

**“O PAPEL DA OCITOCINA NA DURANTE A
GESTAÇÃO EQUINA E PÓS PARTO”**

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o terceiro maior rebanho equino do mundo somando 5,8 milhões de animais, ficando atrás apenas da China (6,8 milhões) e México (6,3 milhões). Esse setor do agronegócio movimenta em torno de 10 bilhões de reais por ano, empregando mais de 3 milhões de pessoas, direta e indiretamente. A reprodução dos equinos envolve as áreas de anatomia, embriologia, endocrinologia, fisiologia, nutrição e manejo sanitário. Especificamente dentro da área da fisiologia, torna-se fundamental conhecer a endocrinologia do ciclo estral e da gestação uma vez que as dinâmicas endocrinológicas em cada uma destas fases requerem conhecimento das estruturas envolvidas e dos hormônios produzidos, bem como a importância e a influência de cada um no comportamento da égua, seja prenhe ou não.

O sucesso biológico do processo de reprodução depende da sobrevivência das crias. Durante a gestação, o feto desenvolve-se no útero materno protegido das influências externas, e obtendo os nutrientes e o oxigênio através da mãe. O parto é o processo biológico que marca o fim da gestação e o início da vida extrauterina do animal. Para garantir a sobrevivência do recém-nascido o parto deve ser um processo controlado para que se inicie unicamente quando o feto tiver alcançado desenvolvimento suficiente que permita enfrentar a vida extrauterina. Após o nascimento, a secreção de leite pela glândula mamária proporciona ao neonato tanto os nutrientes necessários para seu desenvolvimento como as defesas (imunoglobulinas) que lhe protegerão contra as possíveis infecções durante as primeiras fases de sua vida. Parto e lactação constituem a última etapa de um ciclo reprodutivo completo nas fêmeas dos animais domésticos, estando ambos os processos regulados e sincronizados por complexas mudanças hormonais na mãe. Estas mudanças são, em última análise, provocadas e governadas pelo próprio feto ou recém-nascido, o qual acomoda as respostas maternas às suas necessidades garantindo a sua sobrevivência.

Nesse sentido, o objetivo desta revisão bibliográfica é abordar e discutir a dinâmica endocrinológica e embrionária envolvida na gestação da égua, do parto e da lactação, principalmente o papel do hormônio **ocitocina** nessas fases e sua importância.

GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA

Um dos aspectos particulares da gestação de equinos é a secreção de gonadotrofina coriônica equina (eCG), um hormônio glicoproteico de alto peso molecular secretado pelas células dos cálices endometriais. Os níveis circulantes podem ser detectados pela primeira vez entre os dias 37 a 41 após a ovulação, e aumentam rapidamente até alcançar um pico sérico de 40-180 UI /mL aos 55 – 75 dias. A ação semelhante ao LH do eCG induz a ovulação e/ou luteinização de folículos dominantes de sucessivas ondas foliculares, que são estimuladas nos ovários durante o primeiro terço da gestação, e cujos corpos lúteos resultantes mantêm os níveis de progesterona plasmática até que a placenta esteja suficientemente madura para suprir os hormônios necessários para a manutenção da gestação. A partir dos 120 dias de gestação os níveis de eCG são praticamente indetectáveis, refletindo o ciclo de desenvolvimento e degeneração dos cálices endometriais.

CICLICIDADE E CICLO ESTRAL

A égua tem sua atividade reprodutiva regulada pelo foto período e é classificada como um animal poliestril estacional apresentando sequências de estros em uma determinada época do ano. Normalmente as éguas iniciam a ciclicidade nas estações de primavera e verão. Em época de inverno as atividades cíclicas estrais são curtas ou ausentes, fazendo com que as éguas entrem na fase de anestro sazonal cessando a ciclicidade. Por estes motivos, a espécie equina é considerada como a de menor fertilidade entre as domésticas, e, dessa forma, o estudo da sazonalidade reprodutiva torna-se fundamental uma vez que a sazonalidade reduz o período reprodutivo. Os raios solares irão refletir sobre a retina, estimulando receptores que enviam estímulos para a glândula pineal, iniciando os eventos cerebrais que envolvem hipotálamo, hipófise anterior e ovários. A glândula pineal é responsável pela síntese e secreção do hormônio melatonina a partir do aminoácido triptofano presente na circulação. A glândula pineal produz mais melatonina durante os meses de inverno quando a exposição à luz é menor. Como a taxa de produção deste hormônio é inversamente relacionada com a quantidade de iluminação ambiental recebida diariamente, havendo maior o estímulo luminoso a produção da melatonina diminuirá, aumentando-se assim a produção e liberação do GnRH pelo

hipotálamo, este, responsável pela estimulação e liberação do Hormônio Folículo Estimulante - FSH, e Hormônio Luteinizante – LH, pela hipófise anterior. Ambos os hormônios exercem ação nos ovários possibilitando crescimento e maturação folicular, de ovulação e formação de corpo lúteo. O ciclo estral da égua é definido como o período entre duas ovulações consecutivas, acompanhadas por sinais de estro e/ou concentrações plasmáticas de progesterona abaixo de 1 ng/ml.

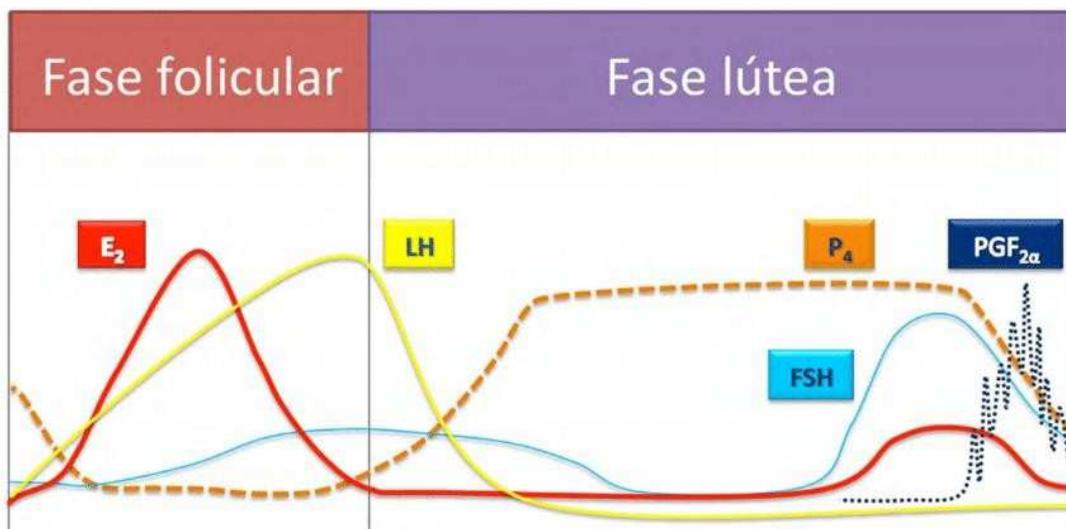


Figura 1- Ciclo estral da égua. Acesso em 06/10/2023

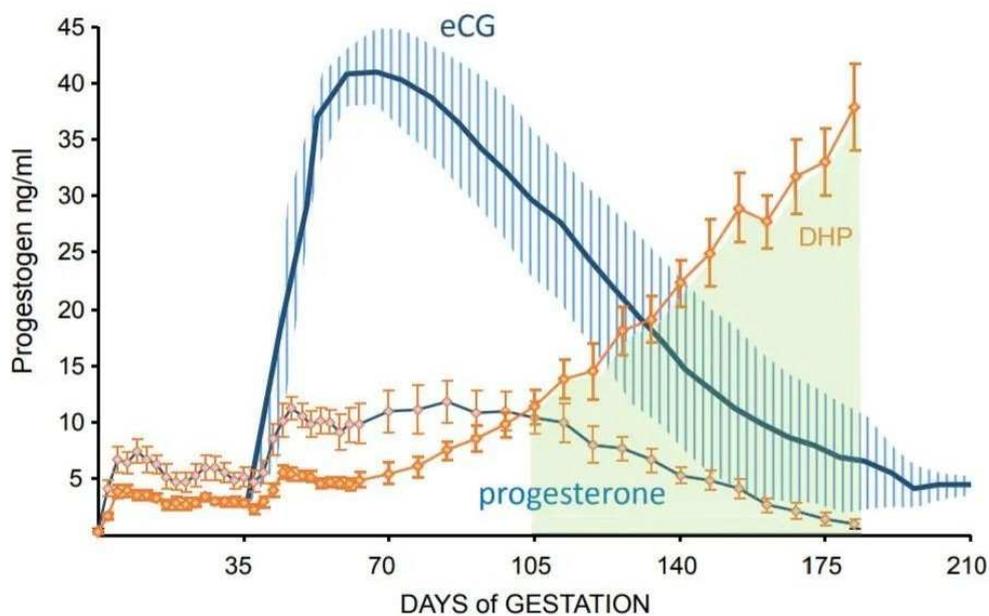


Figura 2- Endocrinologia reprodutiva da égua. Acesso em 06/10/2023

DESENVOLVIMENTO DA GESTAÇÃO

Assim como em outras fêmeas mamíferas, a manutenção da gestação depende da progesterona produzida pelo corpo lúteo primário, pelos corpos lúteos acessórios e, em estado avançado da gestação, pela placenta. Para que a gestação siga a termo, até o parto, é necessário que os níveis séricos de progesterona estejam altos e constantes. Quem garante a manutenção desta progesterona são os corpos lúteos acessórios.

CASCATA DO PARTO

O parto é o último evento fisiológico da gestação e acontece naturalmente interação hormonal e mecânica entre mãe e filho. Trata-se de um evento desencadeado pelo feto, quando este se encontra maduro. Para que o parto aconteça, uma cascata de alterações endócrinas iniciadas pelo cérebro do feto resulta na ativação de substâncias hormonais e inflamatórias que têm o efeito de coordenar três eventos principais: 1- amadurecimento de sistemas e órgãos fetais essenciais, especialmente os pulmões; 2- abertura e dilatação pélvica e amolecimento da cérvix; 3- início das contrações do útero que posicionarão o feto através do canal de parto para que aconteça o nascimento. Cada hormônio envolvido na cascata do parto tem o seu objetivo, sendo que um hormônio influencia na atuação do outro para que o parto aconteça de forma normal e sincrônica. Esses hormônios são a progesterona, o cortisol, o hormônio liberador de corticotropina, as prostaglandinas, a relaxina, a **ocitocina**, as betaendorfinas, a adrenalina, a noradrenalina e a prolactina.

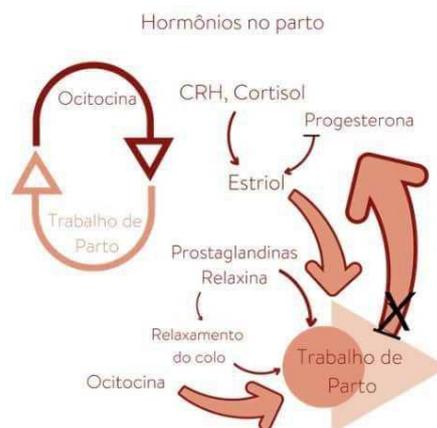


Figura 3- Hormônios envolvidos na cascata do parto. Acesso em 06/10/2023

A **ocitocina** é um importante hormônio relacionado ao parto. Ela é produzida pelo hipotálamo e liberada pela neurohipófise. O estímulo físico da cabeça do feto empurrando a região cervical do útero desencadeia o estímulo para o cérebro liberar **ocitocina** e, com isso, iniciar as contrações do trabalho de parto. Essas contrações uterinas empurram e ajustam o feto em direção ao canal do parto. Ao longo da gestação, ocorre um aumento dos receptores de ocitocina no útero, cérebro e glândula mamária. Na égua, segundo a elevação dos níveis de **ocitocina** no parto está associada com o aumento do número de receptores uterinos ao hormônio.

A **ocitocina** é a responsável pelas contrações uterinas acontecerem de forma sincrônica e regular. Junto com as prostaglandinas, não só auxiliam as contrações uterinas, mas são fundamentais no desencadeamento do **Reflexo de Ferguson-Harris**, um estímulo neuroendócrino que compreende o ciclo de autossustentação de contrações uterinas iniciadas por pressão do útero e paredes vaginais.

No pós-parto imediato, a **ocitocina** exerce papel importante proporcionando efeitos calmantes e analgésicos às éguas. Também é responsável pelo instinto materno e reconhecimento materno do filho (popularmente conhecido como “laço materno”), além de proporcionar a ejeção do colostro nos instantes iniciais após o parto.

A secreção de prolactina é alta no fim da gestação. Dias ou horas antes do parto, uma pequena quantidade de secreção cinzenta e aquosa é liberada do úbere, tornando – se uma secreção branca e espessa, rica em imunoglobulinas, que é o colostro. Em éguas, a prolactina aumenta a concentração plasmática na última semana da gestação. Esse fenômeno ocorrera antes do parto, e de forma contínua a elevação da prolactina permanecerá elevada por 2 meses na fase pós-parto (ou puerpério).

A prolactina é fundamental para todos os estágios de desenvolvimento da glândula mamária, além de regular a produção e a secreção de leite e dos seus componentes (caseínas, lacto albumina, dentre outras proteínas presentes no leite).



Figura 4 – Fórmula química da ocitocina. Acesso em 06/10/2023

ocitocina

Hormônio secretado pela hipófise que produz as contrações durante o parto, sendo responsável também pela secreção e produção de leite, (...) Comumente conhecido como "hormônio do amor" por possuir propriedades ligadas ao vínculo afetivo (entre mãe e filho) e ao prazer.

[1] Dicio.com.br

Figura 5 – Significado. Acesso em 06/10/2023

REFLEXO DE FERGUSON-HARRIS

A distensão vaginal que se produz para a passagem do feto pelo canal do parto origina um estímulo nervoso que viaja através da medula espinal para o hipotálamo, onde se encontram os neurônios responsáveis pela síntese de oxitocina. As terminações nervosas destes neurônios são projetadas para o lobo posterior da hipófise (neurohipófise), onde a oxitocina é secretada para ser, posteriormente, transportada pela circulação sanguínea. Este reflexo neuroendócrino chamado reflexo de **Ferguson-harris** determina a secreção súbita de **ocitocina**, provocando o aumento tanto na intensidade como na frequência das contrações uterinas necessárias para a expulsão final do feto. O

papel da **ocitocina** é ativar a conclusão do processo de expulsão, uma vez que este hormônio não está envolvido no início do parto.

PRODUÇÃO DO COLOSTRO

Durante as últimas semanas de gestação, o colostro equino é produzido na glândula mamária. O colostro é a primeira secreção láctea ocasionada do parto. Coloração mais amarelada que o leite sendo constituído por eletrólitos, carboidratos, gorduras, quantidades de proteínas totais, enzimas e imunoglobulinas. O colostro é indispensável para o potro recém-nascido, tendo três funções iniciais importantes: nutricional; auxilia na manutenção do trato gastrointestinal e por fim fornece ao potro a imunidade passiva através das imunoglobulinas (IgG, IgA e IgM).

A ejeção ou descida do leite é o processo pelo qual ocorre a transferência do leite dos alvéolos e ductos finos para os grandes dutos e cisternas. A **ocitocina** é o hormônio necessário para a retirada do leite, enquanto diversos outros hormônios são essenciais para a manutenção de intensa síntese e disfunção do leite.

Para uma retirada eficiente do leite, é necessária a liberação da **ocitocina** que causa a contração das células musculares que envolvem os alvéolos (células mioepiteliais) e o movimento do leite para dentro dos ductos e cisternas. Isso porque as células mioepiteliais são responsáveis pela ocitocina e contraem-se quando expostas aos hormônios. A liberação e liberação da ocitocina pela hipófise posterior (neurohipófise) são estimuladas pelo reflexo neuroendócrino que envolve uma estimulação tátil do úbere pela nutrição ou uma estimulação manual durante a higienização do úbere antes da ordem. Além disso, estímulos visuais, olfativos e auditivos, que ocorrem próximo ou dentro de canis, gatis ou sala de ordem iniciam a liberação de **ocitocina**.

A estimulação das tetas através da ordem ou pela amamentação, inicia o reflexo neural que se propaga através da medula espinhal até os núcleos para ventriculares e supraóptico do hipotálamo que serão responsáveis por sintetizar a **ocitocina** e liberar os terminais nervosos que passam sobre a eminência mediana.

Outra forma de estímulo à liberação de **ocitocina**, ocorre à medida que os fetos são solicitados para o canal de parto, uma vez que os mesmos provocam a estimulação de receptores no trato reprodutivo materno, que leva a um aumento da liberação hipofisária de **ocitocina**.

A liberação de **ocitocina** ocorre segundos após a chegada do estímulo ao hipotálamo; A pressão aumentada dentro da glândula mamária torna-se evidente dentro de um minuto após a estimulação à medida que o leite é solicitado para fora dos alvéolos e ductos por contrações das células mioepiteliais. A liberação de **ocitocina** dura apenas alguns minutos e a pressão aumentada é evidente em um minuto após o estímulo.

Vale, ainda, ressaltar que o reflexo de ejeção do leite é inibido por vários estímulos estressantes. Uma vez que o estresse aumenta a descarga de adrenalina e noradrenalina, que causam a contração dos músculos lisos e dessa forma obstruem os ductos mamários e vasos sanguíneos, evitando que a ocitocina atinja as células mioepiteliais. A adrenalina também pode bloquear a ligação da ocitocina com células mioepiteliais.

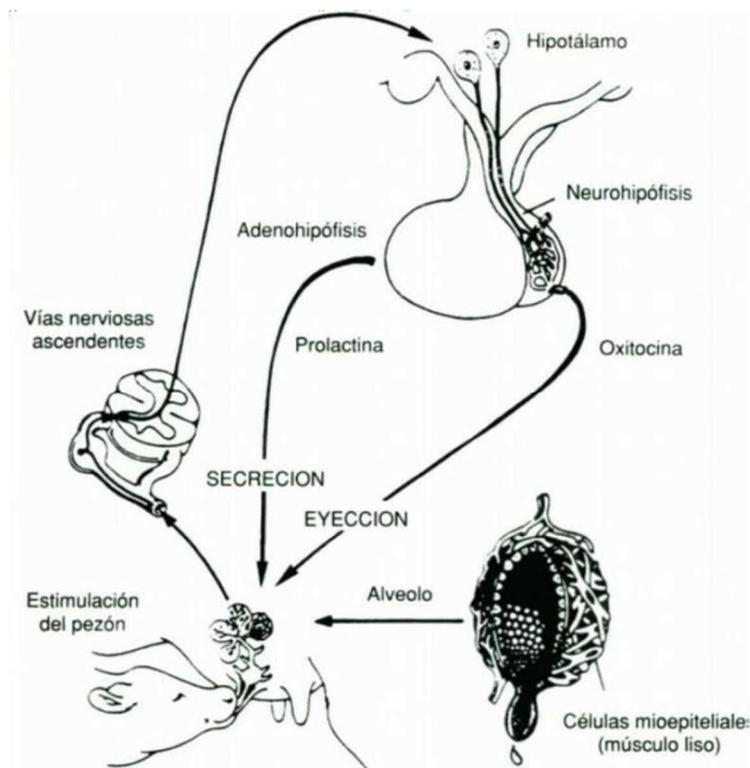


Figura 6- Reflexos neuroendócrinos secretores de prolactina e ocitocina. Acesso em 06/10/2023

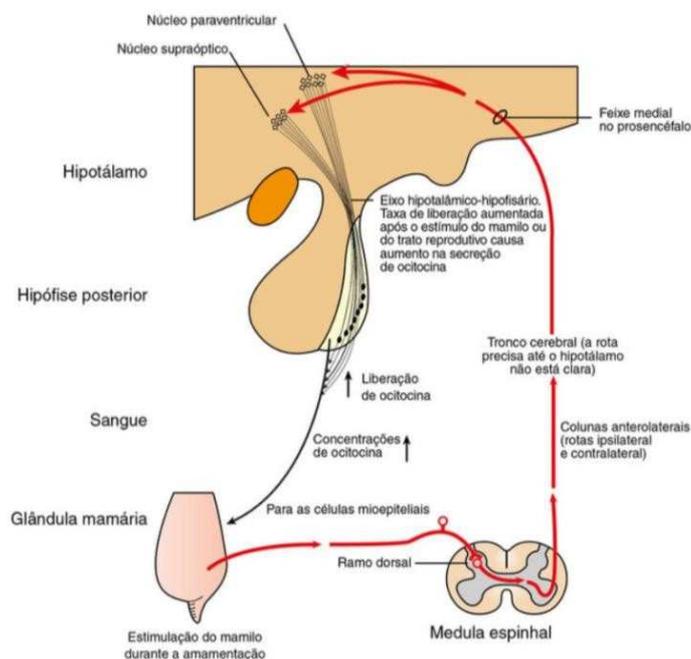


Figura 7- Cunningham tratado de fisiologia veterinária, Capítulo 39: A Glândula Mamária | Bradley G. Klein, PhD. Acesso em 06/10/2023



Colostragem

O colostro é a primeira porção de leite produzido pela égua parida. É essencial para a transferência de imunidade passiva ao neonato.

»»» Atenção! «««

A máxima absorção de imunoglobulinas pelo organismo ocorre entre 2 e 6 horas de vida. Por isso, o ideal é que a primeira mamada seja feita em até 2 horas após o nascimento.



Figura 8- Colostragem. Acesso em 06/10/2023

Dosagem de IgG

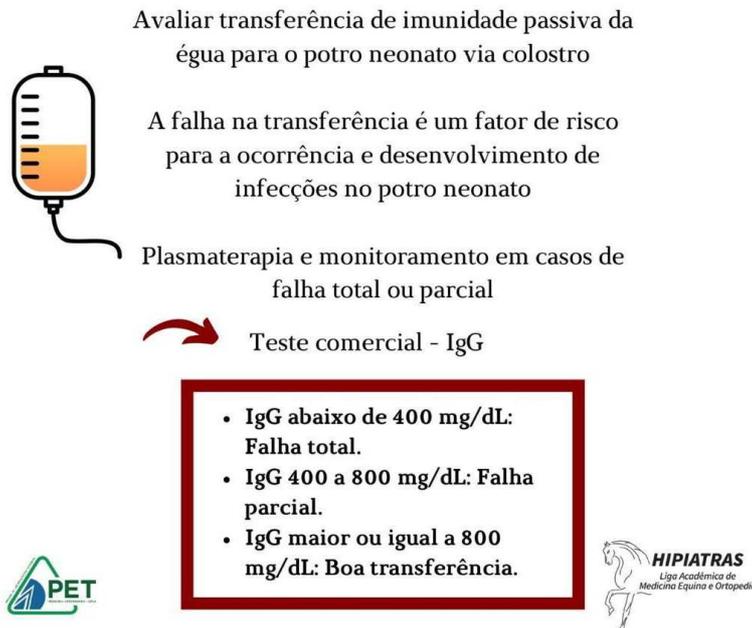


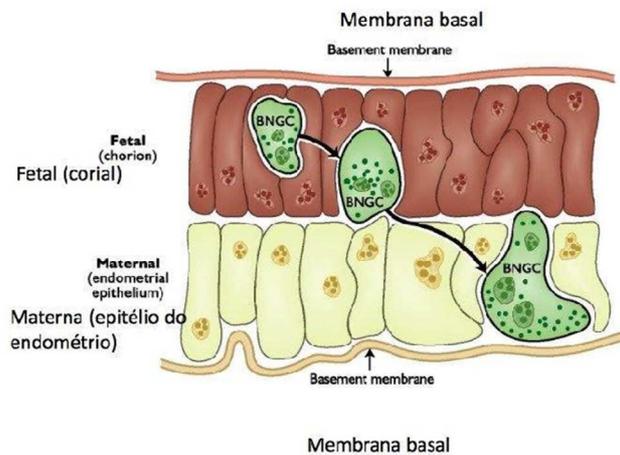
Figura 9- Colostragem. Acesso em 06/10/2023

CURIOSIDADE: ASSOCIAÇÃO DA OCITOCINA EM OUTROS TRATAMENTOS

A retenção de placenta em éguas é definida como uma falha na expulsão de partes ou de todas membranas fetais. Durante o parto da égua, a expulsão da placenta representa a última etapa do processo, e isso deve durar, de acordo com especialistas, em situações normais aproximadamente 30 minutos a 3 horas. Vale lembrar que, em alguns casos pode ocasionar vários problemas a saúde do animal, culminando até mesmo com a morte se não for devidamente monitorada. Por isso, os envolvidos na criação desses animais devem acompanhar do início ao fim a gestação, a fim de evitar complicações

Os tratamentos com **ocitocina** ou prostaglandina são eficazes no tratamento de retenção de placenta devido à atonia uterina. Esses hormônios desempenham um papel na contração uterina. No entanto, pensa-se que a atonia uterina é responsável por uma porcentagem muito pequena de casos de retenção de placenta e muitos estudos não apoiaram a sua utilização como tratamento geral. A **ocitocina** tem sido citada há muito tempo como eficaz para expulsar a placenta após o parto. Há outras vantagens no uso da **ocitocina** após o parto, mas seu uso não reduz a incidência de retenção de placenta. A **ocitocina** já é secretada por vacas normais no parto e ajuda as

contrações uterinas e a expulsão da placenta que está totalmente separada. A contração do útero ajuda a controlar o sangramento dos vários locais que podem ter sido traumatizados durante o parto. Porém, se a placenta não estiver devidamente descolada, a **ocitocina** não irá acelerar a sua saída.



Fonte: Senger, 2003

Figura 10 - Membrana basal. Acesso em 06/10/2023

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reprodução em equinos representa uma importante área de conhecimento da medicina veterinária, pois muitos são os hormônios envolvidos no ciclo estral e no período de gestação da égua, até o desencadeamento do parto. Cada fase da gestação da égua apresenta um perfil hormonal específico. Os principais hormônios circulantes são produzidos pela hipófise (LH, FSH, **ocitocina**) e pelas células ovarianas (progesterona, prostaglandina, estrógeno). Ao longo da gestação, outros importantes hormônios são produzidos pelos cálices endometriais (progesterona), pelo feto (cortisol), e pela placenta (progesterona), com sítio principal ação no útero materno e nos ovários. A ocitocina e PGF2 α são responsáveis pelas contrações uterinas que ocorrem durante o parto em mulheres e animais domésticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAIXETA; ESTER; SIMARRO; NADIA. **Desenvolvimento Embrionário Inicial Equino**. Revista Portuguesa, Brasília-DF, v. 1, n. 103, p. 25-34, jul./2008. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2008/25-M34.pdf. Acesso em: 26 setembro 2023.
2. CNA - **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**.2020. PIB do Agronegócio cresce 2,42% no 1ºbimestre de 2017. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/boletins/pib-do-agronegocio-cresce-3-81-em-2017>. Acesso em: 26 setembro 2023.
3. DA COSTA, TIR Urgência reprodutiva na cadeia. 2010. 101f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010. Acesso em: 26 setembro 2023.
4. KLEIN, BG Cunningham tratado de fisiologia veterinária. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2014. Acesso em: 26 setembro 2023.
5. MOYES, CD; SCHULTE, PM Princípios de Fisiologia Animal. 2. Ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010. Acesso em: 26 setembro 2023.
6. PRESTES, NC; LANDIM-ALVARENGA, FC Obstetrícia Veterinária. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. Acesso em: 26 setembro 2023.