

DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E FETAL EM CÃES

Carla Cristina Machado
Carlos Augusto Scacchetti de Almeida
Carolina Nakazawa Amano

Introdução

O tema proposto para o trabalho foi o desenvolvimento embrionário e fetal em cães, no qual tentamos abordar os principais aspectos do próprio desenvolvimento juntamente com os fatos que se correlacionavam com ele.

Os tópicos abordados foram: aspectos da fisiologia reprodutiva da cadela, a fertilização, a diferenciação sexual dos fetos e o seu desenvolvimento, aspectos hormonais da gestação e diagnósticos da gestação mais utilizados.

1. Fisiologia Reprodutiva

O estro das cadelas apresenta uma distribuição mais ou menos homogênea ao longo do ano, mas observa-se uma ligeira concentração do estro no segundo semestre, no hemisfério sul.⁴

O intervalo entre um estro e outro na cadela é de aproximadamente seis meses, mas este intervalo é bastante variável dentre as diversas raças e ainda dentre os indivíduos. A tendência é que a cadela apresente um padrão individual de ocorrência de estro que deva permanecer por toda a vida do animal, mas possa sofrer a influência de fatores como a idade, por exemplo.⁴

A primeira fase do ciclo estral é marcada pelo pró-estro, que pode ter uma duração de 3 a 16 dias. Nesta fase, a cadela apresenta edema de vulva, mucosa vaginal congesta, corrimento vaginal sero-sanguinolento aquoso e a fêmea atrai o macho, mas permanece indiferente a ele e não aceita a cobertura, adotando um comportamento de fuga passiva. Neste período, ocorre uma disputa entre os machos do grupo para determinar quem vai cobrir a cadela.¹

Logo em seguida, vem a fase do estro, que possui uma duração de 4 a 12 dias. A cadela ainda apresenta edema de vulva, a mucosa vaginal encontra-se mais clara, o corrimento vaginal adquire uma coloração amarelo palha, às vezes sanguinolento e a cadela atrai o macho e aceita a cobertura. A aceitação é caracterizada pela dobra da cauda e a cadela vira o posterior para o macho.¹

Na fase do diestro, que tem duração de 60 a 90 dias, o edema de vulva já regrediu e esta se apresenta com dobras, não há mais a ocorrência de secreções, a mucosa vaginal está pálida e a fêmea não atrai mais o macho.¹

O período de anestro é uma particularidade da cadela, pois ela é monoéstrica apresentando um período de inatividade ovariana completo. Esta fase dura em média 125 dias e os eventos que a marcam coincidem com os do metaestro.⁴

Os fenômenos hormonais que marcam o ciclo estral da cadela são: o aumento gradativo da concentração de estrógeno no plasma sanguíneo, devido ao desenvolvimento folicular que ocorre no pró-estro e o declínio da concentração plasmática de estrógeno acompanhado pelo aumento da progesterona plasmática, que marca o início da receptividade da cadela, ocorrendo na fase do estro.⁴

2. Fertilização e início do desenvolvimento

A ovulação ocorre 24 a 96 horas após o pico de LH, no segundo dia do estro. Os ovócitos liberados são imaturos e se encontram na primeira divisão da meiose, necessitando assim de, no mínimo, 3 dias para que se complete o processo de maturação no oviduto. A ovulação é um processo longo, ou seja, os ovócitos vão sendo liberados de forma gradativa e não de uma só vez, o que permite que eles madurem em períodos diferentes possibilitando a fertilização por espermatozóides de vários animais. Dessa forma, uma cadela pode gerar filhos de diferentes cães.⁶

Os espermatozóides do cão são depositados no interior do útero e rapidamente percorrem todo o oviduto. Eles podem sobreviver no trato genital da fêmea por 6 a 7 dias e eles necessitam de um período de 7 horas para passarem pelo processo de capacitação e estarem aptos a penetrarem a zona pelúcida. O tempo que o óvulo permanece no oviduto e a longevidade dos espermatozóides sugere que um único acasalamento seja capaz de resultar em concepção. Além disso, os espermatozóides são capazes de penetrar no ovócito imaturo, aguardando a liberação do segundo corpúsculo polar e conseqüentemente a maturação deste. Com isso, ocorre a formação do pró-núcleo feminino e a fusão com o pró-núcleo masculino.⁶

A fertilização se completa na secção média do oviduto, 24 a 48 horas após a ovulação, onde ocorre a união dos gametas masculino e feminino, formando o zigoto. Este entra em divisões mitóticas chamadas clivagens, iniciadas 72 horas após a ovulação, onde não há o aumento do citoplasma estando portanto em taxa de crescimento negativo. Ocorre a formação da mórula (192 horas após), acumulando-se no segmento distal do oviduto, dependendo das secreções deste para se nutrir.⁵

Inicia-se a blastulação que é a organização do blastocisto, contendo 32 a 64 células, que é formado pelos blastômeros, que adquiriram um formato de cunha e migraram para um dos pólos, pela blastocèle que é uma cavidade preenchida por líquido e também pelo trofoblasto, que são células achatadas que migraram para o polo oposto do blastocisto.⁵

Inicia-se a gastrulação, onde ocorrerá a diferenciação dos tecidos embrionários: ectoderma que originará a medula, o mesoderma que originará a musculatura e o endoderma que originará os órgãos.⁵

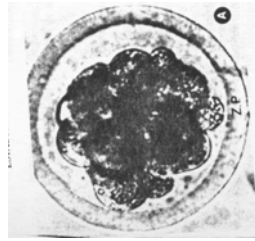
Após essa etapa, a partir do 22º dia de gestação, começa o processo de morfogênese e histogênese que darão os esboços dos órgãos a serem formados, e é nesta fase que temos o início do embrião propriamente dito.⁵

O ectoderma passará pelo processo de neurulação, originando a placa neural, que se divide em tubo neural, o esboço do SNC (encéfalo e medula espinhal) e a crista neural, que é o esboço do SNPeriférico (gânglios e nervos cranianos e espinhais).⁵

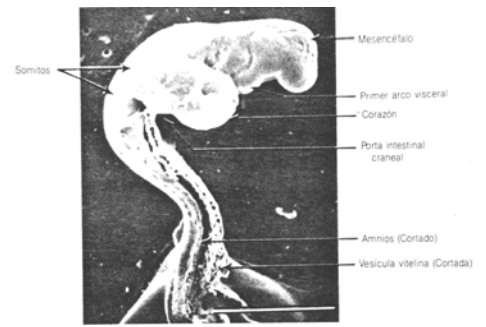
O mesoderma passará pelo processo de metamerização formando os somitos (sistema muscular, ósseo, cartilagens, vértebras e costelas), o mesoderma intermediário (sistema urogenital) e mesoderma lateral que se divide em mesoderma lateral somática e esplâncnico (revestirão o corpo e as vísceras respectivamente).

O endoderma dará origem ao revestimento intestinal (sistema digestório).⁵

Mórula



Blastocisto



Embrião de 15 dias

3. Cronologia do desenvolvimento embrionário e fetal a partir do pico de LH ^{6, 8, 10}

Dia	Eventos após o pico de LH
0	- Surge a onda pré ovulatória de LH. Tem a maior concentração de LH sérico - Aumento da P4 - Período de maior fertilidade da fêmea
2	- ovulação
3	- Oócitos primários no oviduto - Potencial de penetração para o esperma
4	- Oócitos continuam sem corpúsculo polar
5	- Maturação dos oócitos no oviduto distal - Fertilização ocorre se for coberta
6	- Cobertura: embrião de uma ou duas células - Não cobertura: oócitos maduros ainda estão férteis
7	- Embrião de duas células - Não cobertura: viabilidade dos oócitos diminui ou se perde
8	- Embrião de quatro de células - Cobertura tardia: pequena ou nenhuma ninhada
9	- Embrião de 4 a 8 células - Cobertura tardia: embrião de 1 ou 2 células - Raramente ocorre um novo cruzamento fértil
10	- Embriões no oviduto com 8 a 16 células
11	- Embriões no oviduto, 16 a 32 células (mórula)
12	- Mórula envolta pela zona pelúcida, já nos cornos uterinos.
13	- Migração dos blastocistos entre os cornos uterino.
14	- Migração no útero continua
15	- No ultra-som não se detecta nenhuma diferença na cadela prenhe. - Linha primitiva completa
16	- Crescimento do feto e diminuição da zona pelúcida - Tubo neural em formação. Começa a formação dos somitos.
17	- Os blastocistos continuam crescendo e cessa a migração - As três vesículas cerebrais primárias presentes. O tubo neural se encontra ocluído ao nível do oitavo somito.
18	- O blastocisto possui mais de 1 mm de diâmetro, e pode ser detectado no ultra-som - Formação do alantóide
19	- A vesícula uterina é visível no US.
20	- Embrião > 2mm e a vesícula uterina tem entre 3 e 6 mm. - Perda da zona pelúcida - Flexura cefálica presente. Primeiro e segundo arcos branquiais presentes. - Torção da parte caudal do embrião. Aproximadamente 30 somitos.
21	- Os blastocistos estão em contato com o endométrio (não podem ser lavados)
22	- Edema uterino é visível entre os 21º e 23º dias. - Embrião em forma de C, âminion completo. Terceiro arco branquial presente. - Início dos botões dos membros anteriores e posteriores. Depressões olfatórias em formação. - Fixação do embrião e invasão desta para a formação da placenta.
23	- Trofoectoderme da placenta invade o endométrio.

	- Ultra-som detecta o embrião.
24	- Visualização dos batimentos cardíacos pelo ultra-som - Edema uterino de 1 cm pode ser palpável.
25	- Ultra-som detecta os batimentos cardíacos - Quarto arco branquial presente. Meatos acústicos presentes. - Botões dos membros cilíndricos
26	- Placa das mãos presentes, pina presente como crista. Sulcos rasos entre os dígitos dos membros anteriores. - Olhos pigmentados - Dosagem de relaxina, pelo aumento inicial - Fase aguda de proteínas principalmente o fribrinogênio
28	- Ultra-som detecta a placenta zonária - Detecção típica da relaxina
30	- Palpação de um edema uterino de 3 cm - Aumento de prolactina
32	- Aumento da prolactina em níveis detectáveis - Formação das pálpebras. Folículos pilosos tácteis no lábio superior e acima dos olhos. - Genitália externa consiste do turbérculo genital e tumefações laterais. - Sulco entre os dígitos. Pina cobre parcialmente o meato acústico. - Os intestinos fazem herniações no cordão umbilical.
33	- Fusão do palato
34	- A cadela apresenta uma anemia bem evidente
35	- Pálpebras cobrem parcialmente os olhos. Pina cobre o meato acústico. - Dígitos separados distalmente - Genitália externa diferenciada
36	- Ultra-som detecta início dos membros
38	- Embrião continua menor que a placenta - Pelos tácteis aparecem
40	- Fusão das pálpebras - Intestinos retornam a cavidade abdominal. - Garras formadas
42	- Embrião começa a se alongar e fica maior que a placenta
43	- Folículos pilosos presentes no corpo. Dígitos amplamente separados.
45	- Formação do pelo do corpo. - Aparecem marcas de cor.
46	- Raio – X detecta crânio e espinha - Aumento evidente da glândula mamária
50	- Fase aguda das proteínas encontra-se próxima do pico.
53	- Coberta cobertura pilosa. Presença de coxins digitais
54	- Raio X detecta membros e pelve
56	- Dentes ainda não são visíveis no raio X
60	- Detecção dos dentes
62	- Progesterona começa a declinar
64	- Parto precoce, mas a gestação é normal. Progesterona diminui ainda mais.

4. Diferenciação sexual do embrião⁷

A diferenciação sexual do embrião ocorre em três etapas principais. Cada etapa depende do completo sucesso da anterior. Primeira etapa: estabilização do cromossomo sexual. Segunda, desenvolvimento da gônada sexual. Terceira, desenvolvimento do fenótipo sexual.

O sexo do indivíduo é determinado no momento da fertilização. O zigoto normal contém o cromossomo sexual XX ou XY e ele se mantém durante as divisões mitóticas em todos os tipos celulares incluindo as células germinativas primárias. O desenvolvimento do sistema genital inicialmente ocorre independente do sexo até a o início da diferenciação das gônadas. O desenvolvimento do ovário normal depende do cromossomo XX e o testículo depende de um gene contido no cromossomo Y. Em um experimento feito em 1972, por Jost et al., foram retiradas as gônadas de embriões não diferenciados resultando no desenvolvimento de um fenótipo feminino. Conclui-se que o embrião tende a desenvolver o fenótipo feminino, e esse processo é “alterado” pela presença do cromossomo Y, que promove o desenvolvimento dos testículos e alterando a secreção hormonal.

No braço menor do cromossomo Y encontra-se um gene que foi chamado de fator determinante testicular, que determina o desenvolvimento do testículo no cão. Em machos normais, os testículos produzem testosterona e uma substância que inibe o fator de Müller. Este fator é uma glicoproteína produzida pelas células de Sertoli e causam a atresia dos canais de Müller. Estes são responsáveis pela formação do oviduto, útero e porção cranial da vagina. A testosterona é um esteróide produzido pelas células de Leydig que estimula a formação do conduto de Wolff que originará o epidídimo e o canal deferente. A testosterona é convertida em Dihidrotestosterona pela enzima 5 α redutase, que promoverá a formação da próstata, uretra, pênis e escroto. A masculinização é andrógeno-dependente sendo mediada pela testosterona e dihidrotestoterona em receptores de androgênio expressos em células do tecido alvo. Estes receptores são produzidos pelo cromossomo X. A testosterona entra no tecido alvo e é convertida em dihidrotestosterona ou age diretamente nos receptores do androgênio no citoplasma. O complexo androgênio-receptor é transferido para o núcleo das células onde age nos sítios específicos do DNA, onde causa a indução de genes específicos cuja ação é necessária para a morfogênese do macho.

Com a ausência do cromossomo Y, o embrião desenvolverá o fenótipo feminino. Os ductos de Müller persistem, formando a genitália feminina tubular. O ducto de Wolff regride devido a ausência da testosterona, ocorrendo assim a formação do vestibulo, vulva e clítoris.

5. Formação da Placenta

Os blastocistos flutuam livremente num corno uterino, podendo migrar também para o outro corno. Dessa forma, não necessariamente o embrião localizado num dos cornos foi proveniente de uma fecundação do mesmo lado.¹ Além disso, número de corpos lúteos em um ovário e o número de embriões que se implantam no corno uterino ipsilateral, não estão correlacionados devido a migração transuterina dos embriões.³

O útero se encontra com uma rica vascularização, com sua mucosa espessada e uma alta atividade glandular devido a ação da progesterona. Está ocorrendo também a produção de substâncias ricas em nutritivos para alimentar o blastocisto, chamadas de histiótrofos.¹

A implantação na cadela é observada entre o 17º e o 22º dia depois da fertilização. O inchaço uterino ocorre devido a implantação e é de 1 mm de diâmetro, 20 dias depois do pico de LH. Representa um edema localizado e a expansão dos membranas embrionários que darão origem a placenta.⁶

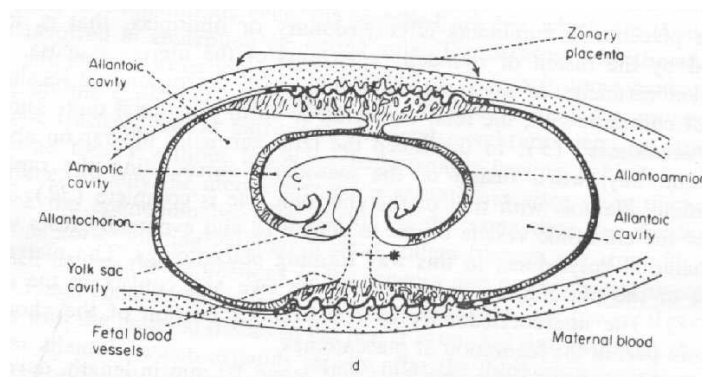
A placenta canina é composta por duas partes: a placenta fetal ou córion e alantóide e a placenta materna ou endométrio, que estão intimamente correlacionadas. A placenta do cão é classificada como sendo do tipo endotélio corial, e este endotélio uterino se conecta com as vilosidades do córion fetal. A circulação materna e fetal é separada por quatro camadas de células: o endotélio dos vasos uterinos maternos, o córion, o mesênquima fetal e o endotélio fetal. A placenta canina também pode ser classificada como completa zonal, onde as vilosidades se agrupam em um único ponto em forma de cinturão de 2,5 a 7,5 cm de largura em volta da circunferência do lúmen do útero e o meio do saco coriônico.⁴

O tipo de placenta é o fator mais importante para a passagem de imunoglobulinas do útero. Nos cães apenas 5 a 10% do total de imunoglobulinas provenientes das cadelas são transferidos para os filhotes pela placenta endotélio-corial. O restante das imunoglobulinas são passadas passivamente através do colostro. A placenta serve para proteger o desenvolvimento do feto, transmitir nutrientes, remover resíduos metabólicos do feto e sintetizar substâncias e enzimas necessárias para o suporte da gestação.⁴

Placenta zonária (41 dias de gestação)



Placenta canina



6. Hormônios da gestação

A gestação da cadela tem uma duração média de 63 dias, podendo variar durante um período de 57 a 72 dias. Esta determinação de duração pode variar devido a: a fêmea pode permitir a monta por vários dias, o acasalamento pode ocorrer antes da ovulação, a ovulação da espécie canina ocorre em um longo intervalo de tempo, os óvulos recém liberados são imaturos e necessitam de 2 a 8 dias para que seja possível a fertilização, os espermatozoides podem sobreviver durante vários dias no trato reprodutivo da cadela, entre outros.⁴

A duração da gestação é ainda influenciada pela idade da cadela, e pelo número de filhotes. Há uma correlação negativa entre a quantidade de filhotes por ninhada e a duração da gestação, ou seja, quanto maior o número de filhotes no animal, menor será o tempo até o momento da parição. Por outro lado, há uma correlação positiva entre a duração e o número de gestações que a cadela apresentou anteriormente. Além disso, as chances dos animais nascerem vivos e saudáveis diminuem a medida que se prolonga a gestação.⁶

A manutenção da gestação nas cadelas depende da secreção de progesterona durante todo o período. Os ovários são a principal fonte de síntese deste hormônio.¹

A concentração sérica de progesterona é similar em cadelas prenhas e não prenhas. Portanto, não pode ser usado como um indicativo de gravidez. O aumento da concentração deste hormônio ocorre no estro, após a ovulação com a formação do corpo lúteo. Momentos antes da ovulação, as

células da teca e da granulosa sofrem uma luteinização parcial e começam a produzir progesterona em vez de estrógeno, aumentando os níveis basais de P4. (ver gráfico). Neste período do final do pró-estro, o estrógeno atingiu seu pico (dia -2) e iniciou sua queda. Esta queda de E2 juntamente com o aumento da P4 deflagram a onda pré-ovulatória de LH (dia 0), marcando o fim do pró-estro e o início do estro, com alterações no comportamento da cadela onde ela aceita o macho.

Durante a gestação não há o reconhecimento materno pois o C.L. se mantém persistente por todo o período, como nas cadelas não prenhes.⁴

Ao longo da gestação, a P4 apresenta um padrão de curva onde há o aumento na sua concentração, um breve platô e um decréscimo gradativo até o momento que antecede o parto. Em cadelas não prenhes (no diestro) também ocorre este padrão de curva, porém a concentração do hormônio é menor. Mas devido a grande variação individual que existe entre as cadelas, não se pode utilizar a dosagem de P4 como um diagnóstico de gestação.^{4,10}

Na cadela gestante, 24 a 48 horas antes do parto há um decréscimo abrupto dos níveis de progesterona séricos devido a regressão que o corpo lúteo sofre neste momento. Não se sabe ao certo se o número de corpos lúteos e conseqüentemente de filhotes, promove alteração da concentração de progesterona sérica se comparada a animais que possuem grandes ou pequenas ninhadas, já que uma fêmea com muitos fetos possui muitos corpos lúteos e fêmeas com poucos fetos tem poucos corpos lúteos.^{4,10}

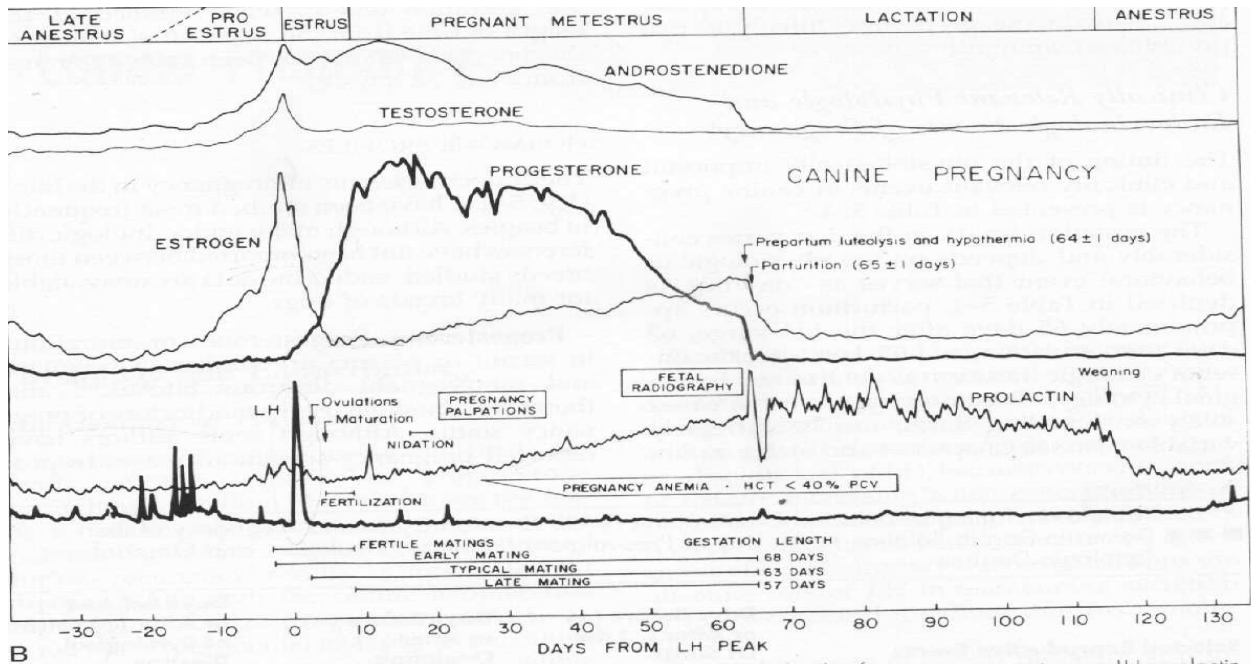
As concentrações de progesterona e estrógeno decrescem abruptamente ao parto, ocorrendo devido a ação luteolítica da PGF. Esta é secretada principalmente pela placenta canina e também pelo útero, e provavelmente a PGF faz uma ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal do feto. Dessa forma, a adrenal do feto começa a produzir os glicocorticóides que promovem um maior aumento da secreção de prostaglandina, e gradativamente do E2. Será essa prostaglandina que sensibilizará o corpo lúteo promovendo a sua regreção, diminuindo assim os níveis de progesterona. Inverteu-se a relação P4 : E2 e aumentou-se a produção de PGF2. Com os altos níveis de PG séricos, inicia-se as contrações endometriais e conseqüentemente o trabalho de parto.¹⁰ (ver gráfico)

Em cadelas não gestantes o corpo lúteo tem uma duração de 75 dias, ou seja, permanece durante todo o diestro, desaparecendo por apoptose, sem a dependência da secreção de prostaglandina.¹

A prolactina é proveniente da glândula pituitária, e não da glândula mamária como na maioria dos animais. Este hormônio tende a aumentar sua concentração ao longo da gestação, observando-se um aumento mais acentuado nas últimas semanas. Nas horas próximas ao parto, ocorre um pico de prolactina e uma redução drástica de sua concentração, como pode-se observar no gráfico. Devido ao estímulo de sucção dos filhotes, começa a ocorrer novamente um aumento da concentração de prolactina no sangue.¹⁰

A relaxina é o único hormônio que está presente apenas na gestação, não sendo encontrado em cadelas em anestro, em diestro (não prenhes) ou em machos. Ela é detectada no plasma a partir de 3ª ou 4ª semanas de gestação. Duas a três semanas antes do parto ocorre um pico de relaxina, depois ela decai um pouco e se mantém constante durante a lactação. Não se sabe ao certo onde ocorre a síntese de relaxina, mas Tsutsui e Stewart (1991) , demonstraram que a fonte mais provável é o útero e não os ovários. Sabe-se que a glândula mamária também é uma fonte de relaxina, secretando este hormônio no leite.⁴

Gráfico:



B

Time levels of estrogen, progesterone, LH, prolactin

7. Diagnósticos de gestação

- Ultra-som

O exame ultra-sonográfico é o meio de diagnóstico mais preciso para a avaliação da prenhez, além de ser totalmente inócuo para a fêmea e para seus fetos. Através dele, podemos confirmá-la, avaliar a idade gestacional, condições dos ovários e útero, estruturas e condições vitais dos fetos.²

A imagem visualizada na tela do monitor do aparelho, reproduz pequenas secções transversais ou longitudinais do útero o que pode promover falhas quanto a contagem do número de fetos, especialmente quando este for superior a quatro.² Além disso, a determinação exata da idade fetal na gestação precoce é muito difícil pois há uma grande variação em relação ao tamanho da cadela, a velocidade de crescimento de cada feto e a quantidade de líquido na vesícula coriônica.⁹

O exame radiográfico pode confirmar a prenhez somente a partir de 40 dias, quando ocorre a mineralização do esqueleto fetal. No entanto, pelo exame ultra-sonográfico, aos 14 dias após a concepção, já pode ser visualizado o aumento de comos uterinos, modificações do seu conteúdo e características do desenvolvimento embrionário.²

A partir do 14º dia após a fecundação, as imagens ultra-sonográficas mostram as primeiras modificações no útero gravídico: aumento uterino (imagem anecóica) e a visualização do saco vitelínico.²

Alguns períodos importantes da gestação que podem ser visualizados através do exame ultra-sonográfico²:

- 22 a 23 dias de gestação: se torna evidenciado o tecido embrionário com imagem ecóica e o coração do embrião que aparece como um tubo pulsátil.

- 23 a 30 dias de gestação: visualização da cavidade alantóide, circundando o embrião e o saco amniótico, junto à parede ventral do abdômen.

- 24 a 25 dias: o embrião aparece com a definição da cabeça (arredondada e hiperecóica), juntamente com a saliência hepática.

- 26 dias: surgem os brotos dos membros torácicos, de aspecto ecóico.

- 25 a 28 dias: o embrião se distancia da parede uterina, permanecendo ligado à mesma pelo saco

- vitelínico.

- 27 a 28 dias: o cordão umbilical torna-se evidente e completo, de aspecto ecóico.

- 28 a 30 dias: pode-se notar o movimento fetal, uma estrutura tubular precursora da aorta e o início do processo de mineralização do esqueleto, começando pela mandíbula, depois coluna torácica e finalmente coluna total (hiperecóicas).

- 37 a 38 dias: mineralização das costelas mostradas como listras hiperecóicas no tórax, com formação de sombra acústica.

- 38º ao 42º dia: acontece a diferenciação de fígado e pulmões. O estômago e a bexiga ficam visíveis. Os hemisférios cerebrais já podem ser visualizados, o plexo coróide bilobado é ecóico, circundado pelo ventrículo cerebral anecóico. A circulação fetal é observada na veia umbilical, artéria e dutos venosos.

- 40º dia: notamos a diferenciação das quatro câmaras cardíacas

- 43 aos 45 dias: torna-se possível distinguir perfeitamente a cavidade torácica da abdominal.

- a partir de 45 dias: pode-se fazer a distinção entre a córtex e a medula renal, de forma semelhante ao rim adulto normal.

- 47º dia: completa-se a mineralização das articulações e da ossatura restante, visualizando-se todo o esqueleto fetal.

- 53 dias: os órgãos viscerais como o estômago e duodeno tomam-se distintos.
- 58° e o 63° dia: podem ser identificados o timo, no mediastino cranial, e no abdômen o movimento intestinal.

O acompanhamento ultra-sonográficos destas fases tem possibilitado o monitoramento regular da gestação e a identificação de alterações patológicas previamente, facilitando a antecipação de certos procedimentos.

- Radiografia

A radiografia é usada para distinguir cadelas prenhas de pseudogestação ou problemas uterinos, para avaliar o desenvolvimento fetal durante as três últimas semanas de gestação, para a obtenção de dados sobre os fetos, estimando seus números e idades e prevendo a época do parto. No entanto, mesmo com um bom aparelho, a resolução poderá ser dificultada devido aos outros órgãos da cavidade abdominal. Quanto maior e mais redondo for o abdômen ou quanto maior for a ninhada, pior será a imagem obtida.³

Para minimizar esses fatores, a melhor forma de visualização é a lateral, mas pode-se usar também a vista ventro-dorsal. Para a contagem dos filhotes é sugerida a enumeração das colunas ou dos crânios encontrados.³

Outro uso deste aparelho é a visualização de problemas de distocia na cadela, mostrando os limites e possibilidades da mãe, comparando-a com os filhotes que irão nascer (fetos muito grandes e com crânios muito aumentados ou fetos mal posicionados). Pode-se também observar fraturas ou deslocamentos que reduzam o diâmetro da pelve. Em casos de gestações mais avançadas, pode-se observar alterações características de morte fetal como modificações ósseas, extremas flexões do corpo do feto, mumificações ou a presença de gás ao redor dele (feto enfisematoso).³

Devido aos efeitos da radiação sobre os filhotes, não se recomenda fazer o exame desnecessariamente, principalmente nas primeiras semanas de gestação. Portanto, o exame é mais utilizado aproximadamente 21 a 22 dias antes do parto.³ O feto é reconhecido radiograficamente pois o esqueleto fetal se torna radiopaco e visível. A espinha e o crânio fetal se tornam radiopacos na 43° a 47° dias após o pico de LH, e os dentes por volta do 58 a 61 dias após. Dessa maneira, uma cesaria só poderia ser programada após os dentes serem totalmente detectados na radiografia.¹

- Palpação

Palpação é o método mais fácil e mais barato de se fazer um diagnóstico de gestação. É muito usado no início da prenhez pois o útero ainda não está demasiadamente aumentado de tamanho, podendo ser sentido com mais facilidade. É importante que o animal já tenha defecado e urinado antes.³

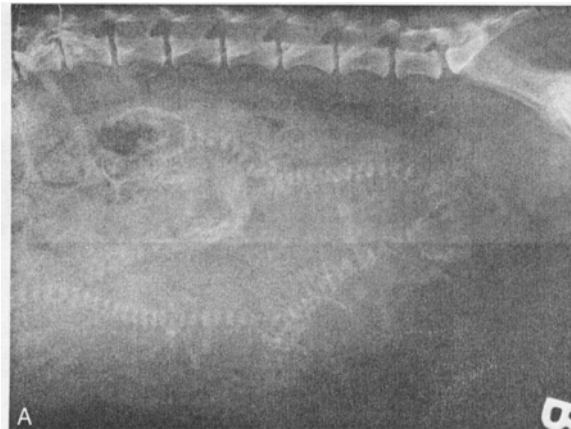
Após 21 dias de gestação, o útero aumentou cerca de 1 cm de diâmetro. No dia 24 há um aumento de mais 2 cm de diâmetro. A partir do 35° dia, os cornos uterinos passam a ser indistinguíveis um do outro pela palpação pois eles se tornam expandidos difusamente, ocupando uma posição mais ventral abaixo das costelas.¹ A partir deste momento a palpação só é usada novamente 2 semanas antes do parto, quando é possível sentir os crânios fetais e quando o útero já reduziu o seu inchaço.²

- Teste da Relaxina

É muito usada a dosagem deste hormônio, a relaxina, para uma detecção segura da prenhez. Mas ele só pode ser usado a partir de uma fase mais avançada da gestação devido a sua produção ser mais tardia.¹

Tabela que resume os principais pontos dos diagnósticos de gestação:

Test	Optimal Time for Diagnosing Pregnancy	Comments
Abdominal palpation	28–30 d after ovulation 31–33 d after LH surge	Variable
Radiographic diagnosis of calcified feti	> 42 d after ovulation > 45 d after LH surge or first mating	Variable
Ultrasonographic diagnosis	> 22 d after ovulation > 25 d after LH surge	Can also determine fetal viability
Acute-phase proteins	> 25 d after ovulation > 28 d after LH surge > 28 d after mating	Not specific
Serum relaxin	> 25 d after ovulation > 28 d after LH surge > 21 d after mating	Variable



Exame de raio-X: observa-se os esqueletos dos fetos no interior do abdômen da mãe

Conclusão

O tema que nos coube nesta pesquisa foi, ao nosso ver, de grande importância e de interesse pelo grupo. Tentamos abordar os principais aspectos encontrados na literatura, mesmo que os dados obtidos através de nossa pesquisa foram sempre bem escassos e dispersos. Encontramos muita dificuldade em buscar trabalhos científicos específicos sobre o assunto, bem como poucos livros abordam esse tema do desenvolvimento embrionário e fetal em cães de forma completa e didática.

Acreditamos que conseguimos organizar a maior quantidade de dados possíveis sobre o assunto e tentamos transpô-los da forma mais ordenada e didática possível. Este tema promove um grande campo de pesquisa, principalmente para trabalhos que correlacionem e descrevam diferentes enfoques do desenvolvimento embrionário e fetal nas cadelas.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos aos Profs. M. Denise Lopes e Fernanda Alvarenga que nos auxiliaram na nossa pesquisa.

Bibliografia

1. FELDMAN, E. C. E NELSON; Reproduction dog and cat. 2 edição, cap. 18 pp. 547 a 570
2. Revista Clínica Veterinária n 5 v. 1 novembro/dezembro 1996
3. P. W. CONCANNON, G. C. W. ENGLAND, W. FASTAD; C. LINDI-FARSBERG AND C DOBERSKA; Journal of reproduction and fertility-suplement 52; cap. 1; pp. 66 a 71.
4. SHIRLY D. JOHNSTON, MARGARET V. KRISTRIZ E PATRICIA N. S. OLLSON; Canine and Feline Theriogenology.2001
5. NODEN,D.N. & LAHUNTA, A.; Embriologia de los animales Domésticos; ed. Acribia, 1991; cap. 1, 2 e 3.
6. J. CHRISTIANSEN; Reprodução no cão e gato; ed. Manole ltda., cap. 8, pp. 179 a 196.
7. V. N. MIYERS – WALLEN AND D. F. PATTERSON. Sexual Differentiation and Inherited Disorders of Sexual Development in the Dog; Jounal of Reproduction and Fertility; suppl. 39; 1989; pp. 57 a 64.
- 8 P. W. CONCANNON; Canine Pregnancy Pregnancy Parturition and Timing Events of Gestation; 2000; Department of biomedical sclinas, college of veterrinary medicine, Cornell University, Ithaca, NY.
9. TSIRIAN at al. Assessenent of fetal left cardiac isovolumic relaxation time in apropiet and small for gestational age fetus. 1994, Rotterdam- Dijkzigi, Erasmus University
10. CONCANNON P., TSUTSUI T. AND SHILLE V. Embryo development, hormonal requiriment and maternal reponsis durin canine pregnancy. 2001. Journal of reproduction and fertility ltd., supplement 57, 169-167.