

ANA MARGARIDA BRAZ RAMOS SERAFIM

DISTÓCIA EM RÉPTEIS OVÍPAROS

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, no dia 6 de Junho de 2019, com o Despacho de Nomeação de Júri nº153/2019, no dia 17 de Maio de 2019, mediante a seguinte composição do Júri:

Presidente: Prof^a Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Prof. Doutor Daniel Murta

Orientadora: Prof. Doutora Sónia Campos

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Departamento de Medicina Veterinária

Lisboa

2019

"Animals are more than ever a test of our character, of mankind's capacity for empathy and for decent, honorable conduct and faithful stewardship. We are called to treat them with kindness, not because they have rights or power or some claim to equality, but in a sense because they don't; because they all stand unequal and powerless before us."

Matthew Scully

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, na pessoa da sua Diretora, Professora Doutora Laurentina Pedroso, pela possibilidade de realização desta Dissertação de Mestrado.

À Doutora Sónia por aceitar ser orientadora desta dissertação.

Ao Dr. Rui Patrício obrigado pela oportunidade de estagiar sob a sua orientação e por me transmitir todos os conhecimentos e gosto pela prática de medicina veterinária de animais exóticos

À equipa da clinica veterinária de Tires por me receberem na sua “casa” e me transmitirem os seus conhecimentos e ensinamentos.

Aos meus pais por sempre lutarem por mim e por fazerem todos os esforços para que eu pudesse seguir os meus sonhos.

Aos meus avós, por todo o amor, ajuda e sempre estarem disponíveis para mim.

A todos os meus colegas e amigos que me cruzei durante o curso e que de uma maneira ou outra tornaram este percurso mais fácil, divertido e menos só.

A todos os animais não-humanos que foram passando pela minha vida e me inspiraram a prosseguir este caminho.

Resumo

O número de répteis em cativeiro está a aumentar, estando a tornar-se mais populares como animais de estimação em coleções privadas, em zoológicos e atrações relacionadas com fins educacionais. Além disso muitas espécies ameaçadas de extinção estão a ser criadas em cativeiro como parte de programas cooperativos de reprodução e reintrodução entre diferentes instituições (DeNardo et al., 2002; Kramer, 2006; Rivera, 2008; Snyder et al., 1996). (Robyn H. Pimm, 2013) Embora tenham sido desenvolvidas diretrizes específicas para a criação de animais em cativeiro, tendo como base os seus contrapartes selvagens, restam alguns desafios que podem afetar a saúde e o bem-estar a longo prazo dos animais. É difícil replicar fatores que têm um papel fundamental na regulação de eventos comportamentais e fisiológicos como as variações sazonais de temperatura, humidade, fotoperíodo e disponibilidade de presas / alimentos. Como resultado, o início ou recrudescimento de diferentes estágios do ciclo reprodutivo e os comportamentos de corte, acasalamento e nidificação podem ser afetados negativamente (DeNardo, 2002; Greenberg e Wingfield, 1987).

Durante o estágio curricular foram observados alguns répteis, sendo que quatro deles apresentaram-se com distócia reprodutiva, uma situação muito comum em répteis fêmeas em cativeiro. A maioria das patologias reprodutivas, especialmente distócias advêm de um mau manejo geral, incluindo manejo nutricional, pois, como já referido, o ambiente recriado em cativeiro não é adequado ao animal e qualquer estímulo stressante nas últimas fases da reprodução, pode causar uma rutura no funcionamento normal da função reprodutiva. As espécies reptilianas que mais frequentemente surgem para consulta pertencem à ordem *Chelonia* e subordens *Sauria* e, menos frequentemente, *Serpentes* e será nestes que esta dissertação irá incidir.

Abstract

The number of reptiles in captivity is increasing as they are becoming more popular as pets, in animal collections, in zoos, and related attractions for educational purposes. Also, many endangered species are being bred in captivity as part of cooperative breeding and reintroduction programs between different institutions (DeNardo et al., 2002, Kramer 2006, Rivera 2008, Snyder et al., 1996). Although specific guidelines for captive breeding have been developed based on their wild-type counterparts, some challenges remain that may affect the health and long-term welfare of animals. It is difficult to replicate factors that play a key role in regulating behavioural and physiological events such as seasonal variations in temperature, humidity, photoperiod, and availability of food. As a result, the onset or re-growth of different stages of the reproductive cycle and the behaviour of mating, mating and nesting can be adversely affected (DeNardo, 2002; Greenberg and Wingfield, 1987).

During the curricular stage there were observed some reptiles, four of which presented with reproductive dystocia, a situation very common in female reptiles in captivity. Most reproductive pathologies, especially dystocia, stem from poor general management, including nutritional management, because, as noted, the environment recreated in captivity is not suitable for the animal and any stressing stimuli in the later stages of reproduction may cause a break in the normal functioning of the reproductive function. The reptilian species that most frequently appear for consultation belong to the order *Chelonia* and suborder *Sauria* and, less often, *Serpentes* and will be in these that this dissertation will focus .

Keywords: reptiles; dystocia; reproductive stasis; snakes; lizards; chelonians

Índice

Agradecimentos.....	3
Abstract	5
Índice de Gráficos e Tabelas	10
Lista de Abreviaturas, Símbolos e Acrónimos	11
I. Descrição do Estágio Curricular.....	12
II. Dissertação de Mestrado.....	16
1. Introdução.....	16
2. Revisão Bibliográfica	18
2.1. A Reprodução nos Répteis.....	18
2.1.1. Anatomia do Sistema Reprodutor Feminino	19
2.1.2. Fisiologia Reprodutiva	20
i. Fotoperíodo e eixo HPG.....	21
ii. Gonadotrofinas	21
iii. Hormonas Ovárias.....	22
iv. Oogénese.....	23
2.2. O stress e a reprodução	27
2.2.1. Síndrome Geral da Adaptação	28
2.2.2. Causas de Stress	29
3. Distócia	30
3.1. Etiopatogenia	30
3.2. Sinais Clínicos	31
3.3. Diagnóstico.....	32
3.3.1. Exame Imagiológico	33
3.3.2. Exame hematológico e bioquímico.....	35
3.4. Tratamento	35
3.4.1. Manipulação dos Ovos	36

3.4.2.	Ovocentese percutânea.....	36
3.4.3.	Terapia Hormonal.....	37
i.	Quelónios.....	37
ii.	Sáurios.....	38
iii.	Serpentes	39
3.4.4.	Tratamento cirúrgico.....	39
i.	Quelónios.....	39
ii.	Sáurios.....	40
iii.	Serpentes	40
4.	Técnicas cirúrgicas	40
4.1.	Acesso á cavidade celómica	40
4.1.1.	Quelónios.....	40
i.	Plastronotomia.....	40
ii.	Celiotomia Pré-femoral.....	42
4.1.2.	Sáurios	44
4.1.3.	Serpentes	45
4.2.	Cirurgia Reprodutiva	46
4.2.1.	Histeretomia.....	47
4.2.2.	Ovariectomia.....	47
4.2.3.	Ovariohisterectomia.....	48
5.	Casos Clínicos	49
5.1.	Caso Clinico 1 – Khaleesi.....	49
5.2.	Caso Clinico 2 - Cindy	52
5.3.	Caso Clinico 3 - Sam	55
5.4.	Caso Clinico 4 - Carolina.....	57
7.	Conclusão	65
8.	Bibliografia	66

Índice de Figuras

Figura 1 - Ilustração da incisão no plastrão em forma de trapézio. Imagem retirada de D. R. Mader, Reptile Medicine and Surgery 41

Figura 2 – Celiotomia via plastronotomia em quelônios. (A) Após osteotomia, a secção óssea é elevada da musculatura abdominal subjacente; (B) O “flap” ósseo é retraído lateralmente e coberto por gaze húmida. A membrana celómica está exposta e são identificados dois grandes seios venosos de ambos os lados da linha média (seta amarela); (C) Incisão através da membrana celómica, entre as veias abdominais (setas); (D) Duas incisões na membrana celómica - uma entre as veias abdominais (setas) e a outra lateral a estas para fornecer melhor acesso ao celoma lateral; (E) Ligação e transsecção de uma veia abdominal para criar um acesso maior à cavidade celómica; a veia abdominal intacta remanescente é mostrada (seta). (F) Encerramento rotineiro da membrana celómica usando sutura absorvível num padrão contínuo.; (G) Sutura colocada através de furos pré-perfurados no “flap” ósseo e no plastrão. Preparação para reposicionamento do retalho; (H) Retalho do plastrão reposicionado e suturado em 4 pontos; ; (I) A ferida cirúrgica é isolada com resina epoxy. Imagens e texto adaptados de D. R. Mader, Reptile Medicine and Surgery (imagens A,B, I) e de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1 42

Figura 3 - Abordagem pré-femoral num quelónio. (A) Tartaruga gigante de Aldabra (*Aldabrachelys gigantea*) em decúbito lateral pronta para celiotomia pré-femoral; (B) Após incisão na pele, os tecidos moles são dissecados para revelar a aponeurose fibrosa da musculatura abdominal; (C) Encerramento cutâneo. Texto e imagens retiradas e adaptados de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1 44

Figura 4 – Celiotomia por abordagem paramediana numa Iguana (*Iguana iguana*). (A) Veia abdominal ventral (linha vermelha) e local proposto para incisão (linha preta); (B) Incisão na pele feita com uma lâmina de bisturi invertida para evitar danos inadvertidos a estruturas mais profundas; (C) Dissecção através da musculatura abdominal usando cotonete; (D) Exposição do celoma e visualização da veia abdominal da linha média ventral. Texto e imagens retiradas e adaptados de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1 45

Figura 5 - Celiotomia em cobras. (A) Incisão inicial da pele entre a primeira e segunda fileira de escamas laterais; (B) Entrada na cavidade celómica apenas ventral às costelas para permitir a exteriorização de ovos retidos numa “kingsnake” (*Lampropeltis spp*); (C) Encerramento da camada muscular numa Boa constritora (*Boa constrictor*) usando um padrão contínuo simples e sutura

absorvível; **(D)** Encerramento cutâneo de rotina numa Boa da areia (*Gongylophis colubrinus*), demonstrando eversão cutânea. Texto e imagens retiradas e adaptados de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1 46

Figura 6- Imagem ilustrativa do aparelho reprodutor feminino. Ao realizar uma ovariectomia é de ter atenção que o ovário direito está muito próximo anatomicamente da veia cava direita (a vermelho), e a gónada esquerda está intimamente ligada á glândula adrenal (a azul). Imagem e texto adaptados de D. R. Mader, Reptile Medicine and Surgery 48

Figura 7 - Khaleesi antes da cirurgia com evidente distensão celómica. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício..... 49

Figura 8 - (A) Celiotomia; (B) Exteriorização dos folículos ováricos; (C) Khaleesi após a cirurgia, folículos, ovários e cornos uterinos. Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício... 51

Figura 9 - Khaleesi uma semana após a intervenção cirúrgica Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício..... 51

Figura 10- Cindy na primeira consulta. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício. 52

Figura 11 - Radiograma dorsoventral da Cindy. Visualização das estruturas redondas radiopacas, compatíveis com folículos. (sinalizadas com estrela) Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício. 53

Figura 12 - (A) Cindy em decúbito dorsoventral durante a preparação cirúrgica; (B) "close-up" da exteriorização dos folículos Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício..... 54

Figura 13 - Sam em decúbito dorsoventral no pré-cirúrgico. Note-se a estrutura redonda visível através da pele. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício..... 55

Figura 14 - Radiograma dorsoventral da Sam. Visualização dos dois ovos. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício..... 56

Figura 15 - Radiograma dorsoventral da tartaruga Carolina. Visualização de um ovo na cavidade celómica. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício. 58

Figura 16 - (A) Preparação pré-cirúrgica da Carolina; (B) Início da plastronotomia; (C) Acesso á cavidade celómica. Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício. 58

Figura 17 - Vista ventral da Carolina. Plastrão isolado com resina epoxy e fibra de vidro. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício. 59

Índice de Gráficos e Tabelas

Gráfico 1 - Número de animais observados durante o estágio curricular	12
Gráfico 2 - Frequência relativa dos animais observados durante o estágio curricular.....	13
Gráfico 3 - Atos médicos observados durante o estágio curricular	13
Gráfico 4 - Frequência relativa dos diferentes procedimentos acompanhados durante o estágio curricular	14
Gráfico 5 - Frequência relativa das vacinas efetuadas em relação à espécie	14
Tabela 6 - Resultados das análises bioquímicas da camaleão Khaleesi.....	50
Tabela 7 - Resultados das análises bioquímicas da iguana Cindy	53
Tabela 8 - Resultados das análises bioquímicas da gecko Sam.	56

Lista de Abreviaturas, Símbolos e Acrónimos

ACTH – Hormona adrenocorticotrófica

ALT- Alanina aminotransferase

AST- Aspartato aminotransferase

CRH – Hormona libertadora de corticotrofina

E2 – Estradiol

FA- Fosfatase alcalina

FSH – Hormona folículo-estimulante

GnRH – Hormona secretora de gonadotropina

GnRIH – Hormona inibidora de gonadotropina

GTH – Hormona Gonadotropina

HPA (eixo) – Eixo hipotálamo-pituitária-adrenais

HPG (eixo) – Eixo hipotálamo-pituitária-gónadas

LH – Hormona Luteinizante

P4- progesterona

PCGs – Células germinais primordias

T- Testosterona

IM- Intramuscular

SC- Subcutâneo

PO – Per Os

cm – Centímetro(s)

kg- quilograma(s)

mg- miligrama(s)

mm – Milímetro(s)

ng- nanograma(s)

°C – Graus Centígrados

UI- unidade(s) internacional (ais)

I. Descrição do Estágio Curricular

O meu estágio curricular consistiu em oito meses divididos em dois períodos de 4 meses, mais concretamente de Setembro a Dezembro de 2016 e de Setembro a Dezembro de 2017. Os oito meses de estágio foram cumpridos na Allpets-Clínica Veterinária de Tires, sob a supervisão do Dr. Rui Patrício na área de medicina e cirurgia de animais exóticos, abrangendo também a medicina e cirurgia de cães e gatos, onde desempenhei diversas tarefas como acompanhamento de clientes e auxílio em consultas, internamento, procedimentos clínicos e cirúrgicos.

A presente secção destina-se a sumarizar os casos clínicos e procedimentos médico-veterinários acompanhados durante o estágio curricular. Por motivos de organização estrutural, a casuística foi dividida em *check ups*, reavaliações, vacinações, cirurgias e consultas gerais. Dentro das consultas gerais incluem-se todas as consultas médicas que não sejam referentes a simples *check-ups* médicos, reavaliações de animais que já estavam a ser seguidos e consultas de vacinação.

Analisando os dados relativos à distribuição dos animais acompanhados durante o estágio, divididos por espécie animal, conclui-se que os canídeos foram a espécie mais comum, com uma frequência de cerca de 30%, os felídeos seguem-se com uma frequência de 19% e os animais exóticos totalizaram os restantes 51%, sendo os mais comuns os lagomorfos (14%), as aves (12%) e os répteis (10%) (Gráfico 1, Gráfico 2).

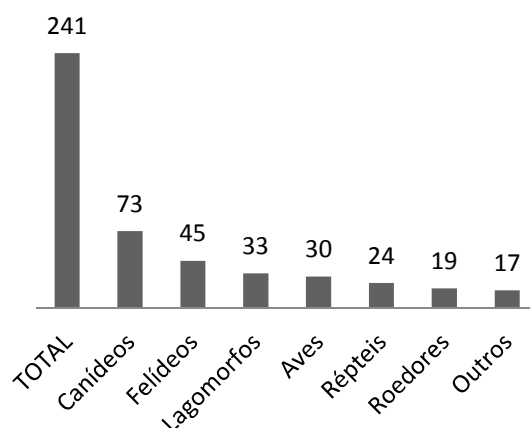


Gráfico 1 - Número de animais observados durante o estágio curricular

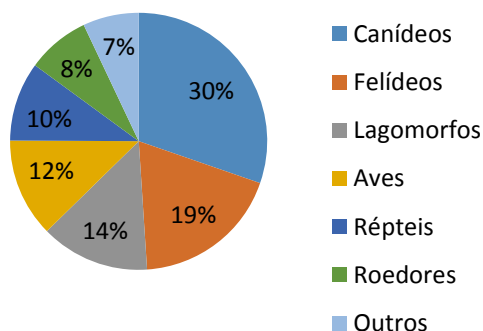


Gráfico 2 - Frequência relativa dos animais observados durante o estágio curricular

O número total de animais, 241 não corresponde ao número total de procedimentos acompanhados, 340, pois o número de procedimentos realizados por animal é por vezes superior a um.

Dentro dos procedimentos acompanhados, incluem-se 87 reavaliações, 65 procedimentos cirúrgicos, 58 vacinações, 39 *check-ups* e 93 consultas gerais (Gráfico 3).

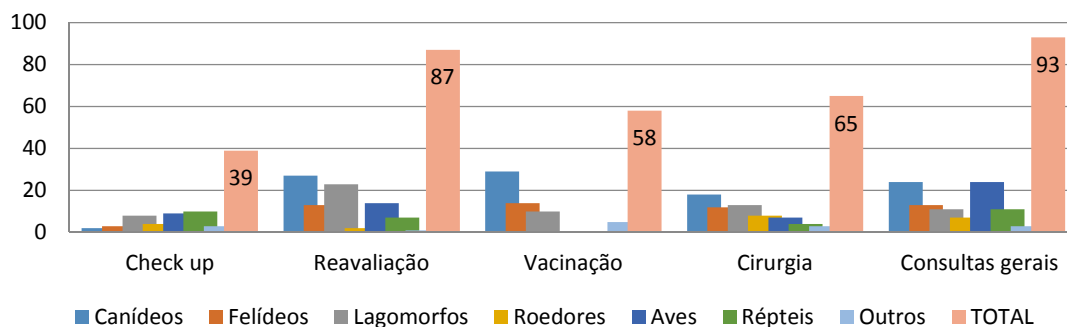


Gráfico 3 - Atos médicos observados durante o estágio curricular

Foram realizadas 58 vacinações. 50% Das vacinas foram administradas em cães, 24% em gatos, 17% em coelhos e 9% em furões (Gráfico 4).

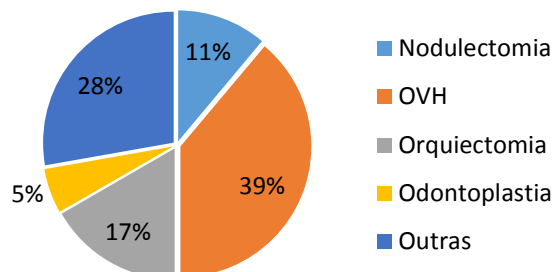


Gráfico 4 - Frequência relativa dos diferentes procedimentos acompanhados durante o estágio curricular

Às espécies caninas e felinas foram administrados os protocolos vacinais *standard* relativos a essas espécies, no caso dos lagomorfos o protocolo inclui a vacinação contra a mixomatose e contra a febre hemorrágica dos coelhos, por fim, os furões apenas são vacinados contra a esgana.

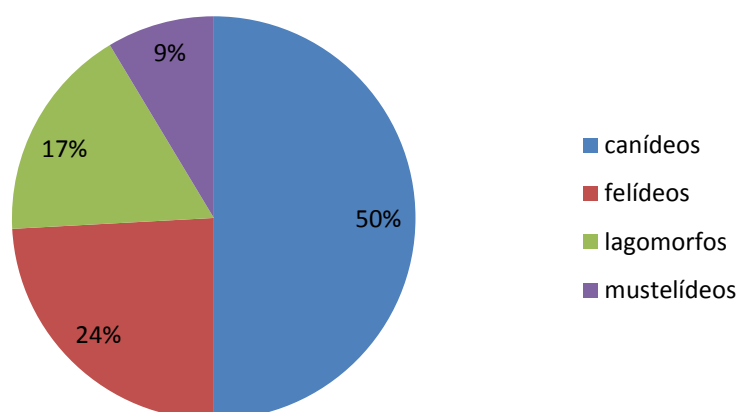


Gráfico 5 - Frequência relativa das vacinas efetuadas em relação à espécie

Foram realizados 65 procedimentos cirúrgicos, consistindo a sua maioria em cirurgias eletivas a canídeos e felídeos e odontoplastias a lagomorfos e roedores (Gráfico 6).

Distócia em Répteis Ovíparos

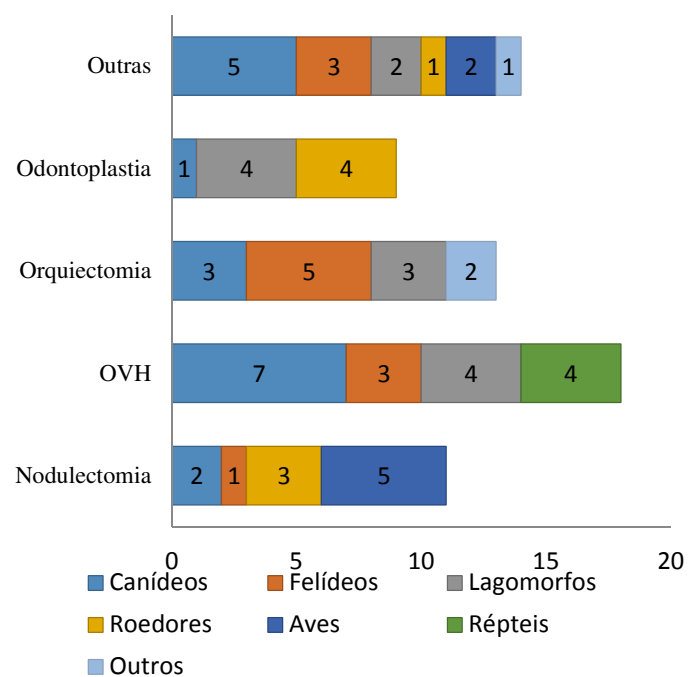


Gráfico 6 - Descrição do tipo de cirurgias realizadas durante o estágio curricular

II. Dissertação de Mestrado

1. Introdução

Nos últimos anos tem havido um incremento de animais exóticos, nomeadamente répteis, mantidos em cativeiro. Como consequência, a procura por Médicos Veterinários especializados em medicina veterinária de animais exóticos tem sofrido uma grande expansão nos últimos anos (Girling & Raiti, 2004).

A classe Reptilia é um dos maiores grupos de vertebrados, englobando mais de 10.000 espécies (Doneley, 2018). Os répteis evoluíram de ancestrais anfíbios há cerca de 250 milhões de anos e atualmente são encontrados em todos os continentes, à exceção da Antártida. Os quelónios juntamente com os tuataras são as espécies de répteis atualmente mais antigas, existindo há cerca de 200 milhões de anos (O'Malley, 2005d), enquanto as serpentes são as espécies mais recentes (Evans 1986). Os sáurios são os répteis mais amplamente distribuídos, podendo ser encontrados em todos os continentes, apesar da maioria das espécies estarem concentradas nas regiões tropicais, e constituem também o grupo com as características mais variadas entre toda a classe (O'Malley, 2005d). Existem na Terra cerca de 7.700 espécies de répteis hoje em dia, as quais se encontram divididas em quatro ordens, sendo estas: Chelonia ou Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia e Squamata, esta última inclui as subordens Sauria e Ophidia, nas quais se incluem os lagartos e as serpentes, respetivamente (DeVoe, 2016; Doneley, 2018; Mader, 2006; O'Malley, 2005d). Os répteis são animais ectotérmicos, ou seja são incapazes de gerar a sua própria temperatura corporal, regulando-a através do meio ambiente (O'Malley, 2005d); a sua taxa metabólica varia consoante a temperatura, dieta, tamanho e espécie, sendo o seu metabolismo, no geral, bastante lento, cerca de um quinto a um sétimo mais baixo, comparando a um mamífero de equivalente tamanho (O'Malley, 2018). Dentro da classe Reptilia, encontram-se répteis carnívoros estritos, como os crocodilos; insectívoros, como os anolis; e vegetarianos como as iguanas (Girling & Raiti, 2004).

Não só há um interesse crescente em répteis como simples animais de estimação, como também se tornou comum a reprodução em cativeiro de muitas espécies, no entanto, para uma reprodução bem-sucedida, é preciso compreender a fisiologia reprodutiva geral do animal e técnicas específicas de criação (Girling & Raiti, 2004). De acordo com o modo de reprodução, os répteis podem ser classificados em ovíparos, quando o embrião se desenvolve

dentro do ovo, ou vivíparos quando o embrião se desenvolve no útero da progenitora (Vitt & Caldwell, 2014), sendo que todos os quelônios são ovíparos (O'Malley, 2005g), bem como a maioria dos sáurios e serpentes, sendo apenas 20% dos Squamata vivíparos (Vitt & Caldwell, 2014). Apesar da explosão de interesse e a quantidade de fontes de informação sobre estes animais, muitas alterações patológicas reprodutivas são secundárias a uma manipulação deficiente e são facilmente prevenidas ou resolvidas com a sensibilização dos donos e alterações no manejo (DeNardo, 2006a; Girling & Raiti, 2004; Rivera, 2008).

Na prática clínica são relativamente comuns os casos de distócia, tanto pré-ovulatória, quando existe uma acumulação de folículos que falham em ovular ou em regredir, como pós-ovulatória, quando existe retenção de ovos por falha na ovopostura (DeNardo, 2006a). Tal como noutras patologias reprodutivas, a distócia pode ser multifatorial, podendo ser o resultado de falha de manejo, como locais de nidificação inadequados, *stress*, desidratação, desnutrição, obesidade, anatomia reprodutiva anormal e ovos malformados ou resultado de outras patologias sistémicas (Stahl, 2006). Uma compreensão completa da sua anatomia e fisiologia (O'Malley, 2018) e um entendimento fundamental dos requisitos, hábitos e comportamentos da espécie apresentada é essencial para fornecer os cuidados veterinário necessários e melhorar as chances de recuperação (Kischinovsky, Raftery, & Sawmy, 2018) se bem que pode ser difícil diferenciar respostas fisiopatológicas e componentes etológicos normais nestes animais (Kischinovsky et al., 2018).

Em suma, o conhecimento da biologia reprodutiva de répteis é essencial no diagnóstico preciso, eficaz e posterior tratamento de patologias reprodutivas (DeNardo, 2006b). Este trabalho abordará brevemente a fisiologia reprodutiva dos répteis ovíparos pertencentes as ordens Chelonia e Squamata, assim como a etiopatogenia, o diagnóstico e o tratamento de distócias pós ovulatórias e distócias pré-ovulatórias (estase folicular ou pré ovulatória).

2. Revisão Bibliográfica

2.1. A Reprodução nos Répteis

A classe *Reptilia* abrange diversas ordens e classes, não sendo surpreendente que diferenças consideráveis ocorram, tornando-se difícil generalizar sobre a reprodução reptiliana. Por exemplo, os répteis pertencentes a ordem *Squamata* possuem características exclusivas da sua ordem, enquanto que as outras ordens reptilianas possuem características mais típicas aos répteis primitivos que deram origem as quatro ordens reptilianas atuais e às aves e aos mamíferos (Norris & Carr, 2013).

As maiorias das espécies reptilianas são ovíparas e exibem ciclos reprodutivos anuais e épocas de reprodução características. A maturidade sexual está intimamente ligada ao tamanho do réptil e varia consoante a espécie; pequenos sáurios atingem a maturidade sexual por volta de 1 a 2 anos, serpentes podem demorar cerca de 2 a 3 anos a atingi-la e quelónios variam entre 3 e 8 anos (DeNardo 1996).

Os ovários reptilianos mostram diferentes padrões de maturação folicular e ovulação. Alguns répteis produzem vários ovos simultaneamente de cada ovário (na maioria dos répteis), outros podem alternar a produção de um único ovo de cada ovário (ex. *Anolis* spp) e outros (certas tartarugas marinhas) podem produzir a maioria dos seus ovos num ovário durante uma temporada e na próxima estação produzir mais ovos do ovário contralateral (Norris & Carr, 2013). Após a ovulação, o oócito pode ser fertilizado e este acontecimento decorre sempre no oviduto, considerando-se então a fertilização nos répteis interna (Ferreira, 2013; Frye, 1991a; Funk, 2002), sendo que muitas espécies reptilianas podem armazenar esperma no oviduto por vários meses ou anos sem haver fertilização. Após a fertilização ocorrem pequenas transferências de nutrientes entre a mãe e os óvulos, os quais tornam-se ovos quando é adicionada a albumina e a casca no oviduto. O grau de calcificação dos ovos varia entre espécies (DeNardo, 2006b; Knotek et al., 2017a) e estes, são armazenados na porção final do oviduto até que seja feita a ovopostura, a qual só se realiza quando a fêmea encontra o local ideal para a nidificação (Girling & Raiti, 2004). O espaço ocupado pelos ovos limita a função gastrointestinal e, deste modo as fêmeas normalmente limitam ou cessam a sua alimentação durante os estágios finais de gravidez (Knotek et al., 2017a).

2.1.1. Anatomia do Sistema Reprodutor Feminino

O aparelho reprodutivo feminino dos répteis, à semelhança de outros animais, é composto por ovários e útero, que no caso dos répteis ovíparos é responsável pela formação do ovo, denominando-se oviduto (Ferreira, 2013; Johnson, 2004; Knotek et al., 2017). Nos répteis os ovários estão localizados dorsomedialmente na cavidade celômica, mas dependendo da espécie podem variar a sua localização (Knotek et al., 2017a), sendo que os ovários dos quelónios, sáurios e crocodilos estão ligados á membrana celômica ao nível dos rins ou craniais a estes (Johnson, 2004; Kirchgessner & Mitchell, 2009; O'Malley, 2005d; Redrobe, 2002). Nos sáurios, os ovários situam-se anexados à veia cava no lado esquerdo e à veia porta hepática do lado direito, estando o ovário esquerdo separado da veia porta pela glândula adrenal, ao contrário do ovário direito que se encontra em contacto com a veia cava através de pequenos vasos sanguíneos (Heard et al., 2002; O'Malley, 2005e). Nas serpentes os ovários localizam-se na região caudodorsal da cavidade celômica perto da linha média, entre a vesícula biliar e os rins, perto do pâncreas (Johnson, 2004; Mitchell, 2009; Rivera, 2008); hipoteticamente dividindo a cavidade celômica em quatro quadrantes de cranial para caudal, os ovários situam-se geralmente no terceiro quadrante (Rivera, 2008). Nesta espécie, apesar de os ovários serem pares, o ovário direito tende a ser maior e mais cranial do que o ovário esquerdo, o qual em algumas espécies de serpentes está ausente ou muito pouco desenvolvido (Crane et al. 2017; DeNardo, 2006b; Johnson, 2004; O'Malley, 2005f; Raiti, 2002; Rivera, 2008).

Os ovários são responsáveis pela oogénese e pela produção de estrogénios (DeNardo, 2006b; Johnson, 2004; Knotek et al., 2017a; O'Malley, 2005b), sendo compostos por células epiteliais, tecido conjuntivo, nervos, vasos sanguíneos e camadas de células germinativas e envoltos por uma túnica elástica. A sua aparência no geral varia consoante a fase da oogénese em que se encontra o animal, apresentando-se como uma folha de tecido conjuntivo com nódulos pequenos e granulares quando inativos e, quando ativos têm uma aparência lobular de forma sacular cheio de folículos vitelogénicos esféricos (DeNardo, 2006b; Johnson, 2004; Knotek et al., 2017a; O'Malley, 2005b); os folículos maduros tendem a acumular-se ao longo do aspeto cranial do ovário, especialmente no caso dos quelónios (Johnson, 2004).

Os ovidutos não providenciam apenas o transporte dos ovos mas também secretam albumina, proteína e cálcio para a formação da casca do ovo (DeNardo, 2006b; Knotek et al., 2017a; O'Malley, 2005b) e diferenciam-se em várias regiões. Nos escamados, os ovidutos

possuem apenas três regiões distintas: o óstio ou infundíbulo, o útero muscular e glandular e a vagina que conecta o útero à cloaca (Norris & Carr, 2013). As glândulas uterinas são responsáveis por secretar primeiramente uma camada fibrosa ao redor do ovo e posteriormente a casca circundante (Norris & Carr, 2013). Os ovidutos de crocodilianos e quelônios, possuem mais duas regiões adicionais entre o infundíbulo e o útero, nomeadamente o magno ou pars aluminífera (Rivera, 2008), onde é adicionada a albumina ao oócito e um curto istmo que conecta o tubo uterino ao útero onde a casca é sintetizada (Chitty & Raftery, 2013a; Crane et al., 2017; DeNardo, 2006b; Johnson, 2004; Norris & Carr, 2013). O aspeto vaginal caudal de cada oviduto abre-se no urodeu da cloaca, através de papilas genitais (DeNardo, 2006b; Johnson, 2004; Knotek et al., 2017a; O'Malley, 2005b), o mesotubário conecta o ovário ao oviduto, o qual se situa lateralmente ao ovário e estende-se cranialmente à volta deste e por fim, o óstio em forma de funil abre-se no aspeto craniomedial do ovário e recebe os folículos ovulados (Johnson, 2004). Em fêmeas reprodutivamente maduras o oviduto torna-se mais muscular e móvel (Johnson, 2004).

2.1.2. Fisiologia Reprodutiva

A glândula pineal e o eixo hipotálamo-pituitária (HP) interpretam e convertem os estímulos ambientais em alterações hormonais, regulando assim a reprodução (O'Malley, 2005b). Em répteis, no entanto, não está totalmente esclarecida a relação da regulação do ciclo gonadal pelo eixo HP, postulando-se, em termos gerais, que em espécies de climas temperados, o aumento da temperatura e do fotoperíodo estimulam a reprodução, enquanto que em espécies de climas tropicais a precipitação e a abundância de alimento são fatores que têm maior influência na função reprodutiva, por exemplo, se o alimento for escasso, as reservas anatómicas de gordura serão usadas para nutrição própria em detrimento da vitelogénese e da nutrição embrionária (O'Malley, 2005d). A atividade reprodutiva em répteis fêmeas está associada ao aumento drástico das concentrações circulantes das hormonas esteróides sexuais primárias, designadamente o 17 β -estradiol (E2), a testosterona (T) e a progesterona (P4) (Edwards & Jones, 2001; Taylor, DeNardo & Jennings, 2004), sendo o ovário, a glândula endócrina principal responsável pela sua secreção; no entanto a P4 pode ser sintetizada por outros tecidos como a glândula adrenal (Highfill & Mead, 1975) e pelo útero e placenta no caso de répteis vivíparos (Painter, Jennings & Moore, 2002; Girling & Jones, 2003; Jones, 2011).

i. Fotoperíodo e eixo HPG

Um dos gatilhos no desencadear dos processos hormonais envolvidos na reprodução é a duração do fotoperíodo. O aumento do fotoperíodo exerce um efeito negativo sobre a glândula pineal diminuindo a sua secreção de melatonina (O'Malley, 2007), a qual é apenas secretada durante a noite. Por consequência esta diminuição exerce uma reacção positiva sobre o hipotálamo estimulando-o a produzir hormona reguladora de gonadotrofinas (GnRH), que, por sua vez, estimula a pars-distalis (Licht, 1979) do lóbulo anterior da hipófise (ou adeno-hipófise), a secretar essas gonadotrofinas (GTHs), nomeadamente a hormona luteinizante (LH) e a hormona folículo-estimulante (FSH), as quais irão exercer um feedback positivo na atividade ovárica e na produção de hormonas sexuais esteroides (O'Malley, 2005; Ramírez-Pinilla et al., 2015). Segundo Jones (2015), foram identificadas em répteis diversas variantes de GnRH, nunca tendo sido identificada no entanto nenhuma Hormona inibidora das gonadotrofinas (GnRiH).

ii. Gonadotrofinas

Os quelónios e os crocodilianos produzem as duas GTHs distintas, mas os escamados apresentam apenas um tipo de GTH que combina a função de FSH e LH (Jones, 2015; Norris & Carr, 2013). A FSH, só por si, estimula a proliferação oogonial, a oogénese e a foliculogénese, a qual resulta num aumento do número de oócitos pré-foliculares, e determina a recrudescência da atividade ovárica em espécies com atividade reprodutiva sazonal (Jones et al 1975; Motta et al 1995; Ramírez-Pinilla et al., 2015), por seu turno a LH aumenta a produção de hormonas sexuais esteróides, as quais também estimulam a foliculogénese (Innis & Boyer 2002, Kirchgessener & Mitchell 2009), a ovulação e a formação do corpo lúteo (Ferreira, 2013). Ambas as GTHs estimulam a proliferação das oogónias primárias, dando origem a aglomerados de oogónias secundárias e, concomitantemente a um fator de recrutamento existente nas células da granulosa dos grandes folículos pré-vitelogénicos, o qual estimula a diferenciação das oogónias em oócitos e o seu recrutamento (Ramírez-Pinilla et al., 2015; Sica et al 2001).

iii. Hormonas Ovárias

Os estrogénios, androgénios e progestagénios são sintetizados e secretados pelos ovários e transportados na corrente sanguínea para os seus tecidos-alvo, onde exercem os seus efeitos através de recetores específicos (Lopez & Norris, 2011). As duas classes de hormonas esteróides mais estreitamente associados com a reprodução feminina em répteis são os estrogénios e os progestagénios (O'Malley, 2005a). O 17 β -estradiol (E2) é geralmente assumido como o estrogénio gonadal primário nos répteis (Kime, 1987; Norris, 2007), embora esta suposição possa não estar correta, segundo Jones (2011), no sentido de que as concentrações extremamente baixas de E2, mesmo durante a vitelogénese, medidas em lagartos da espécie *Pogona barbata*, leva à especulação de que um diferente estrogénio possa ser mais importante fisiologicamente nesta espécie (Jones, 2011). Da mesma forma, estudos noutras espécies, especificamente no sáurio *Tiliqua nigrolutea* e na serpente *Thamnophis sirtalis* (Edwards, Jones & Davies, 2002; Whittier & Hess, 1992), demonstram que nestas também o E2 não será o estrogénio sexual principalmente envolvido na reprodução (Jones, 2011). Os ovários também produzem uma terceira classe de esteróides, designadamente os androgénios, incluindo a testosterona, que cumprem uma importante função como precursores dos estrogénios, além da presença de recetores teciduais de androgénios e dos níveis circulantes significativos que suportam a evidência de que estes esteróides desempenham um amplo papel biológico tanto em vertebrados fêmeas como em machos (Jones, 2011; Staub & De Beer, 1997). Algumas hormonas não-esteróides também são sintetizadas pelos ovários reptilianos; tanto os folículos ovários como a corpora lútea têm a capacidade de sintetizar prostaglandinas (Guillette, Herman & Dickey, 1988; Dubois & Cree, 1991; Gobbetti, Zerani, Di Fiore & Botte, 1993a), as quais parecem ter um papel na promoção da vitelogénese e na ovulação assim como na influência na expressão de comportamentos reprodutivos (Jones, 2011; Whittier & Crews, 1986; Whittier & Tokarz, 1992). Está descrito que, em répteis ovíparos, os estrogénios, produzidos maioritariamente pelos folículos maduros, estimulam o fígado a sintetizar proteínas vitelogénicas necessárias para o crescimento embrionário (vitelogénese), influenciam a secreção de albumina e o recrutamento da glândula da casca (Jones, 2015; Norris & Carr, 2013). Exercem também feedback positivo sobre as ondas de LH, desencadeando a ovulação (O'Malley, 2005d). No recrutamento da glândula da casca, o aumento da atividade dos estrogénios mobiliza o cálcio do osso para a corrente sanguínea e, assim, é visível um aumento na concentração plasmática de cálcio (Norris & Carr, 2013;

O'Malley, 2005c). Concomitantemente, devido ao recrutamento de lípidos pelo fígado, existe um aumento sérico de lípidos (O'Malley, 2005d).

A fase final da vitelogénese e a ovulação estão associadas a picos das concentrações plasmáticas de E2 e a elevadas concentrações de progesterona e testosterona (Jones, 2015). A ovulação marca a transição da fase vitelogénica dominada pelo estrogénio, para a fase lútea dominada pela progesterona (Jones, 2015). Segundo Jones (2015), os escamados ovíparos apresentam caracteristicamente um pico curto pré-ovulatório de progesterona, a qual sofre um declínio na sua concentração após a luteólise e a ovoposição. Norris & Carr (2013) também mencionam picos pré-ovulatórios de progesterona (P4) em tartarugas, crocodilos e lagartos. Por fim, na pós-ovulação os folículos regridem, dando origem ao corpo lúteo o qual produz P4 que, no caso de haver fertilização, mantém a gestação, inibindo a acção da arginina-vasotocina e das prostaglandinas no músculo liso uterino (Palmer et al. 1997, O'Malley, 2005). Quando o CL regride, a arginina-vasotocina, regulada pelas prostaglandinas, induz as contrações uterinas (Palmer et al. 1997), para a expulsão do (s) ovo (s) ou fetos (O'Malley, 2005a).

iv. Oogénese

A oogénese é o processo no qual as células germinativas ováricas, as oogónias, maturam em oócitos para serem fertilizados (Guraya, 1989; Ramírez-Pinilla et al. 2015). As oogónias estão presentes nos ovários maduros nas camas germinais e dão origem aos oócitos primários (Lopez & Norris, 2011). Os oócitos em desenvolvimento são envoltos em células da granulosa derivada do epitélio germinativo. Estas células são separadas das células da teca circundantes através de uma camada de tecido conjuntivo denominada de *membrana propria*, tanto em répteis como nos mamíferos. Teca é diferenciada numa teca glandular interna rodeada por uma teca fibrosa externa. Na maioria das espécies, as células da granulosa são consideradas a principal fonte de estrogénios foliculares durante o recrudescimento ovariano, embora existam evidências histoquímicas em répteis do género *Lampropholis*, que sugerem que apenas as células da teca sejam esteroidogénicas nesses lagartos (Norris & Carr, 2013). A camada granulosa dos *Squamata* contém um tipo único de célula em forma de balão, as células piriformes, as quais estão em contacto directo com o oócito em desenvolvimento. Aparentemente, este tipo de células está envolvido nos primeiros passos do desenvolvimento do oócito e, após o início da vitelogénese, degeneram

ou transformam-se em típicas células da granulosa. À medida que a ovulação se aproxima as células da granulosa assim como algumas células da teca acumulam lípidos específicos, proliferam e luteinizam para formar a corpora lútea, esta é bem vascularizada e é responsável por sintetizar progesterona (Norris & Carr, 2013).

Em répteis, o processo oogénico ocorre durante toda a vida reprodutiva ativa, ao contrário ao que acontece em aves e compreende várias fases (Guraya, 1989). A primeira fase compreende a especificação e formação das células germinativas primárias (PCGs) na área extra-embrionária e migração destas células para o ovário. Em embriões de lagartos, as PCGs são formadas na parte posterior da área extraembrionária e chegam aos ovários depois de migração intersticial através de movimentos ameboides; em sáurios das infraordens *Gekkota*, *Iguania* e *Lacertoidea* (Hubert 1970, 1971), e por migrações vasculares, nos répteis pertencentes às famílias *Agamidae* Scincidae, *Chamaeleonida*, *Anguidae* (Hubert, 1985; Ramírez-Pinilla et al., 2015).

Posteriormente ocorre a diferenciação das células germinativas, no terço médio do desenvolvimento embrionário (Pieau, 1996), na qual as células germinativas são transformadas em oogónias primárias e depois em secundárias (Ramírez-Pinilla et al., 2015), ocorrendo no início, um período breve de bipotencialidade gonadal independente do mecanismo de determinação sexual, no qual as gónadas indiferenciadas mantêm um córtex e uma medula com PCGs. No ovário em desenvolvimento, o córtex ovárico está praticamente repleto de oogónias e oócitos nus e algumas células somáticas, internamente rodeado por uma camada fina de tecido conjuntivo separando-o da medula (Ramírez-Pinilla et al., 2015). O processo de diferenciação começa quando há espessamento do córtex e quando as PCGs da zona cortical se tornam mais abundantes enquanto as PCGs da zona medular se tornam mais escassas e a medula se transforma em tecido mesenquimatoso frouxo no qual aparece a cavidade ovárica (Ramírez-Pinilla et al., 2015).

A formação de oócitos primordiais ocorre nas camas germinativas, que constituem os locais de multiplicação das oogónias (Guraya, 1989), através de processos meióticos. Morfologicamente, as camas germinativas constituem pequenas regiões na superfície dorsal no córtex do ovário onde se encontram oogónias em divisão, oócitos nus e folículos primordiais (Guraya, 1989).

A foliculogénese é o processo de formação e maturação dos folículos ováricos, sendo recrutadas células das camas germinativas corticais, nomeadamente oócitos diplotenos, os quais são posteriormente circundados por células somáticas, constituindo

assim folículos ováricos primários (Ramírez-Pinilla et al., 2015). Uma característica dos ovários reptilianos é a hierarquia folicular a qual inclui folículos em vários estágios de maturação, estando os folículos em crescimento agrupados em diferentes classes por número e tamanho, estando este relacionado com a fecundidade instantânea de cada espécie (Guraya, 1989). Em sáurios com reprodução sazonal, as camas germinativas estão mais ativas aquando do crescimento dos grandes folículos mas, segundo Van Wyk (1984), este processo foliculogénico é similar nas várias espécies de répteis estudadas até á altura. Ainda nesta fase, segundo Guraya (1989), os folículos primordiais movem-se da região das camas germinativas para o estroma cortical do ovário, onde continua a sua maturação.

Após a primeira fase de maturação, ocorre a pré-vitelogénese que se caracteriza pelo crescimento intrafolicular. Nesta etapa, os oócitos estão sobre controlo meiótico (Ramírez-Pinilla et al., 2015), ocorrendo a acumulação de uma grande variedade de organelos e macromoléculas no seu citoplasma, os quais serão posteriormente usados durante a embriogénese precoce. Devido á intensa atividade cromossómica, os núcleos dos oócitos também aumentam em volume e passam a denominar-se de vesícula germinal (Guraya, 1989). O epitélio folicular dos folículos pré-vitelogénicos é uma estrutura dinâmica a qual muda em morfologia e função concomitantemente com o crescimento e maturação dos próprios folículos (Guraya, 1989), representando estes uma fonte de estrogénios, importantes pela sua acção autócrina e parácrina, agindo intrafolicularmente e estimulando a sua atividade sinérgica com a GTH (Guraya, 1989; Hammouche et al., 2009).

A vitelogénese é uma fase de extrema importância na maturação dos folículos reptilianos, pois compreende o desenvolvimento folicular que envolve a deposição de grandes quantidades de gema no oócito, usada posteriormente na nutrição embrionária (DeNardo, 2006b, 2006c; Guraya, 1989; Knotek et al., 2017; Ramírez-Pinilla et al., 2015;). Aparentemente, assim que a vitelogénese começa para um conjunto de oócitos, mecanismos reguladores intraováricos impedem oócitos adicionais de responder á GTH (Vitt & Caldwell, 2013). De acordo com Aldridge (1979, 1982), o ciclo vitelogénico nas fêmeas de répteis de regiões temperadas pode ser distinguido em dois grandes tipos, a vitelogénese do Tipo I e do Tipo II, sendo que serpentes com o padrão de Tipo I, como *Thamnophis spp*, *Diadophis spp* e *Nerodia spp* e sáurios como o *Hemidactylus flaviviridis* e o *Calotes versicolor* (Guraya, 1968; Guraya & Varma 1976, 1978; Varma 1970a; Varma & Guraya, 1975), iniciam a vitelogénese na primavera e continuam sem interrupção até a ovulação enquanto serpentes com o padrão de Tipo II, como *Agkistrodon spp* e *Crotalus spp* e também o sáurio

Uromastix hardwickii (Guraya 1982a) iniciam a vitelogénese no verão, após ovoposição ou parto, e continuam até a hibernação, durante a qual, aparentemente, não ocorre nenhum crescimento folicular. Após esta fase, a vitelogénese retoma e continua até ocorrer a ovulação (Guraya, 1989), contudo não é conhecida a significância evolucionária e fisiológica destes dois padrões de vitelogénese ocorrentes em *Squamata*, pondo-se a hipótese destes terem evoluído para atender aos requisitos específicos das condições ambientais (Guraya, 1989). Nesta fase, os estrogénios, produzidos pela parede do folículo em amadurecimento (Guraya, 1989), estimulam o fígado a converter lípidos das reservas de gordura e a sintetizar os precursores de lipoproteínas e fosfoproteínas, nomeadamente a vitelogenina (DeNardo, 2006b; Knotek et al., 2017a). A vitelogenina é uma lipoproteína, sendo o principal componente da gema e é absorvida seletivamente da corrente sanguínea pelos oócitos (DeNardo, 2006b; Knotek et al., 2017a) e depositada no seu ooplasma (Guraya, 1989). Na gema vão ser também incorporados outros lípidos oriundos da dieta, das reservas anatómicas de gordura (Innis & Boyer 2002, DeNardo 2006a) e cálcio, o qual na maioria dos répteis é fundamentalmente fornecido à descendência também através da gema. Devido a estes processos, durante a fase vitelogénica, os níveis de cálcio plasmático encontram-se extremamente aumentados (DeNardo, 2006c; Knotek et al., 2017) e o fígado aumenta drasticamente de tamanho e ganha uma cor amarelada (DeNardo, 2006b).

Após o oócito ter atingido o seu crescimento total durante a fase vitelogénica da oogénese, está pronto para a retomada da redução meiótica e maturação final do oócito que constitui um pré-requisito para a fertilização bem-sucedida e consiste da degradação das vesículas germinativas (GVBD), da condensação cromossômica e da extrusão do primeiro corpo polar (Gilbert 1979; Cuellar 1971; Guraya 1985, 1986a, 1989, Tsafiriri 1985). Na verdade, o termo maturação é geralmente usado para descrever a conclusão da meiose, a qual inclui duas divisões meióticas sucessivas no oócito, que simultaneamente dão origem a dois corpos polares (Guraya 1985, 1986a; Tsafiriri 1985; Masui, 1985).

Por fim na ovulação, o oócito é expelido do folículo (Ramírez-Pinilla et al., 2015), mais precisamente os óvulos maduros são libertados pela rutura da zona folicular situada no ápex do folículo (Guraya, 1989). Apenas os aspetos morfológicos e alguns aspetos fisiológicos da ovulação é que foram estudados em algumas espécies de répteis (Jones, 1987; Guraya, 1989) e supõe-se que nesta espécie a ovulação não seja induzida pela cópula visto que fêmeas de várias espécies fazem postura de ovos férteis sem terem contacto com machos (Innis & Boyer, 2002; Kirchgessner & Mitchell 2009; Soriano 2004a), ainda assim, algumas

pesquisas na área revelam que, em algumas espécies de quelônios, a ovulação pode também ser estimulada por feromonas ou pelo comportamento de corte masculino (Kirchgessner & Mitchell 2009).

Durante a ovulação, vários componentes do folículo, como o epitélio folicular, as camadas da teca e a sua vascularização, estroma circundante e epitélio superficial sofrem mudanças a nível celular, subcelular e molecular em resposta ao surgimento da LH pré-ovulatória. A ovulação envolve a degradação enzimática e a rutura da parede folicular. O ponto de rutura folicular é visível externamente como uma região pálida conhecida como o estigma. Ao contrário dos mamíferos, o estigma dos répteis é avascular (Uribe & Guillette, 2000) e a sua rutura é resultado de um processo isquémico, resultando em necrose (Jones, 2011). Acredita-se que a atividade reprodutiva anual na maioria dos répteis envolve apenas um ciclo ovárico, com base nesta evidência, também foram registados dados que em algumas espécies este ciclo pode se repetir e continuar desde que as condições ambientais sejam favoráveis a tal (Ballinger 1978; Fitch, 1970; Guraya, 1989; Jones, 1978b; Rowlands & Weir, 1977; Varma & Guraya 1975; Van Wyk 1983, 1984b).

Em síntese, o amadurecimento do óvulo ou amadurecimento meiótico e a ovulação formam os estágios terminais da oogénese (Guraya, 1989), nos quais ocorrem as alterações nucleares e citoplasmáticas finais (Guraya 1985, 1986a, 1989; Masui, 1985; Masui & Clarke, 1979; Tsafiriri, 1985). O resultado da oogénese são PCGs que atingiram a competência de formar embriões viáveis após fertilização (Ramírez-Pinilla et al., 2015), no entanto apenas alguns dos oócitos ou folículos, que iniciam o desenvolvimento, atingem a sua maturidade e são ovulados, sendo que a maioria sofre atresia e morre ainda nas camas germinativas (Norris & Carr, 2013; Ramírez-Pinilla et al., 2015). A atresia folicular e formação de corpos atresícos é uma ocorrência comum em ovários reptilianos. Tal como noutros vertebrados., a sua importância é desconhecida, no entanto, células esteroideogénicas de folículos atresícos podem dar origem a uma “glândula intersticial” que se acredita ser uma das principais fontes de estrogénios ováricos (Norris & Carr, 2013).

2.2. O *stress* e a reprodução

A palavra "*stress*" tem sido usada de várias maneiras, o que levou a uma certa ambiguidade no seu significado (Tokarz & Summers, 2011). Romero (2004) observou que o termo *stress* tem sido usado em vários momentos para se referir a: (i) estímulos nocivos aos

quais um indivíduo está exposto; (ii) respostas fisiológicas e comportamentais a esses estímulos; e (iii) sobrecarga de estímulos face à capacidade de resposta, resultando em doença para o animal (Tokarz & Summers, 2011). Nesta revisão, o *stress* é definido como um processo fisiológico neuro-hormonal (Orsini & Bondan, 2006), pelo qual passam os seres vivos, face a uma mudança externa (o agente stressante), na tentativa de se adaptar às novas condições e, assim, manter a sua homeostasia e probabilidade de sobrevivência (Orsini & Bondan, 2006; Tokarz & Summers, 2011). O “*stress*” não é então simplesmente uma coisa ou condição tangível, mas sim a percepção ou resposta fisiológica a determinado estímulo (Mader, 2006), tratando-se assim de um estado manifestado por um conjunto de respostas específicas do organismo e desencadeado por diferentes tipos de agentes stressantes (Robyn H. Pimm, 2013).

Os agentes stressantes podem ser divididos em duas categorias básicas. Os stressantes fisiológicos são aqueles estímulos que induzem dificuldades sobre a capacidade do animal de manter a homeostasia e incluem, mas não estão limitados, a temperaturas extremas, privação de comida ou água e oxigénio (DeNardo, 2006c; Orsini & Bondan, 2006; Robyn H. Pimm, 2013). Claramente, qualquer uma destas condições pode comprometer a função normal do corpo e sua sobrevivência, sendo necessárias mudanças fisiológicas para lidar com tais condições (DeNardo, 2006c; Orsini & Bondan, 2006). Ao contrário, os stressantes psicológicos são aqueles estímulos que não representam um desafio direto à fisiologia do corpo, mas são indicativos de desafios fisiológicos iminentes, como por exemplo o domínio social, ambientes novos, confinamento e situações incontrolláveis que podem induzir uma resposta de *stress* sem um insulto fisiológico real (DeNardo, 2006c).

2.2.1. Síndrome Geral da Adaptação

O conjunto de respostas desencadeadas frente a um agente stressante é chamado de Síndrome Geral da Adaptação (SGA) (Moore & Jessop, 2003) e pode ser dividido em três estágios que se diferenciam em decorrência do tempo (Orsini & Bondan, 2006). Outra classificação importante é relacionada com a sua natureza, forma de manifestação e consequências desencadeadas. Assim, o *stress* pode ser chamado de ‘eustress’, quando se tratar de um evento positivo, ou seja, do *stress* necessário à sobrevivência do indivíduo frente a uma adversidade, ou ‘distress’, quando o *stress* desencadeado acaba por ser prejudicial ao organismo (Orsini & Bondan, 2006). O *eustress* normalmente relaciona-se com a fase de

alarme do *stress*, ao chamado *stress* agudo, quando há retorno à homeostasia, e o *distress* às duas últimas fases de *stress* crónico (resistência e exaustão), nas quais já podem começar a ocorrer danos orgânicos (Orsini & Bondan, 2006). O processo de adaptação pode incluir a supressão do comportamento reprodutivo e desregulação do eixo hipotálamo-pituitária-gónadas (HPG) devido à produção de hormonas através do eixo hipotálamo-pituitária-adrenais (HPA) (Johnson et al., 1992; Moore and Palmer, 2002; Palmer et al., 2005). A nível do hipotálamo, a hormona libertadora de corticotrofina (CRH) inibe diretamente a libertação da hormona secretora de gonadotropina (GnRH) (Johnson et al., 1992; Palmer et al., 2005). A produção e libertação de FSH são reduzidas como resultado da diminuição de GnRH, e são também inibidas diretamente pela ACTH e corticosterona (Moore & Jessop, 2003). As atividades gonadais, como a foliculogénese, vitelogénese e ovulação, são subjugadas, e a produção e libertação de hormonas esteróides sexuais é reduzida em resposta a níveis circulantes mais baixos de FSH (Woodley and Moore, 2002). Adicionalmente a corticosterona e a progesterona produzidas pelas glândulas adrenais inibem os ovários a produzir estrogénios e previnem contrações oviductais em animais grávidos. (Shanbhag et al., 2001; Woodley and Moore, 2002). Isto pode resultar numa redução dos comportamentos induzidos por estrogénio e na inibição de eventos fisiológicos, como a vitelogénese e a ovoposição (Robyn H. Pimm, 2013).

Embora a relação entre *stress* e reprodução seja frequentemente vista como negativa, o aumento dos níveis de glucocorticoides pode realmente mediar ou ser uma consequência da reprodução normal (comportamental e fisiológica) (Moore & Jessop, 2003).

2.2.2. Causas de Stress

As causas de *stress* para os animais selvagens mantidos em cativeiro são variadas. O animal encontra-se geralmente num ambiente restritivo, com variedade de substratos, plantas, alimentos e temperatura diferentes das oferecidas na natureza (DeNardo, 2006c; Orsini & Bondan, 2006; Tokarz & Summers, 2011). Muitas vezes o horário de alimentação e a composição de grupos e casais são determinados pelos humanos, e o contato homem-animal acaba por ser muito próximo (Orsini & Bondan, 2006). O animal normalmente não necessita de nenhum esforço para procurar alimentos ou procurar um parceiro para a formação de casais, não havendo estímulos que levem o réptil a explorar o ambiente em que se encontra (DeNardo, 2006c). A própria condição de desconforto gerada pelo meio, associada à

impossibilidade de fuga, gera uma condição de stress intensa para estes animais (Orsini & Bondan, 2006).

3. Distócia

Na maioria das espécies, o termo distócia refere-se à dificuldade associada ao processo de nascimento, no entanto em répteis o termo é usado mais amplamente referindo-se a qualquer situação de falha por parte da fêmea tanto de completar (parto ou ovoposição) como de reverter (reabsorção folicular) o processo reprodutivo (DeNardo, 2006a). Segundo DeNardo (2006) e Watson (2016), está reportada a ocorrência de distócia em cerca de 10% dos répteis em cativeiro maioritariamente em répteis ovíparos (Portas, 2018), no entanto raramente são relatados casos de distócia em répteis selvagens e estudos sugerem que nesses animais esta condição não seja comum (DeNardo, 2006a). A determinação da causa de processos distócicos permite corrigir o problema subjacente e diminuir o risco de recorrência, contudo a distócia pode ser causada por vários fatores e geralmente a etiologia da maioria dos casos fica por determinar (DeNardo, 2006a). Podemos diferenciar os processos distócicos em duas categorias: Distócia ou estase pré-ovulatória ou folicular e distócia pós ovulatória. Esta última pode ter origem obstrutiva e não obstrutiva (DeNardo, 2006a; Johnson, 2004; Watson, 2016b).

3.1. Etiopatogenia

Uma distócia pós ovulatória obstrutiva é o resultado da incapacidade anatômica de passar os ovos através do oviduto ou da cloaca (DeNardo, 2006a; Watson, 2016a). As causas para tal são principalmente anatômicas (Hedley, 2016; Johnson, 2004), podendo ser de origem materna ou de origem fetal (DeNardo, 2006a), incluindo ovos de conformações anormais e/ou grandes demais, estrutura e/ou tamanho pélvico materno anormal, estreitamento do oviduto e massas como neoplasias, abscessos ou cálculos vesicais (DeNardo, 2006a; Johnson, 2004; Watson, 2016a).

A estase folicular ou distócia pré-ovulatória caracteriza-se como uma condição estática do desenvolvimento dos folículos ovários (Watson, 2016b), ou seja pela falha da ovulação ou atresia dos folículos maduros (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Johnson, 2004; Rivera, 2008), sendo um problema relativamente comum na prática clínica, estando reportada

especialmente em sáurios (Perry & Mitchell, 2017; Sykes, 2010; Watson, 2016b), ocasionalmente em quelônios (Perry & Mitchell, 2017; Sykes, 2010) e raramente em serpentes (Sykes, 2010). Numa situação normal, se não houver ovulação sucedente à maturação dos folículos, estes sofrem atresia e são reabsorvidos, no entanto, se a reabsorção não ocorrer, acumulam-se múltiplos folículos no ovário, os quais, com o tempo, podem aumentar de tamanho, sofrer processos inflamatórios e tornarem-se necróticos e friáveis, havendo o perigo ainda de raturarem e causarem celomite (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Johnson, 2004; Rivera, 2008; Sykes, 2010).

Tanto na distócia pós ovulatória não obstrutiva como na distócia pré-ovulatória, vários fatores são atribuídos como efeito causador na ocorrência deste tipo de problema, estando a sua etiologia principalmente correlacionada com manejo inapropriado (termorregulação e humidade inadequada, provisão insuficiente de raios UVB, falta de um local de nidificação adequado, deficits nutricionais e desidratação, situações de stress) e patologias sistêmicas com consequentes distúrbios nos mecanismos hormonais normais do ciclo reprodutivo (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Johnson, 2004; Rivera, 2008; Sykes, 2010; Watson, 2016a). Também a exposição recente a um macho após isolamento da fêmea pode levar à ocorrência de estase em quelônios (Sykes, 2010). Segundo DeNardo (2006), uma das potenciais razões para a ocorrência de distócias pós ovulatórias não obstrutivas em muitos répteis em cativeiro é a pobre condição corporal das fêmeas; estes indivíduos são extremamente sedentários em comparação com os seus semelhantes selvagens, o que leva a atonia muscular e, requerendo a ovoposição grande esforço musculoesquelético, muitas fêmeas nesta situação não têm força para terminar o processo de postura (DeNardo, 2006a). Está também descrito o isolamento de *Salmonella arizonae* em culturas de folículos sépticos de escamados (Johnson, 2004) padecentes de estase folicular. A *Salmonella spp.* é uma bactéria comensal na maioria dos répteis, no entanto pode exibir bacteriemia durante a vitelogénese, inoculando folículos com potenciais patogénicos oportunistas, influenciando a rutura folicular e derrame do conteúdo vitelino na cavidade celómica (Johnson, 2004).

3.2. Sinais Clínicos

Tanto em casos de estase folicular como de distócia pós ovulatória, os sinais clínicos podem estar ausentes ou variar entre sinais inespecíficos, como por exemplo anorexia, letargia e distensão celómica, os quais não são sinais de doença e podem estar presentes em fêmeas

gestantes saudáveis, e sinais clínicos mais evidentes como edema das extremidades, corrimento cloacal, prolapso cloacal e/ou oviductal, tenesmo e/ou retenção fecal e urinária, postura e marcha anormal e parésia posterior (Hedley, 2016; Rivera, 2008; Sykes, 2010; Watson, 2016a).

Uma distócia prolongada pode resultar em sinais consistentes com hipocalcémia, como fraqueza ou tremores, devido ao facto do cálcio ser mobilizado para os ovos e já possivelmente poder haver uma falha nutricional subjacente (Sykes, 2010; Watson, 2016a), outros achados clínicos patológicos podem ser inespecíficos e/ou podem identificar outros fatores predisponentes, como desidratação e doença renal (Sykes, 2010).

Os achados clínicos patológicos podem incluir níveis elevados de cálcio, albumina, proteínas totais e fosfatase alcalina, com anemia, leucopénia e heteropénia.

Em termos comportamentais, serpentes com distócia apresentam-se aparentemente normais e toleram esta doença por períodos prolongados de tempo ao contrário de sáurios com distócia, que rapidamente se tornam letárgicos e não responsivos e podem mesmo morrer em poucos dias (DeNardo, 2006a).

3.3. Diagnóstico

Devido à ampla variedade de espécies de répteis, aos diferentes períodos de gestação inter e intraespécie (Johnson, 2004), o diagnóstico de distócia pós ovulatória pode ser difícil, consistindo o maior desafio em determinar se o réptil se encontra verdadeiramente distócico ou apenas num estado avançado de gestação (Hedley, 2016), visto que os sinais exibidos por fêmeas grávidas com uma progressão normal na ovoposição; incluindo distensão celómica, anorexia, desidratação e letargia; são complicados de diferenciar dos mesmos sinais exibidos por fêmeas distócicas (Portas, 2018), no entanto está estabelecido que se uma fêmea inicia a postura e não completa o processo entre 48 a 72h após o início, se deve suspeitar de distócia pós-ovulatória (Johnson, 2004). Adicionalmente, quelónios podem reter ovos durante períodos prolongados sem ser considerado patológico e serpentes, ao contrário de sáurios, podem apresentar retenção por períodos variáveis sem no entanto evidenciarem sinais sistémicos de doença (Portas, 2018). Durante o exame físico em escamados, os ovos podem ser detetados facilmente na palpação da cavidade celómica (Hedley, 2016; Sykes, 2010) ou serem visíveis a olho nu como tumefações (Sykes, 2010). Em quelónios, a carapaça limita a palpação da cavidade celómica, se bem que por vezes

pode ser possível apalpar os ovos através da fossa inguinal (Sykes, 2010), devendo porém se diferenciar de urólitos ou coprólitos (Portas, 2018). A palpação celômica deve ser efetuada com precaução devido ao perigo de rutura do oviduto e/ou dos ovos (Sykes, 2010).

Em casos de estase folicular, o diagnóstico presuntivo baseia-se na anamnese e exame clínico. As principais queixas dos detentores são que o animal não come, anda menos ativo e/ou que o abdómen aumentou (Johnson, 2004). No geral, no exame clínico de escamados afetados podem-se apalpar múltiplas massas firmes e redondas na cavidade celômica (Hedley, 2016; Portas, 2018; Stahl, 2006), mas, tal como em caso de distócia a palpação tem de ser efetuada com extrema precaução devido à friabilidade dos folículos e ao possível risco de causar rutura folicular iatrogénica e consequente celomite (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Knotek et al., 2017a; Portas, 2018). Alguns lagartos podem normalmente ter um longo desenvolvimento folicular pré-ovulatório, o qual precisa ser diferenciado de estase (Sykes, 2010). Foi sugerido que se forem identificados mais que cinquenta médios a grandes folículos, está presente uma estase folicular, mas esta técnica não é fiável, pois mesmo com um menor número de folículos não se pode descartar a existência de patologia (McArthur et al., 2004).

Por fim, a aspiração de qualquer derrame celómico pode ser indicativa de rutura de ovos/folículos ou/e oviduto e consequente celomite “da gema” (Sykes, 2010).

3.3.1. Exame Imagiológico

A imagiologia é um componente integral e fundamental da avaliação diagnóstica de um réptil distócico (Portas, 2018). A radiografia é o método mais usado e é superior à ecografia na determinação do tamanho, forma, posição e número de ovos presentes e adicionalmente, através deste método imagiológico, é possível identificar a presença de patologias subjacentes, anormalidades anatómicas como estenoses pélvicas, assim como urólitos, coprólitos e massas celómicas (Hedley, 2016), permite também distinguir os folículos esféricos dos ovos, os quais têm uma forma mais oval (Portas, 2018). É de salientar que em serpentes e em muitas espécies de sáurios, os quais produzem ovos de casca mole, a mineralização pobre da casca, particularmente no estágio inicial pós ovulatório (Portas, 2018), resulta numa má delineação radiolúcida e pobre visualização radiográfica dos mesmos (De Nardo, 2006; Hedley, 2016; Sykes, 2010; Portas, 2018). Em quelónios, apesar da sua carapaça, a radiografia permite a visualização dos ovos calcificados (Hedley, 2016), que se

apresentam como formas ovais radiolúcidas (Hedley, 2016), no entanto a distinção entre retenção fisiológica ou patológica dos ovos é desafiante, apenas se os ovos se apresentarem com um aspecto anormal tanto em forma como em tamanho e houver espessamento da casca e/ou com aspecto rugoso é que se pode suspeitar imediato de doença distócica (De Nardo, 2006; Hedley, 2016; Sykes, 2010; Portas, 2018). Ocasionalmente, em quelônios, os ovos podem ser expelidos do oviduto mas erroneamente depositarem-se na bexiga, podendo, estes casos, não ser evidentes na radiografia, sendo então necessário a realização de uma endoscopia ou ecografia para confirmação de diagnóstico (Hedley, 2016).

Na avaliação ecográfica, os ovos possuem um perímetro hiperecótico (a casca) e, em escamados, a albumina tende a ser hipocótica e a gema ligeiramente hiperecótica (Portas, 2018). Em quelônios, a fossa inguinal providencia uma janela acústica apropriada para a avaliação ultrassonográfica do aparelho reprodutivo feminino (Portas, 2018), se bem que a realização de uma celioscopia sob anestesia, apesar de mais invasivo, permite uma visualização dos ovários e órgãos internos com maior detalhe (Hedley, 2016; Portas, 2018).

Em escamados, por norma os folículos são visíveis no radiograma, aparecendo como múltiplas opacidades de tecido mole sem casca calcificada (Hedley, 2016). Caso não se consiga visualizar os folículos numa radiografia simples, pode-se realizar um pneumocelograma de contraste usando 10ml de ar injetado na cavidade celômica com o fim de providenciar um contraste maior (Funk, 2002, Portas, 2018), embora nestes casos a ecografia possa ser uma metodologia mais rápida e menos invasiva (Sykes, 2010). Geralmente, os folículos vitelogénicos podem ser rapidamente detetados através de ecografia e ao olho mais treinado, os folículos atresícos e os folículos em desenvolvimento podem ser diferenciados com base na sua ecogenecidade e aparência ultrassonográfica (Hedley, 2016; Sykes, 2010). No entanto, se o diagnóstico permanecer incerto, a avaliação ecográfica sequencial, realizada durante um período de algumas semanas, pode ser usada para despistar o desenvolvimento folicular, determinando se os folículos estão a crescer em tamanho e/ou em número ou se estão estáticos (Hedley, 2016), e assim diagnosticar-se com exatidão estase pré-ovulatória (Hedley, 2016; Portas, 2018; Sykes, 2010).

3.3.2. Exame hematológico e bioquímico

Devem ser realizados exames sanguíneos com o intuito de avaliar as condições patológicas subjacentes ou concorrentes, suportar o diagnóstico e posteriormente instaurar um plano terapêutico apropriado.

As bioquímicas sanguíneas podem ser sugestivas da atividade reprodutiva, revelando hipercalcemia, hiperfosfatemia, hiperproteinemia, hiperalbuminemia, hipercolestrelémia e trigliceridemia e elevações na fosfatase alcalina (FA), alanina aminotransferase (ALT) e creatinina (Hedley, 2016; Perry & Mitchell, 2017; Portas, 2018; Sykes, 2010), sendo que todos estes parâmetros estão comumente aumentados em fêmeas reprodutivamente ativas e o seu aumento não é necessariamente indicativo de doença reprodutiva (Hedley, 2016). Num estudo feito em camaleões (*Chamaeleo chamaeleon*) com distócia, foram anotadas elevações da contagem de monócitos e níveis elevados de aspartato aminotransferase (AST), acreditando-se que esta elevação seja causada por trauma tecidual (Sykes, 2010). A hipocalcemia (cálcio ionizado <1 mmol / L) também está frequentemente presente, principalmente em quelônios e pode ser uma indicação de deficiências nutricionais preexistentes ou devido ao sequestro crônico de cálcio por parte dos ovos (Sykes, 2010).

Potenciais alterações no hemograma incluem hemoconcentração, indicativo de desidratação, anemia e alterações leucocitárias dependendo da espécie, como leucocitose ou leucopenia, e heterofilia ou heteropenia, as quais, particularmente se houver alterações tóxicas, podem indicar uma inflamação acentuada e / ou uma componente infecciosa (Girling & Raiti, 2004; Portas, 2018; Sykes, 2010).

3.4. Tratamento

É importante distinguir distócia pós-ovulatória de estase folicular de modo a implementar o tratamento mais eficaz (Hedley, 2016). Em alguns casos basta corrigir os erros de manejo, como fatores ambientais e a temperatura em conjunto com a introdução de um ninho apropriado para a postura. Em algumas espécies de répteis, a introdução de um macho, revelou-se como um estímulo positivo na resolução de distócias (Portas, 2018; Rivera, 2008). Caso estas correções não surtam efeito na resolução do problema ou o réptil se encontre com sinais de debilidade é importante instituir um plano de estabilização (Rivera, 2008; Sykes, 2010), consistindo maioritariamente em fluidoterapia, suporte

nutricional, e eventualmente, gluconato de cálcio, cuja administração deve ser realizada com base nos níveis séricos de cálcio ionizado (Rivera, 2008; Sykes, 2010).

3.4.1. Manipulação dos Ovos

Em escamados com distócia não obstrutiva os ovos podem ser removidos manualmente através da cloaca no entanto a manipulação deve ser feita com extrema precaução porque o oviduto se encontra distendido e frágil (Rivera, 2008), havendo o risco da sua rutura e/ou dos ovos (Rivera, 2008; Sykes, 2010). Para ser efetuado com segurança, o animal deve ser primeiro sedado e os ovos gentilmente manipulados em direção à cloaca, onde podem ser visualizados e retirados com ou sem ovocentese precedente (Rivera, 2008; Stahl, 2006; Sykes, 2010). Quando os ovos são retidos por um período de tempo considerável, há formação de uma camada de fibrina que cria aderência, neste caso, a manipulação manual é difícil, e mesmo que os ovos estejam na cloaca, a remoção cirúrgica pode ser necessária (Di Girolamo & Selleri, 2017). Segundo Cermakova, & Oliveri (2017), em sáurios é incomum a eficácia da remoção dos ovos através de manipulação clínica.

3.4.2. Ovocentese percutânea

Caso os ovos não possam ser manipulados até à cloaca, pode-se proceder à aspiração percutânea destes, isolando-os contra a parede lateral do celoma (Stahl, 2006). Para realizar a ovocentese percutânea, o animal precisa ser adequadamente sedado (Di Girolamo & Selleri, 2017; Stahl, 2002). Em serpentes, normalmente, a agulha é inserida entre a primeira e a segunda linha de escamas laterais para evitar danificar vasos ou órgãos internos. O local eleito para inserção de agulha deve estar asséptico e é inserida percutaneamente uma agulha de 20-22 G no ovo e o conteúdo aspirado com cuidado para evitar qualquer extravasão para a cavidade celómica (Di Girolamo & Selleri, 2017; Stahl, 2002). Após a ovocentese, o ovo defleccionado é facilmente manipulado e retirado e o procedimento pode ser repetido para os restantes ovos retidos (Stahl, 2006; Sykes, 2010). Se o problema distócico estiver relacionado apenas com o tamanho do ovo, a cobra deve ser capaz de expelir a casca nos dias seguintes (Di Girolamo & Selleri, 2017), podendo promover-se terapia hormonal para acelerar o processo (Stahl, 2006; Sykes, 2010). Por sua vez, os ovos subsequentes também podem ter que ser aspirados ou podem passar naturalmente depois do primeiro ovo ter sido removido. A aspiração de ovos

retidos há vários dias pode não ter sucesso, uma vez o conteúdo do ovo pode ter solidificado (Di Girolamo & Selleri, 2017; Stahl, 2002). Este método, à semelhança da manipulação clínica, segundo Knotek et al. (2017), não é eficaz e provou ser perigoso para sáurios, devido ao risco iatrogénico de quebra do ovo e extravasão do seu conteúdo para a cavidade celômica.

3.4.3. Terapia Hormonal

Embora seja teoricamente possível que répteis fêmeas que exibem estase folicular possam reabsorver os folículos, na opinião de Portas (2018), raramente acontece, sendo que a tentativa de indução da ovulação através de terapia hormonal é usualmente infrutífera. Em casos de distócia pós-ovulatória, no entanto, há relatos de sucesso principalmente em quelónios (Portas, 2018).

A eficácia geral da oxitocina, utilizada com mais frequência, varia entre espécies e pode diminuir quanto mais tempo durar a retenção, sendo mais eficaz quando administrado nas primeiras 48 horas (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Portas, 2018). O manejo ambiental, particularmente o fornecimento de temperatura e humidade adequada para a espécie em questão, aumenta a eficácia da terapia hormonal (DeNardo, 1996). A oxitocina é mais eficaz em quelónios, menos eficaz em lagartos e raramente eficaz em cobras, com atingindo menos de 50% de sucesso em cobras e mais de 90% em quelónios (DeNardo, 1996). Adicionalmente muitos clínicos defendem a adição de betabloqueadores como o atenolol para potenciar os efeitos da oxitocina (McArthur et al., 2004).

A vasotocina-arginina é o análogo natural reptiliano da oxitocina e é, portanto, mais eficaz, no entanto está disponível apenas como medicamento de investigação e é bastante mais cara do que a oxitocina (Stahl, 2002; Sykes, 2010).

i. Quelónios

Em quelónios, a ovoposição pode ser induzida usando terapia hormonal caso não exista obstrução e a anatomia e a localização do ovo forem normais (Stahl, 2006). A administração de oxitocina tem tido resultados positivos em distócias não obstrutivas, no entanto pode ser preciso mais do que uma dose para ter efeito (Di Ianni and others 2014). Há relatos positivos de que o atenolol, administrado por via oral na dose 7 mg/kg, em quelónios

(Sykes, 2010) , tem um efeito potencializador. O propranolol, 1 mg / kg, intracelomicamente também tem sido usado em lagartos e aparenta igualmente ser benéfico em quelônios.

Se o animal se encontrar hipocalcémico, deve ser realizada suplementação parenteral com gluconato de cálcio, 50-100 mg / kg via intracelômica, intramuscular ou subcutânea, pode ajudar nas contrações do oviduto (Rivera, 2008). Uma hora após a administração de cálcio, pode ser administrada oxitocina, 1-10 UI/kg intramuscularmente até o total de três doses (Rivera, 2008; Stahl, 2006), ou, segundo Sykes (2010), a 1-20 UI/kg continuamente (CRI) via intramuscular ou intraóssea. Se não houver ovoposição, vários protocolos incluem repetir a administração oxitocina duas a três vezes com um intervalo de 30, 60 ou 90 minutos com doses crescentes de 50% a 100% da dose original (Rivera, 2008; Stahl, 2006). McArthur sugere que, após a estabilização do paciente e fornecimento de condições adequadas, como área de nidificação, calor e humidade adequados, se deve lubrificar a cloaca, administrar cálcio, se necessário, seguido de atenolol, 7 mg / kg por via oral, e oxitocina, 1-3 UI / kg por via intramuscular, e continuar o protocolo até a completa ovoposição (Sykes, 2010) . Uma combinação de oxitocina (7,5 U / kg) e prostaglandina F2 α (1,5 mg / kg) administrada por via subcutânea foi eficaz na indução de ovoposição em *Trachemys scripta elegans* (Sykes, 2010).

ii. Sáurios

O tratamento hormonal é raramente eficaz em lagartos (Knotek et al., 2017a; Sykes, 2010), embora esteja relatada a indução da ovulação num lagarto *Anolis carolinensis* em laboratório, usando a hormona folículo-estimulante (Sykes, 2010) e, em lagartos *Sceloporus virgatus* grávidos e saudáveis, foi induzida a ovoposição com propanolol (1 mg / g) exclusivamente ou seguido de vasotocina-arginina (500 ng / g) ou prostaglandina F2 α (25 ng / g) (Sykes, 2010). No entanto, já em iguanas verdes o propanolol e a prostaglandina F2 α não tiveram tanto sucesso na indução da ovoposição (Sykes, 2010).

No protocolo sugerido por Knotek et al.(2017), administra-se gluconato de cálcio (IM ou SC, 100mg/kg) duas vezes com intervalo de 6 horas seguido por oxitocina intramuscular (5-10 IU) (Knotek et al., 2017a). Outro protocolo, sugerido por Stahl (2006), sugere a administração de duas doses de gluconato de cálcio num intervalo de 12h, seguido por oxitocina (5-20 UI/kg), após aproximadamente uma hora (Stahl, 2006). Se não houver

postura total dos ovos até um período máximo de 48 horas, pode ser repetida a dosagem, no entanto, após este intervalo de tempo, é recomendada a resolução cirúrgica (Mader 1996).

iii. Serpentes

Também em cobras, o tratamento médico hormonal tem pouca eficácia (Sykes, 2010; Di Girolamo & Selleri, 2017), no entanto Sykes (2010) sugere que, se não houver obstrução, a administração de oxitocina (5-20 UI/kg) intramuscular pode ser eficaz, particularmente nos primeiros três dias após comportamento de nidificação. Di Girolamo & Selleri (2017) refere um protocolo anedótico, no qual se administra oxitocina (5 a 20 UI / kg), intramuscularmente cada 6 ou 12 horas, começando com a dose mais baixa e aumentando a dose. (Di Girolamo & Selleri, 2017; Stahl, 2002)

3.4.4. Tratamento cirúrgico

i. Quelónios

Segundo DeNardo (2006a), o procedimento cirúrgico, em casos de distócias pós-ovulatórias, normalmente não é necessário devido á eficácia da terapia com oxitocina nesta espécie (DeNardo, 2006a). Na ausência de um protocolo médico efetivo ou se existir malformação dos ovos ou estes estiverem numa localização ectópica (bexiga ou cavidade celómica), tal como em casos de estase folicular ou em casos de obstrução, é de considerar a resolução cirúrgica (DeNardo, 2006a; McArthur & Hernandez-Divers, 2004).

A cirurgia celómica na ordem Chelonia apresenta dificuldades especiais devido às restrições impostas pela carapaça. Na maioria das espécies terrestres não se consegue evitar o acesso à celoma através de uma plastronotomia (incisão no plastrão) (DeNardo, 2006a; Di Girolamo & Mans, 2016). Em animais maiores e especialmente em espécies de ambientes marinhos o plastrão é relativamente pequeno em comparação com a carapaça e torna-se mais realista tentar uma abordagem celómica através da fossa pré-femoral (McArthur & Hernandez-Divers, 2004). Com o aumento da disponibilidade de equipamento laparoscópico e endoscópico, a celiotomia pré-femoral ganhou popularidade devido ao facto de ser menos invasiva resultando numa recuperação mais rápida em comparação com a plastronotomia (DeNardo, 2006a; Di Girolamo & Mans, 2016).

ii. Sáurios

Em alguns sáurios, como as iguanas, que frequentemente retêm os seus ovos, a ausência de macho não previne a distócia, pois podem produzir ovos não fertilizados (Hedley, 2016; Knotek, Cermakova, & Oliveri, 2017b; Portas, 2018). Caso não haja intenção de reproduzir é então preferível realizar uma ovariohisterectomia do que múltiplas salpingotomias, diminuindo o tempo de cirurgia e prevenindo eventuais recidivas (DeNardo, 2006a).

iii. Serpentes

Está indicada a realização de ovariectomia ou ovariohisterectomia parcial, em casos recorrentes ou graves de estase pré ovulatória (Di Girolamo & Selleri, 2017) e em casos de distócia pós-ovulatória, se a resolução médica não for efetiva ou se suspeitar de origem obstrutiva. Na resolução de distócias pós ovulatórias, a histerotomia é frequentemente preferida à ovariohisterectomia (Di Girolamo & Selleri, 2017), preservando, assim, a função reprodutiva. Em tais casos, os ovos podem ser removidos dos ovidutos, mas, alternativamente, se apenas um oviduto se encontra distócico, pode ser realizada uma ovariohisterectomia unilateral (Di Girolamo & Mans, 2016; Di Girolamo & Selleri, 2017).

4. Técnicas cirúrgicas

4.1. Acesso á cavidade celômica

4.1.1. Quelônios

i. Plastronotomia

Vários autores sugerem a realização de uma incisão retangular com auxílio de uma pequena serra circular, de um lado ao outro do plastrão (Di Girolamo & Mans, 2016; Mader & Bennet, 2006). O tamanho da “abertura” no plastrão depende da indicação cirúrgica, como por exemplo o tamanho dos ovos, e é limitada carnalmente pelo coração e caudalmente pela cintura pélvica (Di Girolamo & Mans, 2016). As incisões devem ser feitas num ângulo de 45° (Figura 1), mantendo a incisão de um dos lados unida ao plastrão, tentando apenas rebatê-lo

externamente mantendo o suprimento sanguíneo nesta face, permitindo aceleração na consolidação óssea (Chitty & Raftery, 2013b; Di Girolamo & Mans, 2016; Mader & Bennet, 2006). Incisionar o plastrão no ângulo acima descrito, faz com que as margens internas do “flap” fiquem mais pequenas que as margens externas (Figura 1). Desta forma o “flap” não irá descair quando reposicionado e irá permitir uma boa aposição (McArthur & Hernandez-Divers, 2004).

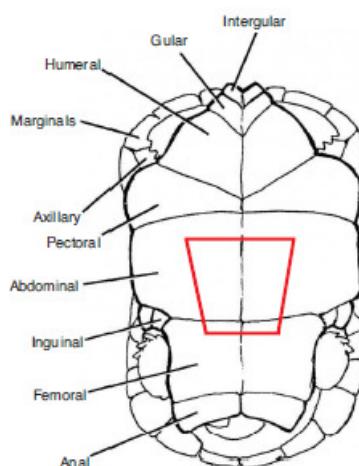


Figura 1 - Ilustração da incisão no plastrão em forma de trapézio. Imagem retirada de D. R. Mader, Reptile Medicine and Surgery

Posteriormente ao corte, com o auxílio de um elevador de periósteo, eleva-se o “flap” destacando o periósteo da musculatura peitoral e pélvica que ficam sob o plastrão e este é então retraído e coberto por gaze húmida e estéril (Figura 2B) (Di Girolamo & Mans, 2016; Mader & Bennet, 2006). Neste ponto visualiza-se a membrana celômica e é nela realizada uma incisão, tomando cuidado para evitar o plexo venoso que corre ventralmente paralelamente á linha média (Figura 2B) (Chitty & Raftery, 2013b; Di Girolamo & Mans, 2016; Mader & Bennet, 2006). No fim da resolução cirúrgica, a membrana celômica deve ser suturada com uma sutura absorvível monofilamentar fina num padrão simples interrompido ou contínuo (Figura 2F) (Di Girolamo & Mans, 2016; Mader & Bennet, 2006). O fragmento do plastrão deve ser limpo e recolocado na sua posição original pressionando suavemente de modo que as bordas fiquem firmemente aposicionadas. Finalmente, a ferida cirúrgica deve ser suturada, em quelônios jovens ou desmineralizados (Figura 2H), ou estabilizada por meio de resinas epóxi (Figura 2F), malha de fibra de vidro ou placas e parafusos de metal, no caso de animais maiores (Di Girolamo & Mans, 2016). A plastronotomia está geralmente associada a tempos prolongados de cirurgia e de recuperação pós cirúrgica, e pensa-se que é significativamente mais dolorosa comparada com a celiotomia pré femoral. Eventuais

complicações pós-cirúrgicas geralmente são graves, requerem tratamento prolongado e incluem falta de revascularização do “*flap*” ósseo e consequente necrose, infecção com consequente celomite e deiscência das margens. Os tempos de cicatrização são variáveis, mas podem demorar cerca de 1 a 2 anos (Di Girolamo & Mans, 2016).

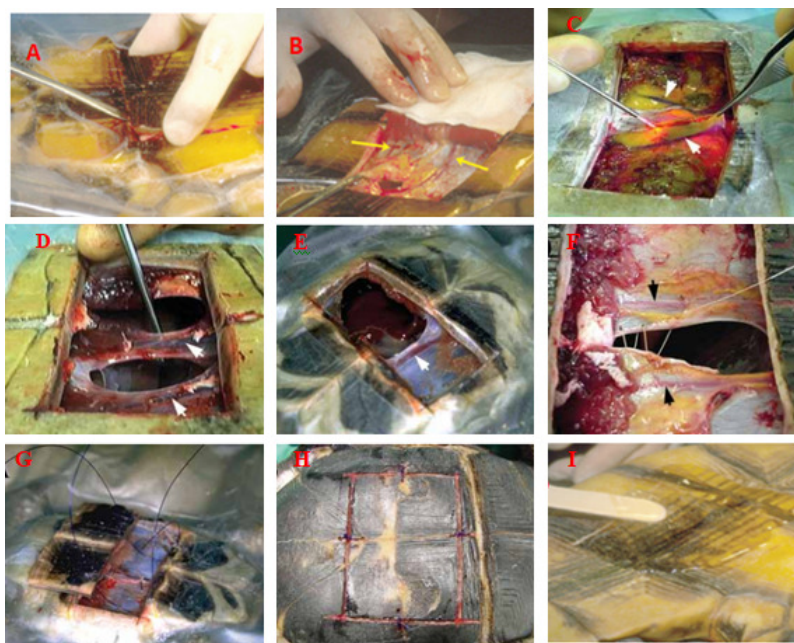


Figura 2 – Celiotomia via plastronotomia em quelônios. (A) Após osteotomia, a secção óssea é elevada da musculatura abdominal subjacente; (B) O “*flap*” ósseo é retraído lateralmente e coberto por gaze húmida. A membrana celômica está exposta e são identificados dois grandes seios venosos de ambos os lados da linha média (seta amarela); (C) Incisão através da membrana celômica, entre as veias abdominais (setas); (D) Duas incisões na membrana celômica - uma entre as veias abdominais (setas) e a outra lateral a estas para fornecer melhor acesso ao celoma lateral; (E) Ligação e transsecção de uma veia abdominal para criar um acesso maior à cavidade celômica; a veia abdominal intacta remanescente é mostrada (seta). (F) Encerramento rotineiro da membrana celômica usando sutura absorvível num padrão contínuo.; (G) Sutura colocada através de furos pré-perfurados no “*flap*” ósseo e no plastrão. Preparação para reposicionamento do retalho; (H) Retalho do plastrão reposicionado e suturado em 4 pontos; ; (I) A ferida cirúrgica é isolada com resina epoxy. Imagens e texto adaptados de D. R. Mader, Reptile Medicine and Surgery (imagens A,B, I) e de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1

ii. Celiotomia Pré-femoral

O acesso inguinal ou pré femoral é considerado o acesso cirúrgico preferencial para a maioria das cirurgias reprodutivas e endoscopia diagnóstica, estando particularmente indicado em espécies com um plastrão relativamente pequeno e em quelônios aquáticos e semi-aquáticos (Di Girolamo & Mans, 2016).

O animal é posicionado em decúbito ventral, dorsal ou lateral (Figura 3A); dependendo da espécie, tamanho e indicação cirúrgica (Di Girolamo & Mans, 2016). Segundo Innis et al. (2007) o paciente deve ser posicionado com a cabeça voltada para o lado mais alto, com o corpo levemente inclinado para o lado oposto ao do local da incisão, facilitando a visualização e o acesso aos órgãos celômicos. O membro pélvico é retraído caudalmente e preso, podem ser usados retratores cirúrgicos ou retratores dentários de pequenos mamíferos para aumentar o espaço da abertura pré femoral (Stahl, 2006) e a área é então limpa assepticamente. Deve ser realizada uma incisão horizontal craniocaudal equidistante entre a carapaça e o plastrão (Stahl, 2006). Caso a bexiga se encontre cheia e distendida, deve se realizar cistocentese prévia para facilitar o acesso à cavidade celômica. (Di Girolamo & Mans, 2016). O tecido subcutâneo e os músculos abdominais transversos e oblíquo e membrana celômica são transeccionados, obtendo, deste modo, acesso à cavidade celômica (Di Girolamo & Mans, 2016) (Figura 3B), podendo ser usado um endoscópio para ajudar na sua visualização (Di Girolamo & Mans, 2016; Stahl, 2006). No fim do procedimento cirúrgico, a membrana celômica, a musculatura abdominal e o tecido subcutâneo são suturados em duas a três camadas, não sendo por vezes possível encerrar a membrana celômica. (Di Girolamo & Mans, 2016) A membrana celômica e a camada muscular são encerradas com sutura absorvível num padrão simples interrompido e a pele é encerrada com sutura não absorvível num padrão de eversão (Stahl, 2006). As suturas podem ser removidas depois de 6 a 8 semanas (Stahl, 2006).

Os tempos de cicatrização após a celiotomia pré-femoral são substancialmente mais curtos do que osteotomia de plastrão, além disso, em quelônios aquáticos e semiaquáticos, a celiotomia evita o “*dry-docking*”. Um retorno precoce ao ambiente aquático é crítico para permitir comportamento normal, ingestão de alimentos e defecação (Di Girolamo & Mans, 2016).



Figura 3 - Abordagem pré-femoral num quelónio. (A) Tartaruga gigante de Aldabra (*Aldabrachelys gigantea*) em decúbito lateral pronta para celiotomia pré-femoral; (B) Após incisão na pele, os tecidos moles são dissecados para revelar a aponeurose fibrosa da musculatura abdominal; (C) Encerramento cutâneo. Texto e imagens retiradas e adaptados de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1

4.1.2. Sáurios

Nos lagartos existem 3 principais abordagens para a celoma que incluem a paramediana, a mediana, e a abordagem pelo flanco (paralombar esquerda e direita) (DeNardo, 2006a; Di Girolamo & Mans, 2016). A abordagem paramediana e mediana são geralmente indicadas em sáurios que são comprimidos dorsalmente (por exemplo, famílias Iguanidae, Agamidae, Gekkota) (Di Girolamo & Mans, 2016). Em camaleões e outros lagartos que são comprimidos lateralmente, o celoma pode ser facilmente abordado pelo flanco (Di Girolamo & Mans, 2016). A abordagem paramediana (Figura 4) é mais indicada em relação à abordagem mediana, de modo a evitar a veia abdominal ventral (Figura 4D) que corre a nível profundo paralelamente à linha média (Di Girolamo & Mans, 2016; Stahl, 2006; Sykes, 2010). A vantagem da abordagem mediana é a facilidade de acesso aos dois ovários e ovidutos (DeNardo, 2006a; Di Girolamo & Mans, 2016). Em alguns casos, a incisão pode ter que ser prolongada num ângulo de 90° graus, formando um “L” ou um “H”. A pele é retraída e a musculatura é dissecada com tesoura de ponta redonda, laser ou equipamento electrocirúrgico (Knotek et al., 2017a). No fim da cirurgia, a membrana celómica, a camada muscular e a camada subcutânea são suturadas, numa só camada em sáurios pequenos e em duas camadas em sáurios maiores, com sutura absorvível num padrão

simples contínuo (Knotek & Leonatti, 2018) e no encerramento da pele utiliza-se sutura não absorvível num padrão de eversão (Knotek & Leonatti, 2018; Stahl, 2006).

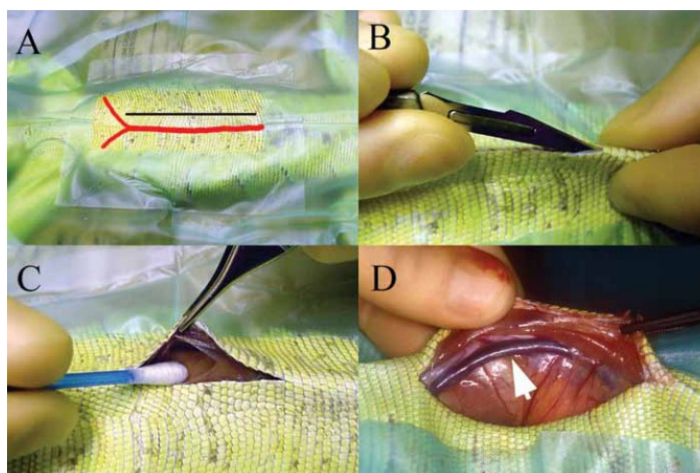


Figura 4 – Celiotomia por abordagem paramediana numa Iguana (*Iguana iguana*). (A) Veia abdominal ventral (linha vermelha) e local proposto para incisão (linha preta); (B) Incisão na pele feita com uma lâmina de bisturi invertida para evitar danos inadvertidos a estruturas mais profundas; (C) Dissecção através da musculatura abdominal usando cotonete; (D) Exposição do celoma e visualização da veia abdominal da linha média ventral. Texto e imagens retiradas e adaptados de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1

4.1.3. Serpentes

Em cobras, a celiotomia paraventral é a abordagem indicada na maioria dos procedimentos cirúrgicos (Di Girolamo & Selleri, 2017). O animal é posicionado em decúbito lateral direito (Knotek & Leonatti, 2018) é realizado um acesso padrão ao celoma, realizando uma incisão na pele entre a primeira e segunda linha lateral de escamas (Figura 5A) ao nível do ovário ou oviduto de interesse (DeNardo, 2006a; Di Girolamo & Mans, 2016; Stahl, 2006; Knotek & Leonatti, 2018). No fim dos procedimentos, a camada muscular e o pleuroperitoneu são encerrados numa camada única ou em duas camadas separadas, consoante o tamanho do animal, com sutura absorvível num padrão contínuo (Knotek & Leonatti, 2018) (Figura 5C) e a pele é encerrada com sutura não absorvível num padrão de eversão (Stahl, 2006) (Figura 5D).

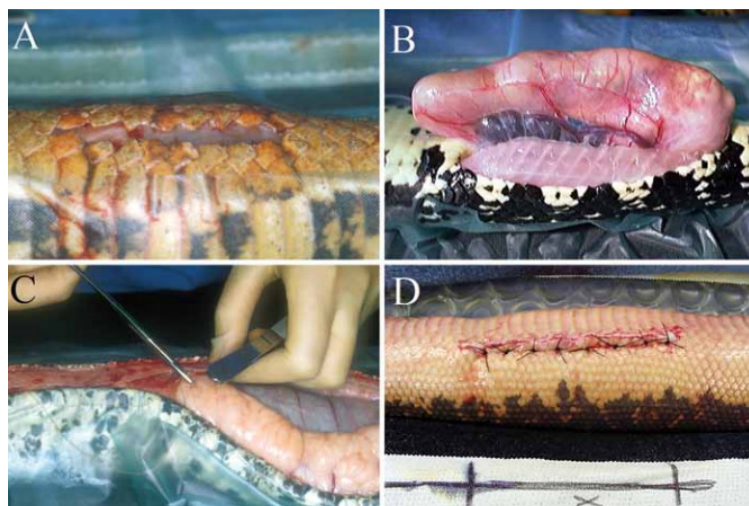


Figura 5 - Celiotomia em cobras. (A) Incisão inicial da pele entre a primeira e segunda fileira de escamas laterais; (B) Entrada na cavidade celômica apenas ventral às costelas para permitir a exteriorização de ovos retidos numa “kingsnake” (*Lampropeltis spp*); (C) Encerramento da camada muscular numa Boa constritora (*Boa constrictor*) usando um padrão contínuo simples e sutura absorvível; (D) Encerramento cutâneo de rotina numa Boa da areia (*Gongylophis colubrinus*), demonstrando eversão cutânea. Texto e imagens retiradas e adaptados de Laboratory Reptile Surgery: Principles and Techniques; Journal of the American Association for Laboratory Animal Science Vol.50 nr1

4.2. Cirurgia Reprodutiva

Uma vez realizado o acesso á cavidade celômica, procede-se á exteriorização das reservas anatómicas de gordura e é selecionada uma área avascular do tecido conjuntivo interfolicular ovário onde possa ser colocada uma pinça ou o dedo para proceder, com tração suave, á extração do ovário para fora da cavidade celômica (Knotek & Leonatti, 2018) , expondo o mesovário e os seus vasos sanguíneos (Di Girolamo & Mans, 2016; Stahl, 2006) Segundo Di Girolamo & Mans (2016), se a ovulação já ocorreu e os ovidutos contêm folículos pós-ovulatórios ou ovos, os ovidutos são suavemente exteriorizados antes dos ovários. Caso a ovulação não tenha ocorrido e estivermos perante um caso de estase folicular em que os ovários estão aumentados e vários folículos amarelados a alaranjados estão presentes, estes devem ser exteriorizados primeiro (Di Girolamo & Mans, 2016).

4.2.1. Histeretomia

Em caso de distócia pós ovulatória o objetivo pode ser preservar a função reprodutiva e, nestes casos, os ovos podem ser removidos do oviduto (Stahl, 2006), sem remoção das gónadas.

Após a celiotomia padrão, o oviduto é então isolado e extraído para fora do celoma (Di Girolamo & Mans, 2016) e faz-se uma incisão na parede do oviduto por cima da localização do ovo (Di Girolamo & Mans, 2016; Knotek & Leonatti, 2018). Para diminuir a distância entre os ovos, estes podem ser manipulados suavemente em direcção à incisão, podendo ser efetuadas mais incisões. Posteriormente à remoção dos ovos, a mucosa do oviduto é lavada com solução salina estéril e este é encerrado com sutura monofilamentosa absorvível, num padrão de aposição ou eversão (Di Girolamo & Selleri, 2017; Stahl, 2006). É de ter atenção que os ovidutos são geralmente frágeis em pequenos répteis e as bordas podem se inverter, dificultando o encerramento das incisões (Di Girolamo & Selleri, 2017).

4.2.2. Ovariectomia

A vascularização ovárica é suturada ou são usados clips hemostáticos ou electrocauterização e o mesovário é transeccionado (Di Girolamo & Mans, 2016; Stahl, 2006; Knotek & Leonatti, 2018). É necessária especial atenção para não remover acidentalmente a glândula adrenal (Knotek & Leonatti, 2018; Sykes, 2010) e, em sáurios, devido à sua proximidade, deve-se ter cuidado para não danificar a veia cava ao remover o ovário direito (Sykes, 2010) (Figura 6).

Antes de se proceder ao encerramento, deve-se verificar a correta hemóstase e confirmar a excisão completa do tecido ovárico e folículos (Di Girolamo & Mans, 2016; Knotek & Leonatti, 2018; Sykes, 2010).

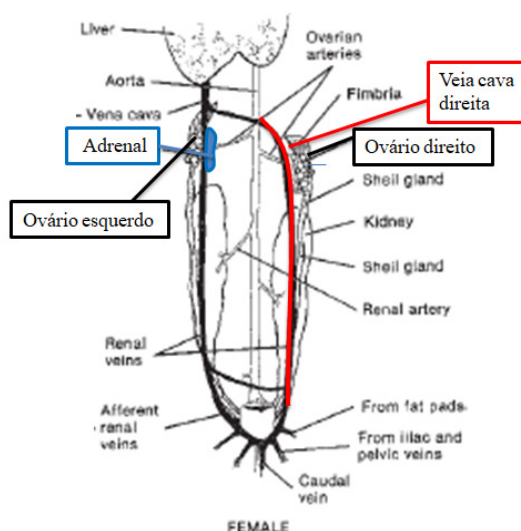


Figura 6- Imagem ilustrativa do aparelho reprodutor feminino. Ao realizar uma ovariectomia é de ter atenção que o ovário direito está muito próximo anatomicamente da veia cava direita (a vermelho), e a gônada esquerda está intimamente ligada à glândula adrenal (a azul). Imagem e texto adaptados de D. R. Mader, Reptile Medicine and Surgery

4.2.3. Ovariohisterectomia

Se já estiverem presentes aderências à parede do oviduto, a remoção dos ovos pode ser difícil, podendo ser mesmo preferível fazer uma ovariohisterectomia unilateral (Di Girolamo & Selleri, 2017; Stahl, 2006), a qual mantém preservada a função reprodutiva. É de notar que se um oviduto for removido, o respetivo ovário também deve ser removido (Di Girolamo & Mans, 2016; Stahl, 2006). Para além do procedimento realizado na ovariectomia, a parte distal do oviduto e a vascularização é suturada e o oviduto é transeccionado perto da cloaca e removido (Knotek & Leonatti, 2018).

5. Casos Clínicos

5.1. Caso Clínico 1 – Khaleesi

Khaleesi, um camaleão do Yémen (*Chamaeleo calytratus*) fêmea com dois anos, 180g de peso. Apresentou-se na consulta devido ao aumento do volume abdominal (Figura 7) e ligeira diminuição no apetite e actividade diária.



Figura 7 - Khaleesi antes da cirurgia com evidente distensão celômica. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício.

A Khaleesi é mantida num terrário vertical apropriado para a espécie com cerca de 120 cm de altura e 60 cm de largura, substrato natural de terra e fibra de coco e plantas naturais e artificiais. O terrário possui termómetro, lâmpada de aquecimento e UVB, e a temperatura é mantida entre os 28°C, durante o dia, e os 20°C, durante a noite e possui um “hotspot” a cerca de 30-31°C. O terrário é pulverizado com água de duas a três vezes ao dia. A Khaleesi é alimentada com diferentes variedades de insetos vivos suplementados com cálcio.

O exame de estado geral não revelou alterações dignas de registo, sendo que a Khaleesi se encontrava com uma boa condição corporal e conformação normal, mucosas rosadas, sem sinais de desidratação, em estado alerta e responsiva aos estímulos. No exame físico, para além da visível distensão celômica, detectou-se, durante a palpação celômica, a presença de múltiplas massas pequenas e redondas.

Como primeiro diagnóstico diferencial de hiporexia e distensão abdominal, e devido aos achados na palpação celômica, surgiu a hipótese de estase folicular, no entanto, realizou-se exame radiográfico para despistar outros possíveis diferenciais como distócia pós-ovulatória, massas neoplásicas, organomegália e impactação fecal.

No exame radiográfico, foi possível visualizar estruturas radiopacas compatíveis com folículos. Realizaram-se também análises bioquímicas (Tabela 6) que revelaram ligeiro aumento da AST, normal da fase reprodutiva em que a Khaleesi se encontrava e sem significado clínico. Não foi possível realizar hemograma, devido a impedimento financeiro por parte dos donos.

Tabela 6- Resultados das análises bioquímicas da camaleão Khaleesi

	Valores Referência (Carpenter & Christopher J. Marion, 2018)	Resultado
AST (U/l)	397 (93-967)	1003
Alb (g/dl)	3.1 (1.4-4.2)	3.8
Pt (g/dl)	6,4 (4,4-10,9)	5,2
Ca (mg/dl)	11.9 (8.7-14.5)	14

Como tratamento, visto que não há evidência de resultados positivos com tratamento médico, optou-se pela resolução cirúrgica.. No pré-cirúrgico administrou-se buprenorfina (0.2 mg/kg, IM) e induziu-se a anestesia com alfaxalona (10mg/kg, IV). Entubou-se com tubo endotraqueal e realizou-se a manutenção anestésica com Isoflurano (2-4%) e oxigénio (100%) através de circuito aberto e recorrendo a ventilação manual quando necessário.

Relativamente à técnica cirúrgica, acedeu-se á cavidade celómica através de incisão paramediana (Figura 8A), como está descrito no ponto 4.1.2 da revisão bibliográfica deste relatório, e procedeu-se á remoção dos folículos ovários (Figura 8B) e ovariohisterectomia, tal como está descrito no ponto 4.2 da revisão bibliográfica deste relatório.

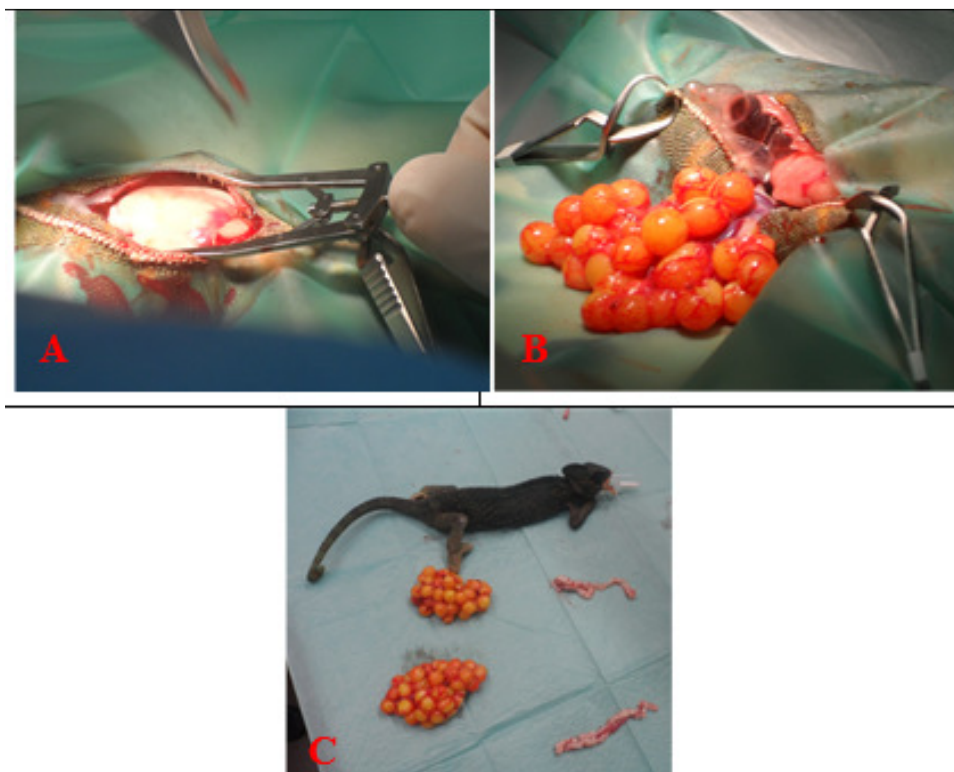


Figura 8 - (A) Celiotomia; (B) Exteriorização dos folículos ováricos; (C) Khaleesi após a cirurgia, folículos, ovários e cornos uterinos. Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício.

No momento pós-cirúrgico foi administrado meloxicam (0,2 mg/kg PO q24h) e enrofloxacina (10mg/kg PO q24h) que se manteve durante sete dias.

A Khaleesi teve alta no próprio dia, cerca de 6h após cirurgia e no controlo pós-cirúrgico, passado uma semana, a Khaleesi já tinha recuperado e voltado ao seu comportamento normal (Figura 9).



Figura 9 - Khaleesi uma semana após a intervenção cirúrgica Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício.

5.2. Caso Clínico 2 - Cindy

Cindy, uma iguana verde (*Iguana iguana*) fêmea de 6 anos de idade, 3,1kg. Apresentou-se à consulta devido ao aumento do volume celómico, diminuição de apetite e emagrecimento.

A Cindy é mantida em terrário vertical apropriado para a espécie com aproximadamente 3m de comprimento e 2 m de altura, substrato natural de fibra de coco, plantas artificiais e ramos/troncos de árvores e uma caixa com água de cerca de 100cm² e 10cm de profundidade. O terrário possui termómetro, fonte de aquecimento, de UVB e de UVA (lâmpada de mercúrio) e higrómetro. A temperatura é mantida a cerca de 30°C, durante o dia, e a 25°C durante a noite, existindo um “hotspot” a cerca de 38°C e taxa de humidade ronda cerca dos 75 a 80%. A Cindy é alimentada à base de verduras e frutas suplementadas com cálcio.

Durante a anamnese o tutor relatou que começara a reparar no aumento abdominal há cerca de seis semanas e que, após duas semanas, a Cindy deixou de comer e começou a emagrecer.

Ao exame de estado geral a Cindy exibiu baixa condição corporal, com alguma depleção de tecido muscular, encontrava-se letárgica e não responsiva a estímulos (Figura 10) e as mucosas encontravam-se ligeiramente pálidas. Havia sinais de desidratação, como a pele baça, seca e com moderada perda de elasticidade (teste da prega de pele). O celoma encontrava-se visivelmente distendido e na palpação celómica foi possível palpar múltiplas massas esféricas de pequenas dimensões.

Atendendo á sintomatologia apresentada e exame físico, os possíveis diagnósticos diferenciais incluíam estase folicular (mais provável), distócia pós-ovulatória, organomegália, massas (neoplasias), parasitismo, impactação fecal.



Figura 10- Cindy na primeira consulta. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício.

Realizou-se exame radiográfico, para confirmar a suspeita diagnóstica, no qual se visualizou múltiplos focos redondos radiopacos compatíveis com folículos (Figura 11). Com estes dados, elaborou-se então o diagnóstico definitivo de estase folicular.

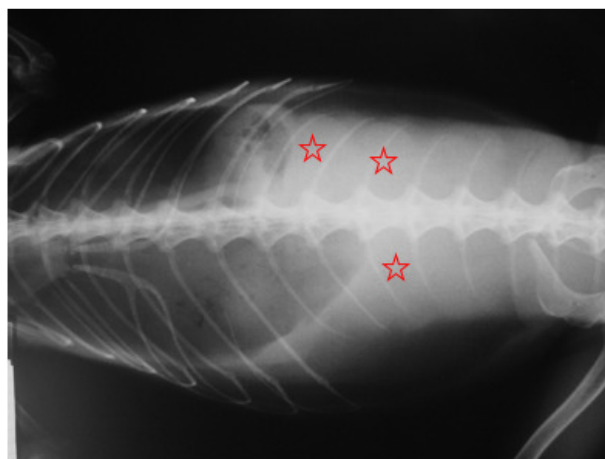


Figura 11 - Radiograma dorsoventral da Cindy. Visualização das estruturas redondas radiopacas, compatíveis com folículos. (sinalizadas com estrela) Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício.

Realizaram-se análises bioquímicas (Tabela 7), cujos resultados revelaram aumento da AST, hipoproteinémia com hipoalbuminémia associada e hipoglicémia. Não foi possível realizar hemograma, devido a impedimento financeiro por parte dos donos.

Tabela 7 - Resultados das análises bioquímicas da iguana Cindy

	Valores Referência (Carpenter & Christopher J. Marion, 2018)	Resultado
AST (U/l)	40 (7-102)	258
Alb (g/dl)	2.4 (1.5-3)	0,8
Pt (g/dl)	6,1 (4,9-7,6)	3
Ca (mg/dl)	12.5 (10.8-14)	11
Glu (mg/dl)	170 (105-258)	80
AST (U/l)	40 (7-102)	258

Devido á baixa condição corporal e evidentes alterações bioquímicas, administrou-se fluidoterapia intraóssea numa taxa de 2 ml/kg/hr, consistindo numa solução de lactato de Ringer e dextrose 2,5%.

Após estabilização, avançou-se para resolução cirúrgica, foi administrada morfina (1 mg/kg, IM) como pré-medicação e a anestesia foi induzida com propofol (5mg/kg, IO). A Cindy foi entubada e a manutenção anestésica foi realizada com isoflurano (2-4%) e oxigénio (100%), recorrendo a ventilação manualmente assistida em circuito aberto. Realizou-se uma abordagem celômica pela linha média, como a técnica descrita no ponto 4.1.3 da revisão bibliográfica deste relatório, e procedeu-se á remoção dos folículos (Figura 12B) ováricos e ovariectomia, como descrito no ponto 4.2. deste documento.

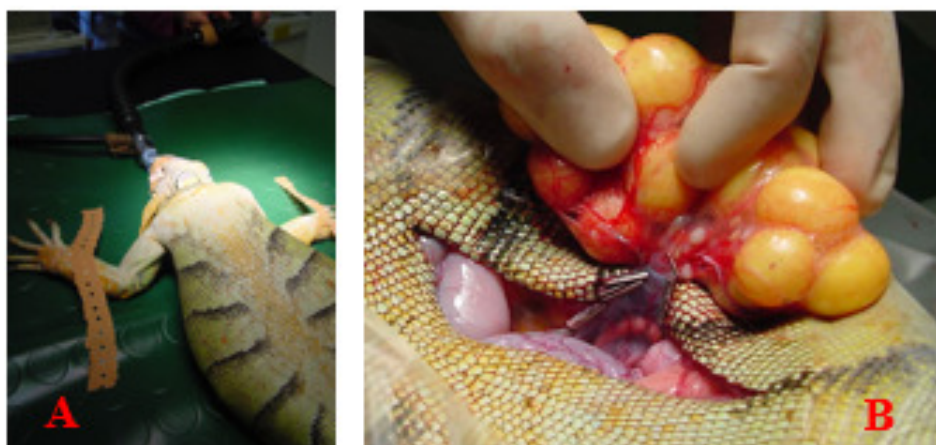


Figura 12 - (A) Cindy em decúbito dorsoventral durante a preparação cirúrgica; (B) "close-up" da exteriorização dos folículos. Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício.

A Cindy teve alta 24h após cirurgia e foi receitado meloxicam (0,2 mg/kg, PO q24h) e enrofloxacina (5 mg/kg, PO q24h) por um período de sete dias. Foi aconselhado também suporte nutricional com suplemento alimentar próprio para animais herbívoros, Oxbow Critical Care® (Oxbow Animal Health, Omaha, USA).

Cerca de duas semanas após o procedimento cirúrgico, os donos relataram que a Cindy voltou a alimentar-se sozinha e retornou á sua normalidade.

5.3. Caso Clínico 3 - Sam

Sam, um gecko leopardo (*Eublepharis macularius*) fêmea com cerca de 4 anos de idade, 65g. Foi apresentada á consulta com volume celómico aumentado. O tutor, além do “inchaço abdominal”, reportou mudanças no comportamento com início há três dias, nomeadamente um aumento da sua actividade com comportamentos de “escavação”.

A Sam é mantida num terrário horizontal apropriado para a espécie com cerca de 60cm de comprimento e 30cm de largura, com lâmpada infravermelha e termómetro. A temperatura é mantida a cerca de 27°C de dia e 20°C á noite. Dentro do terrário, existe uma taça pequena com água e o substrato utilizado é papel de cozinha. A Sam é alimentada com insetos vivos suplementados com cálcio e vitamina D3.

O exame de estado geral não revelou alterações dignas de registo, sendo que a Sam se encontrava com uma boa condição corporal e conformação normal, mucosas rosadas, sem sinais de desidratação, em estado alerta e responsiva aos estímulos. No exame físico, para além da visível distensão celómica, detectou-se, durante a palpação celómica, a presença de duas estruturas arredondadas de consistência moderadamente firme, visível também a olho nú em decúbito dorsoventral (Figura 13).



Figura 13 - Sam em decúbito dorsoventral no pré-cirúrgico. Note-se a estrutura redonda visível através da pele. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício

Como primeiro diagnóstico diferencial de hiporexia e distensão abdominal, e devido aos achados na palpação celómica, surgiu a hipótese de distócia pós ovulatória (mais provável), no entanto, realizou-se exame radiográfico para despistar outros possíveis diferenciais como massas neoplásicas, organomegália e impactação fecal.

O exame radiológico confirmou a presença de duas estruturas de baixa radiopacidade delineadas por uma linha ligeiramente radiopaca, compatíveis com dois ovos (Figura 14).



Figura 14 - Radiograma dorsoventral da Sam. Visualização dos dois ovos. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício.

Ante estes achados, alertou-se os tutores para a presença de distócia pós-ovulatória e sugeriu-se a remoção cirúrgica dos ovos e ovariosterectomia electiva.

Realizaram-se análises bioquímicas (Tabela 8), que revelaram hipocalcémia, razão pela qual se administrou gluconato de Cálcio (100 mg/kg, IM) previamente á cirurgia. Não se realizaram outros exames hematológicos, devido ao impedimento financeiro por parte dos donos.

Tabela 8 - Resultados das análises bioquímicas da gecko Sam.

	Valores Referência (Alberton, Cojean, Froment, Maccolini, & Vergneau-Grosset, 2018)	Resultados
AST (U/l)	10-222	218
Pt (g/dl)	2,5 - 8	6
Ca (mg/dl)	9,6 - 37	5

Para providenciar analgesia administrou-se morfina (1 mg/kg, IM) e a indução anestésica foi feita com alfaxolona (10mg/kg, IM) e a manutenção com isoflurano (2-4%) e oxigénio (100%) com ventilação assistida.

Quanto á técnica cirúrgica, foi realizada incisão mediana para acesso ao celoma, conforme descrito no ponto 4.1.2. deste relatório, e posterior remoção dos ovos e ovariohisterectomia eletiva, descrito no ponto 4.2.

A Sam teve alta no próprio dia, cerca de 8h após a cirurgia.

No pós-cirúrgico foi receitado meloxicam (0,2 mg/kg, PO q48h) e enrofloxacina (10mg/kg, PO q24h), durante uma semana. Face a estudos recentes que evidenciam a necessidade de raios UVB mesmo em répteis noturnos, aconselhou-se o tutor a inserir lâmpada UVB no terrário da Sam. A Sam teve uma boa recuperação e passado cerca de uma semana já tinha retomado o seu comportamento normal.

5.4. Caso Clínico 4 - Carolina

Carolina, tartaruga semi-aquática (*Trachemys scripta scripta*) fêmea de 8 anos de idade, 2,2kg. Foi apresentada á consulta, porque o tutor verificou postura de cinco ovos e continuou a notar o aumento de actividade da Carolina associado a comportamento de postura sem haver mais ovos.

A Carolina vive com mais uma tartaruga da mesma espécie num lago exterior de cerca de 200l, com sistema de filtragem. A Carolina é alimentada com ração do tipo granulada apropriada para a espécie.

O exame de estado geral não revelou alterações dignas de registo, sendo que a Carolina se encontrava com uma boa condição corporal, conformação da carapaça normal, mucosas rosadas, sem sinais de desidratação, em estado alerta e responsiva aos estímulos. Ao exame físico realizou-se palpação inguinal, na qual foi possível sentir uma massa intracelômica relativamente firme do lado direito. Dado a história de ovopostura prévia com comportamentos continuados de postura, o diagnóstico diferencial mais provável era distócia pós-ovulatória.

Realizou-se exame radiográfico, para confirmar a principal suspeita diagnóstica e descartar outros possíveis diferenciais (organomegália, neoplasias, granulomas, coprólitos, urólitos, impactação fecal) e causas (estenose pélvica, ovo(s) de conformação anormal,

doença óssea metabólica). A avaliação radiográfica confirmou a presença de um ovo calcificado normodimensionado na cavidade celômica (Figura 15).



Figura 15 - Radiograma dorsoventral da tartaruga Carolina. Visualização de um ovo na cavidade celômica. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício.

Não foram realizados exames hematológicos e bioquímicos por impedimento financeiro dos donos.

Administrou-se oxitocina (10 UI/kg, IM) e, após oito horas, a Carolina fez a postura do ovo remanescente.

Posteriormente, ante a possibilidade de recidiva de distócia os tutores optaram pela ovariohisterectomia electiva. Como pré-medicação e analgesia administrou-se tramadol (10 mg/kg, IM), induziu-se a anestesia com propofol (10mg/kg, IV) e manutenção com isoflurano (2-4%) e oxigénio (100%). O acesso á cavidade celômica foi realizado através de uma plastronotomia standard (Figura 16), conforme a técnica descrita no ponto 4.1.1.i deste documento. Após ovariohisterectomia, tal como descrita no ponto 4.2., encerramento da cavidade celômica e reposicionamento do “*flap*” do plastrão, isolou-se este com resina epoxy e fibra de vidro (Figura 17).

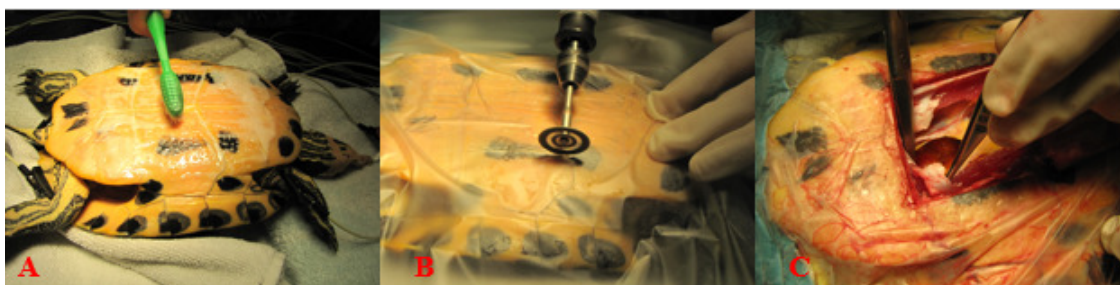


Figura 16 - (A) Preparação pré-cirúrgica da Carolina; (B) Início da plastronotomia; (C) Acesso á cavidade celômica. Fotografias gentilmente cedidas por Drº Rui Patrício.



Figura 17 - Vista ventral da Carolina. Plastrão isolado com resina epoxy e fibra de vidro. Fotografia gentilmente cedida por Drº Rui Patrício.

No pós cirúrgico manteve-se o tramadol (10 mg/kg, IM q24h), e adicionou-se meloxicam (0.4 mg/kg, IM q24hr) e ceftriaxona (20 mg/kg IM q24h), ambos durante sete dias.

A Carolina teve alta aproximadamente 12h após a cirurgia.

Foi implementado “*dry-docking*”, durante três semanas, com o cuidado de administrar fluidos orais e humidificação regular da carapaça e pele. No geral, a Carolina teve uma boa recuperação e passado as três semanas e reintrodução no seu habitat voltou aos seus comportamentos normais.

6. Discussão

O ciclo reprodutivo reptiliano é controlado por múltiplos fatores, incluindo fotoperíodo, temperatura e humidade ambiental e nutrição (Girling, 2003; O'Malley, 2005d, 2018). Estes fatores, combinados com a presença de um habitat adequado, desempenham um papel vital no sucesso reprodutivo nas espécies desta classe (O'Malley, 2018). No entanto, em cativeiro torna-se muito difícil mimetizar as condições naturais do ambiente selvagem e os répteis animais susceptíveis a alterações e erros de manejo, resultando no desenvolvimento de patologias e alterações sistémicas, nomeadamente nos eventos reprodutivos (DeNardo, 2006c; Orsini & Bondan, 2006; Portas, 2018; Tokarz & Summers, 2011).

As distócias pré e pós ovulatórias são problemas reprodutivos frequentemente encontrados na prática de medicina de répteis (Hedley, 2016; Johnson, 2004; Portas, 2018; Sykes, 2010). A sua etiologia e diversidade de sinais clínicos, muitos dos quais inespecíficos, assim como as consideráveis variações de estratégias reprodutivas existentes na classe *Reptilia*, tornam difícil a elaboração de um diagnóstico preciso, no sentido de diferenciar uma distócia verdadeiramente estabelecida de uma progressão normal do estado gravídico (DeNardo, 2006b; Hedley, 2016; Norris & Carr, 2013; Portas, 2018).

Como anteriormente referido, o manejo inadequado está intimamente relacionado com o desenvolvimento de distócia, no entanto é relevante ter em conta que é bastante difícil replicar as condições naturais em répteis em cativeiro e o que pode aparentar ser um bom manejo, pode na realidade ser um manejo deficiente ou ter qualquer componente que cause “stress” ao animal (DeNardo, 2006c; Orsini & Bondan, 2006; Portas, 2018; Tokarz & Summers, 2011). Nos casos apresentados, apenas o réptil do caso 3 tinha uma evidente deficiência no manejo, que possivelmente poderia ser a causa para a aparente distócia, nomeadamente a falta de luz UVB, e, eventualmente, a falta de local apropriado de nidificação, cujo facto não ficou esclarecido com os tutores.

Os sinais clínicos de estase ovulatória ou de retenção patológica de ovos variam muito por causa da diversidade de causas subjacentes e duração do distúrbio (Hedley, 2016; Portas, 2018). Os répteis podem apresentar mudanças comportamentais e mostrarem-se alertas e activos como deprimidos e letárgicos. Da mesma forma, o apetite pode permanecer inalterado ou variar entre hiporéxia e anorexia (Johnson, 2004). Contudo, todos estes sinais podem estar presentes num réptil gravídico saudável. A distensão abdominal é o sinal mais visual e evidente (Hedley, 2016; Johnson, 2004; Portas, 2018; Sykes, 2010), à exceção dos

quelónios, e, por norma é este o estímulo iatotrópico, o qual é transversal a três casos aqui apresentados, em junção com o eventual declínio do apetite e mudanças comportamentais, presentes nos quatro casos discutidos. Diagnósticos diferenciais para estes sintomas incluem organomegalias, massas intracelômicas (urólitos, fecólitos, granulomas, neoplasias), impactações fecais, e infecções parasitárias (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; McCracken et al., 2018).

Em sáurios, a melhor forma de determinar distócia é avaliar a atitude do animal (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Portas, 2018). Fêmeas grávidas saudáveis, apesar de se poderem apresentar anoréxicas e com alterações de comportamento, apresentam-se alertas e activas. No entanto, saúrios fêmeas distócicas, rapidamente se tornam depressivas e não responsivas (DeNardo, 2006a). Nos primeiro e segundo casos clínicos, foi possível constatar esta mesma dualidade. No primeiro caso, o animal, para além da distensão abdominal e hiporexia, apresentava-se alerta e responsivo, apenas com a queixa que a atividade tinha ligeiramente diminuído. No segundo caso, a iguana apresentava-se com distensão abdominal e anorexia, mas já num estado letárgico, depressivo e não responsiva. Se são notados estes sinais, devem ser tomadas medidas imediatas para corrigir o problema, visto que a distócia em sáurios frequentemente leva á morte do animal (DeNardo, 2006a). É também relevante ter em mente, que muitos lagartos, incluindo iguanas, podem produzir uma ninhada de ovos sem a presença de um macho e que estas ninhadas são geralmente inférteis (embora o armazenamento de espermatozóides seja possível) e os ovos são frequentemente retidos (DeNardo, 2006a).

Durante o exame físico em escamados, os ovos e/ou folículos podem ser detetados facilmente na palpação da cavidade celômica (Hedley, 2016; Sykes, 2010), como se verificou nos três primeiros casos clínicos. Além disso, podem ser visíveis através do abdómen, tal como no 3º caso aqui apresentado. Em quelónios, devido á carapaça, não é possível palpar a cavidade celômica, no entanto dependendo do tamanho do animal, pode ser possível palpar através da fossa pré-femoral, tal como no 4º caso.

Os exames complementares imagiológicos são um componente integral da avaliação diagnóstica de um réptil distócico (Hedley, 2016; Portas, 2018) e confirmam a presença de ovos ou/e folículos, embora deva ser notado que a sua presença por si só não indica distócia (Portas, 2018). Além disso, a radiografia pode e deve ser usada para avaliar a presença de doença óssea metabólica subjacente, estenose pélvica, urólitos cloacais e císticos, fecólitos e massas celômicas (Portas, 2018), descartando causas subjacentes e potenciais diagnósticos diferenciais. Como é possível observar no segundo caso clínico, na radiografia os folículos

são visíveis como como múltiplas opacidades de tecidos moles presentes na cavidade celômica média e os ovos diferenciam-se através do seu contorno mineralizado (Hedley, 2016), tal como nos últimos dois casos apresentados neste relatório. Em caso de dúvida, principalmente em casos de estase folicular ou em quelónios cuja carapaça dificulte a visualização, pode-se recorrer a ecografia ou outros métodos imagiológicos, como a tomografia computadorizada e a endoscopia, no entanto nestes casos não foi necessário, porque eram claramente visíveis ao exame radiográfico.

Novamente, a decisão sobre se os ovos estão ou não retidos é difícil, principalmente em quelónios, os quais podem reter ovos fisiologicamente por longos períodos de tempo (Innis & Boyer, 2002). Caso os ovos apresentem qualquer anormalidade (em forma, tamanho ou espessura da casca) ou se houver sinais clínicos associados, como esforço, inchaço e/ou descarga cloacal ou sintomas generalizados como depressão ou desconforto respiratório, deve-se atuar imediatamente na resolução do problema (DeNardo, 2006a). No quarto caso, apesar de não haver este tipo de sintomatologia, foi visível o ovo no radiograma e havia a história de ovopostura prévia nos dias anteriores á consulta, e continuidade dos comportamentos de nidificação, havendo assim fortes suspeitas de retenção patológica do ovo.

Devem ser realizados exames sanguíneos para avaliar doenças subjacentes e/ou concomitantes (Hedley, 2016; Portas, 2018). Segundo Portas (2018), deve-se realizar hemograma e análises bioquímicas completas, ou pelo menos avaliar o cálcio sérico, o fósforo e os valores de ácido úrico, de modo a avaliar hipocalcémia, desidratação e insuficiência renal, as quais podem estar presentes em répteis distócicos. Os resultados devem ser interpretados á luz dos sinais e achados clínicos (Portas, 2018), já que elevações no cálcio sérico e no fósforo, assim como elevações das proteínas totais, albumina, fosfatase alcalina, colesterol e triglicéridos estão comumente presentes em fêmeas reprodutivamente ativas e não são necessariamente indicativas de doença. (Hedley, 2016) Doença óssea metabólica concomitante é muitas vezes observada devido a reservas de cálcio nos ossos sendo usados na produção de folículos e ovos (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Portas, 2018). Em nenhum dos casos clínicos apresentados se efectuou hemograma, ou por não se achar relevante ou/e devido a questões financeiras por parte dos tutores. Devido também a retenção de custos por parte dos tutores, avaliaram-se os parâmetros bioquímicos mínimos mais relevantes para cada caso. Apesar de em várias fontes bibliográficas aqui apresentadas se avaliar os níveis de FA, optou-se pela AST. Nenhuma destas enzimas é específica e a preferência varia de clinico para

clínico, no entanto Mader (2006) indica a AST como mais fidedigna de doença hepatocelular. No entanto tal como acontece com a FA, as elevações de AST também são normais em répteis fêmeas grávidas e não são indicativas de patologia (Mader, 2006). No primeiro caso verificou-se apenas elevação na AST, que como já discutido não tem relevância clínica, dado a história e os achados clínicos. Já no segundo caso, para além da elevação da AST normal do estado reprodutivo, verificou-se hipoproteinémia com hipoalbuminémia e hipoglicémia associada, consistente com a história de hiporexia referida durante a anamnese e o estado apático e não responsivo avaliado durante o exame físico. No terceiro caso, a única alteração bioquímica verificada foi a hipocalcémia, consistente com a falta de UVB aliada á atividade reprodutiva e ao gasto de cálcio durante a formação do ovo. No último caso, não se realizaram análises sanguíneas, devido ao impedimento financeiro dos proprietários.

As anormalidades fisiológicas subjacentes devem ser corrigidas primeiramente e o paciente estabilizado, antes de se começar a corrigir a distócia (Portas, 2018). No Caso 2, estabilizou-se o animal e corrigiu-se a hipoglicémia com solução de lactato de ringer e dextrose e no caso 3 corrigiu-se a hipocalcémia com gluconato de cálcio antes de se avançar para a resolução cirúrgica de distócia.

A oxitocina está descrita como uma opção de tratamento médico bem-sucedida para induzir a ovoposição em quelónios (Johnson 2004, DeNardo 2006). Segundo Mader (1996) a taxa de eficiência da oxitocina no tratamento de distócias pós-ovulatórias não obstrutivas em quelónios é de aproximadamente 90% em animais que apresentam este quadro há 48 horas, sendo que esta eficiência decai com o passar do tempo. Segundo DeNardo (2006a) após as 48h de cessamento de ovopostura incompleta é improvável que a fêmea faça a postura por si só do(s) ovo(s) remanescente(s).

No caso 4, não se sabia com exatidão o tempo decorrido após a última ovopostura, no entanto obteve-se um bom resultado, uma vez que o animal efectuou a postura do ovo remanescente em menos de 12 horas, apenas com uma administração de oxitocina. Posteriormente, conforme referido, efectuou-se uma ovariohisterectomia eletiva para prevenir possíveis recidivas de distócia. Em lagartos o tratamento médico de distócia pós-ovulatória é menos provável de ter sucesso, havendo mais chances de sucesso nas primeiras 48 a 72 horas (Hedley, 2016). No caso 3, o gecko estava pelo menos há três dias com comportamento de nidificação mas sem ovopostura, pelo que, segundo a literatura, não haveria grande probabilidade de ser resolvido com a administração de oxitocina, por outro lado, devido ao risco de recidivas, é geralmente recomendado a realização de esterilização (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Portas, 2018;

Sykes, 2010), optando-se assim pela ovariectomia bilateral, também por uma questão preventiva. Segundo vários autores, como Portas (2018), Knotek (2017), Hedley (2016) e Sykes (2010), os métodos conservativos com oxitocina e outros métodos conservativos de indução da ovulação são raramente eficazes em lagartos e os resultados são bastante inconsistentes. A ovariectomia é, portanto, geralmente o tratamento de escolha para a estase folicular (Hedley, 2016). Nos casos clínicos aqui apresentados optou-se sempre pela resolução cirúrgica, nomeadamente pela ovariectomia bilateral, também por ser uma solução preventiva de possíveis futuras distócias. Apenas no 4º caso é que se induziu medicamente a ovopostura, no entanto, como prevenção, realizou-se posteriormente ovariectomia bilateral.

Quando se trata de distócia em répteis temos que levar em consideração o tipo de distócia em questão e o estado físico do animal, uma vez que o caso poderá se agravar e levar o animal ao óbito (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016). O prognóstico irá depender do período de tempo decorrente desde o início do processo distócico, de eventuais doenças concorrentes ou subjacentes (hipocalcémia, doença óssea metabólica, hipovitaminoses, celomite, salpingite, prolapsos) e dos sinais clínicos apresentados pelo paciente (DeNardo, 2006a; Hedley, 2016; Mader, 2006; Portas, 2018). Apesar da debilidade demonstrada pela iguana do segundo caso, esta foi facilmente estabilizada, de modo a se poder proceder à resolução cirúrgica. O gecko do terceiro caso apresentava ligeira hipocalcémia, o que não é anormal para a fase reprodutiva em que se encontrava, mas esta também foi corrigida facilmente. No geral, nos casos apresentados, os tutores levaram os seus animais numa fase relativamente inicial de doença, em que ainda não havia se instaurado comprometimento físico grave, portanto o prognóstico era favorável e, de facto, todos os animais tiveram uma boa recuperação.

Quanto às limitações do presente relatório, incluem-se: as condições financeiras dos tutores, principalmente no que concerne exames complementares de diagnóstico, e a sua falta de compromisso em realizar “check-ups” periódicos, incluindo exames complementares hematológicos e bioquímicos para elaborar os parâmetros analíticos normais de cada animal, de modo a facilitar posteriormente o diagnóstico individual de alterações patológicas, também a ampla variedade de espécies pertencentes à classe *Reptilia* e a escassez de estudos nesta área, resultando em limitações diagnósticas e terapêuticas.

7. Conclusão

As distócias pré e pós ovulatórias são dos problemas reprodutivos mais frequentes e nem sempre é possível confirmar uma causa precisa. Adicionalmente, ainda existem relativamente poucos estudos farmacológicos no que concerne o tratamento deste tipo de doença, sendo a grande parte dos tratamentos médicos conservativos ineficazes. Assim o tratamento cirúrgico é considerado a melhor opção terapêutica. O manejo e a própria condição de cativeiro são a principal influência no desenvolvimento de distócias. O isolamento social impede a reprodução, mas não garante a cessação da atividade reprodutiva, sendo que muitas espécies iniciam a foliculogénese na ausência de um macho, e algumas podem até realizar ovopostura sob estas condições.

A prevenção continua a ser a melhor abordagem. “*Check-ups*” veterinários regulares, educar os donos para as particularidades e exigências ambientais e nutricionais do seu réptil é essencial, enfatizando o facto de que um investimento num adequado habitat, enriquecimento ambiental e nutricional e uma monitorização e observação atenta a alterações comportamentais do animal, são os melhores métodos para manter o seu animal saudável e prevenir múltiplas patologias.

8. Bibliografia

- Alberton, S., Cojean, O., Froment, R., Maccolini, É., & Vergneau-Grosset, C. (2018). *Determination of Leopard Gecko (Eublepharis macularius) Packed Cell Volume and Plasma Biochemistry Reference Intervals and Reference Values*. Monte Real.
- Carpenter, J. W., & Christopher J. Marion. (2018). *Exotic Animal Formulary*. (J. W. Carpenter & C. J. Marion, Eds.) (5th ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier Inc.
- Chitty, J., & Raftery, A. (2013a). *Essentials of Tortoise Medicine and Surgery*. (J. Chitty & A. Raftery, Eds.) (1st ed.). Oxford, UK: Wiley Blackwell.
- Chitty, J., & Raftery, A. (2013b). Surgical Techniques. In J. Chitty & A. Raftery (Eds.), *Essentials of Tortoise Medicine and Surgery* (1st ed., pp. 147–149). Oxford, UK: Wiley Blackwell.
- Crane, M., Wilson, B., Cheek, R., & Martinez-Jimenez, D. (2017). Section IV Reptiles. In B. Ballard & R. Cheek (Eds.), *Exotic Animal Medicine for the Veterinary Technician* (3th ed., pp. 93–211). Iowa: Wiley Blackwell.
- DeNardo, D. (2006a). Dystocias. In D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery* (2nd ed., pp. 787–792). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- DeNardo, D. (2006b). Reproductive Biology. In D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery* (2nd ed., pp. 376–390). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- DeNardo, D. (2006c). Stress in Captive Reptiles. In D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery* (2nd ed., pp. 119–122). Missouri: Saunders Elsevier.
- Di Girolamo, N., & Mans, C. (2016). Reptile Soft Tissue Surgery. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*.
- Di Girolamo, N., & Selleri, P. (2017). Reproductive Disorders in Snakes. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*.
- Di Giuseppe, M., & Silvestre, A. M. (2017). Post-Ovulatory dystocia in two small lizards: Leopard Gecko (*Eublepharis macularius*) and Crested Gecko (*Correlophus ciliatus*). *Russian Journal of Herpetology*, 24(2).
- Ferreira, J. L. (2013). Estase Reprodutiva Em Répteis Ovíparos, 29.
- Girling, S. (2003). Basic Reptile and Amphibian Anatomy and Physiology. In S. Girling (Ed.), *Veterinary Nursing of Exotic Pets* (1st ed., pp. 105–126). Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Girling, S., & Raiti, P. (2004). *BSAVA manual of reptiles*. British Small Animal Veterinary

Association.

- Guraya, S. S. (1989). Ovarian Follicles in Reptile and Birds. *Zoophysiology*, 24.
- Heard, D., Fleming, G., Lock, B., & Jacobson, E. (2002). Lizards. In S. Redrobe & A. Meredith (Eds.), *BSAVA Manual of Exotic Pets* (4th ed., pp. 223–240). Gloucester: BSAVA.
- Hedley, J. (2016). Reproductive diseases of reptiles. *In Practice*, 38(9), 457–462.
- Johnson, J. D. (2004). Urogenital System. In P. Raiti & S. Girling (Eds.), *BSAVA Manual of Reptiles* (2n ed., pp. 261–272). Oxford, UK: British Small Animal Veterinary Association.
- Jones, S. M. (2011). Hormonal Regulation of Ovarian Function in Reptiles. In D. O. Norris & K. H. Lopez (Eds.), *Hormones and Reproduction of Vertebrates - Volume 3* (1st ed., Vol. 3, pp. 89–115). USA: Elsevier Inc.
- Jones, S. M. (2015). General and Comparative Endocrinology Variations upon a theme : Australian lizards provide insights into the endocrine control of vertebrate reproductive cycles. *General and Comparative Endocrinology*.
- Knotek, Z., Cermakova, E., & Oliveri, M. (2017a). Reproductive Medicine in Lizards. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 20(2), 411–438.
- Knotek, Z., Cermakova, E., & Oliveri, M. (2017b). Reproductive Medicine in Lizards. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*.
- Knotek, Z., & Leonatti, S. W. (2018). Surgery. In B. Doneley, D. Monks, R. Johnson, & B. Carmel (Eds.), *Reptile medicine and surgery in clinical practice* (1st ed., pp. 383–396). Oxford, UK: Wiley Blackwell.
- Licht, P. (1979). Reproductive endocrinology of reptiles and amphibians: gonadotropins. *Annual Review of Physiology*, 41(1), 337–351.
- Lopez, K. H., & Norris, D. O. (2011). *Hormones Reproduction Vertebrates, Volume 3: Reptiles*. Elsevier (1st ed., Vol. 4). London: Elsevier Inc.
- Mader, D. R. (2006). *Reptile Medicine and Surgery*. (D. R. Mader, Ed.), *Reptile Medicine and Surgery* (2nd ed.). St. Louis, Missouri.
- Mader, D. R., & Bennet, R. A. (2006). Surgery. In D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery* (2nd ed., pp. 588–595). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Martha Patricia Ramírez-Pinilla, Gloria R. de Pérez, & Camilo Alvarado-Ramírez. (2015). Oogenesis and the Ovarian Cycle. In J. L. Rheubert, D. S. Siegel, & S. E. Trauth (Eds.), *Reproduction and Phylogeny of Lizards and Tuatara* (1st ed., pp. 213–252). Science

Publishers.

- McArthur, S. D. J., & Hernandez-Divers, S. (2004). Surgery. In R. J. Wilkinson, S. D. J. McArthur, & J. Meyer (Eds.), *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles* (1st ed.). Odder: Blackwell Publishing.
- McCracken, H., Carmel, B., Chitty, J., Doneley, B., Johnson, R., Lennox, A. M., ... Olsson, A. (2018). Differential Diagnoses: A Problem□Based Approach. In B. Doneley, D. Monks, R. Johnson, & B. Carmel (Eds.), *Reptile Medicine and Surgery in Clinical Practice* (1st ed., pp. 217–253). Oxford, UK: Wiley Blackwell.
- Meredith, A., & Redrobe, S. (2002). *BSAVA manual of exotic pets*. British Small Animal Veterinary Association.
- Mitchell, M. A. (2009). SNAKES. In T. N. Tully Jr. & M. A. Mitchell (Eds.), *Manual of Exotic Pet Practice* (1st ed., pp. 136–163). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Moore, I. T., & Jessop, T. S. (2003). Stress, reproduction, and adrenocortical modulation in amphibians and reptiles. *Hormones and Behavior*, 43(1), 39–47.
- Norris, D. O., & Carr, J. A. (2013). Reproduction in Reptiles. In D. O. Norris & J. A. Carr (Eds.), *Vertebrate Endocrinology* (5th ed., pp. 416–424). San Diego: Elsevier Inc.
- O'Malley, B. (2005a). *Clinical anatomy and physiology of exotic species : structure and function of mammals, birds, reptiles, and amphibians*. Elsevier Saunders.
- O'Malley, B. (2005b). *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. (B. O'Malley, Ed.), *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species* (1st ed.). Germany: Elsevier Saunders.
- O'Malley, B. (2005c). *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. (B. O'Malley, Ed.), *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species* (1st ed.). Germany: Elsevier Saunders.
- O'Malley, B. (2005d). General Anatomy and Physiology of Reptiles. In B. O'Malley (Ed.), *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species* (1st ed., pp. 17–39). Germany: Elsevier Inc.
- O'Malley, B. (2005e). Lizards. In B. O'Malley (Ed.), *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species* (1st ed., pp. 57–75). Germany: Elsevier Saunders.
- O'Malley, B. (2005f). Snakes. In B. O'Malley (Ed.), *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species* (1st ed., pp. 77–93). Germany: Elsevier Saunders.
- O'Malley, B. (2018). Anatomy and Physiology of Reptiles. In B. Doneley, D. Monks, R. Johnson, & B. Carmel (Eds.), *Reptile medicine and surgery in clinical practice* (1st ed.,

- pp. 15–32). Oxford, UK: Wiley Blackwell.
- Orsini, H., & Bondan, E. F. (2006). Physiopathology of stress in captive wild animals and its implications on animal behaviour and well-being – a review. *Rev Inst Ciênc Saúde*, 24(1), 7–13.
- Perry, S., & Mitchell, M. (2017). Reproductive Medicine in Freshwater Turtles and Land Tortoises. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 20(2).
- Portas, T. J. (2018). Disorders of the Reproductive System. In B. Doneley, D. Monks, R. Johnson, & B. Carmel (Eds.), *Reptile Medicine and Surgery in Clinical Practice* (1st ed., pp. 307–314). Oxford, UK: Wiley Blackwell.
- Raiti, P. (2002). Snakes. In A. Meredith & S. Redrobe (Eds.), *BSAVA Manual of Exotic Pets* (4th ed., pp. 241–256). Gloucester: BSAVA.
- Rivera, S. (2008). Health Assessment of the Reptilian Reproductive Tract. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 17(4), 259–266.
- Robyn H. Pimm. (2013). *Characterization of Follicular Stasis in a Colony of Female Veiled Chameleons (Chamaeleo calytratus)*. University of Guelph.
- Stahl, S. J. (2002). Veterinary management of snake reproduction. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*.
- Stahl, S. J. (2006). Reptile Obstetrics. In *Northe American Veterinary Conference Vol 20* (pp. 1680–1683). Orlando.
- Sykes, J. M. (2010). Updates and practical approaches to reproductive disorders in reptiles. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 13(3), 349–373.
- Tokarz, R. R., & Summers, C. H. (2011). Stress and Reproduction in Reptiles. In D. O. Norris & K. H. Lopez (Eds.), *Hormones and Reproduction of Vertebrates - Volume 3* (1st ed., pp. 169–213). USA: Elsevier Inc.
- Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. (2013). Reproduction and Life Histories. In L. J. Vitt & J. P. Caldwell (Eds.), *Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles* (4th ed.). San Diego, USA: Elsevier Inc.
- Watson, M. K. (2016a). Diseases Associated with the Reproductive System - Reptiles. In Mitchell, Mark A. & T. N. Tully (Eds.), *Current Therapy in Exotic Pet Practice* (1st ed., pp. 469–471). St. Louis, Missouri: Elsevier Inc.
- Watson, M. K. (2016b). Reproductive System. In M. A. Mitchell & T. N. Tully Jr. (Eds.), *Current Therapy in Exotic Pet Practice* (1st ed., pp. 460–493). St. Louis, Missouri: Elsevier Inc.