

# REMEVET



1,000,000 de gracias

 remevet1  
224,374 seguidores

 @remevet  
4,546 seguidores

 remevet.mx  
37,903 seguidores

remevet.com





Agradecemos la colaboración de todos nuestros colegas por su participación en la portada de nuestra revista. ¡¡Gracias!!  
¡Juntos somos más!



REMEVET está registrada en  
RENIECYT No.1701468

Dewey 636

latindex

Fólio único: 24114

**DIRECCIÓN EDITORIAL**  
MVZ. Cert. Luis Fernando Martínez Cornejo  
lfmartinez@remevet.com  
**RELACIONES PÚBLICAS Y PUBLICIDAD**  
Lic. Gabriela Martínez  
gabriela.m@remvete.com  
**CONSEJO EDITORIAL**  
MVZ, Dr en C. Javier Del Angel Caraza  
MV, MS, DVM. Luis Tello  
MVZ. Sylvia M. Sánchez Nicolat  
**COMITÉ CIENTÍFICO**  
MVZ. Hugo Tapia Mendoza  
MV. Jorge Hernando Forero López  
MV. César Mayorga Zambrano  
**ARTE & DISEÑO**  
L.D.P. Karla A. Pacheco Villada  
k.pacheco@remevet.com  
**REDES SOCIALES**  
Mz. Sharon Palma Lara  
**SUSCRIPCIONES, OPINIONES Y SUGERENCIAS**  
contacto@remevet.com  
Tel. + 52 (55) 5689-9624

REMEVET, Año / Volumen 4, No. 3, mayo-junio 2020, es una publicación bimestral editada por REMEVET, S. DE R.L. DE C.V. Calle América No. 103, Col. Parque San Andrés, Coyoacán, Ciudad de México C.P. 04040. Tel. +52(55)5689-9624, www.remevet.com, contacto@remevet.com. Editor responsable: Luis Fernando Martínez Cornejo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2017-012011502600-102, ISSN: 2448-8968, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitación de Título y Contenido No. 16867, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-02069. Av. Ceylán No.468, Azcapotzalco Cosmopolita. C.P. 02520. Impresa por Grupo Gráfico Editorial S.A. de C.V. Calle B No. 8. Parque Industrial Puebla 2000, C.P. 72225 Pue, Puebla. Este número se terminó de Imprimir el 25 de mayo 2020 con un tiraje de 20,000 ejemplares. Impreso en México, Tiraje 20,000 ejemplares. Suscriptores: 17,000

**REMEVET** es una publicación independiente, creada para la educación continua de los Médicos Veterinarios especialistas en pequeñas especies e interesados en el área. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de REMEVET.

## ÍNDICE

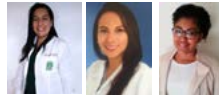
### 117 ACCIONES EN ATENCIÓN CLÍNICA DE PERROS Y GATOS DURANTE LA PANDEMIA DEL SARS-COV-2 (COVID-19)

Javier Del-Angel-Caraza  
Israel Alejandro Quijano-Hernández  
Marco Antonio Barbosa Mireles  
José Mauro Victoria-Mora  
Jaime N. Jaramillo-Paniagua



### 124 HIPERTIROIDISMO ASOCIADO A UN CARCINOMA TIROIDEO EN UN GATO

Janneth Nathaly C Alava  
Diana V Manosalva  
Paula Andrea V



### 130 ESTENOSIS AÓRTICA Y VALVULOPLASTIA CON BALÓN: REPORTE DE DOS CASOS CLÍNICOS

Cuauhtémoc Alonso Gutiérrez Espinoza  
Marco Antonio Barbosa Mireles  
Fernando García Macías  
Christian Valenzuela  
Rafael Morán Muñoz  
Luis Antonio Medina Macías  
Alejandro Medina Meléndez  
Benjamín Macuil Cházaro



### 136 PORENCEFALIA EN UN PERRO

Alinee Blancas Arciniega  
Carlos Santoscoy Mejía  
Lourdes Arias Cisneros



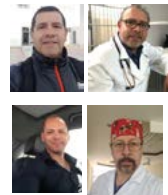
### 141 CONOCIENDO A NUESTROS ESPECIALISTAS...

Cesar Morales



### 143 LOBECTOMÍA PULMONAR POR ADENOCARCINOMA MAMARIO METASTÁSICO EN UN PERRO

Jorge Guevara-Rivera  
Bairon Domínguez-Limón  
Melesio Lara-García  
Israel Alejandro Quijano-Hernández  
Javier Del-Ángel-Caraza  
Rafael Moran-Muñoz  
Marco Antonio Barbosa-Mireles



### 148 NUEVO ADELANTADOR BIOCERÁMICO DE LA CRESTA TIBIAL PARA LA RUPTURA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN PERROS

Octavio Bravo Miranda  
Alejandra Ostos Villaseñor



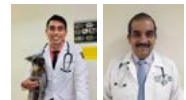
### 153 RIESGOS POTENCIALES PARA LOS CENTROS VETERINARIOS. ¿ESTÁS PREPARADO?

Alex Grassie



### 155 VEJIGA NEUROGÉNICA SECUNDARIA A HERNIA DISCAL EN EL PERRO: FISIOPATOLOGÍA, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.

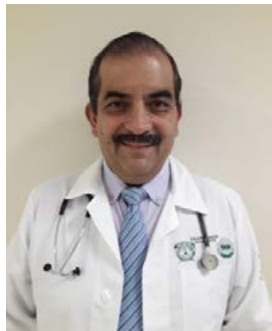
Emmanuel Sebastian Cano Olvera  
Horacio José Reyes Alva





# VEJIGA NEUROGÉNICA SECUNDARIA A HERNIA DISCAL EN EL PERRO: FISIOPATOLOGÍA, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.

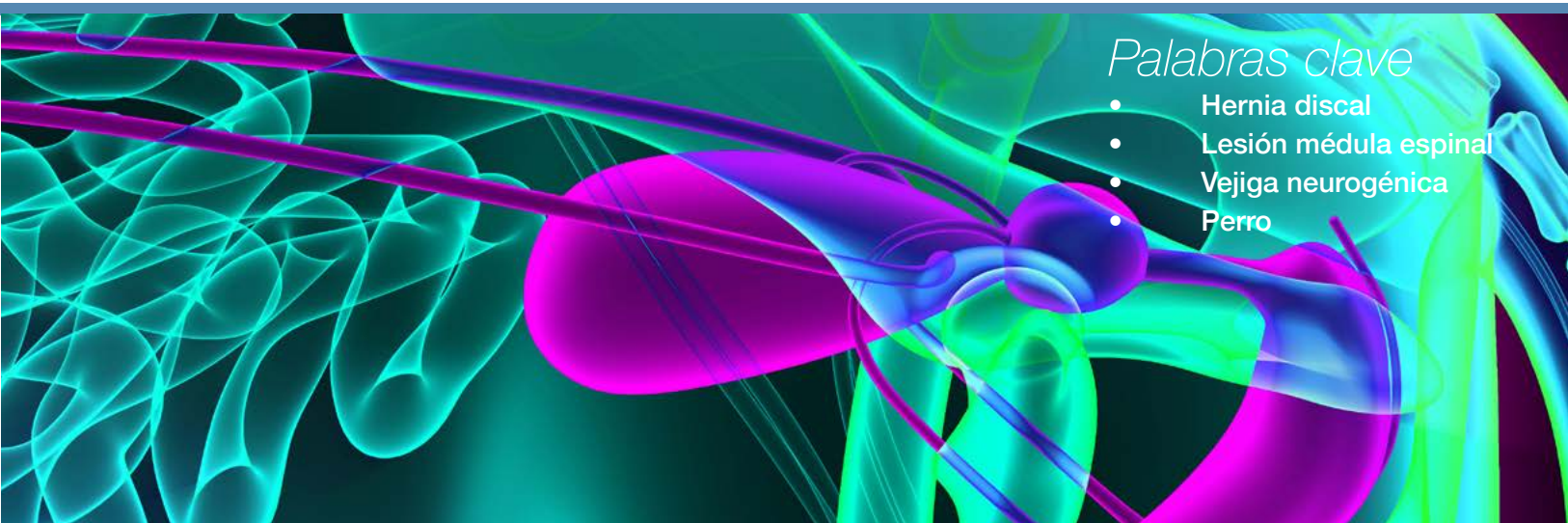
## Autores



**Emmanuel Sebastian Cano Olvera**  
**Horacio José Reyes Alva**

Hospital Veterinario para Pequeñas Especies Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma del Estado de México.

Contacto: nevetmex@gmail.com; reyeshavet@gmail.com



### Palabras clave

- Hernia discal
- Lesión médula espinal
- Vejiga neurogénica
- Perro

## RESUMEN

En México, en la actualidad, la neurología ha tenido un fuerte impacto en la medicina veterinaria, ya que es mayor el número de médicos que tienen acceso a herramientas diagnósticas de imagen. La hernia discal extrusiva también conocida como Hansen tipo I es la etiología que se presenta con mayor frecuencia dentro de las patologías que causan daño a la médula espinal en perros, con una prevalencia del 34% en algunos hospitales (Fluehmann et al., 2006), afectando por lo general a razas condrodistróficas (Dachshund, Beagle, Basset Hound, Shih Tzu, Pekinés, Lhasa Apso, etc.), los Dachshund tienen una probabilidad mayor a presentarla que otras razas (12.6 veces) (Brisson, 2010). Estos individuos al igual que los que sufren cualquier afección medular severa, usualmente padecen de alteración de la micción, también conocida como vejiga neurogénica. Por lo cual, es importante comprender los aspectos anatómicos y fisiológicos de la micción que contribuyen al origen y tipo de disfunción que cursa la vejiga en ese momento, con el fin de implementar un manejo médico y tratamiento adecuado (Platt y Garossi, 2012).

### Vejiga neurogénica

Alude a la pérdida del control voluntario de la micción, debido a la disfunción de la vejiga urinaria ó esfínteres uretrales, como resultado de una alteración en la inervación de estas estructuras, lesiones de la médula espinal, como terminal o de las raíces nerviosas. La causa más frecuente en perros, es la hernia discal extrusiva con disfunción espinal grado IV y V de acuerdo a la clasificación de Sharp y Wheller en 2005. Algunos autores han reportado que la incidencia de esta patología secundaria a hernia discal es variable, sin embargo, estudios previos en perros con lesión toracolumbar reportan que el 8-38 % presentan alteración en la micción (Brisson et al., 2004; Itoh et al., 2008; Brisson et al., 2011; Aikawa et al., 2012).

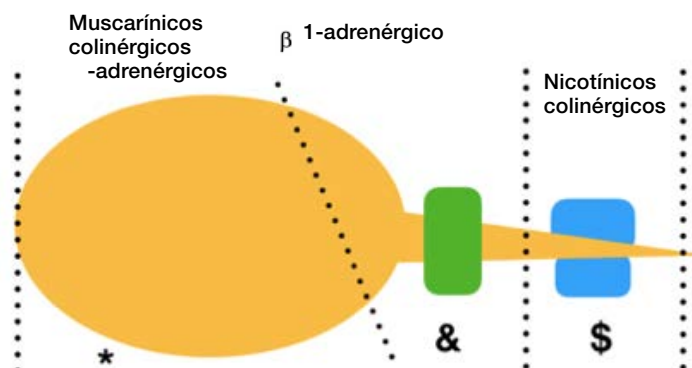
### Anatomía y fisiología del tracto urinario caudal

Desde el punto de vista anatómico esta integrado por la vejiga urinaria, trigono vesical, uretra, esfínter uretral interno y externo. Estas estructuras, al funcionar en armonía junto al sistema nervioso autónomo y somático permiten el correcto almacenamiento de orina

y vaciamiento de la vejiga. Por otra parte, el tracto urinario caudal esta inervado por diferentes receptores como:  $\beta$ -adrenérgicos, colinérgicos muscarínicos,  $\alpha$ -adrenérgicos y colinérgicos nicotínicos, los cuales se disponen en la vejiga, esfínter uretral interno y externo de la uretra (Figura 1), llevando sus fibras a diferentes segmentos de la médula espinal (Thomson y Hahn, 2012; Uemura, 2015). A continuación, se enlistan receptores involucrados en la micción, así como su localización y función (Tabla 1).

La micción es un proceso voluntario y consciente, involucra la corteza cerebral, tronco encefálico y médula espinal. En los perros las fibras nerviosas que se encargan del almacenamiento de la orina y la micción conducen la información a través del nervio hipogástrico (L1-L4), nervio pélvico (S2-S3) y pudendo (S1-S3) hacia la médula espinal y viceversa. Los dos primeros proporcionan fibras sensitivas y motoras al músculo liso del cuerpo de la vejiga urinaria, mientras que el nervio pudendo proporciona fibras somáticas motoras al esfínter uretral externo. En resumen, durante el llenado de la vejiga urinaria se activan receptores de estiramiento en la pared vesical (músculo detrusor), que transmiten información a través del nervio hipogástrico (L1-L4), para después activar un arco reflejo que liberará norepinefrina, con el fin de activar receptores  $\beta$ -adrenérgicos de la pared vesical, permitiendo así la relajación y llenado de ésta;

**Figura 1. Distribución de los receptores implicados en la micción a lo largo de la vejiga y uretra de un perro.** \*: vejiga, &: esfínter uretral interno y \$: esfínter uretral externo (Adoptado de Dewey y Da Costa, 2016).



a su vez receptores  $\alpha$ 1-adrenérgicos son activados, resultando en contracción del esfínter uretral interno, para que éste aumente su tono, evitando la fuga de orina y se logre un almacenamiento adecuado. En cambio, el vaciado de la vejiga se lleva a cabo por dos núcleos dentro del tronco encefálico, el centro pontino de la micción y el núcleo periacueductal gris que reciben información de la vejiga urinaria, para después comunicarse con la corteza cerebral, activando neuronas motoras superiores (NMS) que se proyectan al segmento medular sacro, para posteriormente a través del nervio pélvico, liberar acetilcolina y activar receptores muscarínicos de la pared vesical, generando contracción del músculo detrusor y dar inicio al vaciamiento; simultáneamente una descarga de impulsos aferentes ingresa a la médula espinal sacra para inhibir los cuerpos neuronales del nervio pudendo y tener como resultado la relajación del esfínter uretral externo, completándose la micción (Figura 2) (Lorenz et al., 2011; Dewey y Da Costa, 2016; Hu y Jeffery., 2016).

Derivado del conocimiento anatomofisiológico de la micción, es sencillo abordar los aspectos fisiopatológicos que ocurren en la vejiga neurogénica después de una lesión medular.

### Manifestación clínica

Debido a que las hernias de disco intervertebral en perros afectan comúnmente el segmento toracolumbar seguido del cervical, implican una lesión de NMS, presentando un cuadro clínico de hiporreflexia o arreflexia del músculo detrusor y aumento del tono del esfínter uretral interno, lo que impide su relajación al orinar, resultando en una vejiga plétora o con gran cantidad de volumen y de expresión manual complicada. Por el contrario, la afección por neurona motora inferior (NMI) originada por lesiones del segmento espinal sacro, cauda equina y del plexo pélvico, conllevan a una vejiga flácida de fácil expresión manual y de un constante goteo de orina, secundario a la disminución o ausencia de tono del esfínter uretral interno; a pesar de lo anteriormente descrito, en ocasiones la actividad normal del nervio hipogástrico puede proporcionar un tono uretral suficiente para dificultar la expresión manual (Byron, 2015; Dewey y Da Costa, 2016; Hu et al. 2016).

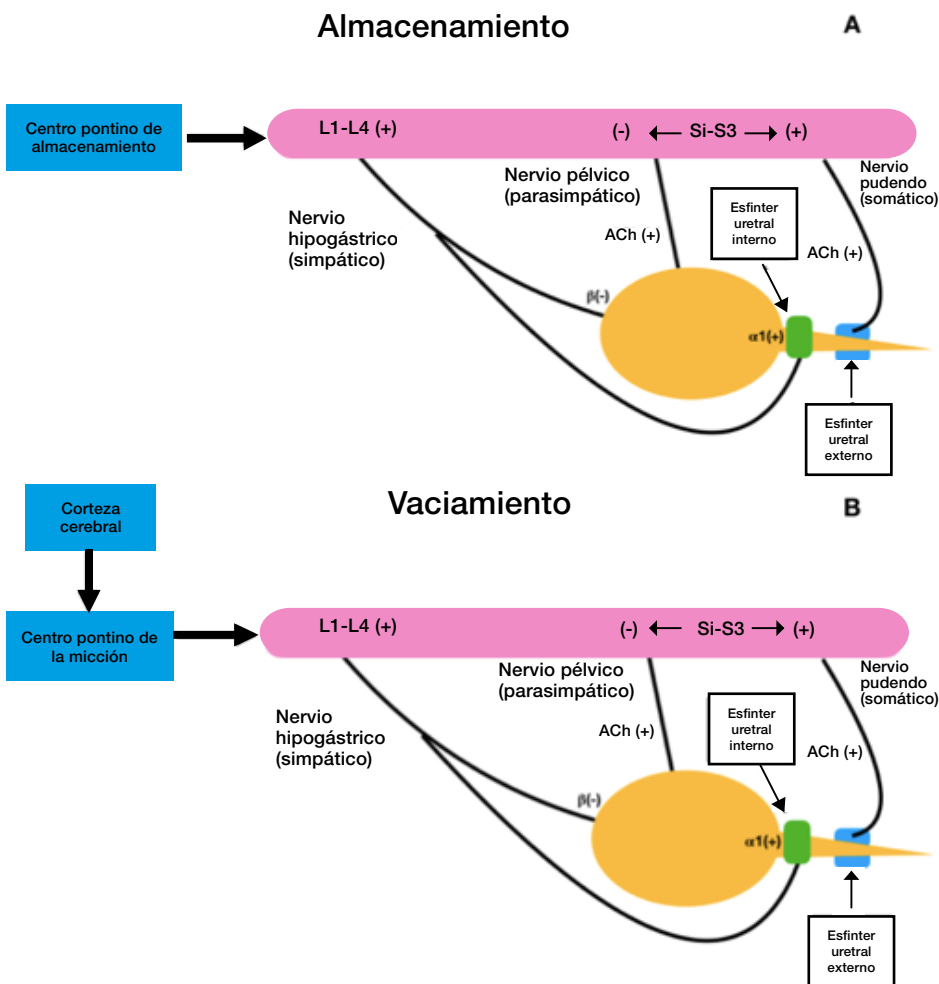
Estudios previos han reportado la infección del tracto urinario caudal como complicación de la alteración en la micción post hernia discal,

**Tabla 1. Tipos de receptores, localización, nervios, función y alteración de éstos en el proceso de la micción normal e inapropiada (Adaptado de Byron, 2015).**

Tipo de receptor	Localización	Nervio	Función a la estimulación	Función al bloqueo	Función a la estimulación inapropiada	Función al bloqueo inapropiado
Parasimpático (M3 muscarínico)	Cuerpo vesical (detrusor)	Pélvico (S1-S3)	Contracción y vaciamiento vesical	Relajación del detrusor y llenado vesical	Hiperactividad vesical	Atonía vesical, retención urinaria
Simpático ( $\beta$ 3- adrenérgico)	Cuerpo vesical (Detrusor)	Hipogástrico (L1-L4)	Relajación detrusor y llenado vesical	Contracción del detrusor y micción	Retención urinaria	Disminución de complacencia e incremento de presión de llenado
Simpático ( $\alpha$ 1- adrenérgico)	Trígono vesical y esfínter uretral interno	Hipogástrico (L1-L4)	Contracción y continencia de esfínter uretral interno	Atonía esfínter uretral interno	Retención urinaria	Atonía de esfínter uretral interno e incontinencia
Somático (nicotínico)	Esfínter uretral externo	P u d e n d o (S1-S2)	Reflejo consciente de contracción	Atonía de esfínter uretral externo	Retención urinaria	Atonía de esfínter uretral externo e incontinencia



**Figura 2.** Representación de la innervación y vías de señalización durante el almacenamiento (A) y vaciamiento (B) de la vejiga urinaria, +: activación, -: inhibición,  $\beta$ : receptores beta-drenérgicos, ACh: receptores para acetilcolina,  $\alpha 1$ : receptores alfa1-adrenérgicos, L1-L4: segmentos medulares lumbares 1 a 4 y S1-S3: segmentos medulares sacros 1 a 3 (Adaptado de Hu y Jeffery, 2016 y Byron, 2015).



Bubenik y Hoosgood en 2008 y Stiffler et al. 2006 reportaron una prevalencia de 21% y 27% durante la primera semana post lesión respectivamente, mientras que Olby et al. 2010 reportó una prevalencia del 38% durante las primeras seis semanas después de la lesión.

## Diagnóstico

La historia clínica otorga información valiosa para establecer un aproximado del inicio, progresión, retención urinaria, incontinencia urinaria y la existencia o ausencia del control voluntario en la micción. Durante la evaluación clínica se debe evaluar: marcha, reflejos espinales de los miembros afectados, reflejo perineal, reflejo bulbocavernoso y palpación paravertebral; además de no pasar por alto la palpación y la expresión manual de la vejiga, lo cual ayuda a determinar la presencia de hipotonía o hipertonía del esfínter uretral, con el fin de orientar el diagnóstico clínico de lesión de NMS o NMI. Estudios de laboratorio como hemograma, química sanguínea y urianálisis posibilitan reconocer patologías simultáneas o complicaciones de la vejiga neurogénica. Estudios de imagenología como mielografía, tomografía computarizada y resonancia magnética permiten evaluar la médula espinal, siendo esta última la herramienta diagnóstica de elección en patologías de la médula espinal

que deriven en vejiga neurogénica (Dewey y Da Costa, 2016).

## Tratamiento

El tratamiento se enfoca en corregir la causa primaria, ya sea mediante tratamiento farmacológico o quirúrgico. Cabe destacar que, tratando el origen de la lesión, el retorno parcial o completo de la micción puede tardar de días a semanas. Por este motivo, el manejo médico como la expresión manual y cateterismo uretral es de gran utilidad para brindar confort al paciente, además de la administración en forma conjunta de fármacos relajantes musculares,  $\alpha 1$ -adrenérgicos, parasimpaticomiméticos o procinéticos según sea el caso (Tabla 2) (Byron, 2015; Bubenik y Hoosgood, 2008), sin olvidar los cuidados de enfermería que mejoren o prevengan dermatitis química debido al contacto de la orina con la piel y el pelo (Lorenz, et al. 2011).

En los últimos años, Granger et al. desarrollaron una neuroprótesis de estimulación sacral como tratamiento en perros con lesión medular crónica que presentan retención urinaria sin respuesta favorable al tratamiento convencional, la cual brindó un exitoso vaciamiento vesical en ocho de nueve perros (90%), de tal forma que se considera una alternativa prometedora y de gran énfasis de estudio (Granger et al. 2013).

## BIBLIOGRAFÍA





**Tabla 2. Fármacos utilizados con mayor frecuencia para el tratamiento de desordenes en el almacenamiento y vaciamiento de vejiga urinaria en perros. GI: gastrointestinal, VO: vía oral (Adaptado de Dewey y Da Costa, 2016 y Byron, 2015).**

Acción	Fármaco	Mecanismo de acción	Dosis	Efectos adversos posibles	Contraindicaciones
Incremento de la contractibilidad del detrusor	Betanecol	Parasimpaticomimético	5-25mg/kg VO c/8h	Ptialismo, vómito, hipermotilidad y diarrea	Obstrucción GI y uretral
	Cisaprida	Procinético	0.5mg/kg VO c/8h	Diarrea	Obstrucción GI
Disminución de la contractibilidad del detrusor	Propantelina	Anticolinérgico	0.25-0.5mg/kg VO c/8-12h	Taquicardia, vómito, íleo, distensión abdominal	Constipación
Incremento de la resistencia uretral	Fenilpropanolamina	Simpaticomimético- $\beta$	1.5mg/kg VO c/8-12h	Retención urinaria	Hipertensión
Disminución de la resistencia uretral	Fenoxibenzamina	Relajación de músculo liso Antagonista - $\alpha$	0.25mg/kg VO c/8-12h 2.5-20 mg/perro VO c/8-12h	Hipotensión taquicardia molestia GI	Enfermedad cardiaca hipovolemia glaucoma falla renal Diabetes mellitus
	Prazosina	Relajación de musculo liso $\alpha_1$ - antagonista	1mg/15kg VO c/12-24h	Hipotensión sedación moderada ptialismo	Enfermedad cardiaca falla renal
	Tamsulosina	Relajación de músculo liso $\alpha_1$ - antagonista	10-30 $\mu$ g/kg VO c/12-24h	Hipotensión	Problemas de fertilidad
	Dantroleno	Relajación de músculo esquelético	1-5mg/kg VO c/8h	debilidad	Enfermedad hepática
	Metocarbamol	Relajación de músculo esquelético	22-44mg/kg VO c/8h	Sedación debilidad hipersalivación	
	Diacepam	Relajación de músculo esquelético	0.5-1mg/kg VO c/8-12h	Sedación	Gestación
	Baclofeno	Relajación de músculo esquelético	1-2mg/kg VO c/8h	Debilidad prurito molestia GI	

SERVICIOS A DISTANCIA



GOPYM - SQUENDAGO  
Tu ecosistema de Negocios:  
Sitios geniales para negocios increíbles.



SQUENDA®  
Tu aliado tecnológico

SOFTWARE VETERINARIO



SERVICIOS ONLINE



TRANSMISIONES VIRTUALES



Transforma tu Dispositivo Móvil en una Terminal Bancaria, y recibe pagos a distancia.



Comunicación y Conferencias a distancia

Usa la tecnología a tu favor para comunicarte eficientemente

