

Análise comparativa de estruturas do aparelho reprodutivo de machos e fêmeas de COBAIAS

“Comparative analysis of male and female guinea pig’s reproductive system structures”

“Análisis comparativo de estructuras de aparato reproductor de cobayos machos y hembras”



FONTE: ERICA COUTO

RESUMO: Porquinho-da-índia (*Cavia porcellus*), ou cobaia, é um roedor de comportamento dócil, que vem sido mantido como animal de estimação. As fêmeas alcançam maturidade sexual com seis semanas de vida e são poliéstricas não sazonais, enquanto os machos estabelecem a espermatogênese com 6 semanas de vida, mas sua maturidade sexual é alcançada entre o 3º e 4º mês de vida. O aparelho reprodutivo das fêmeas é composto por cérvix, corpo uterino, cornos uterinos, oviduto e ovários. O aparelho reprodutivo dos machos é composto por testículos, epidídimo, canal deferente, glândulas sexuais acessórias (próstata, glândula coaguladora, glândula bulbouretral e vesícula seminal), glândulas perineais e caudais e pênis. A ultrassonografia é um exame de imagem de fácil acesso, que pode ser utilizada em cobaias. É útil no diagnóstico de doenças no aparelho genitourinário, como cálculos em vesícula urinária e cistos ovarianos. Foram selecionados 14 cobaias do sexo feminino e masculino, de diversas idades, pertencentes a tutores, obtidos em clínica particular, passaram por exame ultrassonográfico para avaliação do sistema genitourinário, com ênfase nos órgãos do aparelho reprodutivo. Órgãos como cornos uterinos e vesícula seminal apresentaram semelhanças na anatomia topográfica e aspecto ao exame ultrassonográfico. Entretanto, a bifurcação dos cornos uterinos a partir do corpo uterino ocorre dorsocranial à vesícula urinária, enquanto a bifurcação das vesículas seminais ocorre a partir da próstata, dorsocaudal à vesícula urinária.

Unitermos: Porquinho-da-índia, *Cavia porcellus*, anatomia, sistema reprodutivo, vesícula seminal, ultrassom

ABSTRACT: Guinea pig (*Cavia porcellus*) is a docile rodent, which has been kept as pet. Females reach sexual maturity at the age of six weeks and are nonseasonal polyestric, while males establish spermatogenesis at the age of 6 weeks, but sexual maturity is reached between 3rd and 4th months. Females' reproductive tract consists of cervix, uterine body, uterine horns, oviducts and ovaries. Males' reproductive system consists of testes, epididymis, vas deferens, accessory sex glands (prostate, coagulating gland, bulbourethral gland and seminal vesicle), perineal and caudal glands and penis. Ultrasound is an easy access imaging study, which can be used in guinea pigs. It is useful in the diagnosis of disease in genitourinary tract, such as urinary calculi in bladder and ovarian cysts. 14 males and females guinea pigs were selected, from different ages, belonging to tutors, obtained in private clinic, underwent ultrasonography to evaluate the genitourinary system, with emphasis on the reproductive tract. Organs such as uterine horns and seminal vesicle showed similarities in the topographic anatomy and look at the ultrasound. However, the uterine horns' bifurcation from uterine body is above and forward the urinary bladder, while the seminal vesicles' bifurcation occurs from prostate, above and back from the urinary bladder.

Keywords: Guinea pig, *Cavia porcellus*, anatomy, reproductive system, seminal vesicle, ultrasound

RESUMEN: Cobayo (*Cavia porcellus*) es un roedor dócil, que se ha mantenido como mascota. Las hembras alcanzan la madurez sexual a las seis semanas de vida y poliéstricas no son de temporada, mientras que los machos establecen espermatogénesis con 6 semanas de edad, pero la madurez sexual se alcanza entre el tercero y el cuarto mes de vida. El tracto reproductivo de las mujeres consiste en el cuello uterino, cuerpo uterino, uterinos cuernos, oviductos y los ovarios. El sistema reproductivo de los hombres consiste en testículos, epidídimo, conductos deferentes, glándulas accesorias sexuales (próstata, glándula coagulante, glándulas bulbouretrales y vesícula seminal), glándulas perineales y el flujo y el pene. El ultrasonido es un estudio de imagen de fácil acceso, que se puede utilizar en cobayas. Es útil en el diagnóstico de la enfermedad en el tracto genitourinario, tales como los cálculos urinarios en la vejiga y quistes ováricos. 14 cuyes de hombres y mujeres, de diferentes edades, pertenecientes a propietarios privados, obtenidos en la práctica privada, se sometieron a una ecografía para evaluar el sistema genitourinario, con énfasis en los órganos del aparato reproductor. Órganos como cuernos uterinos y vesícula seminal mostraron similitudes en la anatomía topográfica y mirar a la prueba de ultrasonido. Sin embargo, la unión de los cuernos uterinos de cuerpo uterino dorsocranial la vejiga urinaria se produce como la bifurcación de las vesículas seminales es de próstata, dorso-caudal a la vejiga urinaria.

Palabras clave: Cobayo, *Cavia porcellus*, anatomía, sistema reproductor, vesícula seminal, ultrasonido

Erica Pereira Couto*

(ericavet@uol.com.br)

M.V., Mestranda em Medicina e Bem-Estar Animal, Pós-Graduada em Clínica de Animais Silvestres, Consultório de Animais Silvestres TUKAN

Larissa Rezende Paulino

(larissarpaulino@gmail.com)

Graduada em Medicina Veterinária - Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU)

Marco Antônio Martins Scott

(usvet@terra.com.br)

Médico Veterinário Autônomo

Cynthia Maria Carpigiani

Teixeira

(cymacate@gmail.com)

Profa. da Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), Dra. em Reprodução Animal

* Autora para correspondência

1. INTRODUÇÃO

O porquinho-da-índia (*Cavia porcellus*), ou cobaia, é um roedor pertencente à família Caviidae que vem sendo criado como animal de estimação^{12,13}. Originários da região dos Andes na América do sul, vivem em grupos familiares com macho dominante. Em cativeiro, são animais dóceis¹³ e, em média, vivem de 5 a 7 anos¹². Praticam cecotrofia; apresentam gestação longa, comparada aos outros roedores e os filhotes nascem com pelos, olhos abertos⁹ e dentição elodonte¹² completa (incisivos, pré-molares e molares)⁵. As fêmeas são poliétricas não sazonais¹³, alcançam a maturidade sexual com 6 semanas de vida⁹ e sua ovulação é espontânea. Após a cópula, um tampão copulatório, ou *plug*, é formado para impedir a perda de sêmen. Este *plug* é constituído por fluidos da vesícula seminal, que coagula em contato com as secreções da glândula coaguladora e da próstata³. O *plug* é perdido cerca de duas horas após a cópula¹³.

A sínfise pélvica, por influência do hormônio relaxina, sofre separação durante o final da gestação, podendo chegar até 22 mm^{5,9}. É importante que o primeiro parto ocorra entre 6 e 7 meses, pois, após esse período, ocorre o fechamento da sínfise pélvica, predispondo a casos de distocia^{5,9,12,13}. O tempo de gestação varia de 59 a 72 dias, de acordo com a quantidade de filhotes, quanto maior a ninhada, menor tempo de gestação⁹. Machos e fêmeas possuem um par de glândulas mamárias na região inguinal^{5,8}.

O canal vaginal é selado por uma membrana epitelial delgada e translúcida, exceto durante curto período da fase estral e durante o parto^{3,5}.

Nos machos, a espermatogênese se estabelece na 6ª semana de vida, mas até a 11ª semana, ainda não atingiram a maturidade sexual⁷, esta ocorre entre o 3º e 4º mês de idade¹³.

A ultrassonografia é um meio de diagnóstico por imagem de fácil acesso e seguro. Ondas sonoras de alta frequência são emitidas pelo transdutor, fazendo com que a imagem seja formada na tela através da relação com os tecidos, podendo ser de reflexão, refração ou absorção¹. As ondas sonoras são produzidas pela vibração dos cristais eletricamente estimulados. Tais ondas passam pelo tecido, podendo ser refletidas pelas estruturas e órgãos, absorvidas ou ocorrer espalhamento. As ondas sonoras refletidas retornam ao transdutor, que as convertem em impulsos elétricos, para serem representadas na forma de pontos de luz no monitor, variando de acordo com a impedância acústica do determinado tecido comparado a outro².

Em cobaias, o exame ultrassonográfico é bastante útil para o diagnóstico de doenças do trato genitourinário, como cistos ovarianos, cálculo urinário¹², neoplasias testiculares¹¹ e investigar disúria e hematuria¹⁰. Para maior qualidade de imagem, pode-se lançar mão de sedação e anestesia, a fim de reduzir o estresse pela contenção¹², porém animais de estimação geralmente permitem manipulação, evitando o uso de sedativos. A contenção é mecânica e o animal é mantido em decúbito dorsal com auxiliares segurando o dorso pela cintura torácica e os membros pélvicos. Os animais não devem realizar jejum antes do exame, pois seu intestino pode entrar em atonia¹⁰.

Para ultrassom abdominal, é indicado o uso do transdutor linear de alta resolução em frequências médias de 7,5 a 12 MHz e que seja feita tricotomia. É necessário o uso de gel acústico para acoplamento entre transdutor e a pele, podendo ser aquecido a fim de evitar hipotermia¹⁰.

Posicionando o transdutor transversalmente em frente ao osso púbis e movimentado cranialmente, a imagem da vesícula

urinária pode ser visualizada; sua parede é hipoeoica com fina linha ecoica nas superfícies interna e externa e o conteúdo é anecoico, entretanto, cristais de carbonato de cálcio, provenientes de alimentos ricos em cálcio, podem ser visualizados como pontos ecogênicos. Cornos uterinos têm aspecto hipoeoico, tubular e pode ser visualizado em plano transversal entre vesícula urinária e reto¹¹.

Caudal à vesícula urinária, a próstata é visualizada como estrutura homogênea, com ecogenicidade baixa a média. Vesícula seminal pode ser visualizada em plano oblíquo como estrutura tubular, hipoeoica, estendendo-se cranialmente no abdômen, originando-se logo após a próstata e ao lado da vesícula urinária¹¹.

2. OBJETIVO

Caracterização da anatomia em imagens de exame ultrassonográfico, comparando com a literatura, do sistema reprodutor de cobaias (*Cavia porcellus*) machos e fêmeas, de diferentes idades, castrados e inteiros.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Anatomia do Sistema Reprodutor

3.1.1. Machos

O sistema reprodutor dos machos é composto por pênis, glândulas perineais, glândula caudal, testículos e glândulas sexuais acessórias (próstata, glândulas coaguladoras, vesículas seminais e glândulas bulbouretrais)³.

A glândula caudal é mais desenvolvida nos machos e está localizada acima do ânus. O saco perineal encontra-se entre o ânus e a uretra, formando um septo. Seu interior contém pelos e duas glândulas perineais. As glândulas prepuciais são pouco desenvolvidas³. Testículos, epidídimo, cordão espermático e gordura encontram-se entre a bolsa escrotal e o canal inguinal, que é aberto (**Figura 1**)^{3,5,6,13}.

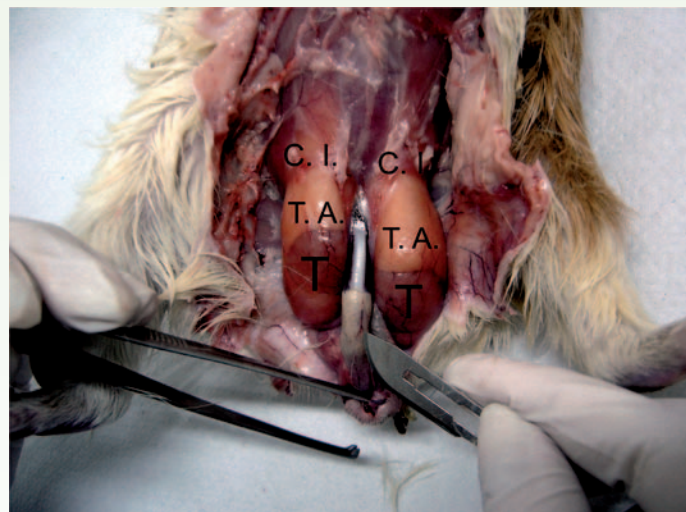


Figura 1: Anatomia do genital masculino de cobaias (*Cavia porcellus*): Testículos (T), tecido adiposo (T.A.) e canal inguinal (C.I.)

Na extremidade distal do pênis existe um osso peniano e dois prolongamentos queratinosos invaginados, localizados em uma bolsa caudoventral a abertura da uretra que, durante a ereção, são evertidos e expostos, podendo-se observar formato de duas epículas de 4 a 5 mm de comprimento (**Figura 2**)^{3,13}.

4. MATERIAIS E MÉTODO

O estudo ocorreu no período entre setembro a dezembro de 2014, durante a primavera no hemisfério sul. Para a realização, por amostra de conveniência, foram selecionados 14 exemplares de cobaia pertencentes a tutores, obtidos em uma clínica particular da cidade de São Paulo - SP, Brasil, onde passavam por exames periódicos e apresentavam-se saudáveis. Dentre eles 6 fêmeas e 8 machos com idade entre 2 meses e 4 anos. Das fêmeas, 4 eram adultas inteiras, sendo 1 puérpera (3 meses) e 2 filhotes (2 e 3 meses). Dos machos, 6 eram adultos inteiros, 1 adulto castrado e 1 filhote (3 meses). Os exames ultrassonográficos foram realizados após tricotomia em região abdominal e aplicação de gel para contato do transdutor com a pele. Os animais foram contidos fisicamente e posicionados em decúbito dorsal na mesa para realização dos exames (**Figura 6**). Foi avaliado anatomia do sistema reprodutor com ênfase em corpo uterino (CUt) e cornos uterinos (C) em fêmeas e próstata (P) e vesículas seminais (VS) em machos, comparando aos dados de literatura, tendo como referência a vesícula urinária (VU). Para representar valores de CUt, C, P, VS foi utilizado média dos valores encontrados.



Figura 6: Contenção de cobaia para exame ultrassonográfico

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados obtidos no exame ultrassonográfico sobre as cobaia fêmeas estão apresentados no **Quadro 1**. A CUt foi visualizado em todos os indivíduos e C em 4.

Com o transdutor posicionado em região hipogástrica, transversal em relação ao animal, CUt foi visualizado dorsal à VU e

Tabela 1 - Fêmeas: Valores obtidos no exame ultrassonográfico e organizados em ordem crescente a partir do peso. Dados de cada animal; peso em gramas; Média do diâmetro do corpo uterino (CUt), em centímetros; média do diâmetro dos cornos uterinos (C), em centímetros

Identificação	Idade	Peso (g)	CUt (cm)	C (cm)
Cobaia 5	3 meses	226	0,31	0,28
Cobaia 6	2 meses	480	0,27	---
Cobaia 3	7 meses	759	0,41	---
Cobaia 2	6 meses	940	0,47	0,32
Cobaia 1	1 ano	1.017	0,59	0,32
Cobaia 4	1,7 ano	1.360	0,70	0,51

ventral ao reto, assim como foi descrito por Reese (2011a) e Cooper e Schiler (1975). Ao exame ultrassonográfico, no plano transversal, tem aspecto tubular, conteúdo hipoeecóico com ecotextura homogênea e parede com maior ecogenicidade (**Figura 7**), corroborado com Reese (2011b). O diâmetro encontrado neste estudo foi em média 0,46 cm. Somente a Cobaia 4 teve diâmetro superior ao de Cooper e Schiler (1975). Nas demais cobaia foram encontrados resultados inferiores, mesmo sendo animais jovens e em maturidade sexual, incluindo a puérpera Cobaia 3.

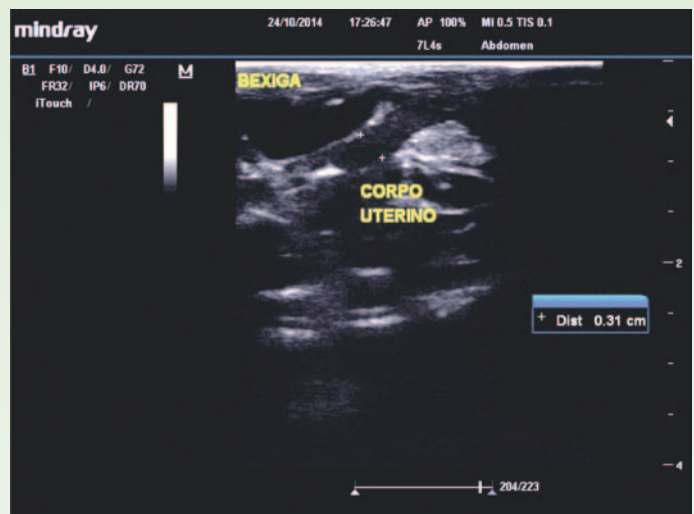


Figura 7: Imagem ultrassonográfica do Corpo uterino e vesícula urinária

Bifurcando cranialmente a partir do CUt, em região hipogástrica, originam-se corno uterino direito (CD) e corno uterino esquerdo (CE), dorsocranial à VU, assim como descrito por Reese (2011a) e Cooper e Schiler (1975), como estruturas tubulares (cilíndricas) - em algumas porções, com formato achatado - pareadas, com maior ecogenicidade na parede das estruturas comparado com seu interior, que apresenta-se hipoeecóico e ecotextura homogênea (**Figuras 8 e 9**), corroborando com Reese (2011b). A média entre todos os diâmetros de cornos uterinos foi de 0,36 cm. Foram encontrados resultados semelhantes à Cooper e Schiler (1975) na Cobaia 4, enquanto os outros indivíduos apresentaram resultados inferiores.

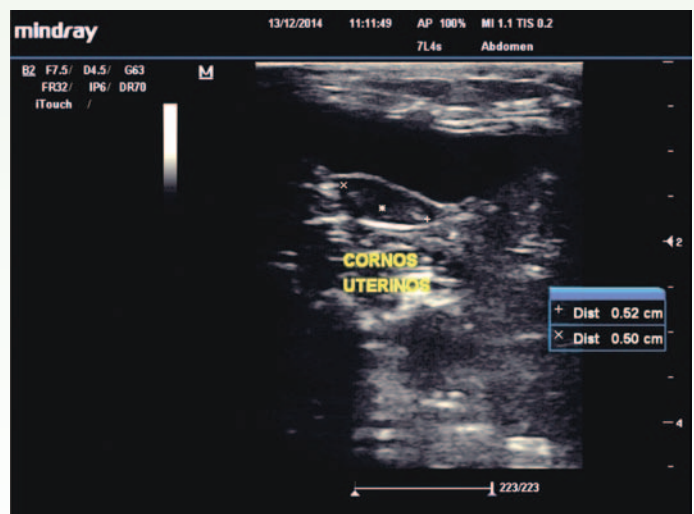


Figura 8: Imagem ultrassonográfica da bifurcação dos cornos uterinos

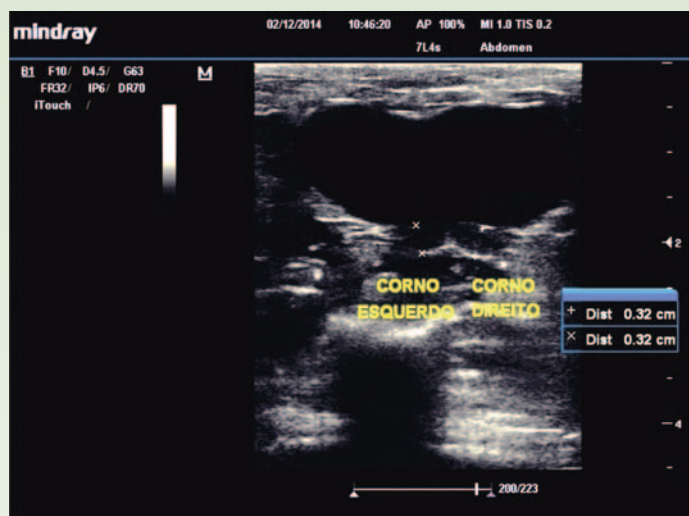


Figura 9: Imagem ultrassonográfica dos cornos uterinos esquerdo e direito

Os resultados obtidos sobre cobaias machos estão apresentados no **Quadro 2**. Estruturas como P e VS foram observadas próximas à vesícula urinária.

Tabela 2 - Machos: Valores obtidos no exame ultrassonográfico e organizados em ordem crescente a partir do peso. Dados de cada animal; peso em gramas; média do diâmetro da próstata (P), em centímetros; média do diâmetro da vesícula seminal direita e esquerda (VS), em centímetros.

Identificação	Idade	Peso (g)	P (cm)	VS (cm)
Cobaia 9	3 meses	230	–	–
Cobaia 11	5 meses	280	–	0,33
Cobaia 13	1 ano	800	0,48	0,41
Cobaia 10	8 meses	836	0,54	0,35
Cobaia 12	11 meses	858	0,56	0,51
Cobaia 8	1,2 ano	1.185	0,48	0,61
Cobaia 7	4 anos	1.200	0,58	0,50
Cobaia 14	5 meses	1.300	0,73	0,53

Em região hipogástrica, dorsal à VU, em plano transverso, observou-se a P (**Figura 10**), assim como descrito por Reese (2011a) e Cooper e Schiler (1975). Ao exame ultrassonográfico, apresentou-se hipocóica e com formato arredondado, corroborando com Reese (2011b). Os dados encontrados neste estudo mostraram diâmetro médio de 0,56 cm, diferente de Vásquez e Del Sol (2014).

Ainda em região hipogástrica, em plano oblíquo, a VS pôde ser observada em região dorsal à VU, bifurcando-se a partir da P em posição dorsocaudal à VU, como sendo duas estruturas cilíndricas, assim como descrito por Reese (2011a) e Cooper e Schiler (1975). Ao exame ultrassonográfico, foram observadas duas estruturas cilíndricas, de maior ecogenicidade que a P, e ecotextura homogênea (**Figura 11**), estendendo-se cranialmente na cavidade abdominal com lados paralelos e aspecto de parede hiperecótica com interior de menor ecogenicidade e ecotextura homogênea, corroborando com Reese (2011b). Foi encontrado diâmetro médio



Figura 10: Imagem ultrassonográfica de próstata de cobaia

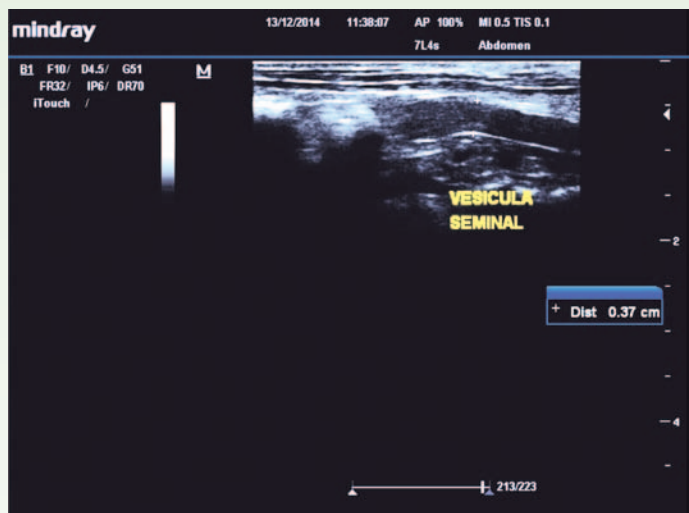


Figura 11: Imagem ultrassonográfica de vesícula seminal

de 0,46 cm, diferentemente de estudos feitos por Cooper e Schiler (1975) e Vásquez e Del Sol (2010). Em alguns indivíduos foram observados a porção final da vesícula seminal curvada (**Figura 12**), assim como encontrado por Gradela et al. (2013).

Na Cobaia 9 foram observados testículos com ecogenicidade



Figura 12: Imagem ultrassonográfica de curva em porção final de vesícula seminal

semelhante à musculatura e ecotextura homogênea. Demais glândulas não foram relatadas devido ao pequeno tamanho.

Durante exame ultrassonográfico na Cobaia 8, foram encontradas estruturas nodulares em vesícula seminal (**Figura 13 e 14**), o qual foi recomendado orquiectomia.

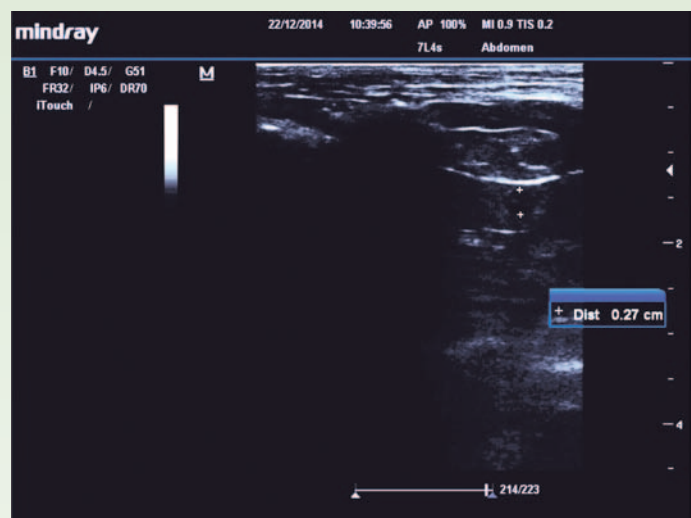


Figura 13: Imagem ultrassonográfica de estrutura nodular em vesícula seminal



Figura 14: Imagem ultrassonográfica de estruturas nodulares em vesícula seminal

Cornos uterinos e vesícula seminal foram encontrados em locais topograficamente semelhantes e tem aspectos ao exame ultrassonográfico semelhantes, podendo ser confundidos como mencionado por Cooper e Schiler (1975) e Hillyer (1997).

7. CONCLUSÃO

Nas cobaias estudadas, a vesícula seminal de machos e cornos uterinos de fêmeas são estruturas anatomicamente semelhantes e ocupam as mesmas posições topográficas, além de aspecto ao exame ultrassonográfico e tamanho serem semelhantes. Portanto são passíveis de serem confundidas. Porém, a vesícula seminal pode ser observada bifurcando-se a partir da glândula prostática, dorsalcaudal a vesícula urinária e sua porção final pode ser dobrada em alguns indivíduos, enquanto em fêmeas, a glândula prostática é ausente e os cornos uterinos bifurcam-se a partir do corpo uterino. +

Referências

1. AUGUSTO, A.Q.; HILDEBRANDT, T.B. Ultrassonografia. In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**, v.1, 2.ed., São Paulo: Roca, p.1706.
2. CARVALHO, C.F. Bases Físicas da Formação da Imagem Ultrassonográfica. In: **Ultrassonografia em Pequenos Animais**, 1.ed., São Paulo: Roca, 2004, p.1-3.
3. COOPER, G.; SCHILER, A.L. **Anatomy of the Guinea Pig**. Massachusetts: Harvard University Press, 1975, p.16 e 326-331.
4. GRADELA, A.; NUNES, A.K.R.; MATOS, M.H.T.; FRANZO, V.S.; FARIA, M.D.; MOREIRA, M.B.; SANTOS, J.M. Descrição morfológica e morfométrica da glândula vesicular de cobaias durante o desenvolvimento pós-natal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Petrolina, jul. 2013, v.33, n.7, p.942-948.
5. HARKNESS, J.E.; WAGNER, J.E. **Biologia e Clínica de Coelho e Roedores**, 3.ed., São Paulo: Roca, 1993, p.20-22.
6. HILLYER, E.V.; QUESENBERRY, K.E.; DONNELLY, T.M. Biology, Husbandry, and Clinical Techniques. In: HILLYER, E.V.; QUESENBERRY, K.E. **Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery**. Philadelphia: Saunders, 1997, p.247.
7. NUNES, A.K.R.; GOUVEIA, B.B.; MATOS, M.H.T.; PIRES, I.C.; FRANZO, V.S.; FARIA, M.D.; GRADELA, A. Análise morfológica e funcional do processo espermatogênico em cobaias (*Cavia porcellus*) da pré-puberdade até a pós-puberdade. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Petrolina, dez. 2013. v.33, n.1, p.1-7.
8. O'MALLEY, B. Guinea Pig. In: **Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species**. Saunders Elsevier, 2005, p.197.
9. QUINTON, J-F. Caviomorfos: Cobaia, Chinchila, Degu (ou Degu do Chile); Aspectos Gerais. In: **Novos Animais de Estimação: Pequenos Mamíferos**. Tradução por Roberta Ferro de Godoy. Vol.1, São Paulo: Roca, 2005, p.171.
10. REESE, S. Small Mammals: Ultrasonography. In: KRAUTWALD-JUNGHANN, M.E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. **Diagnostic Imaging of Exotic Pets**. Hannover: Schlütersche, 2011a., p.184-186.
11. REESE, S. Small Mammals: Sonoanatomy. In: KRAUTWALD-JUNGHANN, M.E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. **Diagnostic Imaging of Exotic Pets**. Hannover: Schlütersche, 2011b, p.188-190 e 232-237.
12. RIGGS, S.M. Guinea Pigs. In: MITCHELL, M.A.; TULLY JUNIOR, T.N. **Manual of Exotic Pet Practice**. Missouri: Saunders Elsevier, 2009, p.456-462.
13. TEIXEIRA, V.N. Rodentia - Roedores Exóticos (Rato, Camundongo, Hamster, Gerbilo, Porquinho-da-Índia e Chinchila). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens: Med. Vet.**, v.1, 2.ed., São Paulo: Roca, 2014, p.1169-1171.
14. VÁSQUEZ, B.; DEL SOL, M. Estereologia das glândulas bulbouretrais do coelho (*Oryctolagus cuniculus*) e da cobaia (*Cavia porcellus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Temuco, dez. 2014, v.34, n.12, p.1247-1250.
15. VÁSQUEZ, B.; DEL SOL, M. Estudio morfológico de La prostata y glandulas vesiculares de Cobayo (*Caviaporcellus*). **International Journal of Morphology**. Temuco, set.2010, v.28. n.4., p.1301-1307.

FONTE: MARCO ANTONIO MARTINS SCOTT

FONTE: MARCO ANTONIO MARTINS SCOTT