

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
DISCIPLINA DE ESTÁGIO CURRICULAR EM MEDICINA VETERINÁRIA**

OS BENEFÍCIOS DA ACUPUNTURA NA MEDICINA VETERINÁRIA

Monografia

Jennifer Hummel

PORTO ALEGRE

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
DISCIPLINA DE ESTÁGIO CURRICULAR EM MEDICINA VETERINÁRIA

OS BENEFÍCIOS DA ACUPUNTURA NA MEDICINA VETERINÁRIA

Autor: Jennifer Hummel

Monografia apresentada à Faculdade de Veterinária como requisito parcial para a obtenção da Graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Rui Fernando Felix Lopes

Co-orientadora: Méd. Vet. Isabel Selbach

PORTO ALEGRE

2009

H925b Hummel, Jennifer

Os benefícios da acupuntura na medicina veterinária /

Jennifer Hummel - Porto Alegre: UFRGS, 2009/2.

29f.; il. – Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Comissão de Estágio, Porto Alegre, BR-RS, 2009/2. Rui Fernando Felix Lopes, Orient. , Isabel Selbach, Orient.

1. Acupuntura 2. Qualidade de vida 3. Bem estar animal

I. Lopes, Rui Fernando Felix, Orient. II. Selbach, Isabel, Orient. III. Título.

Catlogação na fonte
Preparada pela Biblioteca da Faculdade de
Veterinária da UFRGS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Jennifer Hummel

OS BENEFÍCIOS DA ACUPUNTURA NA MEDICINA VETERINÁRIA

Aprovada em 23 de Novembro de 2009

APROVADA POR:

Professor

Professor

Professor

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus pais e irmão, por todo carinho recebido ao longo da minha vida, e pela confiança e incentivo que me foram dados desde o momento em que decidi que a Medicina Veterinária seria a minha profissão.

Às minhas queridas amigas, por todos os momentos maravilhosos, e também pelos difíceis, que passamos juntas, por alegrarem tanto a minha vida e compreenderem minha ausência ao longo destes seis anos.

Ao meu orientador de graduação Professor Rui Fernando Felix Lopes, por ter me aceitado como sua orientada nesta etapa e pela amizade ao longo da Faculdade.

À Médica Veterinária Isabel Selbach pelos ensinamentos desta fascinante técnica milenar que é a Medicina Tradicional Chinesa.

Aos Médicos Veterinários e equipe do Instituto Bioethicus, que dedicaram seu precioso tempo para me ensinar sobre a área da Acupuntura Veterinária, pela paciência com meu aprendizado e disponibilidade de equipamentos para meu aprendizado.

E a todos os animais com os quais eu tive a oportunidade de conviver ao longo de toda a minha vida, em especial, aos meus companheiros “Joe” e “Diesel”, que estiveram sempre ao meu lado, e foram a minha inspiração durante os longos anos de estudo.

“Quando os canais de energia são capazes de fluir,
suave e livremente, e a energia da mente não
está dispersa, mas focada e concentrada,
doenças e injúrias podem ser evitadas.”

Clássico de Medicina Interna do Imperador Amarelo

RESUMO

A acupuntura é um tratamento de saúde milenar, baseado na Medicina Tradicional Chinesa, que vem sendo resgatado e valorizado no Ocidente. Consiste no uso de agulhas em pontos do corpo capazes de regular funções orgânicas. A acupuntura ficou conhecida no Ocidente pela sua eficiência no tratamento das dores musculoesqueléticas. Porém, muitas outras condições clínicas podem se beneficiar do tratamento.

Ainda não estão esclarecidos todos os mecanismos de ação da acupuntura, mas sabe-se que ocorre um bloqueio da transmissão nervosa do estímulo doloroso, promovendo a analgesia da área afetada. Outros efeitos locais desta técnica ocorrem desde o micro trauma causado pela agulha, que acarreta na liberação do fator XII da cascata de coagulação e ativação do complemento, promovendo a produção de plasminogênio, proteína quinase e prostaglandinas. Pela degranulação dos mastócitos também há aumento nas concentrações de histamina, heparina, proteases e bradicinina. Desta forma, ocorre um aumento no aporte sanguíneo local, assim como o aumento da resposta imune e relaxamento dos músculos e tecidos adjacentes.

Estes mecanismos de ação atuam concomitantemente, promovendo os efeitos benéficos da acupuntura, que se torna um ótimo aliado ao tratamento de pacientes que sofrem de dores agudas ou crônicas, ou até mesmo como adjuvante às técnicas anestésicas, podendo diminuir as doses medicamentosas ao longo do protocolo.

Na Medicina Veterinária em países do Ocidente, a acupuntura ainda é uma técnica recente e requer mais estudo por parte dos Médicos Veterinários, mas tende a mostrar um aumento no número de interessados e praticantes devido a todas as vantagens que apresenta. É crucial que seu uso se torne mais comum na rotina clínica, a fim de diminuir a utilização de alopáticas e melhorar a qualidade de vida e bem estar do animal de estimação.

Palavras-chave: acupuntura, qualidade de vida, bem estar animal.

ABSTRACT

Based on Traditional Chinese Medicine, the acupuncture is a milenar health treatment that have been recued and valed for the ocident. It consists in the use of needles in points of the body capable of regulate the organic functions. The acupuncture have been known in the ocident for its efficiency on musculoskeletal pain treatments. However, lots of other clinical conditions can be benefited with the treatment.

The mechanisms of action are not clarified yet, but is known that a block of nervous transmission of the painfull stimulous happened, promoting the analgesia of the affected area. Other local effects os this technique occur since the micro trauma caused by the needle, that causes factor XII liberation of coagulation cascade and complement activation, promoting production of plasminogen, protein kinins, and prostaglandins. For the degranulation of mast cells also releases histamine, heparin, proteases, and bradykinin. This way, results in increased of local blood flow, as well as increased of immune responsiveness and relaxation of the muscles and tissues in te area.

This mechanisms of action work concomitantly, promoting the beneficial effects of acupuncture, that becomes a great ally to the treatment of patients that suffer of chronical or acute pain, or even though like adjuvant to the anesthesia techniques, being able decrease the medicamental dosis throughout the protocol.

The acupuncture is still a recent technique and requires study of the Veterinarians, but it tends to increase the number of interests and practitioners had to all the advantages that present. Is crucial that it uses become common in the clinical routine, to decrease the use of alopatics and get better the quality of life and welfare of the stimation animals.

Keywords: acupuncture, life quality, animal welfare.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: O Imperador Amarelo.....	12
FIGURA 2: Mapa de pontos de aplicação de acupuntura na Dinastia Ming	13
FIGURA 3: Mecanismos neurofisiológicos da percepção dolorosa	18
FIGURA 4: Mecanismo da acupuntura envolvendo o sistema digestivo.....	22

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Classificação de fibras nervosas do Sistema Nervoso Periférico, de acordo com o critério geral ou fisiológico.....	16
TABELA 2: Efeitos das drogas na resposta à acupuntura.....	23
TABELA 3: Mediadores envolvidos na reação tecidual local em resposta à inserção de agulha.....	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	A História da Acupuntura	11
2.1.1	A Acupuntura na China	11
2.1.2	A Acupuntura em Outros Países	14
2.2	Anatomia e Fisiologia dos Pontos de Acupuntura	15
2.2.1	Anatomia dos Acupontos	15
2.2.2	Atividade Neurofisiológica da Acupuntura	16
2.2.2.1	Sistema Nervoso Periférico	16
2.2.2.2	Sistema Nervoso Central	17
2.2.3	Inibição Endógena da Dor	17
2.2.4	Melzack e Wall – A Teoria do Portão da Dor	19
2.2.5	O Mecanismo da Acupuntura	21
2.2.6	Efeitos da Lesão Causada pela Agulha de Acupuntura	23
3	CONCLUSÕES	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A ciência da Acupuntura é um componente importante da Medicina Tradicional Chinesa. O tratamento das doenças com esta técnica tem sido de grande ajuda em diversas enfermidades e reconhecidamente eficaz na eliminação da dor e no auxílio de problemas ortopédicos, neurológicos, dermatológicos, entre outros.

O tratamento por acupuntura depende de pontos da superfície do corpo que se conectam com os meridianos internos - estes por sua vez ligados a órgãos - onde busca-se a desobstrução energética dos mesmos, assim como a harmonização desta energia e do sangue.

A acupuntura mostra seus efeitos no organismo como um todo, promovendo analgesia e anestesia, através da estimulação da atividade do córtex cerebral. As respostas mais eficazes e satisfatórias do tratamento por acupuntura certamente estão ligadas ao alívio da dor, entretanto, ela tem sido recomendada para muitas outras afecções, e pode ainda ser utilizada de forma mais localizada, com ação restrita à determinada área de lesão ou dor.

Um outro aspecto importante de salientar é que a acupuntura, por ser baseada na teoria dos meridianos, e estes estando localizados de forma bilateral no organismo, pode ser utilizada para buscar a interrupção do estímulo doloroso do lado contralateral ao lesionado, não havendo a necessidade de inserir agulhas em pontos com sensibilidade dolorosa aumentada. Este é um aspecto positivo para muitas doenças, tendo em vista que o animal não permite a palpação minuciosa, ou até mesmo superficial, da região que se encontra com alterações fisiológicas e/ou morfológicas.

Quando a acupuntura é utilizada de forma correta e o mais rápido possível, corta-se o estímulo doloroso impedindo que o animal apresente, no futuro, episódios de dor crônica ou memória de dor. Esta última acontece com frequência, dificultando muitas vezes o tratamento e levando mais tempo para se atingir o objetivo final do mesmo.

O objetivo deste trabalho é mostrar como a acupuntura pode ser benéfica em tratamentos, e como são seus efeitos no organismo, para atingir determinada função. O mecanismo de ação para o alívio da dor será o principal ponto relatado, devido a sua maior importância e eficiência.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A História da Acupuntura

A acupuntura representa uma arte ancestral de prática médica. Provavelmente, o relato mais antigo do uso desta técnica seja a descoberta do “*ice man*”, homem encontrado nas geleiras dos Alpes Italianos, que possuía uma tatuagem feita possivelmente por outra pessoa em um conhecido ponto de acupuntura. Através de uma ressonância magnética, foi observada uma hérnia de disco intervertebral, que provavelmente era muito dolorosa, mas responsiva ao tratamento pelo estímulo de tal ponto tatuado (XIE, 2007).

2.1.1 A Acupuntura na China

Acredita-se que desde o período paleolítico (200-400 mil a.C.) já eram utilizadas agulhas de pedras e pedras aquecidas para tratar algumas patologias. Em escavações arqueológicas na aldeia Chou K’ou Tien, na China, vestígios do *Homo erectus* foram encontrados junto a objetos pontiagudos de pedras afiadas, cerâmica e bambus, levando a especulações sobre a possibilidade destes serem usados como alguma forma de acupuntura primitiva (SCHOEN, 2006).

A Idade do Bronze (2200-500 a.C.), abrigou três dinastias: a Dinastia Xia ou Hsia, entre o período 2205 a 1766 a.C., no qual foram descobertas as agulhas de pedra; a Dinastia Shang, entre 1765 a 1123 a.C., que teve como marco o surgimento do livro das Mutações – I Ching – que relatava a dualidade Yin/Yang (duas energias base da acupuntura), e que também se caracterizou como período inicial da manufatura de agulhas metálicas pelo desenvolvimento do bronze e a domesticação de animais na China; e a Dinastia Chou ou Zhou, entre 1122 e 256 a.C., que é bem resumida pelo autor Carlos Augusto Torro no seguinte parágrafo: “...*chamada de Idade de Ouro da Filosofia Chinesa, com Lao-Tze (Taoísmo) e Confúncio (Confucionismo). Aparecimento do Livro Nei King, um dos mais famosos na acupuntura, que é o dialogo do lendário Imperador Amarelo e seu ministro Qi Po. Este livro introduz a idéia de Meridiano, Yin e Yang na medicina, Cinco Movimentos e Qi/Xue (Energia/Sangue)*”. Nesta terceira dinastia também aparece o pai da acupuntura veterinária, Chao Fu, ao tratar os cavalos durante o período do Imperador Mu Huang, que reinou entre 947-928 a.C. (TORRO, 1997).

Por volta dos anos 650 a.C. o general Sun Yang, que adota o nome de Bai-Le, descreve a acupuntura em cavalos no *Canon of Veterinary Medicine*. Os eqüinos recebiam

muito mais atenção que outros animais domésticos devido a sua utilidade nas guerras e agricultura, sendo por isso a primeira espécie a receber este tipo de tratamento (SCHOEN, 2006).



FIGURA 1: O Imperador Amarelo. (Fonte: Sociedade Taoísta do Brasil, 2009)

Outras dinastias se sucederam às anteriormente descritas, como a Dinastia Han (206-220 a.C.), a mais importante para a história da acupuntura, na qual surge o Império da China pela unificação dos Estados Independentes, e as diferentes linhas filosóficas do Confucionismo, que visava conhecer o homem através de seu próprio estudo, e do Taoísmo, na qual o conhecimento da natureza auxilia no conhecimento humano (interação homem e natureza). Durante este período começou-se a estudar a Pulsologia Diagnóstica, e também foram escritos três livros considerados muito importantes: *Huangdi Nei Jing* (Clássico de medicina interna do Imperador Amarelo), *Nan Jing* (Clássico das questões difíceis) e *Shang Han Lun* (Clássico sistemático de acupuntura e moxabustão), marcando história nesta época (TORRO, 1997; SCHOEN, 2006).

Na Dinastia Tang, que se situou entre os anos 618 e 907, a Faculdade Imperial de Medicina se estabeleceu e outras faculdades foram fundadas depois. O Budismo encontrava-se no auge nesta época e a atividade facilitou a entrada da acupuntura em países asiáticos vizinhos, por levar textos de acupuntura médicos (SCHOEN, 2006).

A história da acupuntura segue-se pela Dinastia Song ou Sung (907 a 960), sendo marcada pelo médico da corte Wang Wei-Yi. Este foi encarregado de revisar e verificar as informações sobre os pontos - acupontos - e canais de acupuntura, e foi responsável por descrever indicações destes e a correta profundidade de inserção das agulhas nos pontos. Também neste período foi criado o Homem de Bronze com a finalidade de difundir

ensinamento sobre acupontos aos novos estudantes da técnica, e foram criadas as primeiras farmácias de fitoterápicos. Necropsias começaram a ser permitidas (TORRO, 1997).

A Dinastia Yuan ocorreu durante os anos 1280 a 1367 e foi um período no qual a China estava sendo governada por estrangeiros, abrindo espaço para outras culturas, o que incentivou o início de pesquisas, refinamentos clínicos, comparações com Medicina Chinesa Clássica. Nasce então a Dinastia Ming, compreendendo o intervalo entre 1368 e 1644, quando a acupuntura tem seu ápice do refinamento. Foram escritos dois textos muito importantes: *Zhenjiu Dacheng* (Compêndio de acupuntura e moxabustão, em 1601) e *Yuan-Heng Liao-Ma Ji* (Tratado terapêutico de cavalos de Yuan e Heng, em 1608) (TORRO, 1997).



FIGURA 2: Mapa de pontos de aplicação de acupuntura na Dinastia Ming. (Fonte: Wikipédia, 2009)

Porém, com o início da Dinastia Ching, em 1644, e sob controle dos regimes colonial e semi-feudal, houve um declínio no desenvolvimento da acupuntura e aumento no tratamento pela Medicina Ocidental, e, em 1822, o imperador Qing declarou que a técnica não seria mais ensinada na Faculdade Imperial de Medicina. Em 1912, inicia o período de República na China, e o governo Kuomintang tenta extinguir a Medicina Tradicional Chinesa, sendo as escolas fechadas ou ameaçadas. Em 1945, o governo reconhece essa Medicina em igualdade à Medicina Ocidental, permitindo maior pesquisa e intercâmbio de informações e experiências.

Nestes anos, a acupuntura veterinária cresce mais que a humana devido aos animais serem usados como modelos experimentais (TORRO, 1997; SCHOEN, 2006).

Em 1947, a primeira escola de Medicina Tradicional Chinesa da China Moderna - *School of Agriculture of the Northern University* - é fundada, e muitos livros começam a ser publicados. Em 1949, mais de 30 obras foram lançadas, sendo a *Traditional Chinese Veterinary Acupuncture of Beijing*, um dos mais conhecidos livros em eqüinos (SCHOEN, 2006).

Sucederam-se diversas conferências em acupuntura, sendo a primeira realizada em 1956, em Pequim. Em 1958, realizou-se a primeira cirurgia com anestesia por acupuntura e, em 1969, a primeira cirurgia deste tipo em eqüinos. Em 1987, aliaram-se a Medicina Tradicional Chinesa e a Medicina Ocidental durante o *International Conference of Veterinary Acupuncture* (TORRO, 1997).

2.1.2 A Acupuntura em Outros Países

No Japão, a acupuntura foi introduzida com o Budismo, e com maior intensidade no ano 1971, após os conhecimentos sobre analgesia por acupuntura ocorridos na China. Na Coréia também teve início com o Budismo, tendo decrescido em 1900 com a fundação das Faculdades de Medicina Veterinária que seguiam visões ocidentais, e renascendo há poucas décadas (TORRO, 1997).

Na Inglaterra, surge o primeiro artigo de acupuntura veterinária no *British Veterinary Association in the Veterinarian*, em 1828. Na França, alguns nomes importantes como Dabry de Thiersant (que publicou o mais importante tratado “Medicina pelos Chineses”) e George Soulié de Morant (que demonstrou a eficiência da acupuntura em hospitais da Europa, após retornar de estudos em Shangai), surgem nos anos 1863 e 1878, respectivamente (TORRO, 1997).

Nos Estados Unidos, os registros sobre acupuntura tiveram início durante o século XIX. Um acontecimento muito importante ocorre em 1975, com a fundação da IVAS - *International Veterinary Acupuncture Society*. A IVAS hoje, é responsável pela certificação de médicos veterinários à acupuntura, e ministra cursos periodicamente visando difundir a técnica complementar chinesa. Após sua criação, muitas organizações nacionais pelo mundo foram fundadas. Em 1980, a medicina veterinária da Finlândia reconheceu a acupuntura como sendo um complemento importante no tratamento de pacientes, e outros países como Austrália, Áustria, Alemanha, vieram a fazer o mesmo ao longo dos anos (TORRO, 1997).

2.2 Anatomia e Fisiologia dos Pontos de Acupuntura

2.2.1 Anatomia dos Acupontos

Os pontos de acupuntura – acupontos – são uma passagem entre a pele e os meridianos de energia relacionados aos órgãos internos. Cada meridiano corresponde a um órgão interno e a maior sensibilidade neste, assim como alteração de calor, cor ou consistência, pode definir alterações fisiopatológicas dos órgãos. A análise dos acupontos mostrou que estes são regiões ricas em terminações nervosas e redes vasculares, bem como com maior quantidade de tecido conjuntivo (SHOEN, 2006).

Sabe-se que existe uma relação entre os pontos de acupuntura e o sistema nervoso, e que para a acupuntura funcionar, é necessário que estes pontos se encontrem em condições íntegras. O tratamento por acupuntura não será efetivo até que o sistema nervoso esteja reparado (XIE, 2007).

Quando se insere uma agulha de acupuntura em um ponto específico, as camadas de pele, hipoderme, fáscia e/ou músculo são atingidas e geram uma sensação de “choque”, formigamento (parestesia) e/ou irradiação pelo trajeto do meridiano, denominada *Deqi*, julgada essencial para o tratamento por acupuntura. Nos animais essa sensação é observada pelo olhar ou contrações musculares e cutâneas ou até mesmo vocalização (SCHOEN, 2006). Estudos científicos mostraram que fibras sensoriais médias (grupo III, A-delta) e grandes (grupo II, A-beta) são o componente aferente da sensação *Deqi* e dos efeitos analgésicos da acupuntura. Outros estudos também identificaram que os receptores mais comuns de acupontos são as terminações nervosas livres, que tendem a se convergir em feixes nervosos e vasculares abaixo dos mesmos (SCHOEN, 2006).

Segundo Heine (1987), “Além dos receptores sensoriais, uma estrutura cilíndrica única com um núcleo de feixes neurovasculares envolvidos por bainha de tecido conjuntivo frouxo compõem os acupontos. Esse feixe neurovascular perfura a fáscia superficial para alcançar a área subcutânea do acuponto. A bainha de tecido conjuntivo frouxo pode reter água e agir como um carreador de íons, fato possivelmente importante na fisiopatologia dos acupontos.”

Existem quatro tipos de acupontos: tipo I, são os mais comuns e estão localizados aonde os nervos penetram a musculatura; tipo II, são encontrados em regiões onde os nervos fazem uma interseção na porção dorsal e ventral do corpo; tipo III, estão situados nas terminações nervosas superficiais; e tipo IV (órgão tendinoso de Golgi), localizados onde os nervos penetram nos tendões (XIE, 2007).

2.2.2 Atividade Neurofisiológica da Acupuntura

A maioria dos pontos de acupuntura está localizada em áreas de baixa resistência elétrica e alta condutividade elétrica da pele. Profundamente no acuponto, existem terminações nervosas livres, pequenas arteríolas, veias, vasos linfáticos e tecido granuloso. A micro-lesão causada pela inserção da agulha provoca uma degranulação dos mastócitos, ativando a cascata da inflamação provocando alterações sanguíneas e de fluxo linfático, e de condução dos impulsos nervosos ao Sistema Nervoso Central (SNC). Este evento provoca uma resposta local, com diversas alterações bioquímicas e que podem acometer o corpo como um todo (XIE, 2007).

2.2.2.1 Sistema Nervoso Periférico

De acordo com Schoen (2006), nos nervos periféricos, as fibras nervosas podem ser classificadas de acordo com critérios gerais de diâmetro e grau de mielinização (A-alfa, A-beta, A-gama, A-delta e C) ou de acordo com o tipo de sensação fisiológica reconhecida por elas (Grupo I, Grupo II, Grupo III e Grupo IV). A relação entre estes dois critérios de classificação pode ser observada na Tabela 1.

TABELA 1: Classificação de fibras nervosas do Sistema Nervoso Periférico, de acordo com o critério geral ou fisiológico.

Classificação Fisiológica		Classificação Geral	
Grupo Ia	fibras das terminações anuloespirais dos fusos musculares	A-alfa	fibras de diâmetro maior e condução mais rápida; equivalentes às fibras dos Grupos Ia e Ib
Grupo Ib	fibras dos órgãos tendinosos de Golgi		
Grupo II	fibras dos receptores cutâneos táteis e terminações em “ramalhete de flores” dos fusos musculares	A-beta e A-gama	equivalentes às fibras do Grupo II
Grupo III	fibras que transmitem temperatura, toque grosseiro, dor em ferroadada ou aguda	A-delta	fibras de diâmetro pequeno e finamente mielinizadas; equivalem às fibras do Grupo III
Grupo IV	fibras amielínicas que transmitem dor/queimação, prurido, temperatura e toque grosseiro	C	fibras amielínicas e de condução mais lenta; equivalentes às fibras do Grupo IV

Todos os receptores de dor (nociceptores) são terminações nervosas livres responsivas a estímulos mecânicos, químicos, térmicos, associados com dano real ou iminente do tecido. Serotonina, bradicinina, íons potássio, histamina, enzimas proteolíticas liberadas da lesão e acetilcolina também podem ser detectadas por esses receptores. O óxido nítrico e

prostaglandinas aumentam sua sensibilidade. As fibras A-delta de pequeno diâmetro e as fibras nervosas aferentes C estão envolvidas no mecanismo de transmissão de informação à medula a partir de um estímulo nos nociceptores (SCHOEN, 2006).

2.2.2.2 Sistema Nervoso Central

O corno dorsal da medula espinhal processa a informação vinda do corpo do animal e o núcleo espinal do trato trigeminal, os impulsos somatosensoriais para a cabeça. Quando ocorre a lesão pela agulha de acupuntura, ocorre a transmissão deste impulso, pelas fibras A-delta e C dos nervos periféricos, através das raízes dorsais. Os terminais centrais desses neurônios sensoriais fazem sinapse com neurônios excitatórios ou inibitórios (interneurônios) no corno dorsal da medula espinhal. A substância cinzenta deste é dividida em 10 lâminas (SCHOEN, 2006).

As fibras A-delta transmitem as dores mecânicas e térmicas principalmente, ativando os neurônios do trato neoespinotalâmico. Estes têm longos axônios que cruzam para o lado oposto da medula espinhal e ascendem ao cérebro. Algumas fibras do trato neoespinotalâmico terminam em zonas reticulares do tronco cerebral e no grupo nuclear posterior do tálamo. Destas áreas, os sinais são transmitidos para outras regiões basais do cérebro e ao córtex somatosensorial. As fibras C, por sua vez, transmitem as informações dolorosas até as lâminas II e III do corno dorsal – substância gelatinosa. Esta última tem importante papel no controle da dor (SCHOEN, 2006).

2.2.3 Inibição Endógena da Dor

A dor é uma função biológica extremamente importante, pois mantém o animal alerta às condições hostis do meio ambiente. A estimulação do trato espinotalâmico lateral e a transferência subsequente da informação ao córtex cerebral resultará em uma resposta comportamental do animal, que pode ser um choro, rosnado ou mudanças nas atividades autônomas. Se mais de uma dessas respostas é visualizada, uma deficiência nos trajetos da dor deve ser considerada (XIE, 2007).

Segundo Steiss (2006), “o sistema analgésico é dividido em três componentes principais: a substância cinzenta periaquedutal (SCP), que envia axônios para o núcleo magno da rafe (NMR), de onde axônios descendem nos tratos dorsolaterais da medula espinhal para o complexo inibitório da dor no corno dorsal da medula, onde a dor pode ser bloqueada antes que seja retransmitida ao cérebro”.

Provavelmente, os neurotransmissores de mecanismos endorfinérgicos,

noradrenérgicos e serotoninérgicos possuem envolvimento no processo. Nos núcleos periventriculares do hipotálamo, muitas fibras nervosas secretam encefalinas liberadas nas sinapses no NMR. As fibras oriundas deste, terminam no corno dorsal da medula espinhal e secretam serotonina, ou 5-hidroxitriptamina (5-HT, do inglês, *5-hydroxytryptamine*), que atua nos interneurônios promovendo a liberação de encefalinas, que por sua vez, têm como mecanismo de ação a inibição pré-sináptica dos terminais das fibras A-delta e C, relacionadas à dor. Acredita-se que essa inibição ocorra pelo bloqueio dos canais de cálcio nas membranas dos terminais nervosos sensoriais, uma vez que se faz necessária a entrada deste íon para que ocorra a sinapse. Durante a liberação do 5-HT, o núcleo reticular paragigantocelular – localizado no tronco cerebral, nos núcleos da rafe – é estimulado liberar noradrenalina, que na medula age em sinergia com o 5-HT, bloqueando o estímulo doloroso. Outro mecanismo para supressão da dor ocorre pela inibição pós-sináptica da célula endorfinérgica do trato espinotalâmico (SHOEN, 2006).

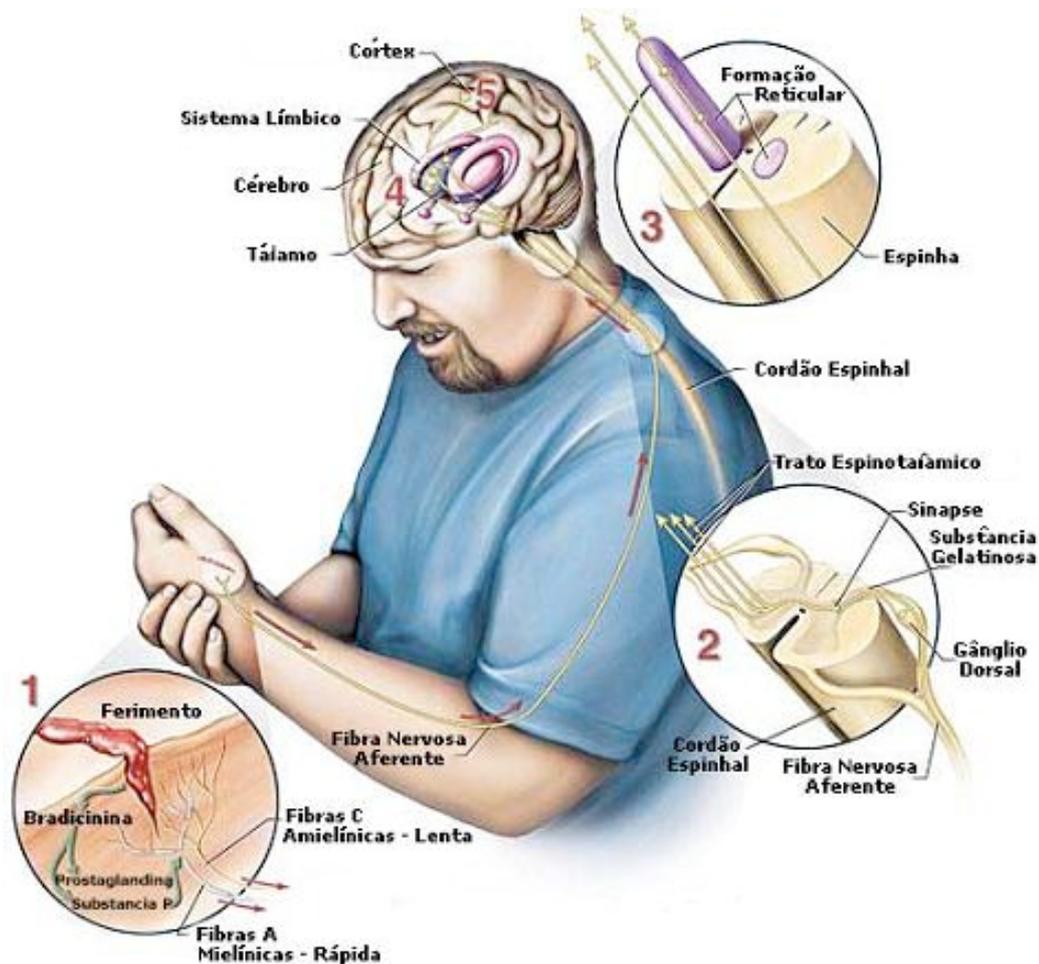


FIGURA 3: Mecanismos neurofisiológicos da percepção dolorosa. (Fonte: Miguel Jr., 2007).

O complexo ventrobasal e o núcleo parafascicular pertencentes aos núcleos talâmicos, são outras áreas implicadas na antinocicepção, assim como os núcleos paraventriculares do hipotálamo, os núcleos habenulares e a área pré-tectal. Estudos mostram que a área hipotalâmica lateral, hipotálamo posterior, núcleos hipotalâmicos dorso e ventromedial, núcleo arqueado e área pré-óptica medial, estão envolvidos na analgesia quando há um estímulo. O hipotálamo lateral parece estar envolvido na modulação e percepção da dor, tendo projeções descendentes à SCP e medula oblonga ventromedial. Um mecanismo opiáceo pode ser utilizado na integração e percepção da dor ao nível talâmico (SCHOEN, 2006).

O córtex pré-frontal também parece ter envolvimento no mecanismo da modulação dolorosa, onde recebe impulsos vindos da SCP. Como este córtex está relacionado à função límbica e visceral, pode integrar também os componentes autônomos e comportamentais da dor. A área septal encontrada no cérebro anterior produz analgesia quando eletroestimulada, assim como a amígdala e o núcleo caudado. Este último faz parte do sistema extrapiramidal, e quando estimulado ocorre o aumento do limiar de dor, reduzindo as respostas dolorosas nos animais, e segundo relatos, também alivia a dor intratável em humanos. Já a amígdala, está envolvida em processos antinociceptivos através da ação de opióides (SCHOEN, 2006).

A utilização da ressonância magnética para identificação das áreas do Sistema Nervoso Central que são ativadas pela acupuntura, provou que os acupontos com funções analgésicas ativam as áreas associadas à dor no cérebro, ao passo que os pontos sem funções analgésicas ativam outras regiões do mesmo. Da mesma forma, pode-se verificar que o resultado da acupuntura é mais evidente quando utilizada a eletroestimulação ao invés do agulhamento simples. porque a eletroacupuntura promove uma liberação de endorfinas na corrente sanguínea (XIE, 2007).

2.2.4 Melzack e Wall – A Teoria do Portão da Dor

O controle da dor pela acupuntura pode ser explicado pelas teorias neurológicas que foram formuladas em 1965, por Melzack e Wall, conhecidas como “portão” do controle da dor. A percepção da dor está modulada pelo SNC e, em condições normais, a entrada encontra-se aberta e os impulsos dolorosos passam livremente. Porém, quando as agulhas são inseridas, parte um segundo impulso do ponto de inserção; este chega à porta de entrada, bloqueia esses impulsos dolorosos e origina o fechamento da entrada, ou seja, existe uma competição entre esses e os não dolorosos e, assim, o cérebro deixa de registrar a dor (BOTTEY & RODRIGUEZ, 2005).

Melzack & Wall (1965) sugerem que a estimulação das terminações nervosas

sensoriais resulta em uma transmissão da informação proprioceptiva que ascende através do cordão espinhal antes da informação da dor ser recebida, devido à diferença em suas respectivas velocidades de condução nervosa. A informação proprioceptiva então, após a inibição pré-sináptica, bloqueia a transmissão da informação de dor em nível local. Na acupuntura são as fibras A-delta e fibras proprioceptivas tipo II as responsáveis pela analgesia local, mais do que as fibras dos grupos Ia e Ib, que estão associadas aos efeitos do estímulo neuro-elétrico transcutâneo (TENS, do inglês, *transcutaneous electrical nerve stimulation*) (XIE, 2007).

Segundo Steiss (2006), “A base da teoria do controle pelo portão é o fato de que os impulsos nas fibras aferentes grandes e de condução rápida, transmitindo informações não dolorosas sobre pressão, toque e vibração para a substância gelatinosa, fazem sinapse nos neurônios inibitórios que fecham o portão para a transmissão ascendente da dor antes que os impulsos cheguem a partir das fibras nociceptivas de condução lenta”.

A teoria do controle do portão de entrada está relacionada com um mecanismo humoral que se fundamenta na existência de um sistema de opióides endógenos. A teoria diz: (1) as células T localizadas dentro da substância gelatinosa, são estimuladas pelas fibras C, amielínicas e pequenas, ou pelas fibras A-delta, de maior tamanho e calibre e pouco mielinizadas; (2) estas células servem como porta de entrada, já que inibem a transmissão da informação nociceptiva aos centros superiores, também quando há um estímulo não doloroso, conduzido pelas fibras A-beta; e (3) o recrutamento das fibras A-beta bloqueia a transmissão do impulso conduzido pelas fibras A-delta e C (STERÍN, 2009).

Logo, Melzack modificou sua teoria ao referir-se a um controle gatilho central e deu maior importância aos centros inibidores descendentes. Nesse sentido, há estudos que permitem supor que o TENS pode ativar circuitos inibidores supraespinhais (tronco cerebral e tálamo) segmentares e polissegmentares. A analgesia tardia e sua persistência após a aplicação ter sido finalizada, assim como seu caráter difuso, pode sugerir a hipótese de um mecanismo de ação humoral; estudos mostram o aumento de endorfinas, encefalinas, cortisol e ACTH após a aplicação de TENS (STERÍN, 2009).

Segundo Botey & Rodriguez (2005), os sistemas nervosos simpáticos e parassimpáticos também possuem importante função, pois existem evidências de que as fibras nervosas localizadas ao redor das artérias enviem ao cérebro e à medula espinhal os impulsos originados pelas agulhas. Sabe-se que a acupuntura libera endorfinas hipofisárias, que inibem a transmissão de impulsos dolorosos de forma pré-sináptica. Isto também ocorre por meio de neurotransmissores inibidores, como o ácido gama aminobutírico (GABA, do inglês, *gamma-*

aminobutyric acid) e a serotonina. Conforme Xie (2007), outros componentes estão igualmente envolvidos nesse mecanismo, como opióides endógenos compostos pela substância P, a acetilcolina e a noraepinefrina.

2.2.5 O Mecanismo da Acupuntura

Ação segmentar da acupuntura é o conjunto de mecanismos fisiológicos que ocorrem desde o local do estímulo com agulha até a medula espinhal. O estímulo de fibras nervosas A-delta por agulhas de acupuntura ativa o interneurônio inibitório, ou célula pedunculada, na lâmina II do corno posterior da medula espinhal. A célula pedunculada, com a liberação de metencefalina, bloqueia, na substância gelatinosa, a transmissão do sinal da dor conduzido pelas fibras C para os tratos ascendentes da medula. Pelo trato espinotalâmico, o estímulo da fibra A-delta é conduzido ao córtex cerebral, onde são interpretadas ou "percebidas" as sensações de peso, distensão, calor ou parestesia que ocorrem durante o estímulo por acupuntura (LENT, 2001).

O estímulo das fibras A-delta prossegue através do trato espinotalâmico até o córtex cerebral, onde é percebido conscientemente e, à medida que segue neste trajeto, há colaterais para os diversos níveis da medula espinhal, com liberação de beta-endorfina e afetando vias neurológicas descendentes. Estas vias terminam por reforçar a estimulação da célula pedunculada, com efeito analgésico sobre o estímulo das fibras tipo C, que usam o neurotransmissor serotonina, o chamado "Hormônio do bem-estar", o que explica bem os efeitos da acupuntura não só no tratamento da dor, como também da depressão e dos estados de ansiedade (LENT, 2001).

O estímulo da agulha de acupuntura atinge áreas do encéfalo mais elevadas, como o hipotálamo e a hipófise, promovendo o equilíbrio do funcionamento destes centros. O hipotálamo deflagra a liberação de beta-endorfina e também do hormônio adrenocorticotrópico (ACTH) na hipófise, que promove o aumento dos níveis de cortisol sérico, pela sua ação estimulatória sobre as glândulas adrenais. Este cortisol pode ser o responsável pelos efeitos antiinflamatórios da acupuntura (SCHOEN, 2006).

Até o presente momento, sabe-se que a acupuntura afeta a expressão e/ou liberação de serotonina, e dos peptídeos opióides beta-endorfina, meta-encefalina, e dinorfina (opióide com efeito analgésico 200 vezes mais potente que a morfina). A colecistocinina, peptídeo envolvido no processo digestivo, considerada estimulante da secreção ácida do estômago, é antagonista da acupuntura; temos daí a compreensão do efeito benéfico da acupuntura sobre as gastrites e úlceras (HAN *et al.*, 1986).

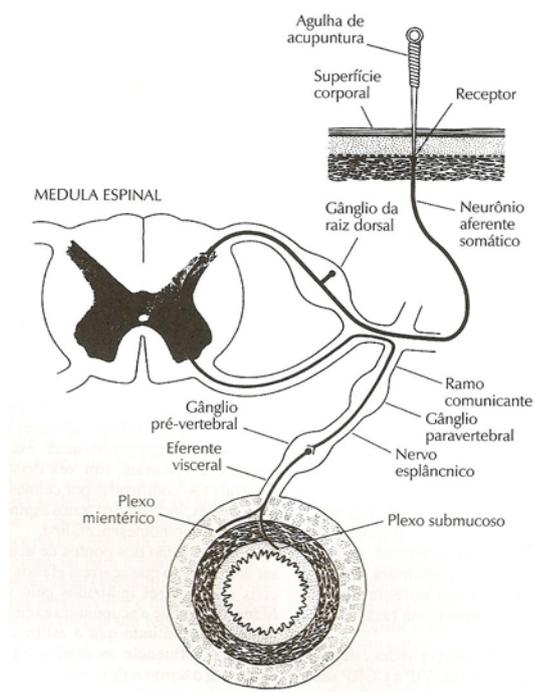


FIGURA 4: Mecanismo da acupuntura envolvendo o sistema digestivo.
(Fonte: Schoen, 2006)

Segundo Schoen (2006), “as endorfinas têm funcionado bem como mediadores da analgesia por acupuntura. Entretanto, outros neurotransmissores também estão envolvidos. A hipófise libera beta-endorfina no sangue e no líquido cefaloraquidiano. O hipotálamo envia axônios para o mesencéfalo e, por meio da beta-endorfina, ativa o sistema inibitório descendente. A SCP libera encefalina para ativar o sistema inibitório descendente da rafe. Esse sistema descendente bloqueia a transmissão da dor da medula espinal porque libera as monoaminas, 5-HT e noradrenalina. Dentro do corno dorsal da medula espinal, nos interneurônios, a encefalina e dinorfina bloqueiam as mensagens que chegam.”

A dinorfina e encefalina estão ligadas a receptores opiáceos dos segmentos aferentes da dor dentro da medula, e criam uma inibição pré-sináptica da transmissão das informações nociceptivas. Com isso, pode haver uma supressão da liberação da substância P – neuropeptídeo provável neurotransmissor para os terminais nervosos nociceptivos – do axônio aferente da dor ou haver redução no influxo de íons cálcio (SCHOEN, 2006).

É através do trajeto dos opióides endógenos que se tem a liberação de hormônio do crescimento, estimulando a secreção da prolactina, ocitocina e hormônio luteinizante e também modulando a função da tireóide (SCHOEN, 2006).

Dependendo do estímulo utilizado, diversos sistemas neuroquímicos ativam a analgesia segmentar da acupuntura. Quando aplicado um estímulo elétrico em uma baixa

frequência (4-20 Hz), a reação predominante é a da ativação da dinorfina. Essa frequência também resulta em um aumento nas concentrações de endorfinas na circulação sanguínea – reação supra-segmentar. Estes dois componentes têm seu efeito bloqueado pela ação de um antagonista da morfina, a naloxona. Já a 100 Hz, o mediador primário da analgesia segmentar é a encefalina, e esta não é bloqueada pela naloxona. Em frequências maiores que 200 Hz, os efeitos são maximizados pela ação de serotoninérgicos, cujo resultado final pode ser impedido por antagonistas da serotonina (XIE, 2007).

A analgesia segmentar tem a característica de ser de rápida duração, tendo seu efeito atingido durante a sessão de acupuntura, e cessado ao término da mesma. Para resumir, ao se utilizar a estimulação intensa por meio dos mecanismos do tronco cerebral, ocorre ativação das fibras de pequeno diâmetro. Estas, ativam o sistema de 5-HT que modula a transmissão pelos cornos dorsais da medula (SCHOEN, 2006).

Devido a todos os mecanismos neuroquímicos envolvidos na acupuntura, muitos medicamentos podem interferir nos resultados finais (Tabela 2). O efeito potencializador ou. Os corticóides, por exemplo, tendem a diminuir o nível de endorfinas, reduzindo a eficácia da acupuntura. Substância P, GMP cíclico e histamina, potencializam os efeitos da acupuntura, ao passo que o GABA e AMP cíclico, inibem. Assim sendo, antihistamínicos, como a aminofilina, agonistas do GABA, como o diazepam, anticolinérgicos e beta-bloqueadores podem reduzir a eficácia final do tratamento por acupuntura. Assim, é importante saber quais as medicações estão sendo utilizadas pelo paciente para determinar qual o potencial efeito da acupuntura para o tratamento (XIE, 2007).

TABELA 2: Efeitos de drogas na resposta à acupuntura. (Fonte: XIE, 2007).

Diminuem a eficácia da acupuntura	Aumentam a eficácia da acupuntura
Propranolol	Substância P
Diazepam	Histamina
Teofilina	GMPC
Alfa-adrenérgicos	Beta-adrenérgicos
Atropina	Eserina

2.2.6 Efeitos da Lesão Causada pela Agulha de Acupuntura

A partir do agulhamento cria-se um microtrauma, levando a uma inflamação no local, que inclui a liberação do fator XII de Hageman e o subsequente estímulo da cascata de

coagulação, com participação de plasminogênio, cininas e do sistema complemento. Mediadores inflamatórios como bradicininas, prostaglandinas, leucotrienos, fator de ativação de plaquetas, prótons, radicais livres também são liberados. Se a inserção da agulha for em pontos de fibrose, haverá também presença de hemorragia local e fatores de crescimento. Esses efeitos podem ser aumentados devido a anatomia dos acupontos, que possuem rica inervação e vascularização (SCHOEN, 2006).

Muitos compostos liberados pela microlesão são vasodilatadores e/ou neuromoduladores. Os mastócitos, por exemplo, liberam histamina, heparina e cininoprotease que maximizam a vasodilatação. A histamina libera óxido nítrico (NO) do endotélio vascular que atua em diversos sistemas no organismo. Para o sistema cardiovascular, seus efeitos incluem regulação do tônus vascular, da contratilidade do miocárdio, e aumento da interação entre plaquetas e vasos. No sistema nervoso central, o NO está envolvido com memória, plasticidade neuronal, liberação de neurotransmissores, tolerância às drogas, regulação local do fluxo sanguíneo cerebral, regulação neuroendócrina, alimentação e comportamento sexual. Foi registrado um aumento nos níveis séricos de NO após tratamento com acupuntura em camundongos com envelhecimento acelerado, levando pesquisadores a concluir que a alteração na concentração deste componente pode ser um dos mecanismos pelo qual a acupuntura mostra resultados no tratamento da demência (SCHOEN, 2006).

Os mastócitos liberam o fator de ativação de plaquetas juntamente com os demais componentes citados previamente, causando a liberação de 5-HT das plaquetas. A serotonina ativa nociceptores e também pode potencializar a resposta da bradicinina a estes. A última é um potente vasodilatador, aumenta a permeabilidade vascular local, e sensibiliza os nociceptores ao estímulo de calor. A vasodilatação também pode ser estimulada pela substância P e pela CGRP (proteína associada ao gene de calcitonina, do inglês, *calcitonin-gene-related peptide*). As prostaglandinas, tromboxanos, e leucotrienos são metabólitos do ácido araquidônico – eicosanóides – que sensibilizam os nociceptores aos estímulos neurais e a outros estímulos endógenos (SCHOEN, 2006).

Os efeitos vasoativos da acupuntura iniciam por uma fase constritiva curta (entre 15 e 30 segundos), seguida de um estado de aparente controle (10 segundos a 2 minutos) e finalmente, pela fase de vasodilatação (2 minutos a 2 semanas). A reação tecidual ocorre em diversas fases dependentes de tempo e que incluem a vasodilatação, potenciação nociceptiva, quimiotaxia, solubilização, reparo de tecido e inativação da reação (Tabela 3). Com isso ocorre um aumento na resposta imunológica, melhora da perfusão tecidual e relaxamento muscular e do tecido. A dor atenua-se devido à perfusão aumentada e ao alívio do espasmo

muscular causado pelos efeitos locais da inserção da agulha e dos reflexos somatoviscerais. Quanto à melhora na imunidade do paciente, tem sido relatado melhora na resposta humoral e aumento de leucócitos, atividade fagocítica, formação de células T em roseta, níveis de anticorpos e também de interferon (SCHOEN, 2006).

TABELA 3: Mediadores envolvidos na reação tecidual local em resposta à inserção de agulha. Adaptado de Schoen (2006).

Efeito	Mediadores	Função
Vasodilatação	Histamina, leucotrienos, prostaglandina e bradicinina Cininoprotease Acetilcolina	Vasopermeabilidade; egresso de anticorpos, células imunes, reagentes dependentes do complemento e fator XIIA; contração do músculo liso e broncoespasmo. Amplificação da fase vasoativa. Estimulação de GMPc, histamina e heparina; liberação do SRS-A.
Excitação nociceptiva	Bradicinina Fibras de substância P	Excitação de fibras A-delta e C (substância P). Vasodilatação reflexa do axônio ou antidrômica.
Quimiotaxia	ECF-A, NCF-A, LT B4, calicreína, bradicinina PGD2, PGI2, C3, C4, C5	Eosinófilos: liberação de arilsulfatase B e histaminase. Neutrófilos: liberação de enzimas lisossomais. Linfócitos: produção de anticorpo e linfocinas. Basófilos: amplificação da fase vasoativa. Monócitos: fagocitose.
Solubilidade	Plasmina Heparina PGI2 Enzimas lisossomais, C9	Ativação do C3, C1 e C5; lise de fibrina. Inibição da produção de trombina. Desagregação de plaquetas. Depuração dos produtos da lesão induzida pela agulha.
Reparo de tecido	Fator ativador de plaquetas Difosfato de adenosina Tromboxano A2 Serotonina (5-HT) Trombina	Broncoconstrição; agregação e degranulação plaquetária. Degranulação e atração de plaquetas. Agregação de plaquetas. Vasoconstrição. Conversão do fibrinogênio em fibrina para formação de coágulos.
Inativação	Plasmina Arilsulfatase B Histaminase Endoglucoronidase Adrenalina, PGE, Histamina Histamina Corticosteróides	Degradação do fator XIIA de Hageman. Inativação de SRS-A. Colapso de histamina. Degradação de heparina e sulfato de heparina. Estimulação de AMPc que inibe a liberação de histamina, heparina e SRS-A. Estimulação da medula adrenal; produção de EP. Inibição da formação de ácido araquidônico.

AMPc: adenosina monofosfato cíclico; C1, C3, C4, C5 e C9: proteínas do complexo complemento 1, 3, 4, 5 e 9; ECF-A: fator quimiotático eosinofílico da anafilaxia; EP: epinefrina; GMPc: guanosina monofosfato cíclico; LT B4: leucotrieno B4; NCF-A: fator quimiotático neutrofilico da anafilaxia; PGD2: prostaglandina D2; PGE: prostaglandina E; PGI2: prostaciclina; SRS-A: substância de reação lenta da anafilaxia.

3 CONCLUSÕES

Os efeitos da acupuntura não podem ser explicados por um mecanismo simples. O que começa como um evento local, se difunde pelo sistema nervoso e afeta a maior parte do corpo. Como resultado final, os efeitos no sistema nervoso criam alterações endócrinas e imunológicas.

Os mecanismos descritos da acupuntura têm implicações terapêuticas quando se consideram fatores como a seleção de pontos e a intensidade/frequência do estímulo de eletroacupuntura. Alterando os parâmetros dos estímulos, são evocados diferentes mecanismos de controle da dor. Alguns dos efeitos da inserção da agulha ocorrem rapidamente. Esses efeitos incluem interações neurais diretas e respostas inflamatórias locais. A analgesia segmentar é induzida rapidamente e a generalizada, mediada por opiáceos, requer um período maior de indução que varia entre 20 e 30 minutos. As estimulações mais prolongadas induzem as respostas humorais e favorece a resposta antiinflamatória e analgésica geral.

A acupuntura está sempre buscando a aceitação e popularidade, mas ainda há um longo caminho na busca da interação da acupuntura com a Medicina Ocidental moderna. Ao mesmo tempo que ambas podem andar juntas para obter maiores benefícios ao paciente, também pode-se ter anulação dos efeitos da acupuntura quando fármacos são utilizados.

A acupuntura mostra-se muito eficiente quando bem empregada, podendo ter excelentes resultados no tratamento dos pacientes, objetivando a melhora na qualidade de vida e o bem estar animal. Terapias complementares estão sendo empregadas, a cada ano, por um número maior de médicos veterinários, diminuindo o uso muitas vezes abusivo de medicamentos e o tratamento invasivo, como o cirúrgico.

Busca-se difundir o conhecimento sobre esta possível área na Medicina Veterinária, para que mais colegas tenham consciência dos benefícios desta técnica e possam indicá-la de forma sábia para os proprietários de seus pacientes. Desta forma, há benefícios tanto para o animal, quanto para o proprietário, que além de ver melhoras sem tratamentos invasivos, também fica satisfeito pela economia final.

REFERÊNCIAS

- BOTEY, C. G.; RODRIGUEZ, G. B. Tratamento da dor por meio da acupuntura. In: OTERO, P. E. **Dor - Avaliação e tratamento em pequenos animais**. Buenos Aires: Interbook, 2005. cap. 16, p.226-247.
- HAN, J. S.; DING, X. Z.; FAN, S. G. Cholecystokinin octapeptide (CCK-8): antagonism to eletroacupuncture analgesia and a possible role in eletroacupuncture tolerance. **Pain**, v.27, p.101-115,1986.
- HEINE, H. Zur morphologie der akupunkturpunkte. **Dtsch. Zschr. Akup.**, v.30, p.75-79, 1987.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.
- MELZACK, R.; WALL, P. D. Pain mechanisms: a new theory. **Science**, v. 150, n. 699, p. 971-979, 1965.
- MIGUEL Jr., A. Fisiologia da dor. **Medicina Geriátrica**, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.medicinageriatrica.com.br/2007/08/01/saude-geriatria/fisiologia-da-dor>> Acesso em: 03 nov. 2009.
- SCHOEN, A. M. **Acupuntura veterinária: da arte antiga à medicina moderna**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2006.
- SOCIEDADE TAOÍSTA DO BRASIL. **Huang ti**. Disponível em: <<http://www.taoismo.org.br/stb/modules/dokuwiki/doku.php?id=05huangti>>. Acesso em: 03 nov. 2009.
- STEISS, J.E. Base Neurofisiológica da acupuntura. In: SCHOEN, A. M. **Acupuntura veterinária: da arte antiga à medicina moderna**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2006. cap. 3, p.24-43.
- STERÍN, G. M. Avaliação zoocinésica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO VETERINÁRIA, 2., 2009, Botucatu. **Resumos**. Botucatu: Instituto Bioethicus, 2009. p. 1-7.
- TORRO, C. A. **Atlas prático de acupuntura no cão**. São Paulo: Livraria Varela, 1997.
- WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Acupuntura**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Acupuntura>>. Acesso em: 03 nov. 2009.
- XIE, H. **Xie's veterinary acupuncture**. Iowa: Blackwell Publishing, 2007.