



Farmacopuntura em protocolos de sincronização de estro em pequenos ruminantes

Pharmacopuncture in estrus synchronization protocols in small ruminants

Larissa Pires Barbosa*¹, Ana Lúcia Almeida Santana¹, Monna Lopes Araújo², Gabriela Montenegro Paiva¹, Andreia Souza Lopes¹, Lucas Oliveira Pinheiro¹, Rosileia Silva Souza¹, Poliana Plácido Almeida Bezerra¹

¹Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, Brasil

²Faculdade Anísio Teixeira, Feira de Santana, Bahia, Brasil

Resumo

O objetivo com essa revisão foi realizar o levantamento da produção científica disponível e articular saberes a respeito do uso da farmacopuntura associada à protocolos de sincronização de estro principalmente em caprinos e ovinos, como também, em outras espécies de interesse. Ao analisar as pesquisas realizadas nos últimos 10 anos com a utilização de subdoses hormonais associada à farmacopuntura em programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), nota-se que a farmacopuntura vem se tornando uma ferramenta promissora para viabilizar a redução das doses hormonais administradas e potencializar o efeito do fármaco aplicado, o que eleva a eficiência dos programas de sincronização de estro/ovulação ao reduzir os custos desses protocolos. Além de diminuir o custo desses protocolos para os produtores, nosso grupo de pesquisa realizou uma série de estudos nessa área, visando a busca por protocolos com menores doses hormonais, o que consequentemente reduz a quantidade de resíduos produzidos e promove manejos mais sustentáveis. Baseado nas publicações, pode-se afirmar que a farmacopuntura apresenta resultados satisfatórios e coloca-se como uma via de aplicação de sub-doses ou micro-doses hormonais em protocolos de controle do ciclo estral em caprinos e ovinos, como também, para outras espécies domésticas.

Palavras-chave: caprino, ovino, acupuntura

Abstract

The objective of this review was to compile information regarding the use of pharmacopuncture associated with estrus synchronization protocols, mainly in goats and sheep, as well as in other species of interest, with the aim of updating and providing information on the subject. When analyzing the research carried out in the last 10 years with the use of hormonal underdoses associated with pharmacopuncture in fixed-time AI programs, these have become a promising tool to enable the reduction of administered hormonal doses and to potentiate the effect of the applied drug, the that increases the efficiency of estrus/ovulation synchronization programs by reducing the costs of these protocols. In addition to reducing the cost of these protocols for producers, our research group carried out a series of studies in this area, aiming at the search for protocols with lower hormonal doses, less waste produced and more sustainable management. Based on the publications, it can be stated that pharmacopuncture presents satisfactory results and is a way of applying sub-doses or micro-doses of hormones in protocols for controlling the estrous cycle in goats and sheep, as well as for other domestic species.

Keywords: goat, sheep, acupuncture

Introdução

A acupuntura é derivada dos radicais latinos *acus* e *pungere*, que significam agulha e puncionar, respectivamente, visando à terapia e/ou cura das enfermidades pela aplicação de estímulos através da pele, em pontos específicos, denominados de acupontos. Trata-se de uma terapia reflexa em que o estímulo de uma área age sobre outra(s) área(s) por meio da nocicepção (Lundeberg, 1993).

A injeção de substâncias nos acupontos, denominada de farmacopuntura, se destaca pela sua importância na acupuntura veterinária, sendo uma opção interessante para acupuntura em animais, pois requer um curto período de tratamento e poucos materiais, dentre eles, o principal é a agulha hipodérmica,



podendo ser aplicado hormônios e medicações (Faria e Scognamillo-Szabó, 2008). A injeção de fármacos é capaz de manter o estímulo por período prolongado, além de potencializar o efeito da substância utilizada. Nie et al. (2001) e Wang et al. (2007) afirmam que, em muitas situações, o uso de subdoses produz um efeito longo e similar à dose convencional, com a vantagem de causar menos efeitos colaterais.

Desde 1979 a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda acupuntura no tratamento de diversas condições clínicas. Em março de 1988, o Governo Federal do Brasil implantou oficialmente a Acupuntura nos serviços públicos de atenção à saúde, por meio da Resolução número 05/88 da Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação (Ciplan). Já na Medicina Veterinária, o Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) reconheceu a Acupuntura Veterinária na Resolução 1051/2014, que regulamenta a matéria, como uma especialidade, e nota-se que a acupuntura veterinária vem sendo cada vez mais incluída nos programas pedagógicos dos cursos de Medicina Veterinária e na rotina de clínicas em todo o Brasil.

Em sua revisão recente e completa sobre o uso da acupuntura na reprodução, Holyoak e Ma (2022) mencionam que nas últimas duas décadas, grandes avanços foram feitos na publicação de ambas as áreas, acupuntura humana e veterinária, sendo uma tarefa difícil conseguir abranger toda a informação gerada em uma revisão.

Desta forma, o objetivo com essa revisão foi realizar o levantamento da produção científica disponível e articular saberes a respeito do uso da farmacopuntura associada à protocolos de sincronização de estro principalmente em caprinos e ovinos, como também, em outras espécies de interesse.

Farmacopuntura na Reprodução Animal

Estudos na área de reprodução animal buscam alternativas de protocolos hormonais para manipulação do ciclo estral, que apresentem resultados satisfatórios, aliados à redução nos impactos fisiológicos e de custo (Souza et al., 2019). Nesse contexto, a utilização de subdoses de fármacos aplicadas em locais específicos, para potencializar o efeito farmacológico (Araújo et al., 2019a), denominado de farmacopuntura, torna-se uma alternativa.

Ao analisar as pesquisas realizadas nos últimos 10 anos com a utilização de subdoses hormonais associada à farmacopuntura em programas de IATF, nota-se que a farmacopuntura vem se tornando uma ferramenta promissora para viabilizar a redução das doses hormonais administradas e potencializar o efeito do fármaco aplicado, o que eleva a eficiência dos programas de sincronização de estro/ovulação ao reduzir os custos desses protocolos.

Ao longo dos anos é possível notar um crescente interesse dentro da comunidade científica a respeito da eficiência da farmacopuntura veterinária na produção animal, e assim surgindo pesquisas que forneceram evidências significativas da técnica em diferentes espécies, como: fêmeas bovinas (Araújo et al., 2019b; Souza et al., 2020), caprinas (Araújo, 2016; Cardoso et al., 2018; Souza et al., 2019; Araújo et al., 2019a), equinas (Alvarenga et al., 1998; Ribeiro et al., 2020a), ovinas (Souza et al., 2021) e asininas (Ribeiro et al., 2020b).

A farmacopuntura é amplamente utilizada na Medicina Veterinária, devido aos benefícios em reduzir os efeitos colaterais indesejáveis de drogas, os resíduos em produtos de origem animal, o custo e pela praticidade do tratamento. É permitida a administração de substâncias, tais como: antibióticos, anestésicos locais, analgésicos, anti-inflamatórios e hormônios, os quais devem obedecer às especificidades da substância ao tecido onde será feita a aplicação (Altman, 2006; Luna et al., 2006; Faria, 2007).

As aplicações são realizadas em pontos específicos, denominados acupontos, que estão distribuídos através de canais de energia que se interligam e por onde circula um fator principal responsável por associar, regular e controlar as atividades funcionais do corpo (Altman, 1997; Radkey et al., 2019). Existem diversos acupontos na acupuntura veterinária, dentre eles, os principais citados referentes à reprodução incluem: *Bai-hui*, *BL-23*, *Guan Yuan Yu*, *Hou-hai*, *Hou San Li*, *Ming Men*, *Shen Shu*, *Shen Peng*, *Tian Ping*, *Wei Gen*, *Yan-chi*, *Yang Guan* e *Yao Qian* (Shmalberg e Xie, 2009; Zuo et al., 2016). Entre esses, os comumente estudados em animais de produção são os acupontos *Bai-hui*, *Hou-hai* e *Shen Peng* (Nie et al., 2001; Lin et al., 2002).

O acuponto *Bai-hui* (Figura 1 e Figura 2), também conhecido como Vaso Governador 20 (VG20), é um acuponto utilizado em animais de grande porte para tratamento de distúrbios lombares e dos membros posteriores (Scognamillo-Szabó e Bechara, 2010). Segundo Lin et al. (2006), esse ponto também é utilizado para tratamento de distúrbios reprodutivos. Está localizado dorsomedial entre os processos espinhosos da última vértebra lombar e a primeira sacral, e possui inervação do ramo dorsal do último nervo lombar. A

inserção da agulha é feita perpendicularmente com profundidade que varia em centímetro entre 2,5cm e 4,0cm, de acordo com a espécie e tamanho do animal (Fleming, 2006).



Figura 1 A. Localização esquemática do acuponto *Bai-hui* em animais.
Fonte: Adaptado de Getty (1986).



Figura 2. Localização e aplicação de hormônio no acuponto *Bai-hui* em pequenos ruminantes.

O acuponto *Hou-hai* (Figura 3), também conhecido como Vaso Governador 1 (VG1), *Chang Qiang* ou Mar Caudal, um dos acupontos com ação no sistema reprodutor, tem sido referido para tratar anestro, ovários císticos, corpo lúteo cístico ou persistentes, estros silenciosos e pseudociese. Ele está localizado na depressão situada entre a distância média da base ventral da cauda e o ânus (Lin et al., 2006). Anatomicamente, o acuponto *Hou-hai* localiza-se entre o músculo coccígeo e o esfíncter anal e com a inervação do nervo retal caudal. No seu acesso, a agulha deve ser inserida em posição angular em bovinos e na perpendicular em pequenos animais, com profundidade variando de três a 18cm, conforme o porte do animal (Hwang e Limehouse, 2006).



Figura 3. Localização e aplicação de hormônio no acuponto *Hou-hai* em caprinos.



Os estímulos provocados aos acupontos ligados à reprodução promovem alterações nos níveis plasmáticos de hormônio luteinizante (LH), hormônio folículo estimulante (FSH), estrógenos (E₂) e progesterona (P₄). Desse modo, foram criadas duas teorias para explicar os mecanismos da acupuntura na reprodução. A primeira teoria sugere que o estímulo promova a liberação e ação da endorfina no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, promovendo uma depressão temporária na secreção de LH, que após cessar o estímulo, a hipófise se torne mais reativa ao GnRH e retorna ao equilíbrio. A segunda se refere em estimular a produção e liberação de adrenalina, catecolaminas, estrogênios e fatores de crescimento, provocando efeitos diretos sobre o controle gonadal parácrino e autócrino da esteroidogênese (Lin *et al.*, 2006).

Farmacopuntura associada à sincronização de estro em caprinos e ovinos

A injeção de substâncias nos acupontos, denominada de farmacopuntura, se destaca pela sua importância na acupuntura veterinária. A injeção de fármacos é capaz de manter o estímulo por período prolongado, além de potencializar o efeito da substância utilizada. Autores afirmam que, em muitas situações, o uso de subdoses produz um efeito longo e similar à dose convencional, com a vantagem de causar menos efeitos colaterais (Nie *et al.*, 2001; Wang *et al.*, 2007).

Com o objetivo de diminuir as doses utilizadas em protocolos hormonais em pequenos ruminantes e diminuir o custo desses protocolos para os produtores, nosso grupo de pesquisa fez uma série de estudos nessa área, visando a busca por protocolos mais baratos, com menores doses hormonais, menor quantidade de resíduos produzidos, seguindo os conceitos de Simões (2015), de manejos mais sustentáveis, limpos, verdes e éticos.

Os primeiros estudos se concentraram na redução da dose de dois hormônios, sendo eles a prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) sintética e a gonadotrofina coriônica equina (eCG), principalmente do segundo, pelo seu maior custo. Desta forma, Souza *et al.* (2019) avaliaram as subdoses de eCG e de PGF_{2α} de 30% das doses tradicionalmente utilizadas para caprino, aplicada no acuponto *Bai-hui*. Para isto, 40 cabras mestiças das raças Anglo-Nubiana e Boer foram utilizadas e distribuídas em 5 tratamentos, sendo eles: controle; subdose de PGF_{2α} em acuponto *Bai-hui*; subdose de eCG em acuponto *Bai-hui*; subdose de PGF_{2α} e eCG em acuponto *Bai-hui* e subdose de PGF_{2α} e eCG em falso acuponto (IM). Os autores concluíram que a administração de 30% da dose de cloprostenol sódico (39,75ug) e 30% da dose de eCG (90UI) no acuponto *Bai-hui* e em falso acuponto (IM) em protocolos de sincronização de estro em cabras foi eficiente na taxa de estros sincronizados, na taxa de gestação e na prolificidade obtida, com menores custos de protocolo.

Em relação aos custos dos protocolos, aqueles em que 30% da dose recomendada de eCG foi aplicada em acuponto *Bai-hui* ou falso acuponto, reduziu o custo em 43,42%, mas manteve a eficácia do protocolo do tratamento controle, no qual 100% da dose de eCG foi utilizada via IM. Vale ressaltar que o menor custo por produto foi alcançado no protocolo em que ambos os hormônios foram aplicados em acuponto *Bai-hui*. Com base nisso, por ser mais prático, os autores sugeriram que doses reduzidas sejam administradas por via intramuscular (falso acuponto) para esse fim, uma vez que a dose padrão utilizada para a espécie está claramente superestimada.

Com o mesmo intuito, porém com maior foco nos resultados de fertilidade obtidos com os protocolos, Araújo (2016) avaliou na espécie caprina a utilização da farmacopuntura associada à protocolos hormonais à base de progesterona, utilizando também subdoses de 30% de PGF_{2α} e de eCG em acuponto *Bai-hui*. Foram utilizadas 59 cabras da raça Anglo-Nubiana, distribuídas em 3 tratamentos: com 100% das doses; com 30% das doses no acuponto *Bai-hui* e 30% das doses em falso acuponto. A autora concluiu que a administração de 30% das doses de PGF_{2α} (37,50 µg) e eCG (90 UI) no acuponto *Bai-hui* ou em falso acuponto (IM) em protocolos de sincronização de estro em caprinos foi eficiente para sincronizar o estro, promover taxa de gestação e prolificidade satisfatória, com menor custo de protocolo, calculado em 33,68%. Desta forma, sugerem que as doses de 125 µg de cloprostenol sódico e de 300 UI de eCG, aplicadas por via IM, também estão superestimadas para caprinos.

Cardoso *et al.* (2018) avaliaram a aplicação de 30% da dose de eCG (90U UI) no acuponto *Hou-hai* em cabras, acuponto também utilizado para reprodução. Os autores obtiveram taxa de crescimento folicular de 2,14±0,09 mm/dia, diâmetro médio do maior folículo de 7,39±0,16 mm e diâmetro médio do segundo maior folículo de 5,83±1,56 mm, estando estes dentro do esperado para a espécie caprina. No mesmo estudo, foi obtido 70,6% para taxa de gestação. Desta forma, concluíram que o uso de 90 UI de eCG aplicados no acuponto *Hou-hai* ou em falso acuponto foram eficientes em estimular o estro em pela indução da luteólise, por promover crescimento folicular e a ovulação em cabras submetidas à protocolos de sincronização de estro, com redução de 44,69% de custo, comparado aos protocolos tradicionais.



Contudo, sugere-se, da mesma forma que Souza et al. (2019), adotar o falso acuponto pela praticidade na aplicação, sendo necessária avaliação com doses hormonais ainda menores.

Em 2019a, Araújo et al. testaram, em cabras, doses ainda menores de eCG (20% - 60UI e 10% - 30UI da dose tradicional de eCG) em protocolos de sincronização de estro associados à farmacopuntura, avaliando os dois acupontos, *Bai-hui* e *Hou-hai*.

Em uma primeira etapa, esses autores trabalharam com 57 cabras da raça Anglo-Nubiana, com administração de 20% da dose tradicional de eCG (60 UI) nos dois acupontos, o *Hou-hai* e o *Bai-hui*. Os autores reportaram que as cabras submetidas à aplicação em falso acuponto apresentaram redução na duração de estro (13,6 h) quando comparado ao grupo controle (40,3 h) e enfatizaram que essa característica influencia no momento de realização da IATF. A taxa de gestação não foi influenciada pelos tratamentos, cujos valores foram de 46,2%; 42,8%; 60,0% e 20,0%, para os tratamentos controle, *Hou-hai*, *Bai-hui* e falso acuponto, respectivamente. Os autores concluíram que o uso dos acupontos para aplicação de subdoses hormonais foi eficiente em sincronizar o estro de cabras, tratando-se, então, de vias alternativas de administração hormonal nessa espécie. A diminuição da dose de eCG para 60UI (20%) em falso acuponto diminuiu a duração de estro, sendo necessária a adequação do horário de realização da IATF quando se reduz a quantidade desse hormônio aplicado por via IM, e mesmo não apresentando diferenças entre tratamentos, a redução da taxa de gestação no tratamento com aplicação em falso acuponto foi importante.

Em uma segunda etapa, com base nos resultados encontrados com a dose de 20% de eCG, esses mesmos autores testaram a dose de 10% (30 UI) de eCG, apenas em acuponto *Bai-hui*, concluindo que a utilização de subdoses de eCG, tanto de 20% como de 10% da dose tradicional, tendeu a promover uma diminuição na taxa de gestação e prolificidade quando foi utilizado o falso acuponto, tornando inviável a sua utilização nas doses de eCG testadas. Os autores recomendaram o uso de subdoses de eCG em até 10%, aplicadas no acuponto *Bai-hui*, para sincronização de estro em cabras.

De forma contrária, em um estudo recente, Santana et al. (2022) também trabalharam com aplicação hormonal nos dois acupontos (*Bai-hui* e *Hou-hai*) em cabras sincronizadas com 20% da dose de eCG. A dose de 300 UI de eCG utilizada em protocolos de sincronização de estro em cabras pode ser reduzida para 20%, desde que seja aplicada no acuponto *Hou-hai* ou em falso acuponto, sendo eficiente na sincronização de estro e em promover taxa de gestação semelhante à obtida com dose completa, com redução de 39,75% do custo total do protocolo.

Souza et al., em 2021, trabalharam com ovelhas Santa Inês utilizando farmacopuntura para uso de subdose hormonal em protocolos de sincronização de estro. Para isto, avaliaram 30 ovelhas distribuídas em cinco tratamentos, sendo: controle; subdose de $\text{PGF}_2\alpha$ em acuponto *Bai-hui*; subdose de eCG em acuponto *Bai-hui*; subdose de $\text{PGF}_2\alpha$ e eCG em acuponto *Bai-hui* e subdose de $\text{PGF}_2\alpha$ e eCG em falso acuponto (IM). Eles concluíram que a aplicação de doses reduzidas de $\text{PGF}_2\alpha$ (39,75 μg) e eCG (90 UI) no acuponto *Bai-hui* ou em falso acuponto, correspondente a 30% das doses convencionais utilizadas nos protocolos de sincronização de estro para ovelhas Santa Inês, foi eficiente na promoção da expressão do estro e luteólise, atingindo com sucesso a sincronização estro e ovulação, reduzindo custo do protocolo em ovinos Santa Inês. O estudo oferece um método alternativo de aplicação hormonal para o efeito farmacológico do controle do ciclo estral em ovelhas.

Farmacopuntura na reprodução de outras espécies domésticas

Da mesma forma que em pequenos ruminantes, a farmacopuntura vem sendo utilizada e avaliada em outras espécies domésticas. Nossa equipe trabalhou nos últimos anos com vacas, éguas e jumentas, usando farmacopuntura como via de aplicação hormonal em protocolos.

Estudo realizado por Araújo et al. (2019b) mostrou a eficiência na utilização de subdoses hormonais de eCG (30% da dose normalmente utilizada - 90 UI) aplicadas no acuponto *Hou-hai* em protocolos de (IATF) para vacas de corte (Figura 4), obtendo equivalência entre os resultados de indução do crescimento folicular e ovulação, momento de ovulação, área de corpo lúteo e taxa de gestação, com o grupo controle. Os achados sugerem que usar o falso acuponto ou o acuponto para aplicar a dose utilizada seria viável, porém, o uso do falso acuponto talvez seja mais prático. Estudos futuros precisam ser realizados para verificar a eficácia do uso de doses ainda menores de eCG, uma vez que os resultados sugerem que as doses atualmente utilizadas em vacas de corte podem estar superestimadas.



Figura 4. Localização e aplicação de hormônio em acuponto *Hou-hai* em vacas.

Esses mesmos autores testaram doses ainda menores de eCG (20% - 60 UI) associadas à farmacopuntura em gado de corte, aplicadas em acuponto *Hou-hai*.

Brito et al. (2020) utilizam a farmacopuntura também como via de aplicação hormonal em vacas leiteiras mestiças, utilizando o acuponto *Bai-hui*, com o mesmo objetivo dos trabalhos citados anteriormente, reduzir a dose de eCG sem diminuição do seu efeito. Nesse estudo foi utilizado 1/3 da dose convencional de eCG utilizada em protocolos de IATF em vacas de corte (100 UI). Eles concluem que a administração de 1/3 da dose de eCG no acuponto *Bai-hui*, quando o dispositivo de progesterona foi removido, resultou em efeitos semelhantes nos valores das variáveis pré e pós-ovulatórias em comparação com as aplicações por via intramuscular, mostrando ser uma via alternativa.

Ribeiro et al. (2020a), com o objetivo de verificar a eficiência da subdose de hCG administrada no acuponto *Hou-hai* como indutor de ovulação em éguas (Figura 5), utilizaram 15 éguas mestiças adultas distribuídas em três tratamentos: controle (1.500U UI de hCG); 450 UI de hCG no acuponto *Hou-hai* e em falso acuponto. A utilização de subdose de hCG (450UI) por via IV ou em acuponto *Hou-hai* foi eficiente em promover a indução da ovulação em éguas, mostrando que a dose padrão de hCG atualmente utilizada para esta espécie está superestimada.

Nesse mesmo estudo, os resultados obtidos para intervalo entre a indução e a ovulação de 43,48 h em média, está dentro do esperado. Contudo, houve diferença entre os tratamentos para taxa de ovulação acima de 48h após a aplicação do indutor, com valores de 0%; 13,33% e 33,33%, para o tratamento com 1.500 UI; 450 UI em acuponto *Hou-hai* e 450 UI em falso acuponto, respectivamente, com superioridade do falso acuponto em relação aos outros tratamentos. O estudo deste parâmetro se faz necessário, pois é importante que as ovulações ocorram entre 24-48h após a indução, principalmente quando se utiliza sêmen resfriado na inseminação artificial, que deve ser usado de 12-24h antes da ovulação.

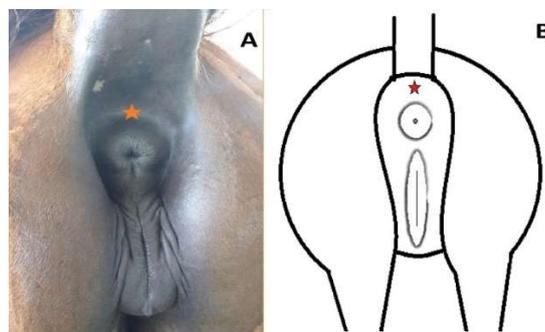


Figura 5. Local de inserção da agulha no acuponto *Hou-hai* em éguas. Note em A e em B a estrela vermelha identificando o local de inserção da agulha no acuponto *Hou-hai*.

Ribeiro et al. (2020b) relataram o uso de hCG em jumentas administrado em acuponto *Hou-hai* e em falso acuponto para induzir a ovulação. Eles compararam a aplicação de 1500 UI de hCG por via intravenosa com dose reduzida de 450 UI de hCG em acuponto *Hou-hai* e em falso acuponto. Eles não encontraram diferença entre os tratamentos em relação ao diâmetro médio do folículo pré-ovulatório, a taxa



de ovulação, o intervalo entre indução e ovulação, o diâmetro médio do corpo lúteo e concentrações séricas de progesterona. Mais uma vez, a dose de 1.500 UI de hCG está superestimada para induzir ovulação em jumentas.

Embora os resultados recentes tenham sido satisfatórios, alguns estudos anteriores avaliando subdoses de PGF_{2α} não observaram a mesma efetividade, de modo que Nie *et al.* (2001) não verificaram efeito luteolítico de microdoses de PGF_{2α} aplicadas via acupontos em éguas, assim como Meira *et al.* (2006) que, ao testarem 10% ou 25% da dose convencional da prostaglandina em vacas Nelore, mostraram-se inadequados para induzir regressão lútea completa, ambos via acuponto *Bai-hui*. Da mesma forma, Pessoa *et al.* (2004) utilizaram o acuponto *Bai-hui*, com subdoses de PGF_{2α} e induzir a luteólise em 4% e 20% de vacas que receberam 10% e 25% da dose recomendada, respectivamente.

Considerações Finais

Com base nos estudos realizados e resultados obtidos pelo nosso grupo, consideramos que a associação da farmacopuntura à redução de doses hormonais em protocolos de IATF, tanto para pequenos ruminantes como para outras espécies de produção, é eficiente na sincronização do estro e da ovulação, bem como em promover taxa de gestação superior ou semelhante a obtida com doses hormonais completas, sendo estas superestimadas para quase todas as espécies. A possibilidade de reduzir as doses dos hormônios nos protocolos de IATF resulta em redução significativa dos custos para o produtor.

Referências

- Altman S.** Acupuncture therapy in small animal practice. The compendium in continuing education, v.19, n.11, p.1233-1245, 1997.
- Altman S.** Técnica de instrumentação. In: SCHOEN, A. M. (Ed.). *Acupuntura veterinária: da arte antiga à moderna*. 7. ed. São Paulo: ROCA, 2006. p. 91-108.
- Alvarenga MA, Ferreira JPC, Meira C, Luna SPL, Burns PJ.** Induction of luteolysis in mares utilizing a micro-dose of prostaglandin F_{2α} in the sacral lumbar space. *J. Equine Vet. Sci.* V.18, p.167-168, 1998.
- Araújo ML, Mendes CS, Biscarde CEA, Biscarde FHA, Rocha LF, Costa LF, Lents MP, Santana ALA, Barbosa LP.** Application of low dose of equine chorionic gonadotropin at acupoint Hou Hai for fixed-time artificial insemination in beef cows. *Semina: Ciências Agrárias*, v.40, n.6, p.2625-2636, 2019.
- Araújo RCSA, Barbosa LP, Souza RS, Santana ALA, Carneiro IMB, Machado WM, Vieira RLA, Jesus RDL.** Farmacopuntura utilizando os acupontos Hou Hai e Bai Hui em protocolos de sincronização de estro em cabras. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.71, n.2, p.529-537, 2019.
- Araújo RCSA.** Farmacopuntura utilizando os acupontos Hou Hai e Bai Hui em protocolos de sincronização de estro em caprinos. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.
- Brito LS, Maggitti Júnior LDP, Ferraz PA, Vasconcelos IC, Carvalho JVGS, Loiola MVG, Bittencourt RF, Madrigal-Valverde M, Cavalcante AKS, Barbosa LP, Oliveira LP, Bastos MCB, Brito OS, Ribeiro Filho AL.** Effects of equine chorionic gonadotropin administered via the Bai hui acupoint on follicular ovarian dynamics and the luteal function of cattle during an ovulation synchronization treatment regimen for fixed-time artificial insemination. *Anim Rep Sci.* v.223, p.1-11. 2020.
- Cardoso RC, Barbosa LP, Souza RS, França CS, Ribeiro Junior MDM, Santana ALA, Jesus RDL, Santos RS.** Application of hormonal subdoses at acupoint Hou Hai in estrus synchronization protocols of goats. *Semina: Ciências Agrárias*, v.39, n.3, p.1135-1142, 2018.
- Faria AB, Scognamillo-Szabó MVR.** *Acupuntura Veterinária: conceitos e técnicas - Revisão*. ARS Vet., v.24, n.2, p.83-91, 2008.
- Faria AB.** A farmacopuntura com xilazina para sedação em cães. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. 37p.
- Holyoak GR, Ma A.** Evidence-Based Application of Acupuncture in Theriogenology. *Vet Sci*, v.53, n.9, p.1-14, 2022.
- Hwang YC, LIMEHOUSE JB.** Atlas de acupuntura canina. In: SCHOEN, A. M. *Acupuntura veterinária: da arte antiga à moderna*. São Paulo: ROCA, 2006. cap.9, p.122-146.
- Lin JH, Chan WW, Wu LS.** Acupuntura para tratar distúrbios reprodutivos. In: A. M. Schoen (Ed.), *Acupuntura veterinária: da arte antiga à medicina moderna*. (2a ed. pp. 258-264). São Paulo: Editora Roca, 2006.
- Lin JH, Wu LS, Wu YL, Lin CS, Yang NYJ.** Aquapuncture therapy of repeat breeding in dairy cattle.



Am. J. Chin. Med. v.30, p.397–404, 2002.

Luna SPL, Angeli AL, Ferreira C, Lettry V, Scognamillo-Szabó M. Comparison of pharmacopuncture, aquapuncture and acepromazine for sedation of horses. *eCAM Advance Access Published*, v.5, n.3, p.1-6, 2006.

Lundeberg T. Peripheral effects of sensory nerve stimulation (acupuncture) in inflammation and ischemia. *Scand J Rehabil Med, suppl.* 29, p.61-86, 1993.

Meira, C, Pessoa VM, Ferreira JCP, Araujo GHM, Gioso MM, Bicudo SD, Oba E, Orlandi C. Alternative low doses and routes of administering a prostaglandin F2 α analogue to induce luteolysis in Nelore cows. *J. Vet Sci*, v.7, n.4, p.387-390, 2006.

Nie JG, Goodin NA, Braden TD, Wenzel JG. Luteal and clinical response following administration of dinoprost tromethamine or cloprostenol at standard intramuscular sites or at the lumbosacral acupuncture point in mares. *Am J Vet Res.* v.62, n.8, p.1285-1289, 2001.

Pessôa VM, Meira CC., Ferreira JC, Araujo GH, Gioso MM (2004, September). Effect of Microdoses of Prostaglandin F2 α to Induce Luteolysis in Nelore Cows. In *Thirtieth Annual International Congress* (p. 277).

Radkey DI, Writt VE, Snyder LBC, Jones BG, Johnson R.A. Gastrointestinal effects following acupuncture at Pericardium-6 and Stomach-36 in healthy dogs: a pilot study. *J Small Anim Pract*, v.60, p.38-43, 2019.

Ribeiro MO, Bittencourt RF, Feliciano MAR, Santana ALA, Silva MAA, Felix MD, Larissa Rodrigues Santana LR2, Barbosa LP. Subdose of human chorionic gonadotropin applied at the Hou Hai acupoint on follicular dynamics and luteal development in donkeys. *Anim Reprod.* v.17, n.4, p.1-9, 2020.

Ribeiro MO, Silva MAA, Maggitti Junior LDP, Bezerra PA, Bittencourt RF, Feliciano MAR, Santana ALA, Silva PDA, Barbosa LP. Effect of the subdose of human chorionic gonadotropin applied in the Hou Hai acupoint on ovulation induction in mares. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.72, n.6, p.2027-2035, 2020.

Santana MAS, Araújo ML, Silva MAA, Gonçalves RL, Santana ALA, Souza RS, Barbosa LP. Dose reduzida de gonadotrofina coriônica equina e menor custos de protocolos de sincronização de estro para caprinos com o uso de farmacopuntura. *Magistra.* v.31, 2022.

Scognamillo-Szabó MVR, Bechara GH. Acupuncture: history, basic principles and its use in veterinary medicine. *Ciência Rural*, v.40, n.2, p.1-13, 2010.

Shmalberg J, Xie H. The clinical application of equine acupuncture. *J Eq Vet Sci.* v.29, n.8, p.645-652. 2009.

Souza DO, Araújo ML, Biscarde CEA, Mendes CS, Silva MAA, Romero DCM, Cardoso Neto BM, Santana ALA, Barbosa LP. Use of hormonal subdoses applied in Bai Hui acupuncture in estrus synchronization protocols for goats. *Semina: Ciências Agrárias*, v.40, n.4, p.1501-1512, 2019.

Souza DO, Biscarde CEA, Machado WM, Vieira RLA, Mendes CS, Araújo ML, Santana ALA, Barbosa, LP. Application of hormonal subdoses at the Bai Hui acupoint for estrus synchronization in sheep. *Semina: Ciênc. Agrár. Londrina*, v. 42, n. 4, p. 2359-2370, jul./ago. 2021.

Wang XL, Zhang TF, Zhang HX, Mao HR, Huang GF. Therapeutic effects of acupoint injection at cervical Jiaji points and effects on ET and CGRP in the patient of ischemic stroke. *Zhongguo Zhen Jiu.* v.27, n.2, p.93-95, 2007.
