

Nefrotomia monolaterale in un coniglio (*Oryctolagus cuniculus*) con urolitiasi: gestione medica e chirurgica



Le patologie del tratto urinario sono molto comuni nel coniglio, in particolare le calcolosi. Questo studio ha preso in considerazione l'aspetto medico, diagnostico e chirurgico di un caso di urolitiasi renale in un coniglio domestico. Il paziente è stato condotto in visita in urgenza perché mostrava sintomi ascrivibili a una sindrome colica con inappetenza e stipsi da circa 12 ore. Lo studio radiografico dell'addome evidenziava un urolita a carico del bacinetto renale sinistro e l'ecografia addominale ha posto in evidenza la dilatazione del bacinetto renale conseguente all'ostruzione dell'uretere. Risultando la terapia medica inefficace a risolvere la sintomatologia colica, si è proceduto con trattamento chirurgico conservativo di nefrotomia atto alla rimozione del calcolo. Le condizioni cliniche del paziente in seguito all'intervento si sono ristabilite completamente; a un mese dall'intervento non sono state osservate recidive e i valori renali sono risultati in miglioramento. Tale caso clinico è il primo a conoscenza degli autori in cui sono state monitorate alterazioni emogasanalitiche ed ematobiochimiche in corso di nefrolitiasi con ostruzione del bacinetto renale prima e dopo la risoluzione chirurgica del fenomeno ostruttivo.

Tommaso Del Prete,
Med Vet

Luca Savignano,
Med Vet

Ethel Buzzanca,
Med Vet, GpCert (ExAP)

Lubian Emanuele,
Med Vet, Phd, EM,
GpCert (ExAP)

Clinica Veterinaria Prealpi,
Via Monviso 2,
Limido Comasco,
Como, 22070, Italy
Ospedale Veterinario
Universitario Piccoli Animali,
Università degli Studi
di Milano, Lodi,
26900, Italy

INTRODUZIONE

Le patologie del tratto urinario sono molto comuni nel coniglio (*Oryctolagus cuniculus*), le cause possono essere infiammatorie, infettive, degenerative, congenite, ostruttive o neoplastiche.

Le patologie ostruttive sono causate principalmente da urolitiasi renali, ureterali, vescicali o uretrali oppure possono verificarsi occlusioni ad eziologia infiammatoria e/o neoplastica. I calcoli sono solitamente composti da carbonato di calcio, ma sono stati descritti casi di fosfato di calcio, composti, misti, silice, struvite e solfato di cal-

cio diidrato. La patogenesi della urolitiasi non è ancora del tutto chiara nel coniglio e potrebbe essere correlata a cause dietetiche, genetiche, anatomiche, ambientali e infettive. Fattori predisponenti sono la minor assunzione di acqua, la scarsa attività fisica (causata da obesità, pododermatiti o per l'alloggiamento in gabbie di piccole dimensioni), l'anzianità, l'abbassamento del pH dell'urine e la ritenzione urinaria secondaria a osteoartrite, spondiliti, paraparesi, encephalitozoonosi o dolore generalizzato.

In corso di fenomeni ostruttivi del tratto urinario si può

Nella pratica clinica la sintomatologia subclinica o l'assenza di sintomi portano a sottostimare la frequenza di questi disturbi, spesso diagnosticati come reperti occasionali.

osservare insufficienza renale acuta, classificata in pre-renale, renale o post-renale, oppure cronica in stadio iniziale, avanzato o terminale.

Dal punto di vista clinico patologico l'innalzamento della creatinina e dell'urea sono apprezzabili solo quando più del 70% dei nefroni perde la sua funzione, quindi in uno stadio molto avanzato della patologia. In alcuni casi l'iperazotemia può derivare da una forma pre-renale, ovvero si manifesta un'ipoperfusione renale causata dalla scarsa capacità dei conigli di riuscire a concentrare le urine in corso di disidratazione o mancato assorbimento di liquidi in corso di enteropatie o altre patologie concomitanti. Altri rilievi ottenibili dalla diagnostica di laboratorio sono ipercalcemia e iperfosfatemia (a causa della mancata escrezione urinaria); anemia e sieropositività per *Encephalitozoon cuniculi* oppure un innalzamento del rapporto proteine urinarie/ creatinina urinaria (PU/CU). Nella pratica clinica la sintomatologia subclinica o l'assenza di sintomi portano a sottostimare la frequenza di questi disturbi, spesso diagnosticati come reperti occasionali. Un recente studio retrospettivo ha concluso che possono non esserci correlazioni positive tra l'ipercalcemia, l'iperazotemia e l'aumento della creatinina ematica con la diagnosi radiologica di urolitiasi.

L'obiettivo di questo studio è quello di riportare un caso

di nefrolitiasi in un coniglio da compagnia, presentato in clinica con una sintomatologia colica aspecifica, con particolare attenzione sulla gestione medica e chirurgia della patologia.

CASO CLINICO

Il paziente è un coniglio, Angora, maschio intero di 7 anni, Body Condition Score 8/9 (BCS), 2,45 kg che conduceva una vita sedentaria e assumeva una dieta a base di pellettati, frutta e verdure con alto contenuto di ossalati. In passato il coniglio ha avuto cistiti ricorrenti risolte con l'antibioticoterapia.

Il paziente è stato portato in visita in urgenza perché mostrava sintomi ascrivibili a una sindrome colica con inappetenza e mancata defecazione da circa 12 ore.

Durante la visita clinica il paziente era vigile, ma abbattuto, indice di disidratazione <5%, mucose rosa, presenza di scolo oculare mucoso bilaterale, l'esplorazione orale era nella norma, la cute presentava delle zone alopeciche sul dorso, l'auscultazione cardio-polmonare era nella norma, l'addome era poco trattabile con maggiore dolorabilità alla palpazione dell'ipocondrio craniale, la regione perineale era imbrattata di feci molli e urine e la temperatura era 38,6°C.

Lo studio radiografico dell'addome in doppia proiezione mostrava la presenza di un urolita di 8mm x 5 mm nel bacinetto renale sinistro; non sono state osservate alterazioni di rilievo a carico di altri organi.

Si procede con il ricovero del paziente per fluidoterapia con Ringer Lattato (Ringer Lattato, S.A.L.F. S.p.A) 5 ml/kg/h e terapia analgesica con metadone 0,2 mg/kg (Semfortan®, 10 mg/ml, Dechra) per via sottocutanea

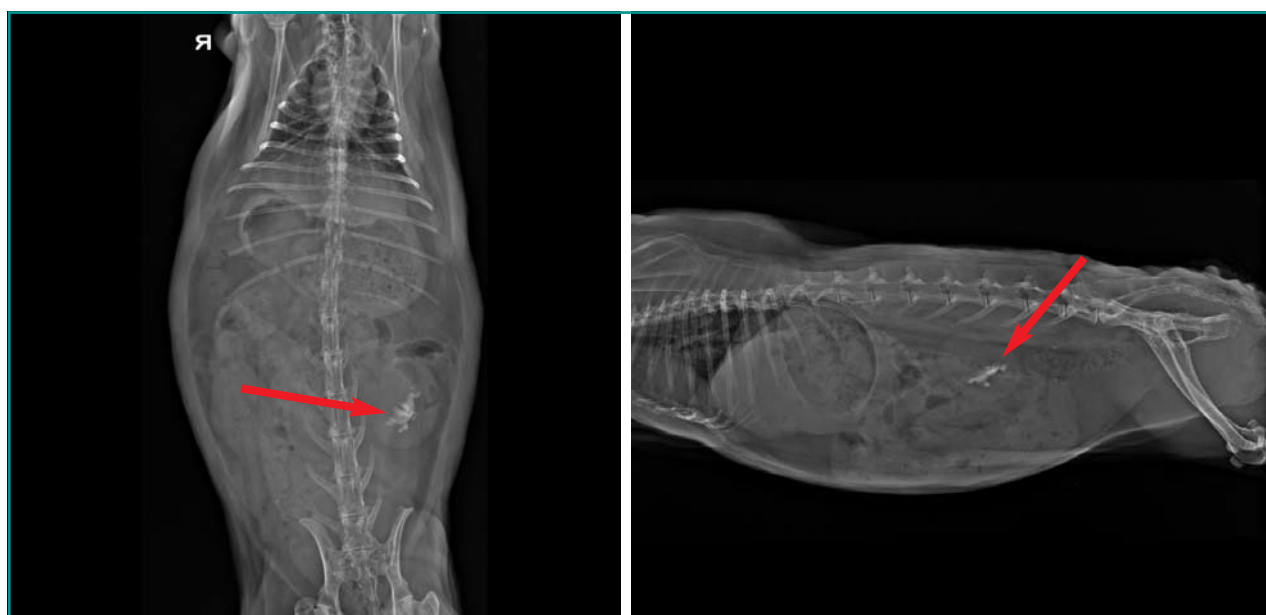


Figura 1 e 2 - Studio radiografico total body in duplice proiezione mostra la presenza di un nefofita nel bacinetto renale sinistro (freccia rossa).

Tabella 1 - Profilo biochimico completo. Albumina (2.8-4.0), ALT (52-80), AST (48-96), Bilirubina totale (0.1-0.5), BUN (9-29), Calcio (7.6-12.2), Colesterolo (6-65), Creatinina (1.0-2.2), ALP (6-14), Fosforo (3.0-6.2), GGT (0-7), Globuline (2.1-3.7), Glucosio (109-161), Proteine totali (6.1-7.7), Trigliceridi (22-188)¹⁵.

	Albumina (g/dL)	ALT (U/L)	AST (U/L)	Bilirubina totale (mg/dL)	BUN (mg/dL)	Calcio (mg/dL)	Colesterolo (mg/dL)	Creatinina (mg/dL)	ALP (U/L)	Fosforo (mg/dL)	GGT (U/L)	Globuline (g/dL)	Glucosio (mg/dL)	Proteine totali (g/dL)	Trigliceridi (mg/dL)
T0	6.2	47	33	0.15	125	11.8	27	2.55	41	3.8	13	1.8	226	7.9	64
T1					30.8			1.45							

Tabella 2 - Emocromo. Conta dei globuli rossi (RBC), Emoglobina (HGB), Ematocrito (HCT), Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC), Globuli bianchi (WBC)¹⁵.

RBC (x10 ⁶ /μL)	HGB (g/dL)	HCT (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	WBC (x10 ³ /μL)	Leukocytes (μL)	Monocytes (μL)	Segmented neutrophils (μL)	Eosinophils (μL)	Basophils (μL)
6.9	14.3	43.2	62.7	62.7	20.6	16.62	2094	3789	10655	76	6

Tabella 3 - Emogas analisi prima (T0) e dopo (T1) la chirurgia. pH del sangue, pressione parziale di ossigeno e anidride carbonica (pO2 and pCO2), sodio (Na), potassio (K), cloro (Cl), calcio (Ca), ione bicarbonato (HCO3), Base Excess (BE), Glicemia (Glu), Lattati (Lac) e Anion Gap (AG)^{24,25}.

	pH (mmHg)	pCO2 (mmHg)	pO2	Na	K	Cl	Ca	HCO3 (c)	HCO3 std	BE (b)	BE ecf	Glu	Lac	AG
T0	7.24	49	26	137	5.5	97	1.56	21	17.6	-6.7	-6.4	194	9.3	25
T1	7.35	43	26	144	4.7	106	1.35	23.7	22.2	-1.9	-1.9	147	7.0	19

(SC) ogni 4 ore, impostata in base alla compilazione di una Rabbit Grimace Scale il cui punteggio era di 8/10. Il profilo biochimico completo prima dell'intervento (T0) mostrava un lieve rialzo degli enzimi epatici e dei parametri renali (Tab. 1), mentre l'emocromo risultava nei limiti della norma (Tab. 2). L'emogas analisi in ingresso presentava una grave acidemia con ipocloremia, un calo dei bicarbonati e del Base Excess (BE) (Tab. 3). Le urine, prelevate sterilmente tramite cistocentesi, risultavano isostenuriche con peso specifico (PS) di 1018, pH 5,5 e PU/CU di 0,4, non sono stati identificati cristalli e l'esame culturale è risultato negativo. La proprietaria preferisce non eseguire il test per *Encephalitozoon cuniculi* per motivi economici.

L'ecografia addominale evidenziava un urolita nel bacinetto renale che impegnava l'insorgenza dell'uretere, causando segni ascrivibili a ostruzione delle vie urinarie quali dilatazione del bacinetto renale sinistro e conseguente nefromegalia (lunghezza 3,3 cm, spessore 2,64 cm e altezza 2,3 cm), la vescica non presentava sedimento apprezzabile; non si osservano alterazioni di rilievo a carico di altri organi. A 12 ore il punteggio della Grimace Scale era di 6/10, ma il paziente non si alimentava autonomamente perciò è stata implementata l'analgesia con Lidocaina (Lidocaina Cloridrato[®], 20 mg/ml,

Zoetis) 50 mcg/kg/min in infusione continua.

In accordo con la proprietaria viene deciso di intraprendere l'intervento di nefrotomia, dal momento che le condizioni cliniche del paziente si erano completamente ristabilite e la causa dell'algia persistente viene imputata esclusivamente alla presenza della calcolosi renale. Il protocollo per la premedicazione consisteva in Medetomidina 40 mcg/kg (Sedator[®], 1 mg/ml, Dechra), Midazolam (Midazolam Accord Healthcare[®], 5 mg/ml, Accord) 0,2 mg/kg e Metadone 0,2 mg/kg, miscelati nella stessa siringa e somministrati per via intramuscolare (IM). La premedicazione ha portato ad un buon grado di sedazione e di miorilassamento.

L'induzione è stata effettuata in maschera con Isoflurano (IsoFlo[®], 100% p/p, Zoetis) in 100% di ossigeno con un flusso iniziale di 2 L/min e l'intubazione endotracheale è stata eseguita tramite tecnica videoguidata con

La nefrolitiasi può inizialmente essere trattata con una terapia medica in casi cronici o subclinici, modificando la dieta e le abitudini del paziente, aumentando l'uptake di acqua e con una terapia di supporto in base alla sintomatologia o al tipo di urolita.

un tracheotubo 3.0 non cuffiato in plain su ottica rigida 2.7 mm di diametro con inclinazione di 30°. L'anestesia generale è stata mantenuta con isofluorano con un End Tidal (ET) mantenuto tra 1.0 e 1.5, l'analgesia viene garantita tramite infusione continua di lidocaina 50 mcg/kg/min; il monitoraggio prevedeva ECG, pulsossimetria e capnografia.

Il paziente è stato posizionato in decubito dorsale ed è stata effettuata tricotomia completa dell'addome. Aperta la cavità addominale, il rene è stato facilmente visualizzato e, contenuto tra due dita, è stata eseguita un'incisione sagittale di circa 1,5 cm sul polo caudale (dove erano concentrate le calcificazioni). Il parenchima è stato scollato con forbici per via smussa e le calcolosi sono state rimosse tramite un aspiratore (New Askir 30®, CAMI), poiché di consistenza gelatinosa, rendendo impossibile l'analisi chimica e microbiologica. L'intervento non ha presentato sanguinamenti eccessivi. Non si sono osservate macroscopicamente alterazioni renali, mentre all'interno il parenchima presentava rumori di sfregamento durante lo scollamento. La capsula renale è stata suturata con filo di sutura intrecciato riassorbibile 3-0 (Assufil 3-0®, Assut Europe). Le suture effettuate sono state: continua semplice del piano muscolare e sottocutaneo e una sutura intradermica con filo monofilamento 3-0 riassorbibile (Monofil 3-0®, Assut Europe). Al momento del risveglio è stato somministrato al paziente Atipamezolo 500 mcg IM (Atipam®, 5 mg/ml, Dechra) e Meloxicam 1 mg/kg SC (Metacam®, 5 mg/ml, Boehringer Ingheleim) e viene continuata la terapia analgesica con metadone 0,2 mg/kg IM ogni 4 ore e lidocaina 50 mcg/kg/min in infusione continua.

A 12 ore il paziente non presentava dolore e viene scalata la terapia analgesica, interrompendo la somministrazione di metadone; a 36 ore il paziente si è clinicamente ristabilito e l'emogas analisi di controllo risulta nella norma (T1) (Tab. 2).

A un mese dall'intervento lo studio radiografico e gli esami di controllo (T1) sono nella norma, ad eccezione del PU/CU che risulta essere 0.5, compatibile con la perdita di nefroni funzionanti dovuta all'intervento.

DISCUSSIONE

La nefrolitiasi è una patologia che sempre più frequentemente viene diagnosticata nei conigli da compagnia. Questo aumento dell'incidenza è dovuto alla maggiore sensibilità e attenzione dei proprietari nel portare il proprio coniglio del veterinario e ad eseguire indagini diagnostiche per raggiungere una diagnosi. Inoltre, la maggior longevità e prevalenza di conigli sedentari e tendenti all'obesità può influire in questa statistica. Non sono tuttavia da escludere cause genetiche o congenite.

La nefrolitiasi può inizialmente essere trattata con una terapia medica in casi cronici o subclinici, modificando la dieta e le abitudini del paziente, aumentando l'uptake di acqua e con una terapia di supporto in base alla sintomatologia o al tipo di urolita.

Nel nostro caso il paziente presentava un episodio algico acuto per cui la terapia medica non era percorribile. In accordo con la proprietaria è stato deciso di intraprendere un intervento di nefrotomia che secondo Fischer porta a una perdita di funzionalità del 30 - 40% dei nefroni; in base agli esami emato-biochimici e delle analisi delle urine il rene affetto presentava ancora funzionalità di filtrazione per cui la proprietaria si è assunta il rischio di tentare un approccio chirurgico conservativo e l'eventualità di future recidive.

Tale caso clinico è il primo in cui sono state monitorate alterazioni emogasanalitiche ed ematobiochimiche che possono insorgere in corso di nefrolitiasi con ostruzione del bacinetto renale prima e dopo la risoluzione del fenomeno ostruttivo nel coniglio, mettendo in evidenza che l'intervento di nefrotomia è riproducibile ed ha un ottimo follow up. Il paziente dopo l'intervento si è ristabilito velocemente, come emerso dall'emogas analisi e dalle condizioni cliniche e a un mese di distanza i parametri renali erano sovrapponibili ai preoperatori.

Altri casi saranno necessari per stabilire se a distanza di mesi o anni possano verificarsi recidive, complicanze e/o peggioramenti della funzionalità renale a causa dell'intervento.

Monolateral dorsal nephrotomy in a rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) with urolithiasis: medical and surgical management

Summary

Urolithiasis is considered one of the most common condition among urinary tract disorder in rabbits.

The aim of the study was to describe the medical, diagnostic and surgical approach to nephrolithiasis in a pet rabbit. The patient was presented to our clinic with a history of 12 hours colic syndrome with anorexia and constipation. Radiographical examination showed a renal urolith; whereas pelvis dilation was observed through abdominal ultrasound. Medical approach had a negative result therefore nephrotomy was performed in order to remove the urolith. Afterwards the patient recovered completely; one month later renal parameters improved and the patient displayed no relapse. In authors' knowledge, this is the first clinical case in which a conservative surgical approach was performed to solve a nephrolithiasis obstructive condition, monitoring blood gas analysis and hemato-biochemical alterations.

PUNTI CHIAVE

- Le patologie del tratto urinario sono molto comuni nel coniglio (*Oryctolagus cuniculus*), le cause possono essere infiammatorie, infettive, degenerative, congenite, ostruttive o neoplastiche.
- I calcoli sono solitamente composti da carbonato di calcio, ma sono stati descritti casi di fosfato di calcio, composti, misti, silice, struvite e diidrato di solfato di calcio.
- Un recente studio retrospettivo ha concluso che possono non esserci correlazioni positive tra l'ipercalcemia, l'iperazotemia e l'aumento della creatinina ematica con la diagnosi radiologica di urolitiasi.
- La terapia analgesica è stata impostata in base alla compilazione di una Rabbit Grimace Scale.
- L'emogas analisi in ingresso presentava una grave acidemia con ipocloremia, un calo dei bicarbonati e del Base Excess (BE).
- L'intervento di nefrotomia è un trattamento conservativo che secondo Fischer porta a una perdita di funzionalità del 30 - 40% dei nefroni.

BIBLIOGRAFIA

1. Reavill DR and Lennox AM. Disease overview of the urinary tract in exotic companion mammals and tips on clinical management. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 23(1):169-193, 2020.
2. Osborne CA, Albasan H, Lulich JP *et al.* Quantitative analysis of 4468 uroliths retrieved from farm animals, exotic species, and wildlife submitted to the Minnesota Urolith Center: 1981 to 2007. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 39(1):65-78, 2009.
3. Kucera J, Koristkova T, Gottwaldova B and Jekl V. Calcium sulfate dihydrate urolithiasis in a pet rabbit. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 250(5):534-537, 2017.
4. Fisher PG. Exotic mammal renal disease: causes and clinical presentation. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 9(1):33-67, 2006.
5. Eckermann-Ross C. Hormonal regulation and calcium metabolism in the rabbit. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 11(1):139-152, 2008.
6. Clauss M, Burger B, Liesegang A *et al.* Influence of diet on calcium metabolism, tissue calcification and urinary sludge in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 96(5):798-807, 2012.
7. Harcourt-Brown FM. Diagnosis of renal disease in rabbits. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 16(1):145-174, 2013.
8. Varga M. Urogenital diseases. *Textbook of rabbit medicine*. China: Butterworth Heinemann Elsevier, 2014, pp. 405-424.
9. Tschudin A, Clauss M, Codron D *et al.* Water intake in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) from open dishes and nipple drinkers under different water and feeding regimes. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 95(4):499-511, 2011.
10. Ceballos MC, Góis KCR, Carvalhal MVDL *et al.* Environmental enrichment for rabbits reared in cages reduces abnormal behaviors and inactivity. *Ciência Rural* 46:1088-1093, 2016.
11. Fisher PG. Exotic mammal renal disease: diagnosis and treatment. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 9(1):69-96, 2006.
12. Hinton M. Kidney disease in the rabbit: a histological survey. *Laboratory animals* 15(3):263-265, 1981.
13. Harcourt-Brown F. Radiographic signs of renal disease in rabbits. *Veterinary Record* 160(23):787-794, 2007.
14. Jeklova E, Jekl V, Kovarcik K, *et al.* Usefulness of detection of specific IgM and IgG antibodies for diagnosis of clinical encephalitozoonosis in pet rabbits. *Veterinary Parasitology* 170(1-2):143-148, 2010.
15. Melillo A. Rabbit clinical pathology. *Journal of Exotic Pet Medicine* 16(3):135-145, 2007.
16. Künzel F and Fisher PG. Clinical signs, diagnosis, and treatment of *Encephalitozoon cuniculi* infection in rabbits. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 21(1):69-82, 2018.
17. Reusch B, Murray JK, Papasouliotis K *et al.* Urinary protein: creatinine ratio in rabbits in relation to their serological status to *Encephalitozoon cuniculi*. *Veterinary Record* 164(10):293-295, 2009.
18. Wong AD, Gardhouse S, Rooney T *et al.* Associations between biochemical parameters and referral centre in pet rabbits with urolithiasis. *Journal of Small Animal Practice* 62(7):554-561, 2021.
19. Sweet H, Pearson AJ, Watson PJ *et al.* A novel zoometric index for assessing body composition in adult rabbits. *Veterinary Record* 173(15):369, 2013.
20. Erichsen HK, Hao JX, Xu XJ *et al.* Comparative actions of the opioid analgesics morphine, methadone and codeine in rat models of peripheral and central neuropathic pain. *Pain* 116(3):347-58, 2005.
21. Allweiler SI. How to improve anesthesia and analgesia in small mammals. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 19(2):361-377, 2016.
22. Keating SC, Thomas AA, Flecknell PA *et al.* Evaluation of EMLA cream for preventing pain during tattooing of rabbits: changes in physiological, behavioural and facial expression responses. *PLoS One* 7:e44437, 2012.
23. Hampshire V, Robertson S. Using the facial grimace scale to evaluate rabbit wellness in post-procedural monitoring. *Laboratory Animals* 44:259-60, 2015.
24. Brezina T, Fehr M, Neumüller M *et al.* Acid-base-balance status and blood gas analysis in rabbits with gastric stasis and gastric dilation. *Journal of Exotic Pet Medicine* 32:18-26, 2020.
25. Brezina T, Fehr M and Thöle M. Blood gas analysis in rabbits during a completely antagonizable anesthesia with special focus on oxygen management. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere* 47(5):334-343, 2019.
26. Banzato T, Bellini L, Contiero B *et al.* Abdominal ultrasound features and reference values in 21 healthy rabbits. *Veterinary Record* 176(4):101, 2015.
27. Schnellbacher RW, Carpenter JW, Mason DE *et al.* Effects of lidocaine administration via continuous rate infusion on the minimum alveolar concentration of isoflurane in New Zealand White rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *American Journal of Veterinary Research* 74(11):1377-1384, 2013.
28. Schnellbacher RW, Divers SJ, Comolli JR *et al.* Effects of intravenous administration of lidocaine and buprenorphine on gastrointestinal

- tract motility and signs of pain in New Zealand white rabbits after ovariohysterectomy. *American Journal of Veterinary Research* 78:1359-71, 2017.
29. Orr HE, Roughan JV and Flecknell PA. Assessment of ketamine and medetomidine anaesthesia in the domestic rabbit. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 32(5):271-9, 2005.
 30. Grint NJ and Murison PJ. A comparison of ketamine-midazolam and ketamine-medetomidine combinations for induction of anaesthesia in rabbits. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 35(2):113-21, 2008.
 31. Hedenqvist P, Edner A and Jensen-Waern M. Anaesthesia in medetomidine premedicated New Zealand White rabbits: a comparison between intravenous sufentanil-midazolam and isoflurane anaesthesia for orthopaedic surgery. *Laboratory Animals* 48(2):155-63, 2014.
 32. Hedenqvist P, Jensen-Waern M, Fahlman Å *et al.* Intravenous sufentanil-midazolam versus sevoflurane anaesthesia in medetomidine premedicated Himalayan rabbits undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 42(4):377-85, 2015.
 33. Marques AE, Marques MG, Silveira BC *et al.* Lidocaine administered at a continuous rate infusion does not impair left ventricular systolic and diastolic function of healthy rabbits sedated with midazolam. *Veterinary and Animal Science* 10:100151, 2020.
 34. Tran HS, Puc MM, Tran JV *et al.* A method of endoscopic endotracheal intubation in rabbits. *Laboratory animals* 35(3):249-52, 2001.
 35. Joensen H, Sadler CL, Ponte J *et al.* Isoflurane does not depress the hypoxic response of rabbit carotid body chemoreceptors. *Anesthesia and Analgesia* 91(2):480-5, 2000.
 36. Szabo Z, Bradley K, Cahalane AK. Rabbit Soft Tissue Surgery. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 19(1):159-188, 2016.
 37. Martorell J, Bailon D, Majó N *et al.* Lateral approach to nephrotomy in the management of unilateral renal calculi in a rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of American Veterinary Medicine Association* 240(7):863-868, 2012.
 38. Fredholm DV, Carpenter JW, KuKanich B *et al.* Pharmacokinetics of meloxicam in rabbits after oral administration of single and multiple doses. *American Journal of Veterinary Research* 74:636-41, 2013.
 39. Delk KW, Carpenter JW, KuKanich B *et al.* Pharmacokinetics of meloxicam administered orally to rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) for 29 days. *American Journal of Veterinary Research* 75:195-9, 2014.

SCEGLI LA TUA ECCELLENZA.