



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA ACUPUNTURA E DA
FARMACOPUNTURA NA FREQUÊNCIA CARDÍACA E NA
PTOSE DA CABEÇA COM OS EFEITOS RESULTANTES
DA ADMINISTRAÇÃO DE DETOMIDINA ENDOVENOSA
EM EQUINOS**

Dissertação apresentada a provas públicas para a obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientado por Professora Doutora Joana Simões e Professora Carolina Nascimento

Gonçalo Caeiro de Almeida Freire, n.º 21806570

2025

www.ulusofona.pt



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA ACUPUNTURA E DA
FARMACOPUNTURA NA FREQUÊNCIA CARDÍACA E NA
PTOSE DA CABEÇA COM OS EFEITOS RESULTANTES
DA ADMINISTRAÇÃO DE DETOMIDINA ENDOVENOSA EM
EQUINOS**

VERSÃO FINAL

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona, Centro Universitário de Lisboa, no dia 01/04/2025, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação n.º: 225/2025, de 6 de Março, com a seguinte composição:

Presidente: Professora Doutora Laurentina Maria Rilhas Pedroso

Arguente: Professor Doutor Vinicius Ricardo Cuna de Souza (FMV-Universidade Lusófona)

Orientador: Professora Doutora Joana de Sousa Azevedo Simões

Este trabalho também foi orientado por Professora Carolina Nascimento

Gonçalo Caeiro de Almeida Freire, n.º 21806570

2025

www.ulusofona.pt

Agradecimentos

A dissertação de mestrado apresentada não teria sido possível sem o vosso apoio durante todo este processo.

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona e a todos os docentes que me ajudaram ao longo deste percurso universitário transmitindo-me todo o conhecimento possível nesta bela área da medicina que hoje tenho.

À Prof. Doutora Joana Simões, a minha orientadora nesta dissertação, por me ter transmitido o conhecimento teórico e prático necessário sobre a área da medicina equina que necessitei ao longo do meu percurso universitário, toda a paciência, motivação e orientação que me deu e por se mostrar sempre disponível para qualquer ajuda que eu necessitasse sem a qual eu me teria sentido perdido.

À Prof. Carolina Nascimento, a minha co-orientadora e orientadora externa, por partilhar todo o seu conhecimento teórico e principalmente prático que me transmitiu no meu percurso, tanto na faculdade como no estágio que realizei na Hidrovet a acompanhar a mesma, por me dar a incrível oportunidade de realizar o trabalho prático da minha dissertação onde desenvolvi conhecimento e fascínio pelo tema e pela confiança, orientação, apoio ao longo desses meses. Foi um privilégio trabalhar e aprender a seu lado.

À equipa da Hidrovet – Centro de Reabilitação equina, pelo apoio constante, confiança, e sempre a desejarem o melhor de mim e por me terem acolhido como se fizesse parte da equipa.

Ao meu colega de estágio, Manuel Nicolau, por todos os momentos que passamos juntos tanto no estágio que realizamos como estes seis anos de faculdade, pela amizade e por estar sempre pronto para me ajudar qualquer que fosse a minha dúvida.

Aos meus amigos mais chegados da faculdade, Bárbara, Clara, Inês, Mafalda Monteiro, Mafalda Pires, Mariana e Rodrigo, por todos os momentos que passámos juntos ao longo deste percurso universitário e por toda a ajuda, sem vocês estes seis anos de faculdade eram muito mais difíceis.

Aos meus melhores amigos, Inês, Guilherme, Marta, Miguel e Sara que me viram crescer e a tornar-me na pessoa que sou atualmente, por estarem sempre a meu lado, principalmente quando mais necessito de um ombro amigo e por acreditarem sempre

em mim.

A toda a minha família pelo apoio constante, especialmente aos meus pais por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu não tenho essa capacidade, por sempre terem feito o possível e o impossível para eu realizar os meus sonhos e por serem um grande exemplo que tenho presente na minha vida. Em especial quero também agradecer às minhas avós, cujo um dos seus sonhos era ver-me a ser bem-sucedido e a realizar este sonho que tenho desde pequeno, que infelizmente já não estão cá para o fazer.

E ao meu cão, o Sky, que apesar de não saber, foi uma grande motivação para nunca desistir deste sonho.

Resumo

A sedação é comumente utilizada em cavalos para se conseguir obter uma boa cooperação do paciente aquando da realização de procedimentos médicos. Para este efeito administração endovenosa de alfa 2-agonistas, tais como a detomidina, são escolhas muito utilizadas. Apesar dos efeitos relaxantes/ sedativos da farmacopuntura e acupuntura terem sido descritos previamente, estas opções não são comumente empregues.

O presente trabalho pretendeu comparar os efeitos de três protocolos de sedação - detomidina (0.01mg/kg i.v.), acupuntura (realizada nos pontos vaso governador (VG)1 e VG24 e farmacopuntura (10% da dose de detomidina administrada) - na frequência cardíaca (FC) e altura da cabeça (AC) em equinos aquando da realização de um procedimento médico não invasivo.

Trinta equinos foram sedados com os três protocolos, em ordem aleatória e a FC e AC foram medidas antes, aos cinco, dez, quinze, vinte e vinte e cinco minutos após a implementação do tratamento. A normalidade das variáveis foi testada e os resultados foram comparados com o teste de Kruskal-Wallis, considerando-se um $p \leq 0.05$.

Apesar de todos os tratamentos terem diminuído FC e causarem um aumento da ptose da cabeça. A detomidina resultou em maior bradicardia e redução da AC. Não se verificaram diferenças entre os grupos acupuntura e farmacopuntura não obtiveram diferenças significativas. A detomidina foi o tratamento que causou maiores efeitos sedativos, porém a farmacopuntura e a acupuntura poderão ser alternativas quando se deseja a realização de uma sedação ligeira.

Palavras-chave: Acupuntura, detomidina, farmacopuntura, frequência cardíaca, ptose da cabeça, sedação.

Abstract

Sedation is commonly used in horses to achieve the cooperation of the patient when carrying out medical procedures. For this purpose, the intravenous administration of alpha 2-agonists, such as detomidine, are common choices. Although the relaxing/sedative effects of pharmacopuncture and acupuncture have been described previously, these options are not regularly used.

The aim of this study was to compare the effects of three sedation protocols - detomidine (0.01mg/kg i.v.), acupuncture (performed on the Governor Vessel (GV)1 and GV24 acupoints) and pharmacopuncture (10% of the detomidine dose administered) - on heart rate (HR) and head height (HH) in horses during a non-invasive medical procedure.

Thirty horses were sedated with the three protocols in a randomized order and their HR and HH were measured before, at five, ten, fifteen, twenty and twenty-five minutes after the treatment. The normality of the variables was tested and the results were compared using the Kruskal-Wallis test, considering a $p \leq 0.05$.

Although all the treatments reduced HR and increased in head ptosis, detomidine resulted in greater bradycardia and reduced HH. There were no significant differences between the acupuncture and pharmacopuncture groups. Detomidine was the treatment that caused the greatest sedative effects, but pharmacopuncture and acupuncture could be alternatives when light sedation is desired.

Key-words: Acupuncture, detomidine, pharmacopuncture, heart rate, head ptosis, sedation

Abreviaturas

AC – Altura da cabeça

ADH – Hormona Antidiurética

Bpm – Batimentos por minuto

Cm – Centímetros

C7 – Coração 7

FC – Frequência cardíaca

Mm – Milímetros

PC – Ptose da cabeça

VG – Vaso governador

VG1 – Vaso governador 1

VG20 – Vaso governador 20

VG24 – Vaso governador 24

Índice Geral

Índice de Figuras.....	10
Índice de Tabelas	11
Casuística de Estágio	12
I. Introdução.....	15
1. Sedação	15
1.1. Estados de sedação	16
1.2. Objetivo da sedação	16
2. Alfa-2 agonistas	17
2.1. Efeitos dos alfa 2 agonistas	18
2.1.1. Sistema nervoso central	18
2.1.2. Sistema cardiovascular.....	19
2.1.3. Sistema respiratório.....	19
2.1.4. Outros efeitos	20
2.2. Detomidina	20
2.2.1. Efeitos da detomidina	20
2.2.1.1. Sistema respiratório.....	20
2.2.1.2. Sistema cardiovascular	21
2.2.1.3. Sistema gastrointestinal.....	21
2.2.1.4. Outros possíveis efeitos.....	21
3. Acupuntura.....	22
3.1. Teoria de Qi.....	23
3.2. Efeitos da acupuntura	24
3.2.1. Sistema nervoso central	24
3.2.2. Sistema cardiovascular.....	25
3.2.3. Efeito homeostático.....	25
3.2.4. Sistema imunitário	26
3.3. Pontos de acupuntura indicados para acalmar a mente	27
4. Farmacopuntura	29
4.1. Utilização na medicina veterinária	30
5. Introdução ao trabalho de investigação e objetivos	31
II. Material e Métodos	32
1. Cavalos.....	32
2. Delineamento do estudo.....	32
3. Técnicas de sedação	33
3.1. Detomidina endovenosa	33

3.2.	Acupuntura	33
3.3.	Farmacopuntura	33
3.4.	Avaliação da frequência cardíaca e ptose da cabeça	34
4.	Análise estatística.....	35
III.	Resultados	36
IV.	Discussão	41
V.	Conclusão.....	45
VI.	Referências Bibliográficas	46
VII.	Apêndice A	I
VIII.	Apêndice B.....	III

Índice de Figuras

Figura 1- Localização dos recetores alfa-2	18
Figura 2- Localização das técnicas utilizadas	34
Figura 3- Sala onde o estudo foi realizado	35
Figura 4- Distribuições da Frequência cardíaca nos diferentes tempos de medição nos diferentes tratamentos.....	37
Figura 5- Distribuições da Ptose da Cabeça nos diferentes tempos de medição nos diferentes tratamentos.....	38

Índice de Tabelas

Tabela 1- Distribuição dos casos clínicos por área	13
--	----

Casuística de Estágio

Durante a realização do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade Lusófona, o autor da dissertação realizou o seu estágio curricular em equinos. Esta experiência enriquecedora desenrolou-se na Hidrovet – Centro de Reabilitação Equina e teve uma duração de quatro meses, aproximadamente um total de 640 horas de estágio, sob a orientação da professora Joana Simões e da professora Carolina Nascimento.

De 11 de setembro de 2023 a 11 de janeiro de 2024 foi a duração do estágio, este período foi fundamental para a solidificação de conhecimentos teóricos e práticos que foram adquiridos ao longo do curso e para a aquisição de novos conhecimentos e competências importantes para prática clínica equina.

A Hidrovet é um centro de reabilitação equina que se encontra em Sintra e encontra-se dentro de um clube equestre. Juntamente com o clube equestre, estão alojados cerca de 40 cavalos no espaço e o centro de reabilitação conta com uma sala com um tronco no centro para serem realizados diversos tratamentos aos equinos que necessitem, uma guia mecânica, uma passadeira aquática, uma plataforma vibratória e um spa para a realização da crioterapia.

Em média, foram realizadas 8 horas diárias, iniciando o dia pelas 9 horas da manhã e finalizando pelas 18 horas da tarde, havendo alguns dias que as 8 horas diárias se estendiam devido à ocorrência de urgências.

No decorrer do estágio, o autor acompanhou casos clínicos em diferentes contextos como, ortopedia, reabilitação, odontologia, urgência, medicina interna, dermatologia e medicina integrativa, oncologia, medicina desportiva, medicina comportamental e medicina reprodutiva. Com isto, foi possível observar e executar diversos procedimentos necessários para o diagnóstico e tratamento de diversos equinos e discutir sobre os casos com a equipa médica, permitindo assim ao autor adquirir diversos conhecimentos sobre cada área abrangida.

Tabela 1- Distribuição dos casos clínicos por área

Área	Casos Clínicos
Medicina Preventiva	82
Imagiologia	66
Odontologia	46
Ortopedia	45
Medicina Integrativa	30
Medicina Interna	28
Dermatologia	21
Medicina Desportiva	19
Urgência	16
Reabilitação	15
Medicina Comportamental	15
Cirurgia	4
Oncologia	4
Medicina Reprodutiva	3
Total	394

Na área da Ortopedia, o autor acompanhou diversas consultas onde adquiriu conhecimentos sobre claudicações, dorsalgia e diversas patologias ósseas e participou em diversos procedimentos clínicos, tais como, exames físicos, exames de claudicação, bloqueios perineurais, infiltrações, administrações endovenosas, subcutânea e intramusculares, realização de pensos, realização de exames radiológicos e ecográficos, entre outros.

Na área da Reabilitação, onde o autor despendeu a maior parte do seu tempo de estágio, o autor captou conhecimentos sobre diversos protocolos de reabilitação para as diferentes patologias e realizou diversos procedimentos em equinos, tais como, utilização da passadeira aquática, guia mecânica, laserterapia, ozonoterapia, acupuntura, farmacopuntura, plataforma vibratória, crioterapia e eletrolise percutânea.

Na área de cirurgia, o autor assistiu e participou nas seguintes cirurgias, nevrectomia, ostectomia, vaginoplastia e uma cirurgia onde se removeram melanomas realizando diversos procedimentos clínicos, tais como, tricotomia, monitorização anestésica,

preparação cirúrgica, realização da assepsia local e protocolos de assepsia, realização de suturas, monitorização pós anestésica e remoção de pontos cirúrgicos.

Nas urgências, o autor assistiu e participou em diversas urgências de cólica onde realizou diversos procedimentos, como, palpação retal, recolha de sangue, colocação de acesos venosos, interpretação de exames laboratoriais como hemogramas e bioquímicas, entubação nasogástrica, administração de fármacos via nasogástrica e fluidoterapia. O autor também presenciou uma urgência respiratória, asma equina, onde realizou terapia endovenosa e inalatória com corticosteroides e broncodilatadores.

Na área de medicina interna, o autor adquiriu conhecimentos sobre doenças endócrinas, cardíacas, respiratórias e neurológicas realizando também diversos exames complementares para a realização de um bom diagnóstico final como ecografia, raio-x, eletrocardiograma, medição de adrenocorticotrofina.

Na área de dermatologia, o autor captou diversos conhecimentos sobre as diferentes patologias dermatológicas que afetam equinos, realizando também diversos procedimentos para o tratamento das mesmas, lavagens com clorhexidina, ozonoterapia tanto local como sistémica, farmacopuntura e acupuntura, administração de corticosteroides e com a realização de pensos nos casos de feridas.

Na área da oncologia, o autor presenciou casos de melanomas e sarcoides onde conseguiu adquirir diversos conhecimentos sobre estes tumores e como realizar o tratamento dos mesmos.

Na área de medicina reprodutiva, o autor presenciou três recolhas de sémen que foram realizadas no local de estágio, aprendendo assim como as realizar e como analisar o sémen recolhido do equino.

Devido à vasta diversidade de casos clínicos que o autor acompanhou ao longo dos meses o estágio foi crucial para a consolidação de conhecimentos teóricos e práticos, previamente adquiridos, e para a aquisição de novas competências e conhecimentos devido à disponibilidade total da Hidrovet – Centro de Reabilitação Equina e por permitir e incentivar a participação do autor em todos os procedimentos e discussões de casos realizados ao longo do período de estágio que ajudaram para o crescimento pessoal e profissional que são essenciais para a prática clínica. Este estágio foi essencial pois estes meses foram meses de desafios que serviram para a preparação do futuro profissional do autor.

I. Introdução

Para reduzir os riscos associados à anestesia geral e tendo em consideração os avanços consideráveis na medicina equina ao longo das últimas décadas, cada vez mais procedimentos são realizados em cavalos onde estes permanecem em estação enquanto estão sedados (Campoy & Sedgwick, 2020; Pearce, 2020). Um dos maiores desafios que se pode encontrar é a tentativa de criar condições ideais para esses procedimentos, incluindo um nível adequado de sedação, com pouca ou nenhuma ataxia, e uma resposta minimizada a estímulos cirúrgicos (Campoy & Sedgwick, 2020; Schauvliege *et al.*, 2019). A forma mais eficiente para assegurar que o cavalo permanece imóvel e confortável durante o procedimento é através do uso de combinações de fármacos com efeitos sedativos e analgésicos, assim como a aplicação de técnicas de anestesia locorregional (Schauvliege *et al.*, 2019).

De modo a avaliar a profundidade ou o grau de sedação em cavalos, dois dos parâmetros objetivos mais comumente utilizados são a observação da ptose da cabeça e a medição da frequência cardíaca, sendo a qualidade da sedação geralmente avaliada através da análise da resposta do animal a diferentes tipos de estímulos (Ringer *et al.*, 2013). Para determinar se o nível da sedação é adequado para a segurança e conforto do cavalo, é necessário que sejam feitas avaliações. O grau de ataxia ou de instabilidade postural é frequentemente determinado pela observação da postura natural do cavalo enquanto este se encontra em pé, como alternativa, pode-se empurrar o cavalo suavemente para verificar o grau de oscilação, tanto quando o cavalo está parado ou a caminhar (Schauvliege *et al.*, 2019).

1. Sedação

A sedação é definida como um estado de tranquilidade e relaxamento, gerados por uma depressão do sistema nervoso provocado por fármacos com a intenção de induzir e manter o equino num sono profundo (Morita *et al.*, 2002). Esta pode ser utilizada para reduzir a ansiedade, a resposta a estímulos externos e proporcionar algum grau de analgesia ao equino, podendo este ser despertado e reagir a estímulos nocivos (Grimm *et al.*, 2015).

1.1. Estados de sedação

Pode-se classificar a sedação em três níveis distintos, cada um com características próprias: leve, moderada e profunda. Os diferentes estados de sedação variam em termos de intensidade e efeitos sobre o paciente, podendo proporcionar um leve relaxamento, onde o animal ainda está relativamente consciente e responsivo, até um estado mais profundo, onde a consciência é significativamente reduzida e as reações a estímulos externos são mínimas ou inexistentes (McQuaid, *et al.*, 2008; Morita *et al.*, 2002).

Para quantificar o grau de sedação, existem diferentes escalas que são utilizadas para garantir a segurança aquando da realização do procedimento médico. Na medicina equina destacam-se duas escalas. Primeiramente destaca-se a EquiSed, uma escala que atribui pontuações de 0 a 3, tendo a pontuação máxima de 18, a diferentes comportamentos que o equino demonstre quando são realizados diversos estímulos ao mesmo. Esses estímulos são: estímulo visual, auditivo, instabilidade postural, pressão na banda coronária do membro pélvico e torácico e toque na orelha do animal (de Oliveira *et al.*, 2021) (b). Outra escala que também se destaca é a FaceSed, uma escala facial, onde as pontuações variam de 0 a 8 e cada característica é pontuada entre 0 a 2 tendo como objetivos observar a posição das orelhas, o relaxamento dos lábios (superior e inferior) e a abertura dos olhos (de Oliveira *et al.*, 2021) (a).

1.2. Objetivo da sedação

A sedação tem como objetivo principal reduzir a resposta do paciente a estímulos e diminuir a ansiedade, facilitando assim a realização de procedimentos médicos que poderiam ser desagradáveis ou até dolorosos (Grimm *et al.*, 2015).

Nos equinos, a sedação necessária para a realização dos mesmos pode ser alcançada através do uso de alfa-2 agonistas (Kaye *et al.*, 2024), sendo a administração de detomidina por via endovenosa a opção mais comum (Kaukinen *et al.*, 2011). Esta abordagem é mais propícia à indução de um estado de sedação, sendo que, dependendo da dose administrada e, acompanhado de analgesia, possibilita a realização de intervenções clínicas de maneira segura e controlada (Grimm *et al.*, 2015).

2. Alfa-2 agonistas

Os alfa 2 agonistas são amplamente utilizados na prática da medicina veterinária, tanto em animais de grande porte como em animais de companhia. Esta classe de fármacos promove a sedação, a analgesia e o relaxamento muscular no organismo. Os fármacos mais comuns a serem utilizados são: detomidina, xilazina, dexmedetomidina, medetomidina e a romifidina (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015; Klein, 2019).

Pode-se encontrar os recetores alfa-2 adrenérgicos no tecido neural, nos órgãos, bem como em localizações extra-sinápticas no tecido (Klein, 2019). Devido à sua distribuição, os efeitos provocados por esses fármacos podem variar significativamente (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015).

Na literatura estão descritos quatro subtipos de recetores alfa-2: os recetores alfa-2A, que se encontram no tronco encefálico e no córtex cerebral, estes são fundamentais para a promover um estado sedativo sedação e analgésico, bradicardia e hipotensão; os recetores alfa-2B, que estão localizados na medula espinhal e no endotélio vascular, cuja estimulação provoca um efeito analgésico espinhal, bradicardia e vasoconstrição; os recetores alfa-2C, que tal como os alfa-2B se encontram situados na medula espinhal, que se encontram possivelmente envolvidos na termorregulação e proporcionam analgesia espinhal; e, por fim, os recetores alfa-2D, que partilham semelhanças com os recetores alfa-2 em termos da sua distribuição e função (Clarke *et al.*, 2014; Giovannitti *et al.*, 2015).

Torna-se essencial reconhecer que animais sedados, muitas das vezes, podem manter sensibilidade ao toque e ao som, devido a esta possibilidade, é importante tomar precauções para evitar uma reação súbita provocada por ruídos intensos e/ou movimentos bruscos (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015).

2.1. Efeitos dos alfa 2 agonistas

2.1.1. Sistema nervoso central

A ativação dos recetores adrenérgicos alfa-2 no sistema nervoso central, por meio da ação de um alfa-2 agonista, leva à redução da libertação de noradrenalina e impede que a mesma se ligue aos seus recetores (figura 1). No tronco encefálico, particularmente no *locus coeruleus* e na medula, principais áreas responsáveis pelo controlo do fluxo simpático no sistema nervoso central, a interação desses agonistas com

os recetores alfa- 2 adrenérgicos resulta na indução de um estado sedativo. Isto ocorre, pois, a ação dos agonistas nesses recetores reduz a atividade simpática, promovendo assim um efeito calmante e sedativo (Clarke *et al.*, 2014; Giovannitti, *et al.*, 2015).

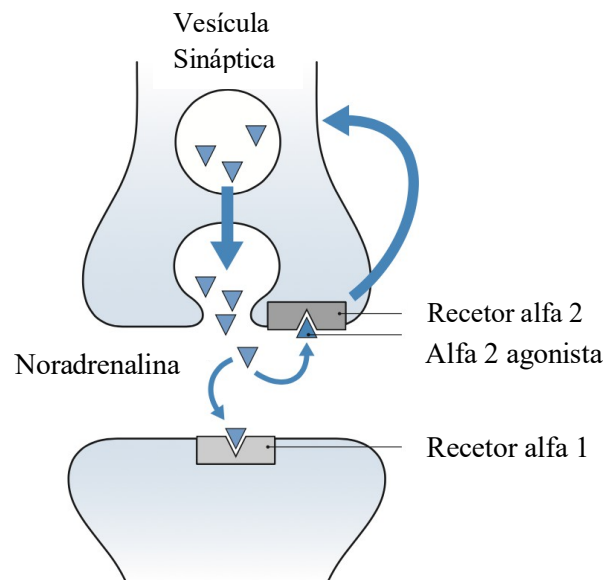


Figura 1- Localização dos recetores alfa-2. Os recetores α -2, quando estimulados têm como função exercer um feedback negativo de modo a inibir a libertação de neur neurotransmissores. Com esta inibição, existe uma contribuição para a moderação e regulação da atividade neuronal de modo a estabelecer um equilíbrio do sistema adrenérgico (Adaptado de Clarke *et al.*, 2014).

Além disso, um dos efeitos potenciais desses agonistas é a analgesia, manifestando-se como resultado da sua ligação aos recetores alfa-2 adrenérgicos. Estes encontram-se em diferentes pontos das vias nociceptivas, podendo a localização ser pré-sináptica e pós-sináptica. Essas vias são responsáveis pela condução dos sinais de dor. A ativação dos recetores alfa-2 ao longo dessas trajetórias contribui para a redução da percepção da dor, proporcionando alívio analgésico (Álvarez-Juárez, 2017).

2.1.2. Sistema cardiovascular

Os efeitos cardiovasculares dos alfa 2 agonistas suscitam preocupação significativa quando utilizados em pacientes veterinários. A distribuição variável dos recetores α e β -adrenérgicos na periferia depende de espécie para espécie. Esta pode resultar numa ampla gama de variações na resistência vascular sistémica, pressão arterial, frequência e ritmo cardíacos, bem como no fluxo sanguíneo durante o tratamento clínico. Em geral, inicialmente pode-se observar a bradicardia como um reflexo mediado pelo barorreceptor (sistema parassimpático) devido ao aumento da resistência vascular sistémica (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015; Hall *et al.*, 2001).

Por norma, o débito cardíaco diminui com a administração de alfa-2 agonistas, que geralmente decorre da redução da frequência cardíaca, uma tentativa de manter a pressão arterial fisiológica face ao aumento da resistência vascular sistémica. Isto resulta numa diminuição do fluxo sanguíneo tecidual (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015).

Outro efeito possível da administração de alfa-2 agonistas é a vasoconstrição, podendo causar mudanças significativas no fluxo sanguíneo para os órgãos. A vasoconstrição é o processo pelo qual os vasos sanguíneos se estreitam, reduzindo o diâmetro dos vasos e aumentando a resistência do fluxo sanguíneo. Como resultado, ocorre uma alteração do fluxo de sangue para diferentes órgãos e tecidos, impactando a perfusão e a oxigenação desses órgãos (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015).

2.1.3. Sistema respiratório

Durante a administração de alfa-2 agonistas, os parâmetros normais dos gases sanguíneos permanecem dentro dos valores de referência, indicando que a função respiratória não é significativamente comprometida (Menozzi *et al.*, 2018). Contudo, quando esses fármacos são usados em combinação com outros sedativos, opióides ou agentes anestésicos, os valores dos gases sanguíneos podem-se alterar. Essas alterações muitas vezes sugerem a ocorrência de depressão respiratória, indicando que a ventilação está a ser suprimida ou diminuída, o que afeta a troca adequada de gases no sangue (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015; Menozzi *et al.*, 2018).

2.1.4. Outros efeitos

Todos os fármacos da classe dos alfa-2 agonistas têm tendência de causar um aumento na frequência de micção (Bagatini *et al.*, 2002), um efeito que pode ser atribuído à inibição da hormona antidiurética (ADH). Esta hormona regulariza a retenção de água pelos rins. Após a supressão da ação da hormona antidiurética causada por um alfa-2 agonista, observa-se uma redução na capacidade do corpo de reter água, levando a um aumento na produção de urina (Clarke *et al.*, 2014; Bagatini *et al.*, 2002).

2.2. Detomidina

A detomidina, um derivado da classe dos imidazóis, é amplamente empregue na prática veterinária para induzir sedação e facilitar a contenção de cavalos em estação durante uma variedade de procedimentos médicos e cirúrgicos. Além das suas propriedades sedativas, a detomidina também é reconhecida pela sua eficácia como analgésico e relaxante muscular (Knottenbelt & Malalana, 2014). No entanto, a duração prolongada do seu tempo de ação, juntamente com os efeitos adversos que pode provocar no sistema cardiovascular, fazem com que o seu uso como pré-medicação em cirurgias e em doenças com comprometimento cardiovascular seja pouco recomendável. A administração deste fármaco pode ser realizada por diferentes vias, incluindo endovenosa, intramuscular, oral e até sublingual (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015).

2.2.1. Efeitos da detomidina

2.2.1.1. Sistema respiratório

Quando a detomidina é administrada de forma isolada, ela não provoca um impacto significativo na frequência respiratória do paciente (Menozzi *et al.*, 2018). Contudo, à medida que o débito cardíaco diminui sob a ação do fármaco, a quantidade de oxigénio distribuída pelo corpo também tende a diminuir gradualmente. Isto acontece devido ao facto da redução no débito cardíaco implicar em uma menor circulação de sangue oxigenado por todo o organismo. Tendo isto em consideração, embora a respiração em si não seja diretamente e significativamente afetada pela detomidina administrada sozinha, a diminuição do fluxo sanguíneo oxigenado irá afetar a oxigenação dos tecidos (Clarke *et al.*, 2014; Nyman *et al.*, 2009).

2.2.1.2. Sistema cardiovascular

A detomidina causa alterações na função cardiovascular, impactando de diferentes graus de intensidade dependendo da dose administrada. Estas mudanças tendem a reverter conforme o fármaco é gradualmente eliminado do organismo. Entre os diversos efeitos da detomidina, a redução da frequência cardíaca pode ser significativa o suficiente para induzir bloqueios no sistema de condução elétrica do coração, como o bloqueio sinoatrial ou, em alguns casos, até mesmo um bloqueio atrioventricular de segundo grau (Buhl *et al.*, 2007). O débito cardíaco, que representa a quantidade de sangue que o coração bombeia por minuto, pode ser reduzido até 50%. Paralelamente, há um aumento notável na pressão arterial média e na resistência vascular sistêmica. Isto significa que o coração necessita de trabalhar mais para bombear sangue através dos vasos sanguíneos, que se tornam mais resistentes ao fluxo sanguíneo (Clarke *et al.*, 2014; Grimm *et al.*, 2015).

2.2.1.3. Sistema gastrointestinal

Este fármaco é um potente analgésico utilizado no tratamento da dor gastrointestinal em equinos. A sua eficácia no alívio da dor, bem como a duração do seu efeito, dependem da dose que é administrada. Além do seu efeito analgésico, o uso deste fármaco resulta numa diminuição da atividade mioelétrica e da motilidade gastrointestinal (Grimm *et al.*, 2015; Malone & Graham, 2002).

2.2.1.4. Outros possíveis efeitos

Além dos efeitos já mencionados anteriormente, a detomidina também pode provocar outros efeitos, tais como a ataxia, gerada devido ao efeito depressor que a detomidina tem no sistema nervoso e ao seu efeito de relaxante muscular, e a sudorese acentuada, pois a detomidina causa vasodilatação periférica. Esses efeitos adicionais devem ser monitorizados para garantir o bem-estar e a segurança do cavalo (Gozalo-Marcilla *et al.*, 2017).

3. Acupuntura

O termo acupuntura vem do latim *acus* e *pungere* que significam agulha e punção (Villas-Boas, *et al.*, 2015). A prática da acupuntura é uma das formas mais proeminentes e amplamente disseminadas da medicina integrativa e complementar. Com raízes profundas na China, esta prática médica é utilizada há mais de três milénios, baseada em diversas evidências clínicas e teóricas (Chon & Lee, 2013; Dewey & Xie, 2021; Dunkel *et al.*, 2017; Faramarzi *et al.*, 2017; le Jeune *et al.*, 2016; Robinson & Manning, 2015; Swift *et al.*, 2020; Villas-Boas *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2023; Xie & Holyoak, 2021). Destaca-se por ser utilizada para o controlo de diversas doenças e sintomas, podendo ser aplicada sozinha, bem como combinada com outras técnicas médicas (Akpola *et al.*, 2023).

A medicina tradicional chinesa exerce os seus efeitos terapêuticos através da estimulação de pontos específicos na superfície corporal ao longo de linhas imaginárias chamadas de meridianos, designados por "acupontos" (Patil *et al.*, 2016; Zhuang *et al.*, 2013). Estudos recentes mostram que os pontos de acupuntura estão localizados em áreas com alta densidade de terminações nervosas, pequenas arteríolas e vasos linfáticos. Os métodos de estimulação dos acupontos predominantes incluem a acupuntura manual, a electroacupuntura, farmacopuntura, bem como a estimulação transcutânea dos pontos de acupuntura (VanderPloeg *et al.*, 2009). Esta prática é utilizada no alívio ou tratamento de diversas doenças endócrinas, metabólicas, comportamentais, neurológicas, bem como doenças do aparelho cardiovascular, alterações dermatológicas e do sistema músculo-esqueléticas (Wang *et al.*, 2023; Villas-Boas *et al.*, 2015).

A acupuntura é considerada um tratamento seguro e não invasivo, com um nível de risco reduzido e efeitos secundários mínimos (Wang *et al.*, 2023), tendo efeitos analgésicos e neuromoduladores (Repac *et al.*, 2022). Assim, o objetivo da acupuntura é ativar os mecanismos neuro-humorais do corpo, aplicando uma técnica específica de inserção de agulhas em pontos definidos do corpo, que se distinguem eletrofisiológica e anatomicamente do tecido circundante. Estes pontos estão organizados em meridianos que seguem as bainhas fasciais entre os músculos (Akpola *et al.*, 2023). Estas capacidades da acupuntura podem ser intensificadas através da rotação das agulhas (Huang *et al.*, 2012). A rotação no sentido horário é realizada quando se pretende tonificar e ou fortalecer *Qi* em locais onde esta energia esteja diminuída, já a rotação no sentido

anti-horário é realizada para aplicar algum grau de sedação e dispersar o excesso de *Qi* (Li *et al.*, 2023).

Atualmente, esta técnica é utilizada no controlo da dor aguda e/ou crónica, sendo esta a principal razão pela qual muitos indivíduos recorrem a este tratamento, refletindo uma maior aprovação dos efeitos analgésicos da acupuntura (Wang *et al.*, 2023; Villas-Boas *et al.*, 2015).

3.1. Teoria de *Qi*

De acordo com a filosofia da acupuntura, acredita-se que os seres vivos fazem parte do universo e que contêm o poder do mesmo, uma força universal denominada por *Qi*. A teoria de *Qi*, descreve a ligação e a interação entre as agulhas de acupuntura com a energia *Qi* do corpo. *Qi* representa o potencial de transformação de um estado para outro, assim como a interconexão entre esses estados. Descreve-se como a "energia vital" que percorre o corpo. Após a obtenção do *Qi*, acredita-se que este flui por todo o corpo, desde os órgãos internos até à superfície da pele, através dos meridianos de energia que circulam no corpo [14 principais e 8 extras (vasos extraordinários)] (Akpolat, V., 2022; Chon & Lee, 2013), sendo os pontos de acupuntura as principais confluências desses meridianos (Chung, J., 2014; Akpolat *et al.*, 2023), pontos estes que correspondem a diversos nervos, vasos sanguíneos e ligamentos ricos em terminações nervosas (Longhurst J., 2010).

O fluxo do *Qi* é determinado pela interação de forças complementares e opostas, conhecidas nas práticas tradicionais chinesas como *Yin* e *Yang*. O *yang* está associado à atividade, força, luz do dia e masculinidade, enquanto o *yin* está relacionado com a flexibilidade, recetividade, chuva, quietude e feminilidade. Para a terminologia da medicina ocidental, *Yang* pode-se traduzir como atividade simpática e o *Yin* como atividade parassimpática (Li *et al.*, 2013).

Quando um ser vivo se encontra são, *yin* e *yang* encontram-se em equilíbrio, permitindo que o *Qi* flua harmoniosamente por todo o corpo. Por outro lado, uma saúde precária é atribuída ao desequilíbrio entre *yin* e *yang*, que resulta num fluxo de *Qi* em excesso, insuficiente ou bloqueado. A teoria do *Qi* remete que o *Qi* é o processo pelo qual a acupuntura e a inserção das agulhas ajustam o *yin* e o *yang* do indivíduo, com base na avaliação que o acupunturista faz do “clima” pessoal”, referindo-se ao estado interno energético do paciente onde este é baseado nos cinco elementos da medicina tradicional chinesa e nos seis fatores externos (calor, frio, vento, fogo, humidade e secura) ou estado do paciente. Assim, o equilíbrio entre as forças *yin* e *yang* permite o despertar e a

harmonização do *Qi* no corpo (VanderPloeg *et al.*, 2009; Chung, J., 2014).

3.2. Efeitos da acupuntura

3.2.1. Sistema nervoso central

A acupuntura tem demonstrado eficácia no tratamento de diversas alterações relacionadas com o sistema nervoso autónomo. Em cavalos destacam-se a dor e a ansiedade (Li *et al.*, 2013). Esta técnica influencia também a pressão arterial, o tamanho da pupila, a temperatura da pele, as atividades nervosas simpáticas musculares, a frequência cardíaca e/ou a frequência de pulso, bem como a variabilidade da frequência cardíaca (Wang *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2013; Huang *et al.*, 2015).

A acupuntura é utilizada para doenças relacionada com o sistema nervoso autónomo devido à sua capacidade de modulação de um possível desequilíbrio entre as atividades simpáticas e parassimpáticas, fazendo assim com que não haja um excesso de atividade simpática no organismo, que irá levar a stress, ansiedade e até hipertensão; e que não aconteça um excesso de atividade parassimpática, que leva o animal a um estado mais letárgico e a uma maior fadiga. Devido à sua influência no eixo hipotálamo-hipófise, a acupuntura causa uma redução das concentrações de cortisol e ajuda na regulação, produção e secreção central de beta-endorfinas, serotonina, encefalina, dopamina e endorfina-1, resultado em efeitos locais e/ou sistémicos (Li *et al.*, 2013; Chung, J., 2014).

Com o uso da técnica da acupuntura, as encefalinas, que são opioides endógenos, cujos níveis aumentam no sistema nervoso central e no plasma, desempenham um papel crucial na regulação do estado mental e psicológico. Estas são conhecidas pelos seus efeitos antidepressivos, anticonvulsivos e de alívio da ansiedade. Além dos opioides endógenos, a acupuntura tem sido associada a um aumento dos níveis de serotonina no sistema nervoso central. Esta é reconhecida pelos seus efeitos positivos no bem-estar, felicidade, satisfação e equilíbrio psicomotor (Akpola *et al.*, 2023).

3.2.2. Sistema cardiovascular

Estudos anteriores identificaram uma relação entre a acupuntura e a variabilidade da frequência cardíaca (Huang *et al.*, 2015). Wang *et al.* (2014) relataram que a acupuntura pode aumentar a atividade parassimpática cardíaca e diminuir a atividade simpática em indivíduos saudáveis.

Diversos estudos sugerem que os principais efeitos da acupuntura incluem a redução da frequência cardíaca e a alteração da variabilidade da mesma. Acredita-se que essas mudanças na frequência cardíaca resultem da ativação ou inibição do sistema nervoso autônomo, mediadas pelos sistemas parassimpático e simpático cardíacos (Dai *et al.*, 2019; Hsu *et al.*, 2009).

A maioria das investigações apontam para uma tendência predominante onde a acupuntura pode aumentar a atividade parassimpática cardíaca e, conseqüentemente, reduzir a frequência cardíaca. Clinicamente, a acupuntura tem sido utilizada para tratar disfunções cardíacas, incluindo arritmias como a taquicardia supraventricular, pois esta prática tem vindo a demonstrar efeitos positivos na diminuição a frequência cardíaca em indivíduos (Uchida *et al.*, 2010; Villas-Boas *et al.*, 2015).

3.2.3. Efeito homeostático

Define-se como homeostase o equilíbrio das condições internas do corpo. Esta está dependente do funcionamento saudável dos mecanismos de controlo neural, hormonal e genético. Entre os mais conhecidos, destacam-se os mecanismos hormonais e neurais, que podem atuar de forma independente ou em conjunto para manter o equilíbrio do organismo. O mecanismo nervoso opera através do funcionamento equilibrado dos sistemas simpático e parassimpático (Akpolat *et al.*, 2023).

Quando os pontos específicos de acupuntura são estimulados, ocorre a ativação de nervos a eles conectados. Estes impulsos elétricos são transmitidos para a medula espinhal e para o cérebro, de onde são direcionados para a área afetada. Cada parte do corpo é controlada por grupos de nervos, que podem atuar de maneira direta ou indireta sobre determinada região. A estimulação de um nervo dentro de um grupo influencia uma área específica resultando numa estimulação (aumento de atividade) ou numa inibição (redução da atividade) (Akpolat *et al.*, 2023).

A relação entre os tecidos periféricos e o cérebro, bem como a medula espinhal, é estabelecida através de gânglios. Estes gânglios podem estar localizados dentro dos órgãos (gânglios intramurais) ou adjacentes à medula espinhal (gânglios simpáticos). Desta forma, é possível estimular os órgãos através da inserção de agulhas, estabilizando o funcionamento dos órgãos internos (os vasos sanguíneos também são afetados por este mecanismo) (Sakai S., 2007).

A acupuntura contribui para a homeostase através da regulação do sistema nervoso autónomo, ajustando funções vitais, equilibrando os níveis hídricos e eletrolíticos, regulando o sistema vascular, controlando os níveis de açúcar no sangue, a pressão arterial, a transpiração, os batimentos cardíacos e a temperatura corporal (Akpolat *et al.*, 2023).

3.2.4. Sistema imunitário

A acupuntura é reconhecida por aumentar a resistência do corpo a doenças e tem vindo a ser utilizada no tratamento de doenças do sistema imunitário. Esta modalidade terapêutica demonstra uma grande capacidade de imunorregulação em diversas patologias. Um estudo realizado por Liu *et al.* (2021), demonstrou que a acupuntura resultou no aumento da sobrevivência em animais com sepsis. Esta técnica influencia o número de leucócitos, pois estes reagem ao estímulo causado pela agulha ao perfurar a pele, tendo-se observado observou-se que após uma sessão de acupuntura ocorre leucocitose (Akpolat *et al.*, 2023; Cabioglu *et al.*, 2006;).

A resposta à estimulação da acupuntura pode ser regulada diretamente por vias neurais ou indiretamente através de funções neuroquímicas (por exemplo: neurotransmissores, neuromoduladores, neuro-hormonas), humorais e hormonais. A acupuntura tem a capacidade de aumentar as funções imunológicas humorais e celulares, sendo que se acredita que este efeito se deve à ação dos opioides endógenos, como a beta-endorfina, a leucina-encefalina e a metionina-encefalina no sistema imunológico (Bilge N., 2014; Cabioglu *et al.*, 2006; Akpolat *et al.*, 2023).

Os efeitos benéficos da acupuntura em doenças inflamatórias são atribuídos ao facto desta técnica melhorar da circulação sanguínea local e a redistribuição do fluxo sanguíneo para os tecidos (Karatay S., 2010).

3.3. Pontos de acupuntura indicados para acalmar a mente

Existem múltiplos pontos na acupuntura com a capacidade de acalmar a mente e induzir uma leve sedação. Entre esses diversos pontos, os mais estudados incluem o Vaso Governador 1, o Vaso Governador 20, o Vaso Governador 24 e o Coração 7. Estes pontos são utilizados em tratamentos que visam a redução do stress e a promoção do bem-estar sendo que têm reconhecimento devido à sua eficácia na promoção de um estado de tranquilidade e relaxamento (Ding & Ma, 2023).

Na literatura tradicional, o Vaso Governador (VG), *Du Mai*, é descrito como um dos meridianos que exerce mais efeitos significativos sobre a circulação vascular cerebral (Kim Y., 2018). Pontos específicos deste meridiano foram utilizados no auxílio ao tratamento de acidentes vasculares cerebrais agudos, hemiplegia e doença de Parkinson e demonstraram também que exercem uma leve sedação quando utilizados, tendo a eficácia clínica sido previamente investigada em seres humanos (Kim Y., 2018). Já na medicina veterinária é utilizado para convulsões, ataxia e fraqueza e para ativar a circulação do *Qi* e do sangue (Ding & Ma, 2023).

Segundo a Medicina Tradicional Chinesa, as alterações comportamentais são caracterizadas pela presença de calor patogénico no organismo. Como o Vaso Governador é conhecido como o “mar dos canais yang”, os seus pontos desempenham um papel crucial na dispersão desse calor excessivo, contribuindo para o equilíbrio térmico do corpo e, conseqüentemente, para a estabilização das perturbações mentais (Deadman *et al.*, 2016; Zhang *et al.*, 2017).

Entre todos os canais, o Vaso Governador é o que mantém a relação mais direta com o cérebro, fazendo com que este meridiano tenha uma maior influência sobre as funções mentais e emocionais. O percurso do Vaso Governador destaca-se também pela sua característica de penetrar o Coração, estabelecendo uma ligação profunda entre o mesmo e o cérebro que, na Medicina Tradicional Chinesa, é considerado a morada do espírito (Deadman *et al.*, 2016).

Vaso governador 1 (VG1), *Changqiang*, destaca-se pelas suas propriedades tranquilizantes/sedativas. Nos equinos, o VG1, encontra-se entre o ânus e a cauda. A escolha deste ponto em equinos deve-se à sua acessibilidade e eficácia, tornando-o uma opção prática para alcançar efeitos sedativos nesses animais (Luna *et al.*, 2008). O VG1 é também indicado tanto para o tratamento de manifestações patológicas comportamentais, tais como ansiedade e stress, como para patologias do gastrointestinais, como por exemplo em cólicas devido à estagnação de energia, e até patologias musculoesqueléticas pois este acuponto ajuda na redução de dor lombossacral e na base da cauda (Ding & Ma, 2023). Este ponto atua como um elo vital entre as funções cerebrais e cardíacas, sendo utilizado em casos de desarmonia profunda que se manifestam através de sintomas tanto físicos como mentais. Devido a ser considerado um acuponto poderoso pela medicina tradicional chinesa, este quando se pretende estimular, deve ser manipulado de maneira cuidadosa pois a área onde o acuponto se localiza é sensível para os equinos e devido a isso pode provocar algum desconforto para o animal caso este se encontre tenso ou com dor (Deadman *et al.*, 2016).

Vaso governador 20 (VG20), *Baihui*, que se localiza na interseção da linha que conecta os ápices das duas aurículas com a linha mediana da cabeça. De acordo com a teoria da Medicina Tradicional Chinesa, devido a este acuponto se encontrar situado no ponto mais elevado da cabeça, este possui a capacidade de clarear a mente, elevar o espírito e promover a ressuscitação. Uma das suas características destaca-se por ser utilizado no tratamento de doenças neurológicas (Deadman *et al.*, 2016). Utiliza-se para o tratamento de convulsões, fraqueza e paralisia, sendo também utilizado pelas suas capacidades sedativas (Pons *et al.*, 2017). A sua aplicação tem como objetivo restaurar o equilíbrio energético do organismo e o alívio dos sintomas associados a essas condições (Wang *et al.*, 2014).

Vaso governador 24 (VG24), *Shenting*, também conhecido como “Pátio do Céu”, encontra-se localizado na depressão na linha média dorsal na base rostral da crina da fronte. Este acuponto desempenha um papel significativo na tranquilização do espírito devido à sua forte conexão com o sistema nervoso central e no tratamento de condições como epilepsia e patologias comportamentais, ajudando a acalmar o stress. Assim como diversos outros pontos do Vaso Governador, o VG24 tem uma ação poderosa na estabilização do espírito. Devido à sua localização este ponto, para além das suas propriedades de relaxamento, este também pode ser utilizado como auxílio para o tratamento de outras patologias tais como: patologias oculares, tais como inflamações e irritações do globo, no tratamento da sinusite, para a dor na região do crânio e também pode ser utilizado em protocolos para o tratamento de cavalos que apresentem epilepsia (Deadman *et al.*, 2016; Liu *et al.*, 2013).

O acuponto coração 7 (C7), *Shenmen*, que significa "Porta do Espírito. Este ponto é de extrema importância no tratamento das perturbações de espírito e das deficiências associadas ao coração na medicina humana. Assim, o C7 desempenha um papel importante na regulação e tranquilização do espírito (Deadman *et al.*, 2016).

As perturbações do espírito podem ser classificadas em duas categorias principais: padrões de deficiência, que envolvem principalmente a deficiência de sangue ou *yin* do coração; e padrões de excesso, que incluem fogo do coração. Quando o sangue ou *yin* do coração apresentam níveis reduzidos, deixam de nutrir de forma adequada o coração e consequentemente comprometendo a sua capacidade de conservar e estabilizar o espírito, como resultado, o espírito torna-se desarmonioso, manifestando-se em sintomas como ansiedade e inquietação. Quando o sangue ou o *yin* estão em excesso, leva

a sintomas como frio e letargia (Deadman *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2014).

Em equinos é normalmente utilizado em situações de stress, problemas cardíacos e problemas na articulação do carpo (Cárdenas *et al.*, 2009; Villas-Boas *et al.*, 2017).

4. Farmacopuntura

O desenvolvimento da medicina levou a que se comesse a implementar na medicina coreana um novo método de acupuntura, a farmacopuntura. Esta prática surgiu com o propósito de promover a saúde humana e animal, bem como para o tratamento de diversas doenças. A farmacopuntura consiste numa técnica de medicina integrativa que combina a teoria da acupuntura, dos meridianos e do *Qi* com os efeitos dos fármacos utilizados na medicina ocidental (Kim *et al.*, 2010; Lee *et al.*, 2016). De forma geral, o tratamento com farmacopuntura tem demonstrado ser bem-sucedido e consiste na injeção de pequenas quantidades de fármacos (injeção de subdoses) em acupontos específicos, com o objetivo de obter os efeitos combinados da acupuntura e dos fármacos utilizados (Kim *et al.*, 2010; Cassu *et al.*, 2014). Esta técnica da medicina integrativa é, na maioria dos casos, utilizada para o tratamento de doenças do sistema musculoesquelético, sistema nervoso e problemas de circulação (Lee *et al.*, 2016). Duas das suas grandes vantagens são a redução dos efeitos secundários dos fármacos e a diminuição dos custos no tratamento (Luna *et al.*, 2008; Scallan *et al.*, 2021).

Devido à farmacopuntura ser realizada em acupontos, esta tem algumas imitações no que toca à utilização de alguns fármacos amplamente utilizados na medicina equina. A fenilbutazona é um dos maiores exemplos, pois este fármaco causa necrose tecidual (Lees & Toutain, 2013; Sereno De Freitas *et al.*, 2024).

4.1. Utilização na medicina veterinária

A utilização de farmacopuntura tem vindo a aumentar na medicina veterinária. Este método de estimulação dos acupontos é utilizado na medicina de animais de companhia. Scallan *et al.* (2021), mostraram que farmacopuntura no acuponto VG20 com dexmedetomidina aumenta os efeitos sedativos e analgésicos do fármaco quando comparado com a administração de dexmedetomidina intramuscular (0.01 mg/kg). Ainda, Cassu *et al.* (2014), utilizou esta técnica no acuponto *YinTang* com 0.1mg/kg de xilazina com 0,5ml de uma solução salina comparado com a administração de 1ml de xilazina intramuscular e como resultado obteve que em ambos os grupos a sedação foi concebida e que apenas mostrou que aos 15 minutos a sedação com xilazina intramuscular foi maior

que no acuponto *YinTang*. Scallan *et al.* (2019), num grupo de 8 gatos, comparou o uso de farmacopuntura no ponto VG1 com dexmedetomidina (0,005 mg/kg) com a administração de dexmedetomidina intramuscular onde obteve que não houveram diferenças significativas na frequência respiratória, frequência cardíaca, sedação e relaxamento muscular. Apesar de em animais de companhia esta técnica de estimulação de acupontos estar a ser cada vez mais utilizada, na medicina equina existem poucos relatos do uso da mesma. Luna *et al.* (2008), refere que durante a sessão de farmacopuntura com acepromazina aplicada no acuponto VG1 (0,01mg/kg) comparado com a administração de acepromazina via subcutânea (0,1mg/kg), observou que não ocorreram diferenças significativas na frequência entre grupos e que na ptose da cabeça, a acepromazina subcutânea apenas obteve diferenças significativas quando comparada com os outros grupos aos 30 minutos. Já Santos Godoi *et al.* (2014), comparou a administração de acepromazina intramuscular (0,1mg/kg); administração de acepromazina no ponto VG1 (0,01mg/kg) e acupuntura no ponto VG1 em equinos e verificou que apesar do grupo com farmacopuntura demonstrar uma diminuição da frequência cardíaca, esta não foi tão forte como o grupo administrado com acepromazina intramuscular, este demonstrou diferenças significativas do grupo de acupuntura durante todos os 90 minutos do estudo realizado.

5. Introdução ao trabalho de investigação e objetivos

Conforme discutido anteriormente a sedação com recurso à administração de $\alpha 2$ -agonistas é amplamente utilizada na contenção de equídeos, contudo, esta técnica apresenta riscos devido aos potenciais efeitos adversos destes fármacos. Alternativamente, a medicina integrativa sugere a utilização da acupuntura e da farmacopuntura como opções seguras na sedação de humanos e animais, incluindo equídeos, já que ambas técnicas apresentam poucos ou nenhuns efeitos secundários adversos que possam colocar em risco o doente.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo comparar os valores de frequência cardíaca e ptose da cabeça aquando da administração endovenosa de detomidina, da farmacopuntura com detomidina e da acupuntura, nos acupontos VG1 e VG24, aquando da realização de um procedimento imagiológico não invasivo.

A hipótese dos autores é que a acupuntura e a farmacopuntura irão produzir alterações da frequência cardíaca e ptose da cabeça comparáveis à administração endovenosa de detomidina.

Os resultados preliminares do presente estudo já foram apresentados nos congressos “15^{as} Jornadas Internacionais do Hospital Veterinário Muralha de Évora” (apêndice A) e no congresso de celebração “2024 IVAS 50th Annual Congress” (apêndice B).

II. Material e Métodos

O presente trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Bem-Estar Animal (CEBEA) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona, sendo o projeto identificado e registado sob o número 10-2024.

1. Cavalos

Um total de trinta equinos, seis fêmeas ($n=6/30$) e vinte e quatro machos ($n=24/30$), dos quais quatro eram inteiros ($n=4/24$) e os restantes castrados ($n=20/24$), com idades compreendidas entre os seis e os vinte e cinco anos ($15,1 \pm 6,38$), pertencentes a proprietários particulares foram incluídos neste estudo. Estes cavalos foram acompanhados pela equipa da Hidrovet – Centro de Reabilitação Equina para a realização repetida de exames médicos não invasivos e, previamente à sua inclusão no estudo, foi realizado um exame físico completo de modo a determinar que seria seguro sedar estes animais. Assim, foram considerados como critérios de inclusão a autorização prévia dos proprietários, ausência de alterações significativas no exame cardiovascular e respiratório e o facto de os cavalos terem de ser submetidos a pelo menos três exames que requeressem sedação durante o seu período de internamento.

2. Delineamento do estudo

Este estudo prospetivo, realizado entre Setembro de 2023 e Abril de 2024, recorreu a um delineamento de quadrado latino em que cada equino foi submetido a três técnicas de sedação distintas (tratamentos), com pelo menos um dia de intervalo entre os protocolos. As técnicas de sedação corresponderam à administração endovenosa de detomidina, à acupuntura do VG1 e VG24 e à farmacopuntura dos mesmos acupontos com detomidina. A alocação de cada cavalo à sequência de tratamentos foi feita com recurso a um gerador de números aleatórios. Os protocolos de sedação de todos os animais foram realizados num ambiente calmo e isolado para evitar a exposição a estímulos sensoriais.

3. Técnicas de sedação

Conforme referido anteriormente todos os animais foram sedados com três técnicas distintas. Os protocolos de sedação foram realizados sempre pelo mesmo operador.

3.1. Detomidina endovenosa:

Após limpeza do local de venipunctura com álcool a 70%, foi realizada a administração de detomidina na veia jugular esquerda (figura 2) (Detomidine® 10mg/ml), na dose de 0,01 mg/kg, com recurso a uma agulha de 0,80x40mm.

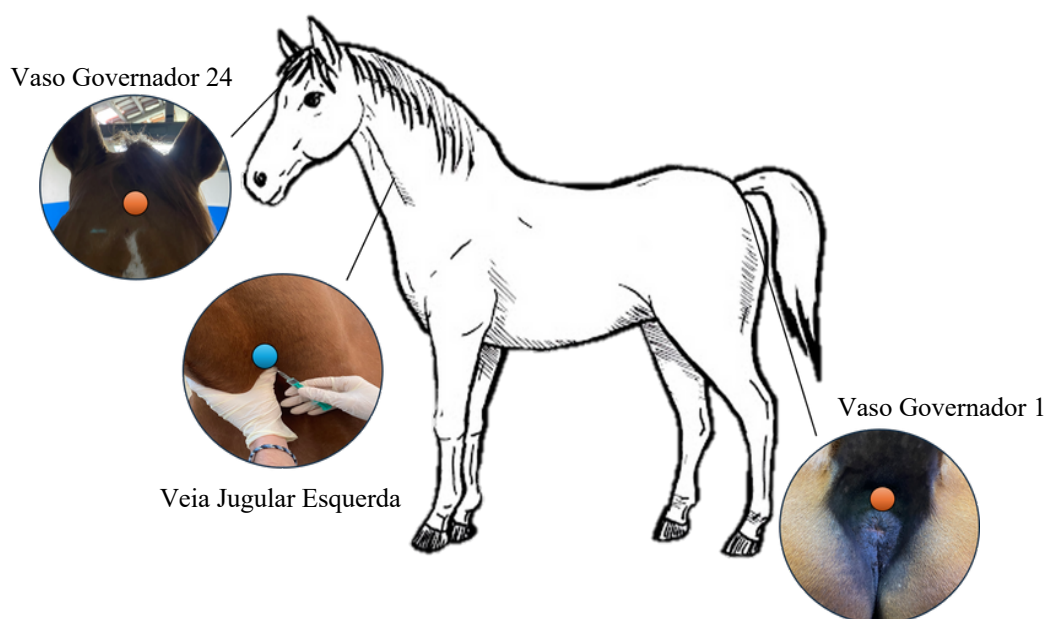


Figura 2- Localização das técnicas utilizadas: Bolas laranja → Localização onde a acupuntura e farmacopuntura foram realizadas; Bola azul → Localização onde a detomidina foi administrada.

3.2. Acupuntura:

A técnica de acupuntura foi realizada utilizando duas agulhas de acupuntura de 0,25x25mm, que, ao serem inseridas, foram giradas no sentido anti-horário fazendo uma rotação completa. As agulhas foram colocadas nos pontos de acupuntura VG24, localizado na depressão da linha média dorsal, na base rostral da crina da frente, e VG1, situado na linha média, na depressão entre o ânus e a base da cauda. As agulhas permaneceram inseridas por 25 minutos antes de serem removidas do equino (figura 2).

3.3. Farmacopuntura:

Para a farmacopuntura foi administrada 10% da dose endovenosa de detomidina (Santos Godoi et al., 2014), com uma agulha de 1.1x19mm, nos pontos de acupuntura VG24 e VG1, identificados segundo as referências anatômicas previamente descritas (figura 2).

3.4. Avaliação da frequência cardíaca e ptose da cabeça

Com o intuito de determinar o grau de sedação das três técnicas foram registradas a frequência cardíaca e a altura da cabeça do cavalo ao solo. Durante esta avaliação os equinos encontravam-se no interior num tronco de contenção com a porta dianteira aberta, de modo a permanecerem imóveis no mesmo local (figura 3). Ambos os parâmetros foram medidos imediatamente antes da implementação de cada protocolo de sedação (T0) e aos cinco (T1), dez (T2), quinze (T3), vinte (T4) e vinte cinco (T5) minutos após o início do protocolo.



Figura 3- Sala onde o estudo foi realizado

A frequência cardíaca (FC) foi medida do lado esquerdo do tórax, entre o 3º e 5º espaço intercostal, com recurso a um estetoscópio. Para este efeito foram contados o número de batimentos cardíacos em 60 segundos.

A altura da cabeça (AC) foi medida com recurso a uma escala métrica vertical, em centímetros, fixa na parede da sala de consultas, e com o auxílio de uma câmara fotográfica digital, posicionada a 180cm de distância do tronco de contenção. A altura medida fotograficamente foi registada para avaliar a ptose da cabeça.

4. Análise estatística

A análise dos dados foi realizada com o software IBM SPSS Statistics™ 25. A distribuição das variáveis dependentes (FC e AC) foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Uma vez que as variáveis violavam os pressupostos de normalidade e esfericidade, o efeito de cada tratamento nas variáveis dependentes, FC e AC, foi comparado dentro de cada *timepoint*, com o teste Kruskal-Wallis para amostras independentes. Os resultados encontram-se apresentados sob a forma de mediana e intervalos interquartis (Q1 e Q3) e foi considerado significativo um $p \leq 0.05$.

III. Resultados

Na figura 4 encontra-se representada a frequência cardíaca, em batimentos por minuto (bpm), dos três grupos de tratamento medida ao longo do tempo e na figura 5 encontra-se representada a altura da cabeça, em centímetros (cm), registada ao longo dos seis momentos de medição. De um modo geral, a sedação com detomidina administrada por via endovenosa foi o tratamento que produziu um maior efeito bradicárdico e que resultou numa ptose da cabeça mais acentuada ($p \leq 0,05$). Não se verificaram diferenças entre os três grupos de sedação em T0 ($p \geq 0,05$).

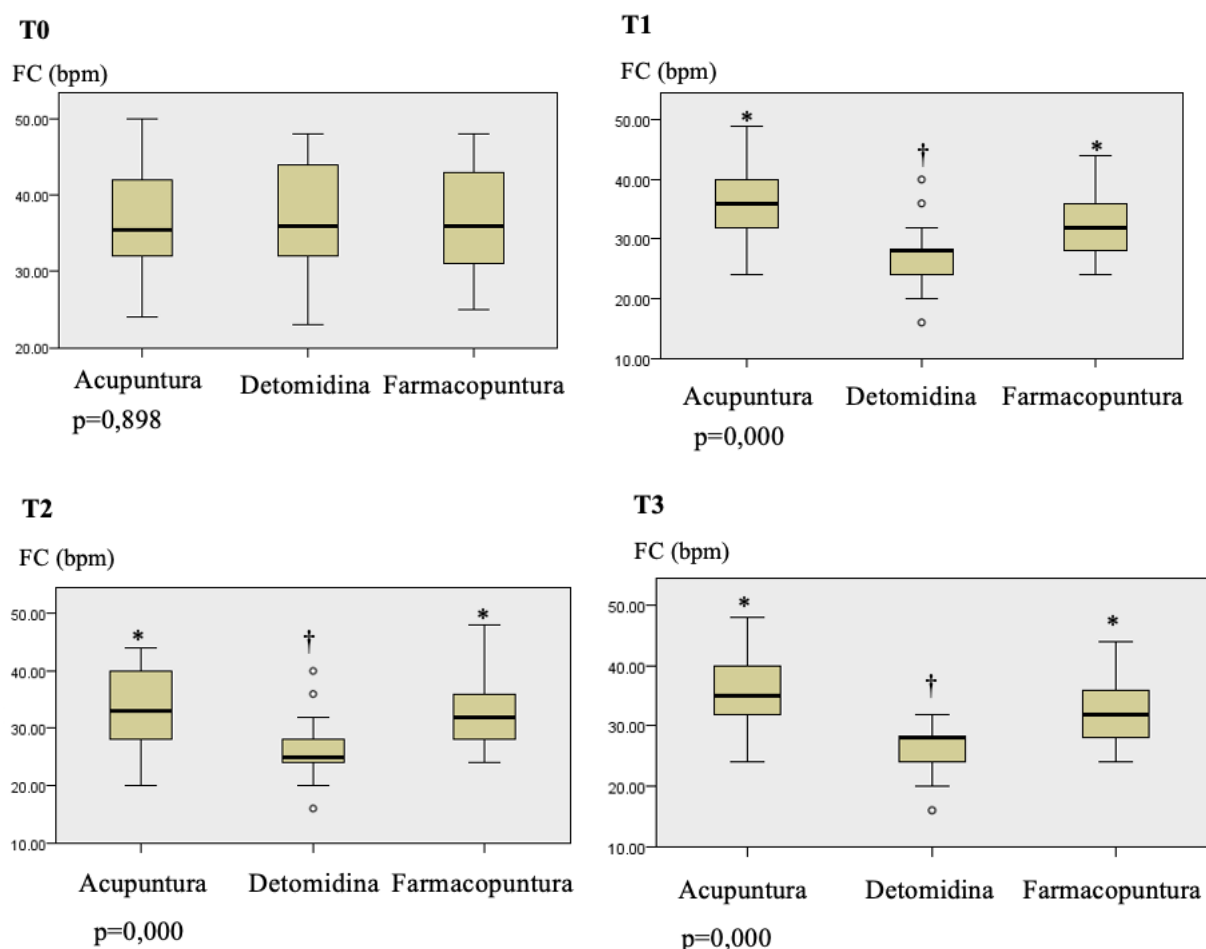


Figura 4- Representação da Frequência Cardíaca (FC) de cada tratamento por tempo de medição. bpm – batimento por minuto; T0 - Antes da sedação; T1 – cinco minutos após sedação; T2 - dez minutos após sedação; T3 - quinze minutos após sedação; T4 - vinte minutos após sedação; T5 - vinte-cinco minutos após sedação; ° - outliers. Diferentes símbolos (*; †) indicam a diferenças significativas entre os grupos.

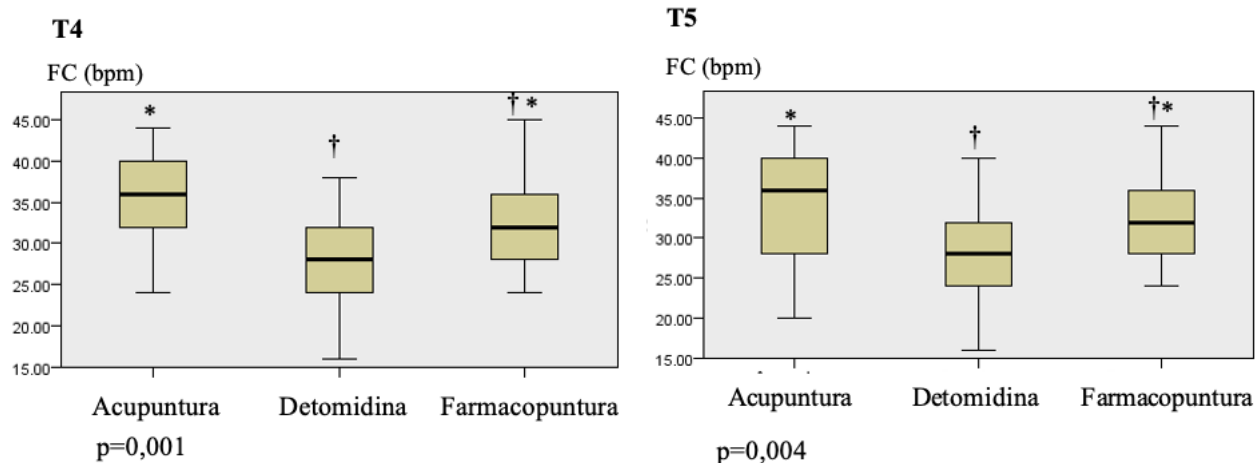


Figura 4- Representação da Frequência Cardíaca (FC) de cada tratamento por tempo de medição. bpm – batimento por minuto; T0 - Antes da sedação; T1 - cinco minutos após sedação; T2 - dez minutos após sedação; T3 - quinze minutos após sedação; T4 - vinte minutos após sedação; T5 - vinte-cinco minutos após sedação; ° - *outliers*. Diferentes símbolos (*; †) indicam a diferenças significativas entre os grupos.

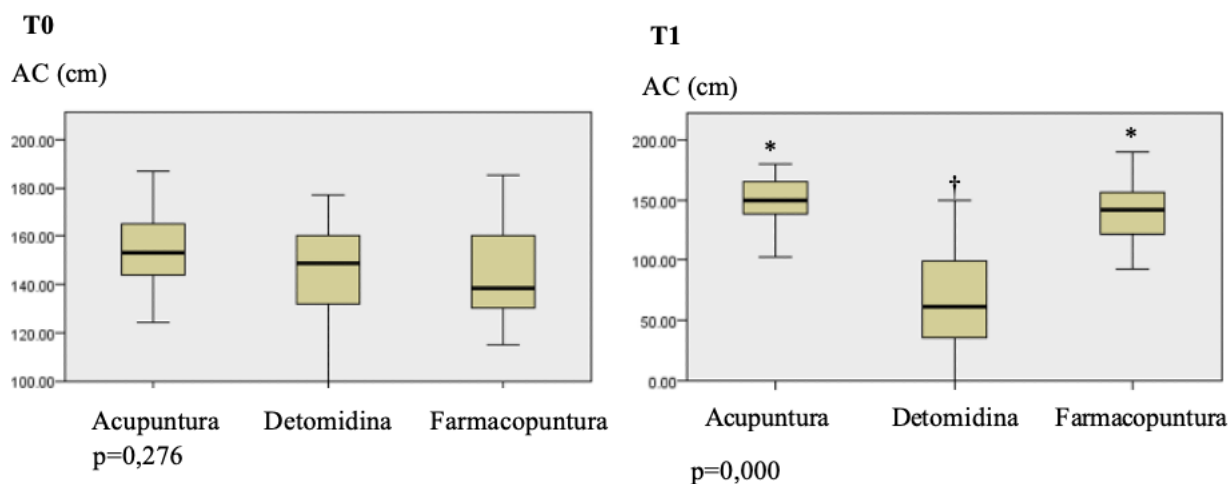


Figura 5 - Representação da Altura da Cabeça (AC) de cada tratamento por tempo de medição. cm – centímetros; T0 - Antes da sedação; T1 - cinco minutos após sedação; T2 - dez minutos após sedação; T3 - quinze minutos após sedação; T4 - vinte minutos após sedação; T5 - vinte-cinco minutos após sedação; ° - *outliers*. Diferentes símbolos (*; †) indicam a diferenças significativas entre os grupos.

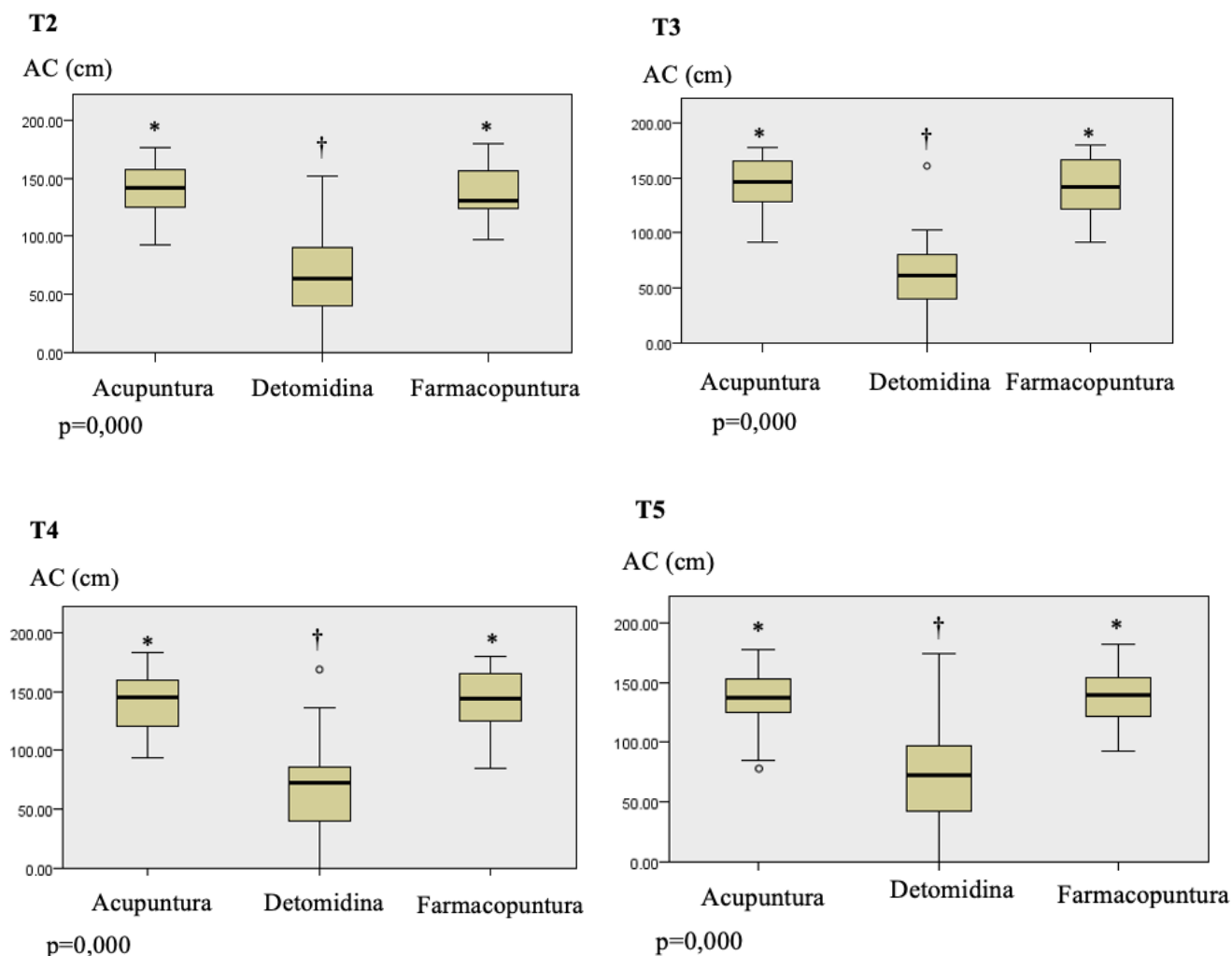


Figura 5 - Representação da Altura da Cabeça (AC) de cada tratamento por tempo de medição. cm – centímetros; T0 - Antes da sedação; T1 - cinco minutos após sedação; T2 - dez minutos após sedação; T3 - quinze minutos após sedação; T4 - vinte minutos após sedação; T5 - vinte-cinco minutos após sedação; ° - *outliers*. Diferentes símbolos (*; †) indicam a diferenças significativas entre os grupos.

IV. Discussão

A hipótese de que a acupuntura e a farmacopuntura produziriam efeitos semelhantes à detomidina administrada por via endovenosa na frequência cardíaca e ptose da cabeça em equinos não se verificou. A sedação com detomidina resultou numa bradicardia e ptose da cabeça superior ao observado nos grupos acupuntura e farmacopuntura. No entanto é importante referir que a frequência cardíaca e a ptose da cabeça são apenas dois dos indicadores avaliados quando se pretende determinar o grau de sedação de um equino, pelo que os resultados deste trabalho não refletem a responsividade destes animais a estímulos.

No presente trabalho os três protocolos de sedação foram bem tolerados pelos animais e não se registaram efeitos adversos a longo prazo. De igual modo, a colocação de agulhas nos acupontos VG1 e VG24 foi realizada facilmente, tendo sido bem aceite pelos equinos e a administração subcutânea de detomidina, associada à farmacopuntura, não produziu quaisquer reações locais.

De acordo com a medicina tradicional chinesa, existem diversos meridianos com distintos pontos de acupuntura que poderão ser utilizados/estimulados. Porém para se conseguir um relaxamento/sedação do paciente o meridiano mais indicado é o vaso governador devido à sua conexão direta com o sistema nervoso (Kim et al., 2018). Assim, os pontos os mais utilizados são o VG1, VG20, VG24, mas também o C7. No presente estudo foram apenas escolhidos dois pontos de acupuntura, de modo a não realizar uma sobre estimulação do meridiano e criar, assim, uma distribuição excessiva de *Qi*, fazendo com que a concentração de energia no acuponto fosse reduzida. Esta escolha evita ainda potenciais ações opostas de alguns acupontos, o que resulta num enfraquecimento ou até mesmo na anulação do efeito dos mesmos (Akpolat et al., 2023; Deadman et al., 2016; Li et al., 2008). Assim, seleccionaram-se dois acupontos com efeitos complementares, que seriam de fácil acesso e que garantiriam a exequibilidade e repetibilidade do protocolo. O VG1 foi selecionado devido à sua eficácia e fácil acesso, sendo bem aceite em animais de companhia (Deadman et al., 2016; Scallan et al., 2019), mas também em equinos (Luna et al., 2008; Reginato et al., 2020). Por outro lado, o VG24 está pouco estudado em equinos, mas mostrou-se útil tanto em animais de companhia como em humanos (Cassu et al., 2014; Kim & Seo, 2007; Maccariello et al., 2018; Nayak et al., 2008 e Zheng et al., 2012).

A FC e a AC basais (medidas em T0) não diferiram significativamente entre os grupos. Este resultado era expectável, devido ao delineamento deste estudo, indicando também que o estado mental e de saúde dos animais em repouso, antes da implementação de cada protocolo, não diferiu significativamente ao longo deste trabalho.

Em T1, T2 e T3 verificou-se que a sedação com detomidina produziu uma redução muito significativa da frequência cardíaca comparativamente à acupuntura e à farmacopuntura. O efeito depressor cardiovascular da detomidina endovenosa, devido à sua estimulação intensa do sistema nervoso parassimpático, é muito maior que o efeito que ocorre aquando da utilização da acupuntura e da farmacopuntura apesar da utilização dos pontos VG1 e 24 que também possuem este efeito modulador do sistema parassimpático (Luna *et al.*, 2008; Li *et al.*, 2013). Ao longo destes períodos de tempo, constatou-se que em T1, aos 5 minutos pós administração de detomidina endovenosa, foi o período de tempo onde houve uma maior depressão da frequência cardíaca nos equinos, estando assim os dados em concordância com (Knottenbelt e Malalana, 2015), que nos indica que os efeitos sedativos da detomidina têm o seu pique aos cinco minutos pós administração endovenosa.

No entanto, é importante considerar que devido ao seu efeito depressor, a detomidina poderá não ser indicada em equinos com problemas cardiovasculares. De facto, um dos equinos admitidos neste estudo desenvolveu bradicardia severa, após a sedação com detomidina a 0,01mg/kg por via endovenosa. De igual modo, cerca de nove dos trinta cavalos desenvolveram arritmias quando sedados com detomidina. Estas alterações cardiovasculares foram transitórias e não colocaram em risco o bem-estar dos animais nem resultaram em complicações a longo prazo. Contudo é importante lembrar que o efeito depressor do fármaco, apesar de ser temporário, pode agravar o quadro clínico pré-existente ou iniciar alguma modificação cardíaca podendo causar bradicardia severa, arritmia, hipotensão, gerar um bloqueio atrioventricular e até um bloqueio sinusal apesar de este ser mais raro de acontecer (Dimaio Knych *et al.*, 2012; Valverde, 2010). Apesar de descrito que o efeito sedativo da detomidina tende a durar de 30 minutos a uma hora (Knottenbelt & Malalana, 2015), no presente estudo, aos 20 minutos após sedação as FC dos grupos detomidina e farmacopuntura passaram a ser semelhantes, o que pode indicar que o efeito cardiodepressor do fármaco, na dose de 0,01mg/kg, começa a ser revertido aos 20 minutos após a sua administração por via endovenosa. Esteado já havia sido previamente reportado por Dimaio Knych *et al.* (2012) e um efeito similar entre grupos foi reportado aos 15 minutos num estudo que recorreu à administração de xilazina (Cassu *et al.*, 2014). A duração mais longa do efeito bradicárdico da detomidina está

associada à sua maior potência, comparativamente à xilazina (Jarosinski *et al.*, 2021).

O efeito provocado pela acupuntura e farmacopuntura sobre a FC foi semelhante ao longo de todos os tempos de medição. Em equinos a farmacopuntura e a acupuntura produzem uma redução da FC, conseguindo prevenir mudanças na função cardíaca induzidas pelo stress (Tatianne *et al.*, 2014), sendo o mesmo observado em humanos (Hwang *et al.*, 2011), roedores (Imai *et al.*, 2009) e em canídeos (Maccariello *et al.*, 2018). Esta informação sugere que tanto a acupuntura como a farmacopuntura conseguem estimular a atividade parassimpática e inibir a atividade simpática em pacientes sob *stress*, causando uma redução da frequência cardíaca. Está também descrito que, apesar de ainda ser um pouco incerto, considera-se que o sistema adrenérgico desempenha um papel importante nos efeitos da acupuntura (Cassu *et al.*, 2014).

Os resultados da ptose da cabeça mostraram um padrão semelhante aos da frequência cardíaca (figura 5).

Estes resultados comprovam a potência dos efeitos sedativo e relaxante muscular da detomidina (Vullo *et al.*, 2024 e Hallman *et al.*, 2024). De referir que o grupo de animais sedados com detomidina apresentou valores de AC de zero centímetros. Este valor não é um valor real e deve-se à distorção ótica provocada pelo posicionamento da câmara em relação à parede onde se encontrava a escala de métrica.

A farmacopuntura e a acupuntura produziram efeitos semelhantes entre si e não alteraram significativamente a AC. Apesar de a farmacopuntura recorrer à administração de 10% da dose endovenosa de detomidina, esta técnica é conhecida por diminuir os efeitos secundários associados à administração dos fármacos (Scallan *et al.*, 2021). Assim, neste grupo de animais ambas técnicas não resultaram num relaxamento muscular significativo, já que os valores de AC se mantiveram constantes ao longo de todas as medições. Estes resultados são semelhantes aos reportados por Luna *et al.* (2008), em que apenas quando administrado por via intramuscular a acepromazina causou ptose acentuada da cabeça em equinos. De igual modo, a acupuntura está associada a poucos efeitos secundários adversos, pelo que não tende a induzir uma depressão marcada do sistema nervoso (Yang *et al.*, 2021; Xu *et al.*, 2023), motivo pelo qual não terá induzido uma ptose acentuada da cabeça neste grupo de animais.

Como recomendação para futuros estudos, os efeitos da farmacopuntura podem ser mais investigados através da utilização de diferentes fármacos, doses e de diferentes protocolos de acupuntura de maneira a se conseguir aumentar o efeito para haver uma melhor compreensão e avaliar qual o potencial deste tratamento integrativo e também que sejam feitas diversas sessões de acupuntura aos animais antes da realização de projetos

semelhantes ao apresentado.

Assim, neste grupo de equinos, a farmacopuntura com detomidina e a acupuntura com agulha seca resultaram em menor depressão cardiovascular e neurológica quando comparadas com a administração de detomidina numa dose de 0,01mg/kg por via endovenosa. Contudo, apesar da detomidina produzir uma depressão mais profunda que os outros dois tratamentos, o presente trabalho não pode inferir sobre a qualidade da sedação, já que a responsividade a estímulos não foi avaliada. Assim, mais estudos serão necessários para determinar se por exemplo a sedação com o recurso à farmacopuntura poderá ser útil, já que neste trabalho se observou diminuição frequência cardíaca, embora não tão marcada como a verificada no grupo detomidina.

Uma das potenciais limitações deste trabalho foi a avaliação da frequência cardíaca com recurso a um estetoscópio, o que envolveu algum grau de manipulação dos animais e potencial alteração da frequência cardíaca medida. Para tentar minimizar este efeito optou-se por se contar a FC ao longo de um minuto. Não obstante, o uso de um frequencímetro ou de um eletrocardiógrafo teriam evitado a interação direta com os animais, e ainda fornecido informação sobre a ativação do sistema simpático e parassimpático e permitido analisar o tipo de arritmias apresentadas pelos cavalos.

V. Conclusão

Este projeto teve como objetivo comparar os efeitos de três protocolos de sedação sobre a frequência cardíaca e ptose da cabeça em equinos.

A administração de detomidina endovenosa foi o tratamento que provocou bradicardia e ptose mais acentuadas no grupo de equinos estudado, reforçando a potencia deste alfa-2agonista quando administrado por via endovenosa.

A sedação com farmacopuntura com 10% da dose de detomidina não diferiu significativamente da acupuntura com agulha seca, sugerindo que a combinação de um alfa-2agonista com a técnica de acupuntura não potencia a ocorrência de bradicardia e de relaxamento muscular.

Assim, mais estudos são necessários para determinar se a acupuntura e farmacopuntura poderão ser consideradas como opções em protocolos de sedação ligeira, já que ao produzirem efeitos menos depressores poderão ser opções mais seguras em animais com doença cardiovascular ou outras doenças sistêmicas. Assim, os resultados deste trabalho oferecem uma base para futuros estudos sobre métodos alternativos e complementares para a indução da sedação, contribuindo também para a implementação de novas abordagens em diversos contextos clínicos.

VI. Referências Bibliográficas

Akpolat, V., & Haspolat, Y. kenan. (2023). Acupuncture principles and effect mechanisms (pp. 1–9). essay, Orient Publications.

Bagatini, A., Gomes, C. R., Masella, M. Z., & Rezer, G. (2002). Dexmedetomidina: Farmacologia e uso clínico. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 52, 606–617. <https://doi.org/10.1590/S0034-70942002000500012>

Buhl, R., Ersbøll, A. K., Larsen, N. H., Eriksen, L., & Koch, J. (2007). The effects of detomidine, romifidine or acepromazine on echocardiographic measurements and cardiac function in normal horses. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 34, 1–8. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2005.00269.x>

Campoy, L., & Sedgwick, S. R. (2020). Standing Sedation and Iocoregional Analgesia in Equine Dental Surgery. In *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice* (Vol. 36, pp. 477–499). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2020.08.009>

Cárdenas, J. J., Luna, S. P. L., Teixeira Neto, F., & Beier, S. L. (2009). Comparação entre a lidocaína e a acupuntura no tratamento da taquicardia ventricular induzida com dopamina em equinos anestesiados com halotano. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61, 777–784. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000400003>

Clarke, K. W., Trim, C. M., & Hall, L. W. (2014). Principles of sedation, anticholinergic agents, and principles of premedication. In *Veterinary Anaesthesia* (11th ed., pp. 85–89). essay, Elsevier.

Chon, T. Y., & Lee, M. C. (2013). Acupuncture. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 88). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.06.009>

de Oliveira, A. R., Gozalo-Marcilla, M., Ringer, S. K., Schauvliege, S., Fonseca, M. W., Trindade, P. H. E., Filho, J. N. P. P., & Luna, S. P. L. (2021). Development and validation of the facial scale (FaceSed) to evaluate sedation in horses. *PLoS ONE*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251909> (a)

de Oliveira, A. R., Gozalo-Marcilla, M., Ringer, S. K., Schauvliege, S., Fonseca, M. W., Trindade, P. H. E., Puoli Filho, J. N. P., & Luna, S. P. L. (2021). Development, Validation, and Reliability of a Sedation Scale in Horses (EquiSed). *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 611729. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.611729> (b)

Dewey, C. W., & Xie, H. (2021). The scientific basis of acupuncture for veterinary pain management: A review based on relevant literature from the last two decades. *Open Veterinary Journal*, 11, 203–209. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2021.V11.I2.3>

Ding, H., & Ma, A. (2023). Clinical Applications and Review of Acupoint GV-1. *American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine*. <https://doi.org/10.59565/001c.89952>

Dunkel, B., Pfau, T., Fiske-Jackson, A., Veres-Nyeki, K. O., Fairhurst, H., Jackson, K., Chang, Y. M., & Bolt, D. M. (2017). A pilot study of the effects of acupuncture treatment on objective and subjective gait parameters in horses. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44, 154–162. <https://doi.org/10.1111/vaa.12373>

Faramarzi, B., Lee, D., May, K., & Dong, F. (2017). Response to acupuncture treatment in horses with chronic laminitis. *Canadian Veterinary Journal*, 58, 823–827.

Giovannitti, J. A., Thoms, S. M., & Crawford, J. J. (2015). Alpha-2 adrenergic receptor agonists: A review of current clinical applications. *Anesthesia Progress*, 62, 31–38. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-62.1.31>

Grimm, K. A., Lamont, L. A., Tranquilli, W. J., Greene, S. A., & Robertson, S. A. (Eds.). (2015). *Veterinary anesthesia and analgesia*. John Wiley & Sons.

Hall, L. W., Clarke, K. W., & Trim, C. M. (2001). Principles of sedation, analgesia and premedication. In *Veterinary Anaesthesia* (pp. 75–112). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-070202035-3.50005-x>

Huang, T., Zhang, W., Jia, S., Tian, Y., Wang, G., Yang, L., Gaischek, I., Wang, L., & Litscher, G. (2012). A transcontinental pilot study for acupuncture lifting-thrusting and twisting-rotating manipulations. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : ECAM*, 2012, 157989. <https://doi.org/10.1155/2012/157989>

Kaukinen, H., Aspegren, J., Hyyppä, S., Tamm, L., & Salonen, J. S. (2011). Bioavailability of detomidine administered sublingually to horses as an oromucosal gel. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 34, 76–81. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2010.01193.x>

Kim, Y. Il, Kim, S. S., Sin, R. S., Pu, Y. J., Ri, G., & Rim, K. S. (2018). Study on the Cerebral Blood Flow Regulatory Features of Acupuncture at Acupoints of the Governor Vessel. *Medical Acupuncture*, 192–197. <https://doi.org/10.1089/acu.2018.1285>

Klein, B. G. (2019). *Cunningham's Textbook of Veterinary Physiology*, Sixth Edition. In *Cunningham's Textbook of Veterinary Physiology*, Sixth Edition. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-06149-4>

Knottenbelt, D. C., & Malalana, F. (2014). *Saunders Equine Formulary*. In <https://shop.elsevier.com/books/saunders-equine-formulary/knottenbelt/978-0-7020-5109-8>.

le Jeune, S., Henneman, K., & May, K. (2016). Acupuncture and Equine Rehabilitation. In *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice* (Vol. 32, pp. 73–85). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2015.12.004>

Lee, K.-H., Cho, Y.-Y., Kim, S., & Sun, S.-H. (2016). History of Research on Pharmacopuncture in Korea. *Journal of Pharmacopuncture*, 19, 101–108. <https://doi.org/10.3831/KPI.2016.19.010>

Lees, P., & Toutain, P. L. (2013). Pharmacokinetics, pharmacodynamics, metabolism, toxicology and residues of phenylbutazone in humans and horses. In *Veterinary Journal* (Vol. 196, pp. 294–303). <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.04.019>

Li, Y.-Y., Liu, J.-P., Shi, S.-F., Yang, K.-Z., Gong, Y., Sun, J., Xie, Q., Wu, X.-L., Liu, Q.-G., & Xu, M. (2023). Acupuncture with twirling reinforcing and reducing manipulation shows a control of hypertension and regulation of blood pressure-related target brain regions in spontaneously hypertensive rat: a preliminary resting-state functional MRI study. *Frontiers in Neuroscience*, 17, 1161578. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1161578>

Liu, Z. H., Qi, Y. C., Pan, P. G., Ma, M. M., Qian, X. G., & Fu, W. J. (2013). Clinical observation on treatment of clearing the Governor Vessel and refreshing the mind

needling in neural development and remediation of children with cerebral palsy. *Chinese journal of integrative medicine*, 19(7), 505–509. <https://doi.org/10.1007/s11655-013-1504-9>

Liu, S., Wang, Z., Su, Y., Qi, L., Yang, W., Fu, M., Jing, X., Wang, Y., & Ma, Q. (2021). A neuroanatomical basis for electroacupuncture to drive the vagal–adrenal axis. *Nature*, 598, 641–645. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04001-4>

Luis Álvarez-Juárez, J. (2017). Fármacos adyuvantes para disminuir la respuesta adrenérgica en la laringoscopia convencional. In https://www.researchgate.net/publication/323109188_Farmacos_adyuvantes_para_disminuir_la_respuesta_adrenergica_en_la_laringoscopia_convencional.

Luna, S. P. L., Angeli, A. L., Ferreira, C. L., Lettry, V., & Scognamillo-Szabó, M. (2008). Comparison of pharmacopuncture, aquapuncture and acepromazine for sedation of horses. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : ECAM*, 267–272. <https://doi.org/10.1093/ecam/nel096>

Malone, E., & Graham, L. (2002). Management of gastrointestinal pain. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 18, 133–158. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(01\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(01)00004-9)

Menozzi, A., Pozzoli, C., Poli, E., Colla, C., Placenza, G., & Bertini, S. (2018). Effects of selective $\alpha 2$ -adrenergic receptor agonists on electrical field-stimulated contractions of isolated bronchi in horses. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 41, 246–253. <https://doi.org/10.1111/jvp.12470>

Morita, T., Tsuneto, S., & Shima, Y. (2002). Definition of sedation for symptom relief: A systematic literature review and a proposal of operational criteria. In *Journal of Pain and Symptom Management* (Vol. 24, pp. 447–453). [https://doi.org/10.1016/S0885-3924\(02\)00499-2](https://doi.org/10.1016/S0885-3924(02)00499-2)

Nayak, S., Wenstone, R., Jones, A., Nolan, J., Strong, A., & Carson, J. (2008). Surface electrostimulation of acupuncture points for sedation of critically ill patients in the intensive care unit - A pilot study. *Acupuncture in Medicine*, 26, 1–7. <https://doi.org/10.1136/aim.26.1.1>

Patil, S., Sen, S., Bral, M., Reddy, S., Bradley, K. K., Cornett, E. M., Fox, C. J., & Kaye, A. D. (2016). The Role of Acupuncture in Pain Management. *Current pain and headache reports*, 20(4), 22. <https://doi.org/10.1007/s11916-016-0552-1>

Pearce, C. J. (2020). Recent developments in equine dentistry. In *New Zealand Veterinary Journal* (pp. 178–186). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00480169.2020.1722971>

Pons, A., Canfrán, S., Benito, J., Cediél-Algovia, R., & Gómez de Segura, I. A. (2017). Effects of dexmedetomidine administered at acupuncture point GV20 compared to intramuscular route in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 58, 23–28. <https://doi.org/10.1111/jsap.12601>

Ringer, S. K., Portier, K., Torgerson, P. R., Castagno, R., & Bettschart-Wolfensberger, R. (2013). The effects of a loading dose followed by constant rate infusion of xylazine compared with romifidine on sedation, ataxia and response to stimuli in horses. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40, 157–165. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2012.00784.x>

Robinson, K. A., & Manning, S. T. (2015). Efficacy of a single-formula acupuncture treatment for horses with palmar heel pain. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 56, 1257–1260.

Santos Godoi, T. L. O., Villas-Boas, J. D., Almeida, N. A. dos S., Trigo, P. I., de Almeida, F. Q., & De Medeiros, M. A. (2014). Pharmacopuncture versus acepromazine in stress responses of horses during road transport. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34, 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2013.06.008>

Scallan, E. M., Eckman, S. L., Coursey, C. D., Ikels, K. C., & Simon, B. T. (2021). The analgesic and sedative effects of GV20 pharmacopuncture with low-dose hydromorphone in healthy dogs undergoing ovariohysterectomy. *Canadian Veterinary Journal*, 1104–1110.

Scallan, E. M., Lizarraga, I., Coursey, C. D., Wild, J. L., & Simon, B. T. (2019). Thermal antinociceptive, sedative and cardiovascular effects of Governing Vessel 1 dexmedetomidine pharmacopuncture in healthy cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 46, 529–537. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2019.03.004>

Schauvliege, S., Cuypers, C., Michielsens, A., Gasthuys, F., & Gozalo-Marcilla, M. (2019). How to score sedation and adjust the administration rate of sedatives in horses: a literature review and introduction of the Ghent Sedation Algorithm. In *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* (pp. 4–13). Association of Veterinary Anaesthetists and American College of Veterinary Anesthesia and Analgesia. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.08.005>

Sereno De Freitas, M., Pachiel Medeiros, B. P., Magaton Nunes, J., & Da Cruz Vasconsellos, V. (2024). Tissue Necrosis in Equine Associated with use of Phenylbutazone. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.121491>

Swift, L. A., Christensen, B. W., Samocha, M. B., le Jeune, S. S., Millares-Ramirez, E. M., & Dujovne, G. A. (2020). Randomized Comparative Trial of Acupuncture and Exercise Versus Uterine Ecboics in the Treatment of Persistent Postbreeding Endometritis in Mares. *Journal of Equine Veterinary Science*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.102821>

Villas-Boas, J. D., Dos Santos Almeida, N. A., De Almeida, F. Q., & De Medeiros, M. A. (2017). Effect of acupuncture on stress responses in equine athletes submitted to dressage. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*, 39, 221–230. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm020517>

Wang, M., Liu, W., Ge, J., & Liu, S. (2023). The immunomodulatory mechanisms for acupuncture practice. In *Frontiers in Immunology* (Vol. 14). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1147718>

Xie, H., & Holyoak, G. R. (2021). Evidence-based Application of Acupuncture in Equine Practice. *American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine*. <https://doi.org/10.59565/001c.84101>

Xu, M., Yang, C., Nian, T., Tian, C., Zhou, L., Wu, Y., Li, Y., Deng, X., Li, X., & Yang, K. (2023). Adverse effects associated with acupuncture therapies: An evidence mapping from 535 systematic reviews. *Chinese Medicine*, 18, 38. <https://doi.org/10.1186/s13020-023-00743-7>

Yang, N.-N., Lin, L.-L., Li, Y.-J., Li, H.-P., Cao, Y., Tan, C.-X., Hao, X.-W., Ma, S.-M., Wang, L., & Liu, C.-Z. (2021). Potential Mechanisms and Clinical

Effectiveness of Acupuncture in Depression. *Current Neuropharmacology*, 20, 738–750.
<https://doi.org/10.2174/1570159x19666210609162809>

Zhang, L., Qin, Y. M., Zheng, L. X., Zhang, M., Guo, H. J., Xu, L. R., Qiang, L., Wang, D. N., & Chen, X. M. (2017). Governor vessel moxibustion: Ancient Chinese medical technology with new vitality. *Chinese journal of integrative medicine*, 23(5), 396–400. <https://doi.org/10.1007/s11655-015-2149-7>

Zheng, X., Meng, J. B., & Fang, Q. (2012). Electroacupuncture reduces the dose of midazolam monitored by the bispectral index in critically ill patients with mechanical ventilation: An exploratory study. *Acupuncture in Medicine*, 30, 78–84. <https://doi.org/10.1136/acupmed-2011-010095>

Zhuang, Y., Xing, J. J., Li, J., Zeng, B. Y., & Liang, F. R. (2013). History of acupuncture research. *International review of neurobiology*, 111, 1–23. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-411545-3.00001-8>

VII. Apêndice A

Este trabalho foi apresentado sob a forma de apresentação oral no congresso 15^{as} Jornadas Internacionais do Hospital Veterinário Muralha de Évora e encontra-se Livro de Resumos das 15^{as} Jornadas Internacionais do Hospital Veterinário Muralha de Évora.

O efeito da acupuntura, farmacopuntura e detomidina na frequência cardíaca e ptose da cabeça em cavalos com e sem estereotipia

Gonçalo Freire^{1,2,*}, Manuel Nicolau^{1,2}, Mariana R. Batista^{1,3,4}, Tiago Mendonça¹, Carolina Nascimento^{1,2}, Filipa Silvestre², Joana Simões^{1,3,4}

¹ CECAV - Centro de Ciência Veterinária e Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona, Centro Universitário de Lisboa, Portugal.

² Hidrovet – Centro de Reabilitação Equina, Sintra, Portugal.

³ CIISA – Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa 1300-477 Lisboa, Portugal.

⁴ Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), Lisboa, Portugal.

*Autor apresentador: goncalocfreiree@gmail.com

Introdução e Objetivos

A sedação é normalmente utilizada para assegurar uma boa cooperação do paciente durante procedimentos médicos invasivos e não invasivos. Um dos fármacos utilizados para este efeito é a detomidina, um alfa-2-agonista, o qual é administrado sistemicamente por via endovenosa. Apesar dos efeitos sedativos previamente descritos da acupuntura e da farmacopuntura, a sua aplicação em medicina equina é menos usual. Assim, este estudo compara o efeito sedativo da acupuntura, farmacopuntura com detomidina e administração endovenosa de detomidina na frequência cardíaca (FC) e na ptose da cabeça (PC) de cavalos com e sem estereotipias submetidos a um procedimento médico não invasivo.

Metodologia e Resultados

Cinco cavalos sem (SE) e cinco com estereotipia (E) submetidos a três tratamentos: detomidina (0.01mg/kg i.v.), acupuntura (vaso governador (GV) 1, 24) e farmacopuntura (10^{-3} dose de detomidina no GV1, 24). A FC e PC medidas aos 0, 5, 10, 15, 20 e 25 min, com estetoscópio e escala métrica vertical. As medianas basais foram comparadas com o teste de Mann-Whitney, o efeito do tratamento na FC e PC relativa aos valores basais foi avaliado com Kruskal-Wallis com significância de $p < 0.05$.

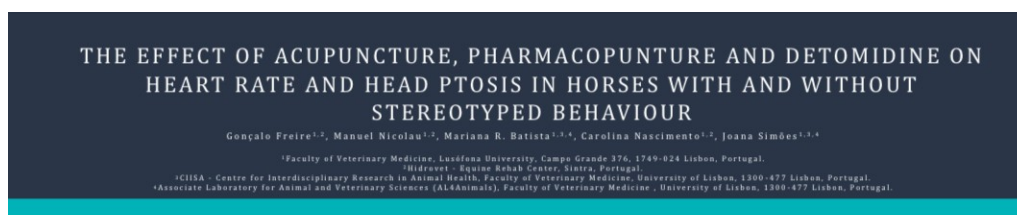
FC basal ($p=0.041$) e PC ($p=0.010$) foram superiores no grupo E. No grupo SE registou-se FC menores com detomidina comparativamente a farmacopuntura aos 10min ($p=0.037$) e uma PC maior com detomidina comparativamente a acupuntura ($p=0.031$). A detomidina aumentou PC 5min relativamente à acupuntura e farmacopuntura ($p < 0.03$) e aos 10, 15, 20 e aos 25min comparando com farmacopuntura ($p=0.006$; $p=0.007$; $p=0.022$; $p=0.006$, respetivamente). No grupo E, observaram-se diferenças na FCr aos 5min ($p=0.016$) e PCr aos 5min ($p=0.025$), 10 ($p=0.008$), 15 ($p=0.008$) e 20min ($p=0.024$). A detomidina reduziu mais a FCr aos 5min ($p=0.019$) comparativamente à acupuntura, induzindo maior PC aos 5min que a acupuntura ($p=0.04$), e aos 10 ($p=0.009$), 15 ($p=0.009$) e 20min ($p=0.022$) que a farmacopuntura.

Principais Conclusões

A presença de estereotipias comportamentais tem impacto no bem-estar dos animais e muitas vezes é um obstáculo à cooperação dos equinos afetados. Como esperado, neste estudo preliminar os cavalos com estereotipia apresentaram uma maior FC e uma menor PC basais. Embora todos os tratamentos tenham reduzido a FC e aumentado a PC em todos os momentos, de um modo geral, a detomidina induziu uma maior redução da FC e aumento PC quando comparada com os outros dois tratamentos. No entanto, o uso da acupuntura e da farmacopuntura parecem ser alternativas promissoras para alcançar a cooperação dos pacientes aquando da realização de procedimento não invasivo por um período de 25min. Os resultados obtidos foram semelhantes entre grupos, indicando assim que animais com estereotipia não necessitam de maiores doses para atingir resultados semelhantes aos de cavalos sem estereotipia, no que respeita a valores de frequência cardíaca e ptose da cabeça. Contudo, o número de animais incluídos em ambos os grupos é diminuto, pelo que será importante avaliar o efeito dos tratamentos estudados numa população mais numerosa.

VIII. Apêndice B

Este trabalho foi apresentado sob a forma de apresentação em poster no congresso de celebração “2024 IVAS 50th Annual Congress” e encontra-se no livro “Proceedings of the 2024 IVAS 50th Annual Congress”.



INTRODUCTION

Sedation is commonly used in horses for patient cooperation during medical procedures (1). Although the sedative effects of acupuncture and pharmacopuncture have been previously described, they are not frequently used in equine medicine.

The aim of this study was to compare the effect of acupuncture, pharmacopuncture and detomidine on the heart rate (HR) and head ptosis (HH) of horses with and without stereotyped behaviour.

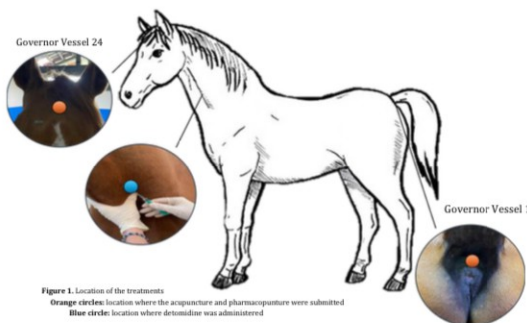
METHODOLOGY

Ten privately owned healthy horses:

- Two Groups
- Five horses with stereotyped behaviour (weaving behaviour (n=3) and separation anxiety (n=2))
 - Five horses without stereotyped behaviour (n=5)

- Three Treatments (figure 1)
- Acupuncture (acu-points governor vessel 1 and 24)
 - Pharmacopuncture (acu-points governor vessel 1 and 24) (2)
 - Detomidine (jugular vein)

- HR and HH were measured before and at 5, 10, 15, 20 and 25min after each treatment using a stethoscope, a camera and a wall placed scale.
- Data normality was assessed with the Kolmogorov-Smirnov test. Differences between baseline medians were compared using Mann-Whitney test. Treatment effect on relative(r) to baseline HR and HH, within each group, was assessed with Kruskal-Wallis test. Significance was set at p<0.05.



RESULTS AND DISCUSSION

Median HR and HH of both groups at rest (before treatment)

	Median basal HR (bpm)	Median Basal HH (m)
Non-stereotyped Behaviour	32 ^a	1.31 ^a
Stereotyped Behaviour	36 ^b	1.6 ^b

Table 1. Different letters in the same column indicate statistical differences between the described medians, for a p<0.05.

Median rHR non-stereotyped behaviour

	5min	10min	15min	20min	25min
Detomidine	0.94	0.82 ^a	0.71	0.83	0.83
Acupuncture	1.00	1.00 ^b	0.96	1.00	0.97
Pharmacopuncture	0.93	0.97 ^{a,b}	0.93	0.91	0.97

Table 2. Different letters in the same column indicate statistical differences between the described medians, for a p<0.05.

Median rHR stereotyped behaviour

	5min	10min	15min	20min	25min
Detomidine	0.87 ^a	0.82	0.82	0.88	0.88
Acupuncture	1.00 ^a	0.96	1.00	0.93	1.00
Pharmacopuncture	0.91 ^{a,b}	0.83	0.85	0.89	0.89

Table 3. Different letters in the same column indicate statistical differences between the described medians, for a p<0.05.

Median rHH non-stereotyped behaviour

	5min	10min	15min	20min	25min
Detomidine	0.30 ^a	0.37 ^a	0.40 ^a	0.30 ^a	0.59 ^a
Acupuncture	1.01 ^b	0.92 ^b	0.75 ^{a,b}	0.88 ^{a,b}	0.78 ^{a,b}
Pharmacopuncture	0.97 ^b	0.95 ^b	1.03 ^b	1.10 ^b	1.11 ^b

Table 4. Different letters in the same column indicate statistical differences between the described medians, for a p<0.05.

Median rHH stereotyped behaviour

	5min	10min	15min	20min	25min
Detomidine	0.38 ^a	0.36 ^a	0.32 ^a	0.40 ^a	0.32
Acupuncture	0.96 ^b	0.84 ^{a,b}	0.93 ^{a,b}	0.81 ^{a,b}	0.86
Pharmacopuncture	0.95 ^{a,b}	0.93 ^b	0.97 ^b	1.03 ^b	1.04

Table 5. Different letters in the same column indicate statistical differences between the described medians, for a p<0.05.

- Basal HR and HH were higher in the horses with stereotyped behaviour (table 1)
- Lower heart rates were observed in normal horses with detomidine when compared to pharmacopuncture at 10min, while a more accentuated head ptosis was observed with detomidine compared to acupuncture (table 2)
- In the stereotyped group, differences in rHR were found at 5min and in rHH at 5, 10, 15 and 20min (table 2)
- Detomidine reduced rHR at 5min when compared to acupuncture (table 3)
- Detomidine induced a greater head ptosis at 5min compared to acupuncture and at 10, 15 and 20min compared to pharmacopuncture (tables 4 and 5)
- Some of the limitations of this preliminary study are the use of a stethoscope to measure HR which could have influenced this variable and the number of animals included in each group (n=5).

CONCLUSION

Detomidine induced a higher HR and HH decrease when compared to the other two treatments. Nonetheless, the use of acupuncture and pharmacopuncture appear to be promising alternatives for achieving the patient's compliance.

The obtained results were similar between behavioral groups indicating that stereotyped behaviour animals do not require higher doses to achieve similar sedation to normal horses.

REFERENCES

1. Grimm, Kurt A.; Lamont, Leigh A.; Tranquilli, William J.; Greene, Stephen A.; Robertson, Sheila A. (2015). Veterinary Anesthesia and Analgesia (The Fifth Edition of Lamb and Jones) || Horses., 10.1002/9781119421375[1], 857-866.
2. Luna SP, Angeli AL, Ferreira CL, Letty V, Scognamiglio-Stabó M. Comparison of pharmacopuncture, acupuncture and acepromazine for sedation of horses. Evid Based Complement Alternat Med. 2008 Sep;5(3):267-72.

