



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Enquadramento da Farmacopuntura em Medicina Veterinária - Revisão bibliográfica

Rute da Cruz Silva
Coimbra, Julho 2018



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**ENQUADRAMENTO DA FARMACOPUNTURA EM VEDICINA VETERINÁRIA –
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Coimbra, julho 2018

Rute da Cruz Silva

Aluno do Mestrado integrado em Medicina Veterinária

Constituição do Júri

Presidente do Júri: Prof. Doutora Teresa Mateus

Arguente: Prof. Doutora Isabel Vitória Neves de
Figueiredo Santos Pereira

Orientador: Prof. Doutora Ana Calado

Orientador Interno

Doutora Ana Calado

Coorientador Interno

Dr^a. Ana Vidal

Orientador Externo

Dr. Pedro Olivério

(Hospital Veterinário Universitário de
Coimbra)

Resumo

A farmacopuntura é uma prática terapêutica de inoculação de moléculas com atividade biológica, em microdoses, nos pontos de acupuntura. Apesar de ser recente, apresenta-se como uma integração entre os conhecimentos de civilizações antigas do oriente com os conhecimentos atuais evidenciados pelos estudos pré-clínicos e clínicos, tanto em humanos como em animais. A farmacopuntura evoluiu ao longo do tempo no que respeita às moléculas inoculadas e também relativamente à seleção dos pacientes onde vai ser aplicada, quanto à espécie e condição clínica. Esta evolução, crescente e dinâmica, associa as vantagens da acupuntura com as vantagens farmacológicas de diversas moléculas de origem natural e de origem sintética, o que permitiu uma otimização e uma abrangência terapêutica crescentes com vantagens para o paciente e para o ambiente.

Nas últimas duas décadas houve um aumento crescente do interesse em evidenciar, através do método científico em estudos experimentais, o efeito das moléculas inoculadas nos acupontos, bem como uma dose eficaz de fármacos muito inferior às doses aprovadas para administração pelas vias parenterais convencionais. Estes estudos visam ainda demonstrar a segurança da técnica e das moléculas e o impacto ambiental na redução da contaminação dos produtos que entram na cadeia alimentar humana, deduzindo-se uma redução da contaminação da água e dos solos.

Os conhecimentos ancestrais, relativos à localização dos meridianos e sensibilização dos acupontos que correspondem a órgãos-alvo, servem como guias para a execução da técnica. Na generalidade, considera-se que os meridianos bem conhecidos da Medicina Humana podem ser usados como referência para as espécies de mamíferos mais intervencionadas pela Medicina Veterinária, não obstante as pequenas particularidades anatômico-funcionais de cada espécie.

Através da investigação científica já é possível desvendar alguns dos mecanismos fisiológicos desencadeados pela farmacopuntura. Tendo em conta a crescente preocupação com o bem-estar animal, com a segurança alimentar e ambiental, estes resultados são um forte incentivo para a conceção de estudos com objetivos mais específicos e próximos das necessidades da investigação em ciências básicas e clínicas, mas também da consciencialização sociológica destas temáticas.

Palavras-chave

Farmacopuntura; acupuntura; acuponto; meridiano; manejo da dor.

Abstract

Pharmacopuncture is a therapeutic practice that consists on acupoint inoculation of molecules with biological activity, in microdosis. Despite recent, it presents itself as an integration between the empirical knowledge of old civilizations of the Asia and the recently evidenced knowledge acquired by preclinical and clinical studies, both in humans and in animals. The pharmacopuncture has evolved over time in what concerns to the inoculated molecules and to the selection of patients where it will be applied, and also to the species and clinical conditions. This increasing and dynamic evolution combines the advantages of acupuncture with pharmacological advantages of several molecules of natural and synthetic origin, which allowed a therapeutic optimization and an ongoing wide range with advantages for the patient and the environment.

Over the last two decades there was an increase interest on demonstrating the evidence, through experimental scientific method, molecules effect inoculated at acupoint, as well as its effective dose which is expected to be much lower than the approved doses for conventional parenteral ways. These studies tend to demonstrate the pharmacopuncture technical and molecule inoculated safety and the environmental impact in what concerns to the human alimentary product consumption, presuming a reduction in water and soil contamination.

The ancient knowledge about meridian distribution and acupoint sensitization corresponding to target organ, serve as general guides for the technical practice. In general, it is considered that the meridians are well known in human being and can be used as a reference for mammal species mostly treated in veterinary medicine, despite the small anatomical-functional peculiarities of each species.

Through scientific research it is already possible to uncover some of the physiological mechanisms triggered by pharmacopuncture. In view of the growing concern for animal welfare, food and environmental safety, these results are a strong incentive for the design of studies with more specific objectives close to the needs of basic and clinical science research, as well as sociological awareness of these issues.

Keywords

Pharmacopuncture; acupuncture; acupoint; meridian; pain management.

Agradecimentos

Agradeço à minha Orientadora Doutora Ana Calado e à minha co-orientadora Dr. Ana Vidal pelo tempo despendido e pela dedicação a este trabalho mesmo nos momentos mais preenchidos da sua agenda. Agradeço em especial à Doutora Ana Calado que me permitiu uma boa organização e escrita deste documento.

Agradeço à Escola Universitária Vasco da Gama e a todos os funcionários envolvidos de forma a permitirem o seu funcionamento assim como a todos os professores que foram responsáveis pelo meu enriquecimento pessoal e académico.

Agradeço aos meus colegas de curso que fizeram parte deste trajeto e me apoiaram durante o mesmo.

Agradeço a toda a minha família em especial aos meus avós e irmão pelo apoio demonstrado ao longo do meu trajeto académico.

Agradeço particularmente aos meus pais pelos seus esforços económicos e pessoais que me permitiram frequentar esta instituição. Agradeço pelo apoio incondicional mesmo quando nas fases mais complicadas do curso quando o fim deste percurso parecia tão longínquo. Agradeço-lhe pela minha educação enquanto ser humano e pela minha educação académica assim como tudo o que tenho e que se deve inteiramente ao seu esforço como pais e seres humanos excecionais.

Também agradeço ao meu avô materno que, apesar de não poder estar presente no fim desta caminhada, me apoiou bastante ao longo deste percurso e me deixou inúmeros ensinamentos para a vida.

Por último agradeço à minha cadela “Bella” que também foi um ponto essencial neste percurso.

Índice

Introdução	2
1- Farmacopuntura	3
1.1- Tipos de Farmacopuntura	3
1.2- Meridianos e acupontos	4
1.3- Mecanismo de ação	11
2- Anatomia comparada	12
3- Aplicações da farmacopuntura em Medicina Veterinária e moléculas utilizadas	13
4- Aplicações da farmacopuntura em Medicina Humana e moléculas utilizadas	17
5- Proposta de Trabalho para Futuro	19
6- Conclusão	21
7- Referências bibliográficas	22

Índice de figuras

Figura 1 – Mecanismo proposto para o efeito da acupuntura através dos meridianos. Adaptado de Guang-jun Wang et al., 2010.	5
Figura 2 – Processo de ativação da imunorregulação por derivados de mastócitos num ponto de acupuntura. Quando a agulha é colocada no acuponto, ocorre uma estimulação que inicia um processo de neuro regulação através da estimulação das terminações nervosas e também é iniciada uma regulação imunitária através da ativação dos mastócitos locais, entre outras células. Os exossomas são o fator de sinalização intercelular entre os mastócitos e os nervos. 5-HT: 5-hidroxitriptamina, HA: histamina, TRP channel: do inglês <i>Transient receptor potential</i> , IL-1 β : Interleucina-1 β , IL-4: Interleucina-4, IL-6: Interleucina-6, TNF- α : fator de necrose tumoral α , IFN- γ : interferon- γ , SP: substância P. Adaptado de Chen et al., 2015.	6
Figura 3 – Diagrama esquemático de um modelo proposto para a inter-relação entre os mastócitos e as células nervosas. Os mastócitos são ativados por estímulos mecânicos o que ativa os canais mecanosensitivos ativando a libertação do cálcio armazenado no retículo endoplasmático para o citosol bem como libertando o ATP para o espaço extracelular. O ATP difunde-se no espaço extracelular e liga-se aos recetores purinérgicos das terminações nervosas adjacentes e aciona um potencial de ação que induz um fluxo elétrico passivo que se espalha ao longo das fibras nervosas. Adaptado de Yao et al., 2014.	8
Figura 4 – Campos recetivos e acupontos. (A) Arranjo de campos recetivos somáticos e viscerais na pele. (B) Distribuição de acupontos no campo recetivo visceral e somático (VSRF). Adaptado de Quiroz-González et al., 2017.	10
Figura 5 – Diagrama mostrando o número de “ <i>cun</i> ” utilizado para medir as distâncias entre os acupontos. Adaptado de Yang et al., 2017.	12
Figura 6 – Mapa de meridianos no peixe. ALT- abdomen-lateral track; AMT- do inglês, <i>abdomen middle track</i> ; BMT - do inglês, <i>back middle track</i> ; BLT- do inglês, <i>back lateral track</i> ; LMT- do inglês, <i>lateral middle track</i> . Adaptado de Zhang et al., 2016.	13

Índice de tabelas

Tabela 1 – Aplicações da FP em Medicina Veterinária e moléculas utilizadas.	15
Tabela 2 – Resumo dos grupos experimentais do estudo em farmacopuntura em Pastor Alemão com dor osteoarticular por displasia da anca.	20

Lista de abreviaturas

5-HT - 5-hidroxitriptamina

ADSC – do inglês *Adipose-Derived Stem Cells*

ALT – do inglês *abdomen-lateral track*

AMT – do inglês *abdomen middle track*

BLT – do inglês *back lateral track*

BMT – do inglês *back middle track*

FP – farmacopuntura

HA – histamina

IFN γ – interferão- γ

IL-1 β – interleucina-1 β

IL-4 – interleucina-4

IL-6 – interleucina-6

LMT – do inglês *lateral middle track*

Ponto BL – do inglês *bladder*

Ponto CV – do inglês *Conception Vessel*

Ponto GB – do inglês *gallbladder*

Ponto GV – do inglês *governor vessel*

Ponto SP – do inglês *Spleen*

Ponto TA – do inglês *triple energizer*

RCM – resumo das características do medicamento

SP – substância P

TNF- α – fator de necrose tumoral α

TRP channel – do inglês *transient receptor potential channel*

Enquadramento da Farmacopuntura em Medicina Veterinária - Revisão bibliográfica

Rute Silva ^a, Ana Vidal Pinheiro ^a, Ana Calado ^a

^a Departamento de Medicina Veterinária, Escola Universitária Vasco da Gama, Av. José R. Sousa Fernandes 197, Campus Universitário- Bloco B, Lordemão, 3020-210, Coimbra, Portugal
(rute_silva1994@hotmail.com; acvpvidal@gmail.com; anacaladolopes@gmail.com)

Introdução

A Farmacopuntura (FP) é um procedimento, com objetivos terapêuticos, que pode ser organizado em quatro categorias de acordo com a substância que se pretende inocular em: campo meridiano, *eight principles*, veneno de abelha ou composto simples (J. Kim & Kang, 2010).

Esta modalidade terapêutica é uma combinação entre a acupuntura baseada na teoria dos meridianos e as formulações terapêuticas da medicina tradicional do oriente que recorrem à administração de extratos de ervas (J. Kim & Kang, 2010; K. Lee, Cho, Kim, & Sun, 2016; J. Park et al., 2016). Nas sociedades mais industrializadas tem sido praticada com vista à melhoria de doentes diagnosticados com obesidade (Nam et al., 2016), asma (Bang, Chang, Kim, & Min, 2017; Shen, Lee, & Jung, 2011) e depressão, entre outras doenças de elevada relevância epidemiológica com um aumento crescente da sua incidência e prevalência e que interferem na qualidade de vida (Y. Kim, Lee, & Cho, 2017). Os resultados muito promissores em doentes humanos justificam estudos mais detalhados e controlados com recurso a modelos pré-clínicos conducentes a estudos clínicos (K. Lee et al., 2016). A Medicina Veterinária aparece assim como uma área muito atrativa para esta interface da *one health* e também na prática clínica de equídeos (Godoi et al., 2014; Luna, Angeli, Ferreira, Lettry, & Scognamillo-Szabó, 2008), de animais de companhia (Cassu, Melchert, Canoa, & Martins, 2014; Marx et al., 2014; Taffarel et al., 2012) e de animais de produção onde há evidência prática de que a FP merece um aprofundamento do conhecimento através do método científico (Yan et al., 2008).

Em oncologia humana há dificuldades decorrentes da quimioterapia convencional ao nível dos efeitos secundários (J.-W. Park et al., 2012). A neuropatia periférica induzida pela quimioterapia leva a um quadro de dor neuropática com diminuição da qualidade de vida sendo uma das causas mais comuns para a descontinuação voluntária da quimioterapia uma vez que os tratamentos paliativos tem uma eficácia pouco satisfatória (C. Li et al., 2015; J.-W. Park et al., 2012; Yoon et al., 2012). Nestes quadros sintomáticos de difícil resolução a FP apresenta-se como uma alternativa de tratamento (Yoon et al., 2012) sem comprometer a ação dos quimioterápicos (J.-W. Park et al., 2012). Há ainda evidência de que os seus benefícios também são reportados em doentes inoperáveis (Kwon, Kim, Kim, Yoo, & Cho, 2011), com dor crónica, em situações com resistência aos fármacos opioides (Yoon et al., 2012) ou em casos em que o tratamento convencional tenha muitos efeitos secundários como, a corticoterapia, (Li, C; Kim, JH; Ji, BU; Lee, JE; Kim, Y; Yoon, HM; Kim, ST; Koo, 2015) especialmente em crianças com asma o que pode levar a um atraso no crescimento (Bang et al., 2017).

Na literatura científica é notória a tendência crescente para a publicação de artigos acerca desta temática. Verifica-se, contudo, que o conhecimento gerado pelos vários estudos é muito disperso (K. Lee et al., 2016). Há uma grande variedade de moléculas inoculadas nos pontos de acupuntura tais como: fármacos (Cassu et al., 2014; Neto et al., 2014; Taffarel et al., 2012), sangue (Luna et al., 2008; Yan et al., 2008), solução salina (Luna et al., 2008), placenta (K. Lee et al., 2016; Shen et al., 2011), veneno de abelha (Ahn et al., 2016; J. Kim & Kang, 2010; K. Lee et al., 2016; J.-W. Park et al., 2012; Taffarel et al., 2012; Yan et al., 2008; Yoon et al., 2012), outros produtos de origem animal (J. Kim &

Kang, 2010; K. Lee et al., 2016; C. Li et al., 2015), glucose e vitaminas (Luna et al., 2008) e extratos de plantas (Chang & Namgung, 2013; Jang et al., 2017; Jittiwat & Wattanathorn, 2012; Jo & Jerng, 2016; Jo, Kang, Lee, & Jerng, 2016; E. Kim et al., 2010; J. Kim & Kang, 2010; M. Kim, Lee, & Yook, 2013; Y. Kim et al., 2017; Ko & Hong, 2013; Kwon et al., 2011; H. Lee, Lee, & Yim, 2017; J. H. Lee, Lee, Lee, Lee, & Kim, 2017; K. Lee et al., 2016; Li, C; Kim, JH; Ji, BU; Lee, JE; Kim, Y; Yoon, HM; Kim, ST; Koo, 2015; Nam et al., 2016; Shen et al., 2011). Em adição, também a finalidade terapêutica com que esses estudos são feitos é muito díspar, sendo abordadas doenças músculo-esqueléticas, testes de toxicidade e segurança, oncoterapia, doenças do sistema nervoso e doenças circulatórias, entre outras (K. Lee et al., 2016). Este trabalho de revisão bibliográfica torna-se assim um enorme desafio de elevada pertinência dentro do âmbito terapêutico clínico em Medicina Veterinária, com interesse para a patologia experimental e também com uma vertente interessante para a saúde humana e para a redução da contaminação ambiental. No seu conjunto estas valências convergem para o conceito mais lato da *one health* que está no centro da atualidade.

1- Farmacopuntura

A FP resulta da combinação entre a acupuntura e a utilização de moléculas com atividade farmacológica que podem ser de origem natural ou sintética (Godoi et al., 2014; J. Park et al., 2016) e que, na sua maioria, são preparadas para inoculação em preparações de natureza química diversa, tais como substâncias lipossolúveis e hidrossolúveis havendo, em ambas, migração para os tecidos/órgãos alvo, a partir do acuponto (J. Kim, Bae, Hong, Han, & Soh, 2009).

Estas preparações são inoculadas em pontos cutâneos, previamente estudados, reconhecidos e com características diferenciadas, designados de acupontos (Godoi et al., 2014; K. Lee et al., 2016; Neto et al., 2014). A estimulação dos acupontos conjuntamente com a inoculação da solução preparada otimizam e prolongam o efeito que estas terapias teriam em separado, ou seja os efeitos farmacológicos e mecânicos são sinérgicos (Godoi et al., 2014; E. Kim et al., 2010; J. Park et al., 2016).

1.1- Tipos de Farmacopuntura

Na medicina tradicional chinesa a FP é tipificada em quatro categorias, em função das substâncias medicinais inoculadas (J. Kim & Kang, 2010). Neste âmbito, decidiu-se manter as denominações originais por haver alguma dificuldade na sua tradução. (1) A FP do tipo *meridian field* utiliza produtos de origem animal ou vegetal, entre eles bezoar de bovino, bÍlis de urso, almÍscar, orquídeas e sementes de origem diversa; (2) a FP do tipo *eight principles* usa misturas de ervas; (3) a FP do tipo *bee venom* utiliza o veneno de abelha ou o veneno de abelha centrifugado, de onde eliminam por filtração em gel, as moléculas com peso molecular entre 4000 e 10000 dalton, potencialmente alergénicas; (4) a FP *single compound* utiliza isoladamente compostos variados tais como placenta humana, insetos (*Scolopendrid*), ginseng selvagem, entre outros (J. Kim & Kang, 2010). Em adição a estas designações,

noutras comunidades, a FP é ainda categorizada em aquapuntura, quando se utiliza água destilada ou cloreto de sódio a 0,9% (J. Kim & Kang, 2010; Luna et al., 2008; Taffarel et al., 2012), a hemopuntura, quando se inocula sangue autólogo (Luna et al., 2008; Yan et al., 2008) e a apipuntura quando se aplica veneno de abelha (Luna et al., 2008; Yan et al., 2008).

1.2- Meridianos e acupontos

O conhecimento da localização dos acupontos, assim como a dos meridianos, é necessário para a execução de qualquer prática relacionada com a acupuntura (Guang-jun Wang, Ayati, & Zhang, 2010). Os meridianos correspondem a canais de fluxo de energia e estão distribuídos tanto de forma horizontal como vertical, por toda a superfície da pele (Guang-jun Wang et al., 2010). Estes locais anatómicos/energéticos estão associados às zonas cutâneas exteriores e a órgãos alvo localizados nas regiões mais internas (Guang-jun Wang et al., 2010). Na medicina tradicional chinesa este conhecimento deriva de uma prática ancestral contudo, recentemente foi demonstrado experimentalmente em rato por ressonância magnética, que a inoculação de substâncias de contraste no acuponto percorrem um trajeto migratório até a um órgão alvo que coincide com os meridianos descritos pela medicina tradicional chinesa (J. Kim et al., 2009).

Estes meridianos permitem o fluxo e a difusão de moléculas a curta e a longa distância através da pressão exercida, temperatura e concentração de gradientes no local da inoculação (Zhang et al., 2016).

Esta migração não ocorre através de vasos sanguíneos ou linfáticos, mas sim a partir de diferenças de pressão geradas através da circulação intravascular do sangue e da linfa e por esse motivo foi proposta a teoria da baixa resistência hidráulica nos meridianos (Guang-jun Wang et al., 2010; Guangjun Wang et al., 2014). Nessa teoria acredita-se que os mastócitos libertam substâncias vasoativas, que permitem regular a permeabilidade vascular e, ao mesmo tempo, atuar como feedback positivo ao longo de todo o meridiano (Guang-jun Wang et al., 2010; Guangjun Wang et al., 2014) (Figura 1).

Atualmente sabe-se que existe um espaço entre a parede dos capilares e as células que contactam com o fluido intersticial (Guang-jun Wang et al., 2010). A difusão de nutrientes, a remoção das substâncias provenientes do metabolismo e a troca de informação não depende apenas de um gradiente de difusão, mas também da convecção do próprio fluido (Guang-jun Wang et al., 2010). Apesar do mecanismo completo não estar descrito, a perspetiva moderna da microcirculação parece apoiar a movimentação de fluidos na teoria dos meridianos, contudo não foi possível determinar o movimento deste fluido apresenta sempre a mesma direção (Guang-jun Wang et al., 2010). Além deste mecanismo, descobriu-se ainda que existia uma relação entre os meridianos e a presença de mastócitos (Guang-jun Wang et al., 2010). Estas células apresentam um papel importante atuando em situações de hipersensibilidade e a sua distribuição ocorre ao longo de toda a pele no entanto, verificou-se uma maior concentração de mastócitos ao longo das linhas dos meridianos em relação ao tecido

cutâneo envolvente (Guang-jun Wang et al., 2010). Os mastócitos libertam substâncias vasoativas, como a histamina que por sua vez, estimula os mastócitos a libertar mais histamina funcionando como um efeito de feedback positivo ao longo do meridiano (Guangjun Wang et al., 2014). Além da histamina, os mastócitos ativados libertam mediadores que podem estimular as fibras nervosas, sendo a adenosina um desses mediadores que induz analgesia (L. Wang et al., 2013).

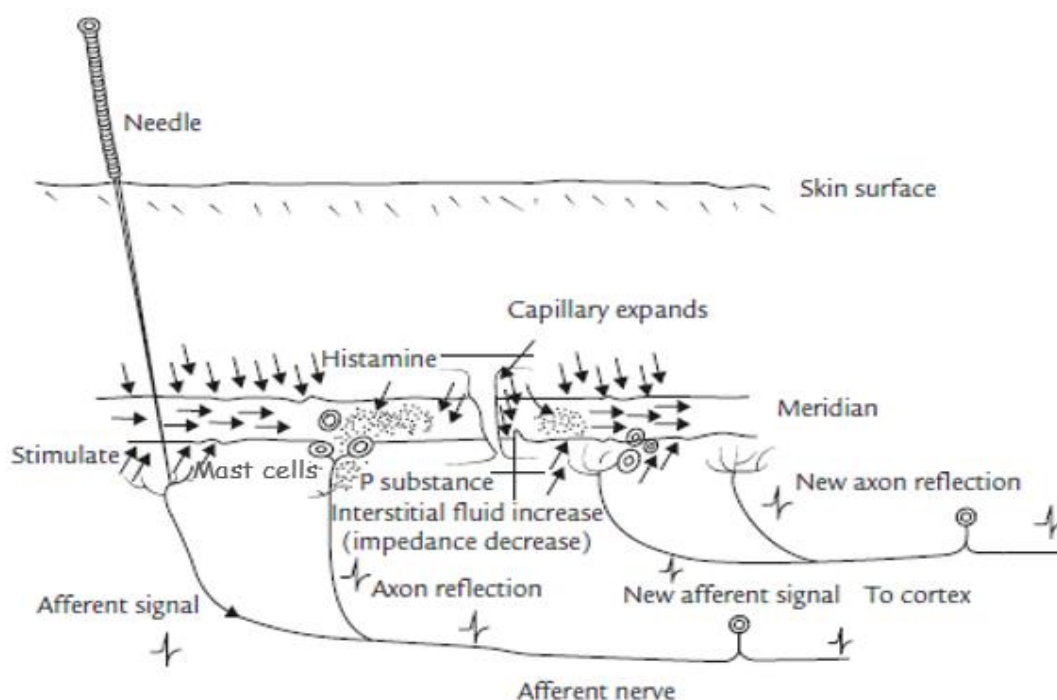


Figura 1 – Mecanismo proposto para o efeito da acupuntura através dos meridianos. Adaptado de Guang-jun Wang et al., 2010.

Através de um estudo morfológico do acuponto foi possível evidenciar uma estrutura organizada composta por fibras nervosas (Guang-jun Wang et al., 2010), vasos sanguíneos e mastócitos, sendo que os mastócitos se apresentavam em maior número, organizados em banda ao redor dos vasos sanguíneos que, por sua vez, eram rodeados por fibras nervosas positivas à acetilcolinesterase (Guangjun Wang et al., 2014). Durante a acupuntura a tração e a pressão das fibras de colagénio, entre outros fatores, pode desencadear a ativação dos mastócitos e consequentemente a resposta circulatória (Guangjun Wang et al., 2014; Wu et al., 2015). Sabe-se que ocorre vasodilatação, mas o que a origina é controverso, segundo Guang-jun Wang et al., 2010 e Guangjun Wang et al., 2014 é a desgranulação dos mastócitos que induz este processo enquanto que Wu et al referenciam que a substância P provoca vasodilatação e consequente ativação dos mastócitos (Wu et al., 2015), assim deduz-se que o papel dos mastócitos é importante neste processo mas ainda não se sabe a sua localização exata ao longo do mesmo.

Os exossomos dos mastócitos apresentam diversas substâncias que podem ser ativadas pelas terminações nervosas (Wu et al., 2015) e ao mesmo tempo os exossomos estimulam as terminações nervosas a libertar a substância P (Chen, Li, Guo, Zhao, & Lim, 2015) assim como neurotransmissores e neuromoduladores (Guang-jun Wang et al., 2010). Os exossomos dos mastócitos são ainda capazes de iniciar a regulação neuroimunitária através da ativação de linfócitos T e B que libertam substâncias imunorreativas (Chen et al., 2015). Deduz-se então que a estimulação pela acupuntura pode estar relacionado com o aumento do número de mastócitos e com a sua desgranulação (Guang-jun Wang et al., 2010; L. Wang et al., 2013; Wu et al., 2015) (Figura 2).

A desgranulação dos mastócitos permite a libertação de triptase, histamina (HA) e 5-hidroxitriptamina (serotonina) que actuam como neurotransmissores e neuromoduladores e enviam a mensagem até ao sistema nervoso central (Wu et al., 2015).

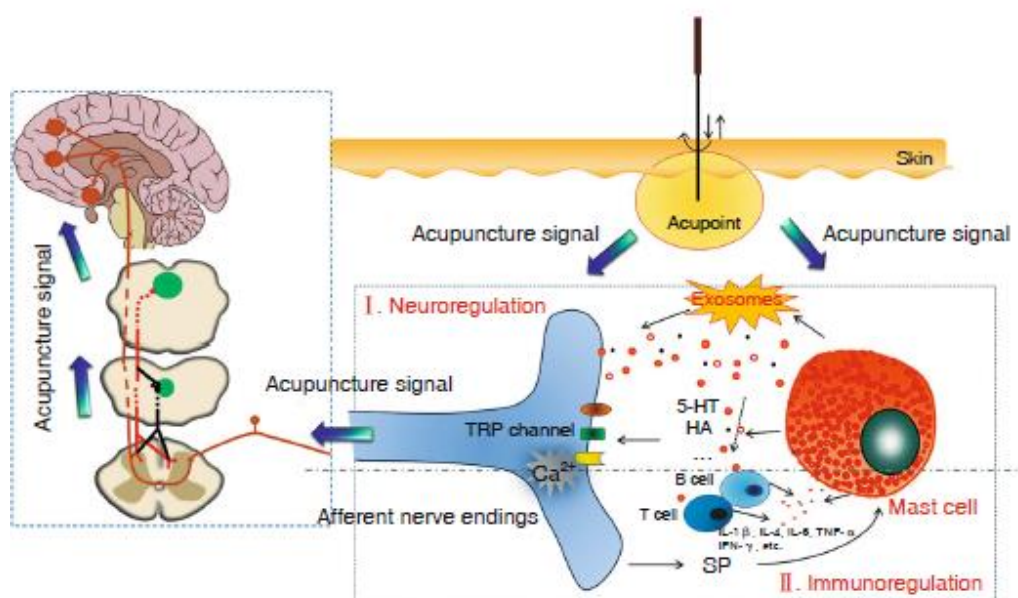


Figura 2 – Processo de ativação da imunoregulação por derivados de mastócitos num ponto de acupuntura. Quando a agulha é colocada no acuponto, ocorre uma estimulação que inicia um processo de neuro regulação através da estimulação das terminações nervosas e também é iniciada uma regulação imunitária através da ativação dos mastócitos locais, entre outras células. Os exossomos são o fator de sinalização intercelular entre os mastócitos e os nervos. 5-HT: 5-hidroxitriptamina, HA: histamina, TRP channel: do inglês *Transient receptor potential*, IL-1 β : Interleucina-1 β , IL-4: Interleucina-4, IL-6: Interleucina-6, TNF- α : fator de necrose tumoral α , IFN- γ : interferão- γ , SP: substância P. Adaptado de Chen et al., 2015.

Verificou-se ainda que a estabilização dos mastócitos no acuponto diminuía a sua desgranulação e o efeito analgésico da acupuntura (Chen et al., 2015; Yao, Yang, Yin, & Ding, 2014) o que sugere que esta célula é determinante para todo o processo.

Através da imunohistoquímica e da microscopia por fluorescência foi possível confirmar a presença de locais de conexão entre os mastócitos e as terminações nervosas o que permite uma interação entre ambos (Chen et al., 2015). Os estudos preliminares mostram que estes apresentam uma ligação que

permite estabilizar as condições locais, assim a estimulação dos mastócitos leva à sua ativação libertando várias substâncias químicas e atuando nos nervos adjacentes de forma a tentar estabilizar de novo as funções fisiológicas normais (Chen et al., 2015; Guangjun Wang et al., 2014). Quando se verificou esta relação, alguns investigadores propuseram um conceito de unidade funcional entre os mastócitos e o sistema nervoso o que ainda não se encontra comprovado cientificamente (Chen et al., 2015).

Os nervos sensitivos funcionam em rede e a colocação da agulha provoca potenciais de ação (Wu et al., 2015). Estes potenciais de ação vão-se espalhando através dessa rede local ocorrendo um efeito conhecido como reflexo axonal ocorrendo libertação da substância P (Wu et al., 2015). De acordo com Wu et al, 2015, os axónios terminais recebem a informação e transmitem-na até que chegue ao sistema nervoso central pelas vias sensitivas, ao mesmo tempo esses sinais espalham-se localmente e alteram os mastócitos e os vasos sanguíneos através deste reflexo (Wu et al., 2015).

Pensa-se que existe esta interação entre as fibras nervosas e os mastócitos e vão sendo descobertas moléculas que contribuem para a modulação da acupuntura, mas a relação definitiva entre elas não é totalmente conhecida (Wu et al., 2015).

Os nucleótidos extracelulares, como a adenosina, são mediadores em vários tecidos e neste momento tem havido um aumento crescente em relação à função do ATP extracelular como uma molécula responsiva ao stress (L. Wang et al., 2013). Há evidência de que o ATP extracelular funciona como uma molécula relacionada com o stress e a sua libertação é um processo regulado pela célula e pode ser observado na ausência de lise celular (L. Wang et al., 2013). Em particular os fatores de stress mecânicos como estiramento e depressão moderada e o stress osmótico demonstraram ser capazes de provocar uma libertação do ATP a partir de vários tipos celulares (L. Wang et al., 2013). O choque hipotónico é muito usado em experimentação por ser conveniente e por causar stress mecânico com o qual se verifica uma reorganização transitória do citoesqueleto, elevação da concentração intracelular do Ca^{2+} e estimulação de outras vias de sinalização (L. Wang et al., 2013). A elevação intracelular do cálcio sugere que este ião está envolvido na exocitose canal-dependente (L. Wang et al., 2013). Quando o cálcio intracelular retorna à concentração anterior à estimulação, a libertação de ATP cai para concentrações ainda mais baixas do que antes da estimulação o que indica que há uma perda parcial do ATP armazenado durante este período (L. Wang et al., 2013).

Verificou-se então que o estímulo mecânico nos mastócitos leva a um aumento do cálcio intracelular e liberta ATP para o meio extracelular (L. Wang et al., 2013).

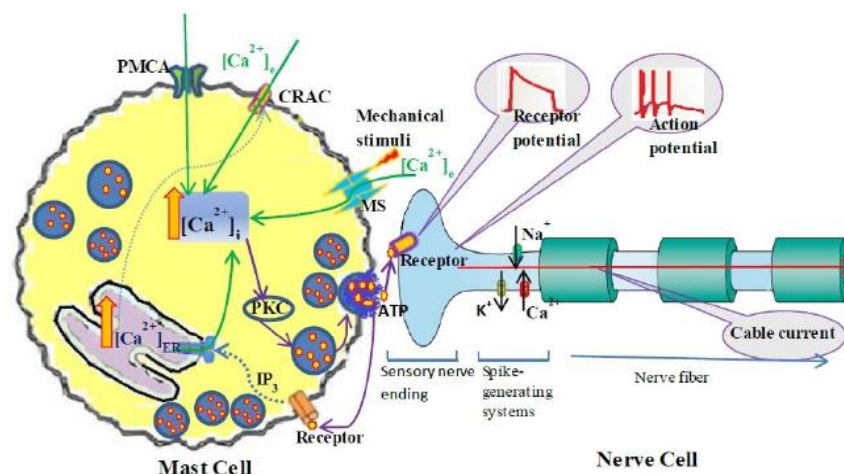


Figura 3 – Diagrama esquemático de um modelo proposto para a inter-relação entre os mastócitos e as células nervosas. Os mastócitos são ativados por estímulos mecânicos o que ativa os canais mecanosensitivos ativando a liberação do cálcio armazenado no retículo endoplasmático para o citosol bem como libertando e o ATP para o espaço extracelular. O ATP difunde-se no espaço extracelular e liga-se aos recetores purinérgicos das terminações nervosas adjacentes e aciona um potencial de ação que induz um fluxo elétrico passivo que se espalha ao longo das fibras nervosas. Adaptado de Yao et al., 2014.

Os acupontos apresentam diversas características biofísicas em humanos sendo as mais relevantes as anatômicas, elétricas, acústicas, térmicas, óticas e magnéticas e que nos permitem diferenciar estes pontos do restante tecido envolvente (D. H. Kim et al., 2017; J. Li et al., 2012; Quiroz-González, Torres-Castillo, López-Gómez, & Jiménez Estrada, 2017).

Anatomicamente, estes pontos localizam-se perto de ramificações nervosas periféricas, capilares, vasos linfáticos e terminações nervosas (Quiroz-González et al., 2017). Em relação às características elétricas os acupontos apresentam elevado potencial elétrico, condução e capacitância e baixa impedância e resistência (J. Li et al., 2012). No entanto, as características da pele como o estado de hidratação, a espessura e a integridade do estrato córneo podem alterar estes resultados (D. H. Kim et al., 2017; J. Li et al., 2012). Em termos acústicos, os acupontos apresentaram uma amplitude de onda sonora significativamente maior e assim como uma velocidade de condução superior aos restantes tecidos moles com um intervalo de valores de referência padronizado entre 2 e 15 Hertz de frequência de 0.5 a 10 milivolt de amplitude (J. Li et al., 2012).

As características que se seguem apresentam uma descrição menos pormenorizada devido à escassa informação existente na literatura científica. Em relação às características térmicas, a temperatura normal em humanos varia entre 34,88°C e 36,14°C sendo que os pontos com a temperatura mais elevada, no intervalo de referência, se encontram-se na cabeça, tórax e abdômen e os acupontos simétricos apresentam temperaturas muito aproximadas (Wei et al., 2017). Dentro do intervalo de normalidade, os acupontos correspondentes às zonas com maior fluxo ou retenção sanguínea como a zona da cabeça, que recebe 15 a 20% do output cardíaco, e os órgãos torácicos, pulmões e coração, que recebem 15% do output cardíaco, são mais quentes (Wei et al., 2017). Em órgãos com grande

quantidade de sangue armazenado como o fígado, baço e intestino, os acupontos que lhes correspondem apresentam também uma temperatura mais elevada (Wei et al., 2017). Após ser realizada a técnica de acupuntura verifica-se que há um aumento da temperatura ao longo dos meridianos (J. Li et al., 2012). Outro estudo refere que existem diferenças de microcirculação nos acupontos que permitem distinguí-los do tecido envolvente e que a acupuntura aumenta a circulação sanguínea ao nível de órgãos alvo e da microcirculação da pele (Guangjun Wang et al., 2014). Assim quando o acuponto é estimulado corretamente, a sua perfusão continua a aumentar e este aumento está correlacionado com o aumento da temperatura neste local que nos permite verificar se a técnica surtiu efeito (Guangjun Wang et al., 2014). Apesar do efeito da acupuntura estar dependente de vários fatores, o operador é um dos fatores mais importantes uma vez que a manipulação provoca diferentes alterações na circulação sanguínea e, conseqüentemente, diferentes alterações na temperatura dos acupontos (Guangjun Wang et al., 2014). Nas características óticas, há evidência de propriedades biofísicas de elevada luminosidade enquanto que as características magnéticas ainda não estão totalmente definidas, apesar de se ter mostrado que a estimulação magnética dos acupontos pode causar alterações de temperatura ao longo dos meridianos (J. Li et al., 2012).

Os acupontos são zonas neurogénicas com hipersensibilidade mecânica, associados a tecidos cutâneos com elevada densidade de terminações nervosas, que se localizam em dermatomas relacionados com órgãos (Figura 4) (D. H. Kim et al., 2017). Quando há uma patologia, estes pontos são sensibilizados pelos mediadores inflamatórios associados a esse processo (D. H. Kim et al., 2017).

Os pontos neurogénicos correspondem, anatomicamente, aos pontos de acupuntura tradicionais. Os sinais prejudiciais oriundos das vísceras, frequentemente produzem a dor referida em superfícies do corpo somatotopicamente distintas, o que geralmente é atribuído à convergência viscero-somática nos segmentos da medula espinal. Na área somática da referida dor, os pontos inflamatórios neurogénicos podem ser facilmente visualizados por injeção intravenosa de *Evans Blue Dye* (D. H. Kim et al., 2017).

Os acupontos puncionados, com ou sem associação a fármacos, desencadeiam uma estimulação das fibras pequenas C e A δ , descrita como a sensação *deqi* na medicina oriental, que corresponde à estimulação do sistema opioide endógeno (D. H. Kim et al., 2017). Esta sensação também é designada como uma estimulação do qi que é desencadeada através da estimulação dos acupontos por agulha, mas explicada no contexto da estimulação dos meridianos (Choi, Lee, Moon, & Cho, 2013). Esta estimulação aumenta a velocidade do fluxo sanguíneo e, muito possivelmente, este facto está relacionado com as sensações descritas pelos pacientes submetidos à acupuntura como o calor e a sensação de energia (Choi et al., 2013). O aumento desta sensação está correlacionado com o aumento do efeito analgésico, contudo uma sensação *deqi* diminuída não implica um efeito analgésico menor (Choi et al., 2013).

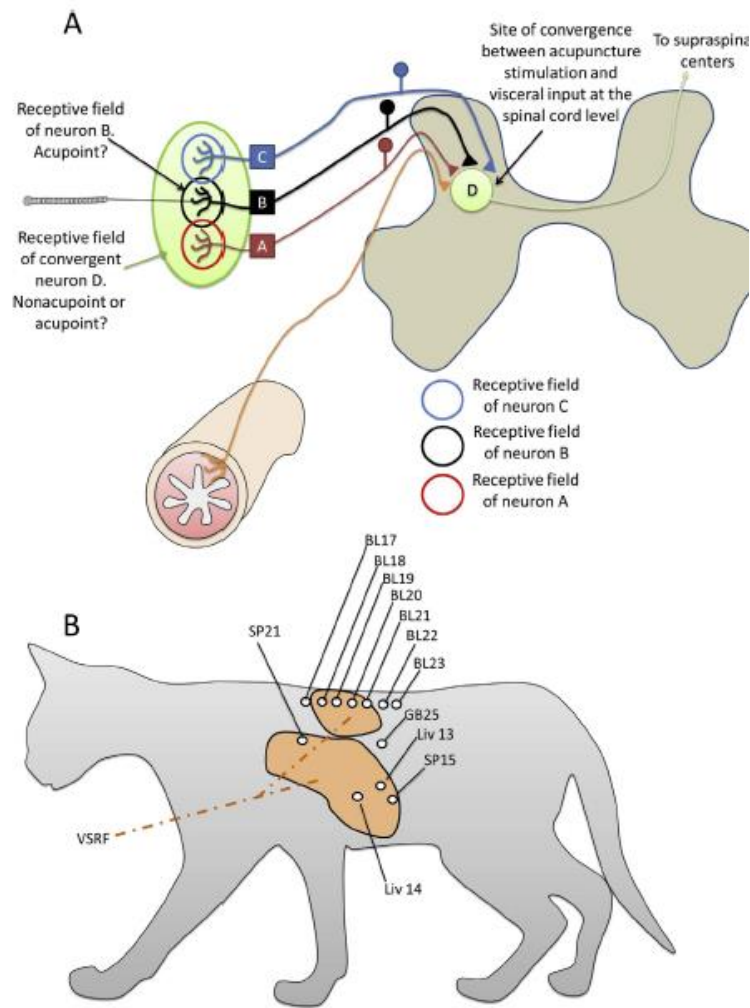


Figura 4 – Campos recetivos e acupontos. (A) Arranjo de campos recetivos somáticos e viscerais na pele. (B) Distribuição de acupontos no campo recetivo visceral e somático (VSRF). Adaptado de Quiroz-González et al., 2017.

Recentemente demonstrou-se que o campo recetivo destes pontos fica alterado quanto ao seu tamanho e sensibilidade quando os órgãos internos estão patologicamente alterados (Quiroz-González et al., 2017). Há ainda um aumento da sua condução elétrica uma vez que, nestas circunstâncias, os vasos capilares da derme tornam-se mais permeáveis e dilatados o que favorece o extravasamento de plasma e, conseqüentemente, a sua condutância (D. H. Kim et al., 2017). Nestas situações os pontos podem ser evidenciados administrando, por via intravenosa, o corante *Evans blue dye* (D. H. Kim et al., 2017). Por outro lado, demonstrou-se que a colocação da agulha em pontos *sham*, ou acupontos inativos, localizados a 3-5mm dos acupontos ativos não produzia efeito ou produzia um efeito muito residual (D. H. Kim et al., 2017) e estes dados, em conjunto, revelam que os acupontos são dinâmicos (Quiroz-González et al., 2017).

1.3- Mecanismo de ação

O mecanismo de ação da FP não é totalmente compreendido mas já existem algumas linhas gerais pelas quais nos podemos guiar de forma a compreendê-lo melhor (Agasarov, 2008). O efeito desta prática depende da combinação de vários fatores que em seguida se abordam separadamente: efeito placebo, estimulação dependente das características da agulha, efeito mecânico do volume do inoculado e efeito químico do produto utilizado (E. Kim et al., 2010).

Diversas técnicas podem ser utilizadas para estimular os pontos de acupuntura, tais como a eletroacupuntura, a aquapuntura e a FP (Taffarel et al., 2012).

A estimulação da agulha ativa regiões cerebrais havendo uma componente de percepção e emoção e este mecanismo relaciona-se com a eficácia da acupuntura. Na FP, no entanto, esta sensação é maior surtindo uma resposta fisiológica superior (Jo et al., 2016).

A relação entre a profundidade da agulha e o seu efeito não está ainda totalmente definida, sendo um assunto que gera alguma controvérsia. Alguns estudos indicam que o efeito é maior quando a agulha atinge uma profundidade superior, enquanto outros indicam que não há diferença relativamente à variabilidade da profundidade da punção (J. J. Park, Akazawa, Ahn, & Beckman-Harned, 2014). MacPherson et al realizou um estudo relativo à profundidade atingida pela agulha de acupuntura e a resposta cerebral desencadeada pela mesma e verificou que tanto a colocação superficial da agulha, de um a dois milímetros, como a colocação profunda, de um a dois centímetros apresentam resultados terapêuticos semelhantes (MacPherson et al., 2008). Os efeitos produzidos pela acupuntura apresentados por este estudo referem-se a diferentes áreas cerebrais ativadas ou inibidas, registadas através de imagem por ressonância magnética evidenciando-se ainda que ocorrem mais desativações do que ativações nas diferentes regiões cerebrais (MacPherson et al., 2008). Não se sabe se estas desativações cerebrais estão envolvidas na redução dos inputs excitatórios ou na redução dos inputs inibitórios ou ainda se será um resultado conjunto dos dois mecanismos (MacPherson et al., 2008).

A estimulação feita durante a acupuntura aumenta o fluxo e a velocidade sanguínea da pele e do músculo (Choi et al., 2013). Em relação à rotação da agulha, se for uma rotação bidirecional e a inserção da agulha for realizada de forma profunda no tecido mole, ocorre uma maior intensidade na sensação da agulha quando comparada à inserção superficial nas mesmas condições (Choi et al., 2013). A rotação da agulha amplifica o efeito gerado pela acupuntura porque provoca maior aprisionamento do tecido envolvente do que apenas a sua inserção (J. J. Park et al., 2014).

No que se refere aos acupontos sabe-se que a sua estimulação provoca analgesia decorrente de uma série de acontecimentos que resultam na libertação de noradrenalina, ativação dos recetores α -2 agonistas na medula espinal, secreção de ocitocina pelo núcleo supraóptico, ativação dos recetores μ opióides resultando em libertação de endomorfina-endorfina e recetores δ libertando encefalina além da modulação da atividade dos recetores n-metil-d-aspartato (Taffarel et al., 2012).

Em relação ao efeito mecânico e químico há uma dependência do volume administrado e das propriedades da molécula sendo que nos casos de extratos de plantas não há passagem pelo trato gastrointestinal e como tal a sua absorção é imediata (J. Park et al., 2016).

2- Anatomia comparada

Os acupontos e os meridianos estão bem identificados na Medicina Humana, e através destes, foi feita uma transposição para as espécies de interesse veterinário de forma a mapear os acupontos nestas espécies (Yang et al., 2017). Em humanos, o mapeamento dos acupontos faz-se de acordo com uma medida de distância, *cun*, que corresponde ao comprimento do polegar do paciente (Yang et al., 2017). A transposição do conhecimento em acupuntura da Medicina Humana para a Medicina Veterinária prende-se com as diferenças anatómicas e a falta de correspondência de algumas zonas como por exemplo a cauda que está involuída no humano ou as estruturas distais dos membros dos equinos porque apresentam apenas um dígito (Yang et al., 2017). Nos cães, algumas estruturas também são mais difíceis de mapear como o dígito vestigial e alguns músculos que não apresentam uma natureza funcional e que podem ter implicações na geografia dos pontos (Yang et al., 2017). Assim, de forma a facilitar a localização dos acupontos foi proposto um mapa orientativo para o estabelecimento da medida *cun* nos pacientes animais (Figura 5) (Yang et al., 2017). Por exemplo no cão, a largura da escápula mede três *cun* (Yang et al., 2017). Esta metodologia permite identificar os acupontos através não só de palpação mas também através da distância entre estruturas, de forma proporcional do modelo humano (Yang et al., 2017).

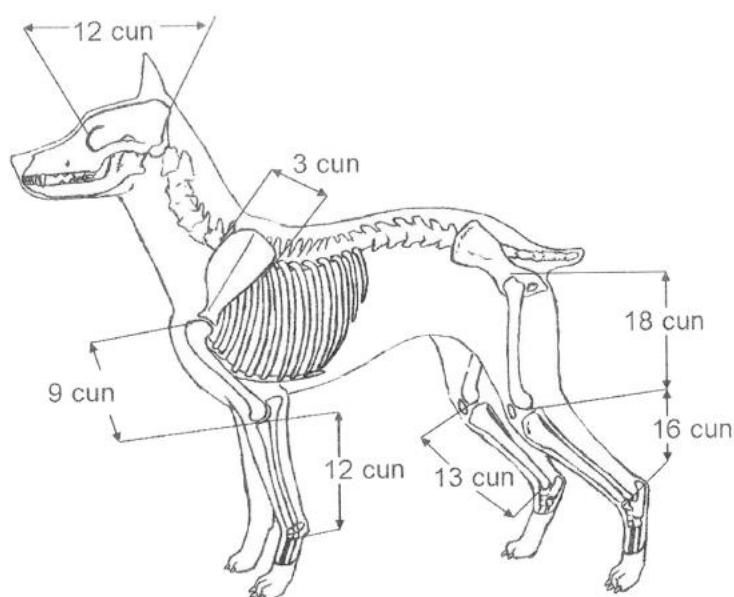


Figura 5 – Diagrama mostrando o número de “*cun*” utilizado para medir as distâncias entre os acupontos. Adaptado de Yang et al., 2017.

Através deste trabalho de analogia para as outras espécies, neste momento já dispomos de vários mapas dos meridianos e dos acupontos em diferentes espécies de mamíferos e até em peixes (Figura 6) (Yang et al., 2017).

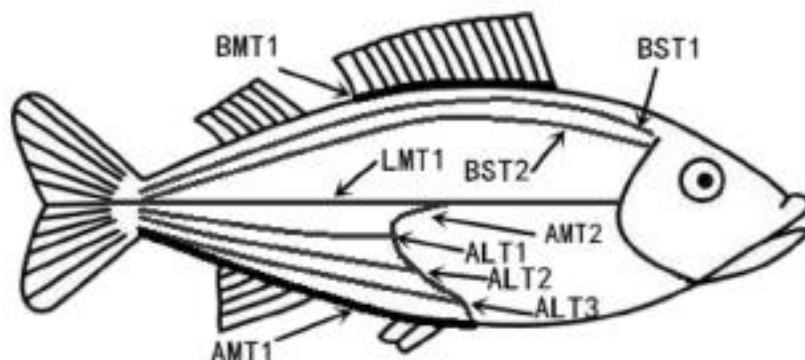


Figura 6 – Mapa de meridianos no peixe. ALT- abdomen-lateral track; AMT- do inglês, *abdomen middle track*; BMT - do inglês, *back middle track*; BLT- do inglês, *back lateral track*; LMT- do inglês, *lateral middle track*. Adaptado de Zhang et al., 2016.

3- Aplicações da farmacopuntura em Medicina Veterinária e moléculas utilizadas

Em Medicina Veterinária, a FP tem sido utilizada em diferentes espécies como equinos (Godoi et al., 2014; Luna et al., 2008), bovinos (Yan et al., 2008), canídeos (Cassu et al., 2014; Marx et al., 2014; Neto et al., 2014; Taffarel et al., 2012) e suínos (Tabela 1, página 15) (Quessada et al., 2011). Nestes animais, as moléculas utilizadas, na sua maioria, são moléculas já estudadas pela farmacologia e aprovadas pelos organismos responsáveis, o que constitui uma grande vantagem sobre as moléculas usadas em Medicina Humana, que são sobretudo moléculas naturais com proveniência em plantas e animais sem uma regulamentação oficial. Sob o ponto de vista da segurança da molécula, a Medicina Veterinária está a dar passos mais assertivos a fim de alcançar objetivos específicos e menos controversos, centrados na redução da dose, das interações medicamentosas, dos custos, do intervalo de segurança e da contaminação ambiental. Em Medicina Veterinária têm-se usado substâncias farmacológicas aprovadas para as espécies alvo e já comercializadas, que podem ser facilmente adquiridas nas formulações bem toleradas para administração parenteral. Na maioria dos casos descritos recorreu-se à utilização de (1) sedativos, alfa2-agonistas como a xilazina e a derivados fenotiazínicos como a acepromazina (Cassu et al., 2014; Godoi et al., 2014; Luna et al., 2008; Neto et al., 2014; Quessada et al., 2011), (2) de opióides como a morfina (Taffarel et al., 2012), entre outros. Nos estudos em que há referência à dose administrada, esta foi de um décimo em relação à dose estabelecida como padrão (Luna et al., 2008; Neto et al., 2014; Taffarel et al., 2012).

Na atualidade existe um grande número de animais, em especial os equinos, que são transportados para diversas finalidades (Godoi et al., 2014). O transporte nestes animais provoca, por si só, um elevado grau de stress que em conjunto com outros fatores como a privação de alimento alteram as funções fisiológicas estando associado a um aumento de patologias infecciosas (Godoi et al., 2014). A sedação para transporte é frequente apesar de não estar isenta de riscos uma vez que um dos sedativos mais utilizados é a acepromazina (Godoi et al., 2014; Luna et al., 2008). Nesta espécie a FP permitiu a diminuição das doses do fármaco diminuindo os efeitos secundários e mantendo o efeito sedativo (Godoi et al., 2014; Luna et al., 2008).

Em bovinos, o estudo referenciado centra-se na utilização da FP com dipropionato de imidocarb para tratamento de micoplasmose, uma vez que é a molécula mais efetiva mas pouco utilizada devido aos seus custos elevados (Yan et al., 2008). A FP diminui as doses do fármaco e permite a sua utilização nesta espécie possibilitando um tratamento mais assertivo e sustentável desta patologia (Yan et al., 2008).

Em canídeos, a FP centrou-se na utilização de sedativos tendo-se verificado os mesmos benefícios de dose-efeito, com mínimos efeitos secundários, relativamente aos estudos com as outras espécies já referidos (Cassu et al., 2014; Neto et al., 2014; Taffarel et al., 2012). A FP torna-se peculiarmente importante em animais de elevado risco anestésico.

Tabela 1 – Aplicações da FP em Medicina Veterinária e moléculas utilizadas.

Espécie	Estudo	Situação clínica	Molécula utilizada	Acuponto	Efeito da Farmacopuntura
Equinos	<i>Luna et al., 2008</i>	Clinicamente saudáveis	Acepromazina	Ponto GV 1	Sedação sem depressão respiratória
	<i>Godoi et al., 2014</i>	Clinicamente saudáveis	Acepromazina	Ponto GV 1	Uma única dose diminuiu o stress induzido pelo transporte
Bovinos	<i>Yan et al., 2008</i>	Bovinos infectados com <i>Mycoplasma wenyonii</i>	Dipropionato de imidocarb	Ponto BL 17, BL 18, BL 20, BL 25, ST 36, CV 04 e SP 06	Com apenas 1 mg/kg a FP teve efeitos terapêuticos favoráveis 24h após a administração
Canídeos	<i>Cassu et al., 2014</i>	Clinicamente saudáveis	Xilazina	Ponto Yin Tang	A dose de 0.1 mg/kg permitiu a sedação com menos efeitos secundários
	<i>Neto et al., 2014</i>	Clinicamente saudáveis	Acepromazina	Ponto Yin Tang	A dose de 0.01 mg/kg permitiu a sedação dos animais
	<i>Taffarel et al., 2012</i>	Clinicamente saudáveis	Morfina	Ponto VB 41 e TA 5	Proporcionou eu efeito terapêutico semelhante ao tramadol no pós-operatório imediato
	<i>Marx et al., 2014</i>	Cães com displasia da anca	ADSC	Ponto BL 54, GB 29 e GB 30	Melhoria terapêutica apesar de serem necessários mais estudos
Suíños	<i>Quessada et al., 2011</i>	Clinicamente saudáveis	Acepromazina	Ponto Yin Tang	Ocorreu sedação de todos os animais sem alteração significativa na frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal

ADSC – do inglês *Adipose-Derived Stem Cells*

Ponto BL – do inglês *bladder*

Ponto CV – do inglês *Conception Vessel*

Ponto GB – do inglês *gallbladder*

Ponto GV – do inglês *governor vessel*

Ponto SP – do inglês *Spleen*

Ponto TA – do inglês *triple energizer*

-
- Luna et al., 2008 - Comparison of Pharmacopuncture, Aquapuncture and Acepromazine for Sedation of Horses
 - Godoi et al., 2014 - Pharmacopuncture Versus Acepromazine in Stress Responses of Horses During Road Transport
 - Yan et al., 2008 - Treatment of *Mycoplasma wenyonii* Infection in Cows with Imidocarb Dipropionate Injection-acupuncture
 - Cassu et al., 2014 - Sedative and clinical effects of the pharmacopuncture with xylazine in dogs
 - Neto et al., 2014 - Subdose de acepromazina no acuponto Yin Tang para tranquilização de cães
 - Taffarel et al., 2012 - Efeitos da eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura em cadelas anestesiadas com isoflurano e submetidas a ovariectomia
 - Marx et al., 2014 - Acupoint Injection of Autologous Stromal Vascular Fraction and Allogeneic Adipose-Derived Stem Cells to Treat Hip Dysplasia in Dogs
 - Quessada et al., 2011 - Farmacopuntura com acepromazina para tranquilização de suínos
-

Os suínos são muito suscetíveis ao stress durante a manipulação e o transporte podendo mesmo provocar a morte súbita por isso é frequente os animais serem sedados (Quessada et al., 2011). Em animais de produção os custos são um fator importante e aqui a diminuição das doses que a FP permite, para além de diminuir os efeitos indesejáveis diminui também os custos associados ao transporte, quer pela diminuição da mortalidade quer pela diminuição dos custos com os sedativos administrados nas doses padrão.

Em Medicina Veterinária, uma das vantagens mais promissoras relaciona-se com os animais de produção, onde é comum condicionar os tratamentos com o seu custo económico e com o seu intervalo de segurança (Yan et al., 2008). Com a utilização da FP, as doses de fármacos reduzem-se a um décimo relativamente à dose dita convencional (Cassu et al., 2014; Neto et al., 2014; Taffarel et al., 2012). Da mesma forma, a utilização de microdoses diminui os efeitos secundários mantendo o efeito terapêutico e diminui os resíduos presentes nos produtos de origem animal que entram na cadeia alimentar (Luna et al., 2008; Neto et al., 2014). Com particular importância destaca-se a redução nestes produtos das hormonas utilizadas em produção animal o que também tem um elevado impacto sociológico nas sociedades mais industrializadas (Luna et al., 2008; Neto et al., 2014). Em equinos, o transporte requer sedação, muitas vezes com acepromazina, o que pode causar hipotensão severa (Neto et al., 2014) e a exteriorização exagerada e potencialmente perigosa do pénis, por parálise do seu músculo retrator (Godoi et al., 2014; Luna et al., 2008), não admira porém que a FP com este sedativo tenha tido grande aceitação em medicina de equinos. Em animais de companhia, em especial no cão, a dor crónica permanece um desafio, por exemplo, na displasia da anca (Marx et al., 2014) e em cirurgia ortopédica onde o manejo da dor é muito difícil (Gruet, Seewald, & King, 2011). Também aqui a FP é uma mais valia porque não provoca interações medicamentosas por exemplo entre as diversas classes de opióides como no caso da FP com morfina realizada em cadela submetidas a ovariectomia em que se manteve o efeito analgésico (Taffarel et al., 2012).

Apesar de ser uma técnica recente, já demonstrou ter inúmeras vantagens em Medicina Humana e em Medicina Veterinária, tanto em animais de produção como em animais de companhia (K. Lee et al., 2016). Na atualidade há inúmeras equipas de investigação, a estudar a FP aplicada a doenças de elevado impacto em saúde pública, com recurso a modelos experimentais com animais de laboratório (Jang et al., 2017; Jittiwat & Wattanathorn, 2012; M. Kim et al., 2013; Y. Kim et al., 2017; Li, C; Kim, JH; Ji, BU; Lee, JE; Kim, Y;Yoon, HM; Kim, ST; Koo, 2015).

Em modelos experimentais, têm-se realizado inúmeros estudos em doenças de elevada incidência, como dermatite atópica (M. Kim et al., 2013; Li, C; Kim, JH; Ji, BU; Lee, JE; Kim, Y;Yoon, HM; Kim, ST; Koo, 2015), depressão (Y. Kim et al., 2017), demência (Jang et al., 2017), dor neuropática e analgesia, com resultados muito promissores (J. H. Lee et al., 2017; C. Li et al., 2015).

Na maioria das patologias referenciadas, há poucas alternativas de tratamento ou os tratamentos existentes apresentam efeitos secundários graves como é o caso da dermatite atópica onde, frequentemente, são utilizados corticoesteroides (M. Kim et al., 2013; Li, C; Kim, JH; Ji, BU; Lee, JE; Kim, Y; Yoon, HM; Kim, ST; Koo, 2015). Em situações clínicas em que o manejo da dor é difícil, por exemplo em oncologia, (H. Lee et al., 2017) os doentes são inicialmente tratados com analgésicos opióides que, contudo, vêm a revelar-se progressivamente menos eficazes e com muitos efeitos secundários o que, tem motivado numerosas equipas de investigação a procurar modelos experimentais para estudar o efeito de outras abordagens terapêuticas totalmente inovadores (C. Li et al., 2015) e até controversas como a FP ou a utilização de drogas naturais ou sintéticas legalmente interditas em muitos países, como a delta-9-tetrahydrocannabinol nome químico, *vulgo* canábis (Temple, 2016).

Assim, estes resultados positivos nos animais de experimentação permitem uma nova abertura para o tratamento de forma complementar ou de forma isolada em patologias que preocupam a sociedade e podendo ser utilizadas como um novo recurso em benefício da ciência moderna.

Na Medicina Veterinária já se conseguiu comprovar que o nível de treino do executante da técnica é determinante para o sucesso da mesma, através do primeiro estudo publicado sobre a exatidão da colocação da agulha no ponto de acupuntura em cadáver de cão (Yang et al., 2017). Yang et al. demonstraram que a exatidão da técnica variava de acordo com o nível de experiência do executante, já que através de radiografia digital se verificaram erros de exatidão anatómica, o que pode refletir-se na qualidade e nos resultados da técnica (Yang et al., 2017).

4- Aplicações da farmacopuntura em Medicina Humana e moléculas utilizadas

Na Medicina Humana, a FP é utilizada, há muito tempo com sucesso, em situações clínicas de elevado impacto na saúde pública (Nam et al., 2016). Há uma grande variedade de aplicações e moléculas utilizadas assim como uma preocupação quanto à segurança das substâncias utilizadas, quer sejam de origem vegetal, como diversos estratos de plantas (Ko & Hong, 2013) quer tenham origem animal como é o caso do veneno de abelha (Ahn et al., 2016).

Os estratos vegetais são sobretudo utilizados em situações oncológicas (Kwon et al., 2011), em infertilidade masculina e feminina (Jo & Jerng, 2016; Jo et al., 2016), asma (Bang et al., 2017; Shen et al., 2011), obesidade entre outros (Nam et al., 2016). No que se refere aos produtos de origem animal, o veneno de abelha tem sido bastante utilizado em situações de dor neuropática (J.-W. Park et al., 2012; Yoon et al., 2012).

Em Medicina Humana as aplicações da FP são muito diversas assim como as moléculas utilizadas (K. Lee et al., 2016), como referido anteriormente. A principal vantagem desta prática prende-se com a redução muito acentuada dos efeitos secundários (E. Kim et al., 2010) em situações crónicas como a

asma e a atopia em que é necessária a utilização recorrente de corticoesteroides (Bang et al., 2017; M. Kim et al., 2013; Li, C; Kim, JH; Ji, BU; Lee, JE; Kim, Y; Yoon, HM; Kim, ST; Koo, 2015; Shen et al., 2011) ou quando se verifica uma diminuição da eficácia farmacológica no manejo da dor crônica (J.-W. Park et al., 2012; Yoon et al., 2012), que ocorre em 5% dos casos em que se utiliza um quimioterápico e em 38% dos casos em que é utilizado mais do que um quimioterápico (J.-W. Park et al., 2012), sendo uma terapia complementar na terapia oncológica com diminuição das complicações daí decorrentes (Kwon et al., 2011).

A FP exige o conhecimento da localização precisa dos acupontos (D. H. Kim et al., 2017), o que pode ser difícil na medida em que há uma variabilidade anatômica e funcional entre os vários indivíduos da mesma espécie- Outro factor a ter em conta relaciona-se com o do momento do tratamento em que podem ocorrer alterações dos acupontos por lesão dos nervos sensitivos pela punção da agulha, *per si* (Quiroz-González et al., 2017). A má identificação ou a alteração dos mesmos vai ter consequências na eficácia da técnica uma vez que a colocação da agulha em pontos *sham* ou acupontos inativos, mesmo que a três a cinco milímetros do acuponto, é pouco ou nada efetivo (D. H. Kim et al., 2017). Por outro lado, a FP é uma técnica que resulta presumidamente da combinação entre vários fatores, o que se torna um desafio avaliar os mesmos de forma isolada, como a sensação da agulha que por si só já produz uma resposta cerebral sendo que neste momento há um estudo em acupuntura que, por anestesia dos acupontos, avaliou apenas a estimulação cerebral (Jin et al., 2014).

Como em diversas técnicas, a FP não é isenta de riscos podendo ocorrer complicações em 7% dos casos dos quais 1.9% apresentam necessidade de tratamento (Koo et al., 2010), reportados na Coreia onde as práticas médicas de higiene e segurança são menos exigentes do que na Europa. Essas complicações podem incluir: dor, sangramento, lesão de nervos ou órgãos durante a acupuntura e infeção decorrentes de punções mais profunda em músculo complicadas com formação e abscessos intramusculares (Koo et al., 2010). Também foi reportada infeção com vírus da imunodeficiência humana (HIV) e hepatite B (Koo et al., 2010). Nestes casos, os cuidados de higiene eram pouco rigorosos e sabe-se que a desinfecção de agulhas era realizada por fervura seguida de álcool a 75º, por vezes sem remoção prévia da matéria orgânica, mesmo em pacientes com doenças contagiosas (Hui & Hao, 2015).

A FP carece de uniformização e padronização quanto à segurança dos procedimentos, às substâncias utilizadas, às doses inoculadas e até à escolha dos acupontos pelo operador para uma mesma situação clínica o que justifica a variabilidade quanto aos resultados clínicos e às complicações daí decorrentes (Koo et al., 2010).

Em relação à segurança das substâncias, já existem estudos toxicológicos que revelam segurança na utilização de algumas plantas medicinais como a *Dioscoreae rhizoma* em que foram estudadas duas formas de destilação diferentes inoculadas nos pacientes tendo-se avaliado diversos parâmetros: avaliação clínica do paciente, parâmetros sanguíneos e urinários (Ko & Hong, 2013).

No que se refere ao veneno de abelha há possibilidade de ocorrer toxicidade ou reações em pessoas alérgicas aos componentes, mas neste momento já houve uma preocupação para diminuir estes efeitos indesejados removendo as substâncias responsáveis por essa resposta (Ahn et al., 2016). Neste caso, a utilização do veneno de abelha purificado diminuiu os efeitos secundários e a resposta alérgica mantendo um efeito terapêutico semelhante (Ahn et al., 2016). No caso dos extratos de plantas, estas não são produzidas e distribuídas de forma controlada e não são inspecionadas de forma a serem verificadas as condições de esterilização para confirmar se são assépticas e seguras (Koo et al., 2010).

Pelos motivos enumerados, ainda são necessários mais estudos de forma a determinar a toxicidade e a segurança das substâncias assim como conhecer melhor a sua farmacodinâmica (K. Lee et al., 2016).

5- Proposta de Trabalho para Futuro

Título – Avaliação da farmacopuntura com meloxicam no manejo da dor em Pastor Alemão com displasia da anca

Pertinência do estudo – A displasia da anca é uma patologia osteoarticular frequente em raças de médio a grande porte, com uma elevada prevalência em canídeos de raça Pastor Alemão com idade entre 2 e 5 anos, machos castrados, de trabalho, com avaliação de dor moderada a grave pela escala de dor de Glasgow, sem outra patologia osteoarticular ou metabólica.

Objetivos do estudo

1 – Avaliar o efeito da FP com meloxicam 0,02mg/Kg, em 0,5ml, no acuponto com relação à articulação coxo-femural

2 – Avaliar o efeito de volume de 0,5ml de NaCl 0.9% no acuponto com relação à articulação coxo-femural

3 – Avaliar a diferença entre o efeito e a duração da administração subcutânea de meloxicam na dose convencional de 0,2 mg/Kg e a administração da mesma substância inoculada a 1/10 da dose (0,02mg/Kg) no volume de 0.5ml no acuponto com relação à articulação coxo-femural.

Materiais e métodos

Duração do estudo – Este estudo tem a duração de 14 dias consecutivos.

Condições do estudo – Os animais são sujeitos a condições de alimentação, exercício, e manutenção semelhantes.

Crítérios de inclusão no estudo – cães de raça Pastor Alemão da linha de trabalho, machos castrados até aos 12 meses, com idade compreendida entre dois e cinco anos, criados em ambiente de treino com alimentação comercial seca adequada. Diagnosticados com displasia de anca, uni ou bilateral,

aos 24 meses com grau igual ou superior a B, através radiografia digital avaliada por um médico veterinário certificado, com manifestação de dor moderada ou grave, pela escala de dor de Glasgow, sem outra patologia osteoarticular ou metabólica.

Constituição dos grupos de estudo – 32 animais são distribuídos de forma aleatória por quatro grupos de oito animais, conforme a Tabela 2. Com exceção do grupo A, de controle, todos os outros recebem tratamento a cada 24h, e todos são avaliados clinicamente a cada 12h, com recurso à escala de dor de Glasgow pelo mesmo médico veterinário experiente. Os grupos sujeitos a tratamento são manipulados sempre pelo mesmo médico veterinário, garantindo a uniformidade dos procedimentos.

As administrações são repetidas a cada 24h, conforme o Resumo das Características do Medicamento (RCM), pela via subcutânea na dose de 0.2 mg/Kg, no acuponto 0.02 mg/Kg.

Procedimentos nos grupos em teste (Grupo B, C e D) – Os grupos em tratamento recebem inoculações, conforme a Tabela 2, às 9h da manhã nos seguintes tempos (T) em horas: T0, T24, T48, T72, T96, T120, T144, T168, T192, T216, T240, T264, T288, T312, T336 e são avaliados para a dor nos tempos (T) em horas: T0, T12, T24, T32, T48, T60, T72, T84, T96, T108, T120, T132, T144, T156, T168, T180, T192, T204, T216, T228, T240, T252, T264, T276, T288, T300, T312, T324, T336.

Tabela 2 – Resumo dos grupos experimentais do estudo em farmacopuntura em Pastor Alemão com dor osteoarticular por displasia da anca.

Grupos experimentais	Substância inoculada	Via de administração
Grupo A (controle geral)	Sem tratamento	Sem tratamento
Grupo B	FP com NaCl a 0.9%.	0.5 ml de NaCl a 0.9% inoculado no acuponto com agulha de 25G
Grupo C	Meloxicam 20mg/ml em solução de etanol	0.2mg/Kg, via subcutânea
Grupo D	Meloxicam 20mg/ml em solução de etanol	0.02 mg/kg adicionado de NaCl a 0.9% até perfazer um volume final de 0.5ml, inoculado no acuponto com agulha de 25G

6- Conclusão

Em Medicina Veterinária, a FP é uma prática terapêutica recente, mas que tem uma comprovada evidência científica e clínica com resultados muito promissores que justifica uma mudança de paradigma quanto à translação do conhecimento antigo da acupuntura com a farmacologia moderna. A prática terapêutica com recurso à FP é maior no Oriente onde há uma longa tradição em acupuntura, sendo a sua introdução na Europa mais lenta dado o seu contexto histórico e cultural.

A utilização de doses muito inferiores às doses aprovadas para administração através das vias convencionais de administração, assim como a diminuição de resíduos nos produtos de origem animal, são vantagens muito relevantes que potenciam um forte crescimento nesta área. Em adição, a FP é uma técnica de fácil execução que, apesar de necessitar de um operador experiente, apresenta-se com vantagens muito abrangentes para a clínica veterinária, humana e para a sociedade no que se refere às questões ambientais, sobretudo nas circunstâncias atuais.

Resumidamente a FP é uma técnica minimamente invasiva, de fácil execução, com baixos custos (agulhas hipodérmicas) (Godoi et al., 2014; Marx et al., 2014). Relativamente aos extratos de plantas, os efeitos são observados de imediato (J. H. Lee et al., 2017; J. Park et al., 2016) sem interferências metabólicas já que são absorvidos sem passar pelo trato gastro intestinal (J. Park et al., 2016). Sendo uma técnica que resulta da combinação de vários fatores, demonstrou ter um efeito sinérgico entre a utilização da acupuntura e a utilização das plantas sendo fácil de controlar a dose administrada aos pacientes e podendo ser utilizada em situações em que a disfagia compromete outras administrações orais (J. H. Lee et al., 2017; J. Park et al., 2016). É uma técnica que já foi experimentada em diversas espécies, com uma grande variedade de substâncias e em diferentes patologias, na maioria dos casos, com efeito terapêutico, sendo assim é uma técnica muito versátil e segura para o paciente e para o ambiente (K. Lee et al., 2016).

7- Referências bibliográficas

- Agasarov, L. G. (2008). Pharmacopuncture in Dorsopathy Treatment. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 1(2), 110–113. [https://doi.org/10.1016/S2005-2901\(09\)60030-3](https://doi.org/10.1016/S2005-2901(09)60030-3)
- Ahn, Y., Shin, J., Lee, J., Jae, Y., Kim, M., Shin, Y., ... Lee, Y. (2016). Safety of essential bee venom pharmacopuncture as assessed in a randomized controlled double-blind trial. *Journal of Ethnopharmacology*, 194(September), 774–780. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.11.012>
- Bang, M., Chang, S., Kim, J. H., & Min, S. Y. (2017). Pharmacopuncture for asthma: A systematic review and a meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Integrative Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2017.03.006>
- Cassu, R. N., Melchert, A., Canoa, J. T. B., & Martins, P. D. de O. (2014). Sedative and clinical effects of the pharmacopuncture with xylazine in dogs. *Acta Cirúrgica Brasileira*, 29(1), 47–52.
- Chang, I. A., & Namgung, U. (2013). Induction of Regenerative Responses of Injured Sciatic Nerve by Pharmacopuncture Therapy in Rats. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 6(2), 89–97.
- Chen, B., Li, M. yue, Guo, Y., Zhao, X., & Lim, H. min C. (2015). Mast cell-derived exosomes at the stimulated acupoints activating the neuro-immune regulation. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, 23(11), 878–880. <https://doi.org/10.1007/s11655-016-2269-8>
- Choi, Y. J., Lee, J. E., Moon, W. K., & Cho, S. H. (2013). Does the effect of acupuncture depend on needling sensation and manipulation? *Complementary Therapies in Medicine*, 21(3), 207–214. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.12.009>
- Godoi, T. L. O. S., Villas-boas, J. D., Almeida, N. A. dos S., Trigo, P. I., Almeida, F. Q., & Medeiros, M. A. (2014). Journal of Equine Veterinary Science Pharmacopuncture Versus Acepromazine in Stress Responses of Horses During Road Transport. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(2), 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2013.06.008>
- Gruet, P., Seewald, W., & King, J. N. (2011). Administration of Robenacoxib and Meloxicam for Associated With Orthopedic Surgery in Dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 72(2). <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.2.184>
- Hui, C., & Hao, H. (2015). Practice and evaluation: Management of acupuncture needle disinfection and sterilization. *Chinese Nursing Research*, 2(2–3), 84–85. <https://doi.org/10.1016/j.cnre.2015.04.001>
- Jang, Y. J., Kwak, M. K., Sang, J. J., Kim, H. H., Kim, T. G., & Kim, J. H. (2017). The Effect of Acori Graminei Rhizoma Pharmacopuncture at GV20 on Dementia in a Focal Cerebral Ischemia Mice Model ※. *The Acupuncture*, 34(3), 1–11.
- Jin, L., Qin, C., Lan, L., Sun, J., Zeng, F., Zhu, Y., ... Tang, Y. (2014). Local Anesthesia at ST36 to Reveal Responding Brain Areas to deqi. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/987365>
- Jittiwat, J., & Wattanathorn, J. (2012). Ginger Pharmacopuncture Improves Cognitive Impairment and Oxidative Stress Following Cerebral Ischemia. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 5(6), 3–8.
- Jo, J., & Jerng, U. M. (2016). European Journal of Integrative Medicine The effects of traditional Korean medicine in infertile male patients with poor semen quality : A retrospective study. *European Journal of Integrative Medicine*, 8, 36–40.
- Jo, J., Kang, M. J., Lee, J. M., & Jerng, U. M. (2016). Complementary Therapies in Medicine Effects of traditional Korean medicine on anti-Müllerian hormone in patients with diminished ovarian reserve : A retrospective study. *Complementary Therapies in Medicine Jo*, 24, 118–122.

- Kim, D. H., Ryu, Y., Hahm, D. H., Sohn, B. Y., Shim, I., Kwon, O. S., ... Kim, H. Y. (2017). Acupuncture points can be identified as cutaneous neurogenic inflammatory spots. *Nature*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14359-z>
- Kim, E., Jang, M., Yoon, E., Jung, C., Nam, D., Lee, S.-D., & Kim, K. (2010). Efficacy of Pharmacopuncture Using Root Bark of *Ulmus davidiana* Planch in Patients With Knee Osteoarthritis : A Double-blind Randomized Controlled Trial. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 3(1), 16–23.
- Kim, J., Bae, K., Hong, K., Han, S., & Soh, K. (2009). Magnetic Resonance Imaging and Acupuncture : A Feasibility Study on the Migration of Tracers after Injection at Acupoints of Small Animals. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 2(2), 152–158.
- Kim, J., & Kang, D. (2010). A Descriptive Statistical Approach to the Korean Pharmacopuncture Therapy. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 3(3), 141–149. [https://doi.org/10.1016/S2005-2901\(10\)60029-5](https://doi.org/10.1016/S2005-2901(10)60029-5)
- Kim, M., Lee, C., & Yook, T. (2013). Effects of Anti-inflammatory and *Rehmanniae radix* Pharmacopuncture on Atopic Dermatitis in NC / Nga Mice. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 6(2), 98–109.
- Kim, Y., Lee, H., & Cho, S. (2017). Antidepressant Effects of Pharmacopuncture on Behavior and Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Expression in Chronic Stress Model of Mice. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 1–7.
- Ko, M., & Hong, K. (2013). Evaluation of the Safety of Sanyak (*Dioscoreae Rhizoma*) Pharmacopuncture According to the Extraction Method : A Double-blind Randomized Controlled Trial. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 6(1), 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.12.003>
- Koo, E. H., Choi, S. S., Chung, D. H., Lee, I. O., Kim, N. S., & Lim, S. H. (2010). Multiple psoas abscess formation after pharmacopuncture -a case report-. *The Korean Journal Of Pain*, 23(4), 270–273. <https://doi.org/10.3344/kjp.2010.23.4.270>
- Kwon, K., Kim, H., Kim, J., Yoo, H., & Cho, C. (2011). Case Series of Non-small Cell Lung Cancer Treated With Mountain Ginseng Pharmacopuncture. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 4(1), 61–68.
- Lee, H., Lee, C., & Yim, Y. (2017). Effects of Intravenous Pharmacopuncture with Harmonizing and Releasing Formulas on Hepatic Recovery after Partial Hepatectomy in Rats. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 10(1), 39–44.
- Lee, J. H., Lee, Y. K., Lee, H. J., Lee, B. H., & Kim, J. S. (2017). A study of analgesic effect of *Zanthoxylum bungeanum* Maxim pharmacopuncture. *The Acupuncture*, 34(2), 61–74.
- Lee, K., Cho, Y., Kim, S., & Sun, S. (2016). History of Research on Pharmacopuncture in Korea. *Journal of Pharmacopuncture*, 19(2), 101–108. <https://doi.org/10.3831/KPI.2016.19.010>
- Li, C; Kim, JH; Ji, BU; Lee, JE; Kim, Y;Yoon, HM; Kim, ST; Koo, S. (2015). Inhibitory effects of *Ganoderma lucidum* pharmacopuncture on atopic dermatitis induced by capsaicin in rats. *Journal of Dermatological Science*, 80, 212–214. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2015.09.010>
- Li, C., Ji, B. U., Lee, J. E., Park, M. Y., Kim, S., Kim, S. T., & Koo, S. (2015). Inhibitory Effects of *Scolopendra* Pharmacopuncture on the Development and Maintenance of Neuropathic Pain in Rats : Possible Involvement of Spinal Glial Cells. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2015.01.001>
- Li, J., Wang, Q., Liang, H., Dong, H., Li, Y., Ng, E. H. Y., & Wu, X. (2012). Biophysical characteristics of meridians and acupoints: A systematic review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/793841>

- 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*, 5(3), 267–272. <https://doi.org/10.1093/ecam/nel096>
- MacPherson, H., Green, G., Nevado, A., Lythgoe, M. F., Lewith, G., Devlin, R., ... Asghar, A. U. R. (2008). Brain imaging of acupuncture: Comparing superficial with deep needling. *Neuroscience Letters*, 434(1), 144–149. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.01.058>
- Marx, C., Silveira, M. D., Selbach, I., Silveira, A. S., Braga, L. M. G. de M., Camassola, M., & Nardi, N. B. (2014). Acupoint Injection of Autologous Stromal Vascular Fraction and Allogeneic Adipose-Derived Stem Cells to Treat Hip Dysplasia in Dogs. *Stem Cells International*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/391274>
- Nam, M., Lee, S., Na, H., Yoo, J., Paik, S., Ahn, K. S., ... Lee, B. (2016). Herbal Acupuncture for the Treatment of Obesity. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 9(2), 49–57.
- Neto, J. A., Quessada, A. M., Lopes, R. R. F. B., Alves, R. P. A., Borges, T. B., & Rufino, P. H. Q. (2014). Subdose de acepromazina no acuponto. *Arquivos de Ciências Veterinárias E Zoologia Da UNIPAR*, 233–236.
- Park, J.-W., Jeon, J.-H., Yoo, J., Jung, T., Kwon, K.-R., Cho, C.-K., ... Yoo, H.-S. (2012). Effects of Sweet Bee Venom Pharmacopuncture Treatment for Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy: A Case Series. *Integrative Cancer Therapies*, 11(2), 166–171. <https://doi.org/10.1177/1534735411413265>
- Park, J. J., Akazawa, M., Ahn, J., & Beckman-Harned, S. (2014). Acupuncture sensation during ultrasound guided acupuncture needling. *National Institute of Health*, 29(4), 257–265. <https://doi.org/10.1136/aim.2010.003616.Acupuncture>
- Park, J., Lee, H., Shin, B.-C., Lee, M. S., Kim, B., & Kim, J.-I. (2016). Pharmacopuncture in Korea: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016, 1–19. <https://doi.org/10.1155/2016/4683121>
- Quessada, A. M., De Oliveira Drumond, K., Filho, D. B., Klein, R. P., De Souza, J. M. E., & Barreto, F. M. (2011). Farmacopuntura com acepromazina para tranquilização de suínos. *Semina: Ciências Agrárias*, 32(1), 287–294.
- Quiroz-González, S., Torres-Castillo, S., López-Gómez, R. E., & Jiménez Estrada, I. (2017). Acupuncture Points and Their Relationship with Multireceptive Fields of Neurons. *JAMS Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 10(2), 81–89. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2017.01.006>
- Shen, F., Lee, M. S., & Jung, S. (2011). Effectiveness of Pharmacopuncture for Asthma : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011(November 2009), 1–8. <https://doi.org/10.1155/2011/678176>
- Taffarel, M. ., Salgado, A. E. ., Melo Filho, E. ., Teixeira, L. R., Fracalossi, & Luz, M. R. (2012). *Efeitos da eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura em cadelas anestesiadas com isoflurano e submetidas a ovariectomia*.
- Temple, L. M. (2016). Medical marijuana and pain management. *Disease-a-Month*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2016.05.014>
- Wang, G., Ayati, M. H., & Zhang, W. (2010). Meridian Studies in China : A Systematic Review, 3(1), 1–9. [https://doi.org/10.1016/S2005-2901\(10\)60001-5](https://doi.org/10.1016/S2005-2901(10)60001-5)
- Wang, G., Litscher, D., Tian, Y., Gaischek, I., Jia, S., Wang, L., ... Litscher, G. (2014). Acupoint Activation: Response in Microcirculation and the Role of Mast Cells. *Medicines*, 1(1), 56–63. <https://doi.org/10.3390/medicines1010056>
- Wang, L., Sikora, J., Hu, L., Shen, X., Grygorczyk, R., & Schwarz, W. (2013). ATP release from mast

- cells by physical stimulation: A putative early step in activation of acupuncture points. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/350949>
- Wei, H., Jiang, L., Xiong, B., Zhou, S., Yu, L., Huang, Y., ... Zhao, H. (2017). ScienceDirect Characteristic patterns of normal meridian acupoint temperature. *Journal of the Chinese Medical Association*, 6–13. <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2016.12.007>
- Wu, M. L., Xu, D. S., Bai, W. Z., Cui, J. J., Shu, H. M., He, W., ... Jing, X. H. (2015). Local cutaneous nerve terminal and mast cell responses to manual acupuncture in acupoint LI4 area of the rats. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 68, 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2015.06.002>
- Yan, Z., Liu, J., Chen, T., Cheng, Z., Guo, H., Wang, Z., & Wang, Y. (2008). Treatment of Mycoplasma wenyonii Infection in Cows with Imidocarb Dipropionate Injection-acupuncture. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 1(2), 143–148. [https://doi.org/10.1016/S2005-2901\(09\)60035-2](https://doi.org/10.1016/S2005-2901(09)60035-2)
- Yang, T., Shmalberg, J., Hochman, L., Miscioscia, E., Brumby, M., McKenna, K., & Roth, A. (2017). Comparison of Point Placement by Veterinary Professionals with Different Levels of Acupuncture Training in a Canine Cadaver Model. *JAMS Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 10(5), 360–370. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2017.08.002>
- Yao, W., Yang, H., Yin, N., & Ding, G. (2014). Mast cell-nerve cell interaction at acupoint: Modeling mechanotransduction pathway induced by acupuncture. *International Journal of Biological Sciences*, 10(5), 511–519. <https://doi.org/10.7150/ijbs.8631>
- Yoon, J., Jeon, J., Lee, Y., Cho, C., Kwon, K., Shin, J., ... Yoo, H. (2012). Sweet Bee Venom Pharmacopuncture for Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 5(4), 156–165. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.05.003>
- Zhang, W., Wang, Z., Jia, S., Tian, Y., Wang, G., Li, H., & Fuxe, K. (2016). Is There Volume Transmission Along Extracellular Fluid Pathways Corresponding to the Acupuncture Meridians? *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.jams.2016.12.004>



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Este estágio curricular foi realizado na área de clínica de animais de companhia no Hospital Veterinário Universitário de Coimbra sob a orientação científica do Dr. Pedro Olivério. Este estágio decorreu de 5 de Setembro de 2017 a 15 de Janeiro de 2018 tendo-se centrado maioritariamente em canídeos e felídeos. Ao longo deste estágio foram realizadas diversas atividades como observação de consultas de várias especialidades, auxílio em exames para diagnóstico, auxílio em cirurgias e tratamento e monitorização de animais internados.

Rute da Cruz Silva



ESCOLA
UNIVERSITÁRIA
VASCO DA GAMA



MEDICINA
VETERINÁRIA

REGISTO DE CASUÍSTICA

	Caninos	Felinos	Bovinos	Ovinos/ Caprinos	Suínos	Equinos	Aves	Coelhos/ Outros	TOTAL
Casos clínicos									
presenciados	164	71	0	0	0	0	1	6	242
Internamento	274	141	0	0	0	0	4	11	430
*									
TOTAL	438	212	0	0	0	0	5	17	672
Cirurgias presenciadas	41	22	0	0	0	0	0	4	67
**									
TOTAL	41	22	0	0	0	0	0	4	67
Intervenções em sanidade e/ou produção animal	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ações em Segurança Alimentar e Saúde									
Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necrópsias	2	1	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2	1	0	0	0	0	0	0	0

*discriminar em linhas abaixo os casos clínicos observados, subdivididos ou não por especialidades de acordo com o critério do orientador

**nomear e quantificar as cirurgias assistidas nas diferentes espécies

***devem ser incluídas e nomeadas as diferentes ações de profilaxia (ex: intradermotuberculinação, desparasitação, vacinação, colheita de sangue para rastreio sorológico)

****discriminar as ações de segurança alimentar (ex: inspeção carcaças). No caso de ações em que a definição de espécie não seja possível ou aplicável deverão apenas preencher o total na última coluna

OBS: os critérios de definição e apresentação da casuística devem ser discutidos com os orientadores interno e externo, sugerindo-se no entanto a sua apresentação em folha de cálculo ou modelo semelhante; os dados na tabela podem ainda, se a orientação interna e externa, assim o entender, ser trabalhados graficamente, por espécie, especialidade etc...