

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra
Mestrado Integrado em Medicina Dentária



**Uma visão do Sistema de Medicina Tradicional Chinesa
à luz do conhecimento científico actual**

Carolina Cruz Lourenço da Silva

Orientador: Mestre Dr. Carlos Miguel Marto

Co-orientador: Professor Dr. António Silvério Cabrita

Coimbra, Julho de 2016

Índice

1. Agradecimentos	4
2. Resumo	6
3. Abstract	8
4. Abreviaturas	10
5. Introdução	12
6. Materiais e Métodos	16
7. Medicina Tradicional Chinesa	17
7.1. Diagnóstico e Terapêutica	18
7.2. Fundamentos	20
7.2.1. Teoria do <i>Yin-Yang</i>	20
7.2.2. Teoria dos Cinco Elementos e dos Órgãos (<i>Zang-Fu</i>)	21
7.2.3. Teoria das Energias (Substâncias Vitais e Outras)	24
7.2.4. Teoria dos Meridianos e Buracos de Acupunctura	26
8. Conceitos da Medicina Tradicional Chinesa à luz da Medicina Ocidental	27
8.1. Pontos de Acupunctura	27
8.2. Meridianos	29
8.3. Efeitos Neurofisiológicos	30
8.3.1. Dor	32
8.3.2. Acção Muscular	35
8.3.3. Acção no Tecido Conjuntivo	39
9. Utilização da Acupunctura como Terapia Complementar	47
9.1. Disfunções Temporomandibulares	47
9.2. Dor Músculo-esquelética e Problemas Neurológicos	47
9.3. Distúrbios Psicológicos e Adicções	48
9.4. Sistema Gastrointestinal	49
9.5. Sistema Cardiovascular	52
9.6. Sistema Reprodutor	54
10. Conclusão	55
11. Bibliografia	57

1. Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, ao Mestre Dr. Carlos Miguel Marto, por aceitar ser meu orientador e ter disponibilizado o seu tempo para me ajudar em toda a pesquisa, estruturação e revisão deste trabalho de investigação. A sua ajuda e conhecimento foram fundamentais.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer ao Professor Dr. António Silvério Cabrita pela orientação prestada na proposta do tema e inspiração transmitida pelos seus conhecimentos e investigação na área da Medicina Tradicional Chinesa e Acupunctura.

Por último, quero agradecer a todos os colegas, professores, amigos e familiares que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento desta monografia.

A todos, muito obrigada.

2. Resumo

Num mundo em constante mudança, a Medicina não é exceção. Em pleno século XXI, experienciamos uma crise agravante na área da saúde, com uma sociedade com hábitos cada vez menos saudáveis e o conseqüente aumento na incidência de algumas patologias, assim como se evidencia uma procura exponencial de novos métodos complementares aos cuidados de saúde convencionais. Neste âmbito, as Medicinas Complementares compreendem um conjunto de sistemas e cuidados de saúde passíveis de ser integrados na Medicina Ocidental e incluem as Medicinas Tradicionais, nomeadamente a Medicina Tradicional Chinesa. Indo além dos pressupostos da Medicina Ocidental, que baseia a sua intervenção na percepção das alterações fisiológicas e psicológicas dos indivíduos, as Medicinas Tradicionais deslocaram a sua atenção para o ser humano como parte integrante de um Universo de energia. Este tipo de terapêutica considera que muitas das manifestações físicas de doença têm origem num desequilíbrio de energia ou espiritual do organismo, estando a cura não em fármacos ou procedimentos invasivos, mas no próprio ser humano e na sua capacidade inerente de reequilíbrio. A sua prática é tanto holística quanto multifacetada, incluindo diversas terapêuticas, sendo de salientar a Acupunctura como a mais prevalente das terapias complementares da Medicina Tradicional Chinesa em integração na Medicina Ocidental. Esta desempenha um papel fundamental como suplemento terapêutico de várias disfunções e patologias, nomeadamente a dor crónica e/ou músculo-esquelética, distúrbios psicológicos, temporomandibulares, do sistema gastrointestinal, cardiovascular e reprodutor.

A evidência científica existente carece ainda de maior investigação acerca do processo fisiológico que proporciona os efeitos benéficos da Acupunctura, padronização das condições agudas ou crónicas que podem beneficiar do seu uso e esclarecimento acerca das diferentes vertentes que se incluem no seu conceito, como, por exemplo, a Electroacupunctura. No entanto, a investigação científica nesta área tem vindo a produzir mais e melhor investigação acerca dos seus mecanismos neurofisiológicos, com mais estudos a atestar a eficácia e relevância da Acupunctura na abordagem clínica das mais diversas patologias.

Este trabalho propõe dar a conhecer os fundamentos subjacentes à prática da Medicina Tradicional Chinesa à luz dos conhecimentos da Medicina Ocidental, procurando explicitar os mecanismos através dos quais as práticas terapêuticas complementares actuam no organismo, com particular ênfase na Acupunctura. Adicionalmente são sistematizados os resultados da investigação existente de modo a poder providenciar de forma prática e intuitiva uma iniciação e compreensão da Medicina Tradicional Chinesa, dos seus mecanismos e abordagens à luz da fisiologia ocidental e promover a sua integração na prática clínica da consulta médica convencional.

Palavras-chave: Medicina Tradicional Chinesa; Medicina Ocidental; Terapias Complementares; Acupunctura;

3. Abstract

In a world experiencing permanent change, Medicine is no exception. In the middle of 21st Century we experience a growing crisis on health, as society tends to adopt even more unhealthy habits with higher incidence of some pathologies as consequence, as well as an increasing search for new methods, complementary to those provided by conventional health care. In what this subject is concerned, Complementary Medicines comprehend a gathering of systems and health care provision liable to integration in Occidental Medicine, for instance Traditional Chinese Medicine. Going beyond the principles of Occidental Medicine, which bases its intervention in the perception of physiological and psychological changes in individuals, Traditional Medicines have turned their attention towards the human being as an integrant part of a Universe of energy. This type of therapy considers that most physical symptoms in a disease have their origin in an energetic or spiritual imbalance. Thus, the cure does not rely on drugs or invasive procedures, but on the human being itself and its inherent rebalancing ability. Its exercise is as holistic as multifaceted and includes many therapies, with particular emphasis on Acupuncture as the most prevalent of complementary therapies of Traditional Chinese Medicine incorporated in Occidental Medicine. Acupuncture plays a key role as a therapeutic supplement in several dysfunctions and pathologies, namely chronic and/or musculoskeletal pain, psychological, temporomandibular, gastrointestinal, cardiovascular and reproductive disorders.

Current scientific evidence lacks further investigation regarding the physiological process beneath the beneficial effects of Acupuncture, standardization of acute and chronic disorders which can benefit from its use and clarification about which different branches may be included in its concept, as Electroacupuncture for example. Nonetheless, scientific investigation in this field has been able to produce more and better investigation about its neurophysiological mechanisms, with further studies certifying the efficacy and relevance of Acupuncture in the clinical approach of diverse pathologies. Therefore, this document intends to elucidate about the underlying principles of Traditional Chinese Medicine in light of the knowledge of Occidental Medicine, looking forward to explain the mechanisms through which complementary therapies act in the organism, with particular emphasis on Acupuncture. Additionally, there is a systematization of the results of current investigation in order to deliver a practical and intuitive form of initiation and comprehension of Traditional Chinese Medicine, its mechanisms and approaches in light of occidental physiology, and to promote its exercise in conventional clinical practice.

Key-words: Traditional Chinese Medicine; Occidental Medicine; Complementary Therapies; Acupuncture;

4. Abreviaturas

- **AVD** - Ampla Variação Dinâmica
- **DTM** - Disfunção Temporomandibular
- **EA** - Electroacupuntura
- **fMRI** - Imagiologia de Ressonância Magnética Funcional
- **GTI** - Gastrointestinal
- **MC** - Medicina(s) Complementar(es)
- **MO** - Medicina Ocidental
- **MT** - Medicina(s) Tradicional(ais)
- **MTC** - Medicina Tradicional Chinesa
- **NDMV** - Núcleo Dorsal Motor do Nervo Vago
- **NIRS** - Espectroscopia de Infravermelho Proximal
- **NMR** - Núcleo Magno de Rafe
- **NTS** - Núcleo do Trato Solitário
- **OMS** - Organização Mundial de Saúde
- **PET** - Tomografia por Emissão de Positrões
- **RM** - Ressonância Magnética
- **SCP** - Substância Cinzenta Periaquedutal
- **SIDD** - Sistema Inibidor Descendente da Dor
- **SG** - Substância Gelatinosa
- **SNC** - Sistema Nervoso Central
- **SNP** - Sistema Nervoso Periférico
- **SVLM** - Superfície Dorsal Ventrolateral da Medula
- **VEGF** - Factor de Crescimento do Endotélio Vascular

5. Introdução

Em pleno século XXI, experienciamos uma crise agravante na área da saúde. A panorâmica actual de crise socioeconómica, a par de uma sociedade cada vez mais dedicada ao trabalho, descurando tempos de lazer e necessidades fisiológicas imprescindíveis para a saúde, como o sono e uma alimentação equilibrada, proporcionaram uma crise crescente na saúde, com o exacerbar de situações como a má nutrição, doenças degenerativas e cancerígenas, novas epidemias e patologias do foro mental como a depressão, a ansiedade e o *stress* [1].

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), “usufruir do melhor estado de saúde possível, é um dos direitos fundamentais de todos os seres humanos” [2]. Contudo, os cuidados de saúde prestados aos cidadãos não conseguem muitas vezes dar resposta às solicitações de uma sociedade cada vez mais informada, que busca métodos alternativos e mais eficazes de cura, e que, ao mesmo tempo, ultrapassem a componente invasiva e química dos procedimentos e compostos da Medicina Ocidental (MO). Esta busca visa não só uma procura de métodos inovadores e em desenvolvimento, mas também um retrocesso a uma Medicina mais ancestral e até espiritual, onde se volta a colocar o Homem e o seu bem-estar mental no centro das preocupações. Para este fim, as Medicinas Tradicionais (MT) não devem ser postas de parte, mas sim integradas na MO moderna, que embora com grandes avanços científicos, se encontra lado a lado com um grande recurso às MT quer nos países em desenvolvimento, quer cada vez mais nos desenvolvidos [3, 4]. Assim, os conhecimentos das medicinas tradicionais podem ser aplicados como terapias complementares na medicina convencional, à luz do conhecimento médico, passando então a ser designadas como terapias complementares (TC).

A crescente aceitação das suas práticas deriva, não só da sua eficácia, mas sobretudo da peculiaridade das suas terapêuticas personalizadas, que visam colocar o paciente no centro da actividade médica [4, 5]. A sua procura não reflecte desvalorização ou insatisfação com a MO, mas uma crença cada vez mais forte de que esta em conjunto com a MT resulta melhor do que ambas isoladas. Entre os grupos sociais que mais recorrem a este tipo de prática, encontram-se as mulheres e estratos sociais com maior poder socioeconómico, sendo os principais motivos de recurso a dor crónica, distúrbios músculo-esqueléticos e emocionais, com resultados satisfatórios no alívio dos sintomas e na melhoria de qualidade de vida [6].

Deste modo, as Medicinas Complementares (MC) compreendem um conjunto de sistemas e cuidados de saúde passíveis de ser integrados na MO. As suas abordagens e produtos são distintos da designada MO, uma vez que esta última designa a prática clínica de alguém formado em Medicina ou noutras áreas como a Enfermagem, Osteopatia, Fisiologia ou Psicologia [7]. Por sua vez, as MT visam a aquisição de um conjunto mestrias tendo por base as crenças e experiências inerentes à cultura de uma sociedade [7]. A MT envolve os sistemas Chinês, Indiano, Grego (Europeu) e Egípcio. De todos estes, o Chinês é provavelmente o mais sofisticado, uma vez que tal como o Indiano e ao contrário dos restantes, este tem a particularidade de enfoque no energético e espiritual e uso de misturas de ervas medicinais [5, 8]. As MT em países do Este e Sul Asiático (como o Japão e a Coreia) têm influências da

Medicina Tradicional Chinesa (MTC), assemelhando-se a esta em muitos aspectos, mas diferindo nos seus percursos evolutivos e tendo por isso desenvolvido características próprias [1]. Assim, várias formas de MC têm as suas bases nas filosofias ancestrais da MTC e Indiana (Ayurvédica) [7]. Indo além dos pressupostos da MO, que baseia a sua intervenção na percepção das alterações fisiológicas e psicológicas dos indivíduos, as MT deslocaram a sua atenção para o ser humano como parte integrante de um Universo de energia. Este tipo de terapêutica considera que muitas das manifestações físicas de doença têm origem num desequilíbrio de energia ou espiritual do organismo, estando a cura não em fármacos ou procedimentos invasivos, mas no próprio ser humano e na sua capacidade inerente de reequilíbrio [8].

De acordo com o *National Center For Complementary and Alternative Medicine* (NCCAM), as MC podem apresentar 4 categorias. De entre estas 4, é na categoria *Outras práticas e Sistemas médicos não ocidentais* que se encontra mencionada a MTC, assim como a Medicina Ayurvédica, Homeopatia, Naturopatia, Curandeiros Tradicionais, Manipulação de Campos Energéticos e Terapia por Movimento [7].

Ao longo destes milhares de anos, a MTC tem vindo a provar a sua eficácia por meio de observações a longo prazo, testes *in vivo* e ensaios clínicos. Com resultados que excedem as expectativas, esta desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da população chinesa que persiste até aos dias de hoje, figurando como aspecto incontornável da sua história (Figura 1) [1].

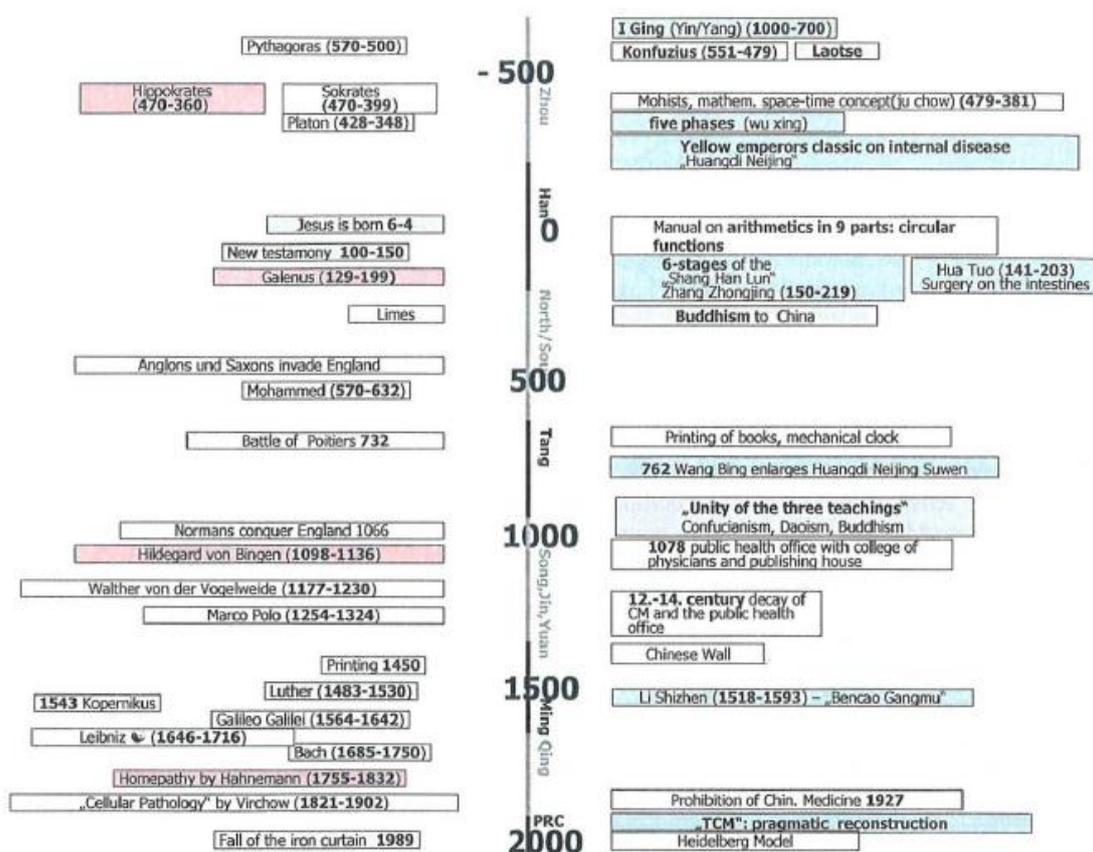


Figura I – Cronologia histórica da MTC [2] (Retirado de Sousa, N., *Conceito Medicina Tradicional Chinesa - Conhecimento de uma Comunidade Portuguesa que frequenta Serviços de Saúde Locais*. 2013: Repositório Aberto da Universidade do Porto).

A partir do ano 2000, várias acções e colaborações foram levadas a cabo para aprofundar a compreensão e estabelecer regulação no âmbito das MC, em países e estados da União Europeia, Austrália e EUA, tendo sido criadas diversas associações para esse mesmo efeito [9]. A OMS reconheceu também a importância da MTC e em 2010 foi lançado um programa para uniformizar os termos usados, criar bases científicas e oferecer uma plataforma internacional informativa [9]. De notar que factores como a globalização, informatização, internet e tecnologias “ómicas”, providenciaram o contributo internacional e o estabelecimento de novos meios para uma visão científica da MTC [9].

A cultura da MTC pode ser definida como o conjunto de práticas e sabedoria Chinesas, que incluem os valores de vida e morte, filosofia, processos cognitivos, padrões terapêuticos, modos de manutenção de saúde, estilos de vida, prescrições, relação médico-paciente, sistemas operativos e outros de conhecimento médico e de cuidados de saúde [10]. As diferenças entre MO e MTC são, portanto, resultado das culturas distintas de cada população [11].

Uma diferença fundamental entre ambas reside nos seus processos cognitivos. Enquanto a MO tem por base a evidência anatómica das substâncias materiais, a MTC assume as substâncias objectivas sob o ponto de vista da integridade, relação e *background*, construindo um sistema indirecto relacionado com estas, que inclui concepções como os órgãos *Zang-Fu*, o *Qi* e o *Xue* (esclarecidos mais à frente). Assim, baseada no conceito de *Xiang* (explicado mais à frente), a MTC põe de parte o uso de dispositivos ou utensílios médicos da MO, o que não significa, contudo, que esta não possa beneficiar da utilização dos mesmos. Apesar da criação de equipamentos biomédicos para a MTC se ter revelado difícil em termos direccionais, o futuro da MTC pode residir neste avanço, idealizando-se a criação de dispositivos com ênfase na diferenciação de síndromes, de modo a que após a classificação dos sinais e sintomas se possam determinar, por exemplo, défices na relação entre os órgãos.

A sua prática é tanto holística quanto multifacetada, incluindo terapêuticas como a Acupunctura, Moxibustão (aplicação de calor por combustão de ervas sobre a pele, em pontos específicos), Fitoterapia, Farmacoterapia, Dietética, *Tui Na* e *Shiatsu* (massagens terapêuticas), *Tai Chi* e *Qi Gong* (combinação de movimentos/posturas, respiração e concentração da mente) [3, 5, 7]. De entre estas é de salientar a Acupunctura como a mais prevalente das terapias complementares da MTC em integração na MO. Esta tem desempenhado um papel fundamental como suplemento terapêutico de várias disfunções e patologias, nomeadamente a dor crónica e/ou músculo-esquelética, distúrbios psicológicos, temporomandibulares (DTM), do sistema gastrointestinal (GTI), cardiovascular e reprodutor [2, 12-23].

A evidência científica existente carece ainda de mais investigação acerca do processamento fisiológico que proporciona os efeitos benéficos da Acupunctura, padronização das condições agudas ou crónicas que podem beneficiar do seu uso, e esclarecimento acerca das diferentes vertentes que se incluem no seu conceito (como, por exemplo, a Electroacupunctura - EA). No entanto, apesar do conhecimento empírico actual, cada vez mais investigadores reúnem esforços no sentido de produzir mais e melhor investigação acerca dos

seus mecanismos neurofisiológicos, com mais estudos a atestar a eficácia e relevância da Acupuntura na abordagem clínica das mais diversas patologias.

É assim objectivo deste trabalho explicitar os fundamentos subjacentes à prática da MTC segundo os conhecimentos da MO, procurando explicitar os mecanismos através dos quais as práticas terapêuticas complementares actuam no organismo, com particular ênfase na Acupuntura. Este trabalho tem o intuito de sistematizar os resultados da investigação existente, ao tentar colmatar a dispersão e muitas vezes falta de padronização de alguns conceitos abordados, de modo a poder providenciar um manual prático e intuitivo para a iniciação e compreensão da MTC, dos seus mecanismos e abordagens à luz da fisiologia ocidental, e promover a sua integração na prática clínica da consulta médica convencional.

6. Materiais e Métodos

Foi realizada uma pesquisa na base de dados Medline/Pubmed com as seguintes equações e resultados:

- “traditional chinese medicine” AND “history”, com os filtros *Review*, *English* e *Portuguese*, obtendo um total de 113 artigos, sendo seleccionados 2 após leitura dos seus títulos e resumos, e obtendo mais 2 artigos e 1 livro por pesquisa cruzada;
- ("Acupuncture"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh] AND (English[lang]) com um total de 111 artigos e selecção de 8 após leitura dos seus títulos e resumos;
- "muscular" AND "acupuncture" AND (English[lang]) com um total de 104 e selecção de 12 após leitura dos seus títulos e resumos;
- “connective tissue” AND “acupuncture” com um total de 89 artigos e selecção de 8 após leitura dos seus títulos e resumos.

Foi realizada uma pesquisa no Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) entre com a equação “traditional chinese medicine” obtendo um total de 165 teses, das quais foram seleccionadas 7 após leitura dos seus títulos e resumos.

Foi realizada uma pesquisa na base de dados Embase com a palavra-chave “traditional chinese medicine” remetendo para as publicações do *Journal of Traditional Chinese Medicine* e do *Journal of Integrative Medicine*, nos quais se efectuou pesquisa com a equação “history” AND “philosophy”. No primeiro obteve-se um total de 5 artigos, sendo seleccionados 3, e no segundo obteve-se um total de 10 artigos, sendo seleccionado 1, após leitura dos respectivos títulos e resumos.

Foi efectuada também uma pesquisa na Revista Portuguesa de Terapêutica Integrada seleccionando 6 artigos após leitura dos seus títulos e resumos.

As pesquisas foram realizadas entre 28 de Novembro e 31 de Março de 2016, seleccionando estudos *in vitro*, *in vivo*, relatos de caso, estudos retrospectivos, ensaios clínicos randomizados aleatorizados, revisões sistemáticas, teses e livros, em língua inglesa e portuguesa.

7. Medicina Tradicional Chinesa

A abordagem e compreensão da MTC deve, em primeiro lugar, contemplar as suas teorias e conceito de saúde-doença e apenas numa segunda instância envolver o seu papel complementar na promoção de saúde no seio da medicina moderna baseada na evidência [24].

Deste modo, o que torna o sistema de MTC único são as seguintes características fundamentais:

- Visão holística: com origem na China Antiga, é a filosofia de que o ser humano representa o microcosmos (universo pequeno) dentro do macrocosmos (universo que o rodeia). O corpo humano é encarado como uma unidade orgânica composta por diferentes órgãos e tecidos com funções distintas, mas que mantêm uma estreita relação entre si, estando interligados pelo Sistema de Meridianos (como referido mais adiante). Um equilíbrio fisiológico do organismo compatível com a homeostase é sinónimo de saúde e é resultado de uma relação harmoniosa entre todos os órgãos e substâncias vitais. Um desequilíbrio nesta relação implica doença, uma vez que os órgãos e tecidos são interdependentes, o que implica que quando um órgão é afectado os outros também estejam comprometidos. Esta interacção pode ser estendida à relação entre o ser humano e a natureza: nós, seres humanos, vivemos rodeados de um ambiente em contínua transformação, o que pode ter impacto no nosso organismo, que se pode adaptar à mudança ou dar origem a uma resposta patológica. São factores de relevância os factores ambientais (geografia, clima, estação, por exemplo) e os artificiais (ar condicionado, por exemplo), bem como outros factores individuais como a idade, género e constituição física [5, 24].
- Contínuo mente-corpo: na MTC o corpo, mente e emoções não podem ser encarados de modo separado, mas sim como uma unidade, onde o estado emocional ou mental de um indivíduo influencia o restante organismo e vice-versa [5].
- Dicotomia saúde-doença: a saúde é sinónimo de homeostase, ou seja, harmonia entre órgãos, tecidos, substâncias vitais, mente e emoções, bem como harmonia com o meio envolvente. Aquando do distúrbio desse equilíbrio, ocorre doença [5].
- Diferenciação de síndromes: feita com base na análise de sinais e sintomas segundo a MTC. Cada doença ou condição tem 3 a 5 síndromes ou subcategorias de manifestação patológica num certo estágio de curso da doença [5]. Assim se reúnem todas as informações e características essenciais do paciente, para gerar o “padrão de desarmonia” que traduz o desequilíbrio energético interno [7].
- Terminologia: grande parte da linguagem da MTC foi desenvolvida através de analogias feitas pela observação da natureza, diferindo muito da linguagem médica ocidental, mas podendo ser compreendida por esta. Para além disso, devemos ter em conta que o pensamento Chinês tem por base o simbolismo, registando directrizes para ordenar o pensamento (como na escrita chinesa, por exemplo).

Assim, conceitos e termos únicos e unívocos, como no caso do Ocidente, são inatingíveis no pensamento chinês [3, 5].

- Individualização: como já referido, a terapêutica tem em conta as características individuais de cada pessoa, como, por exemplo, a constituição, idade, género, queixas, sinais e sintomas, estação do ano e localização geográfica [5, 25].
- Prevenção: “*the superior doctor provides measures of prevention and the average doctor provides treatment*” (Wang, 1995) [5]. Na MTC é importante não só promover a saúde, como também prevenir o estado de doença de novo [5]. A terapêutica da MTC foca-se no aumento de resistência do organismo às doenças e prevenção através da Ortopatia (poder de cura do organismo) [25].

7.1. Diagnóstico e Terapêutica

Em termos de diagnóstico e prática, a MTC segue uma sequência lógica tradicional. Esta visa a obtenção de informação acerca da patologia sem alterar a integridade física do paciente, obtendo dados a partir do seu aspecto exterior, por meio de questionário, inspecção, auscultação, cheiro, palpação e pulsação, dispensando quaisquer instrumentos ou exames médicos [5, 25].

Com já referido anteriormente, o pensamento *Xiang* é um dos processos cognitivos mais relevantes da MTC, e baseia-se na observação dos sinais e sintomas do corpo humano, envolvendo processos de associação, metáfora, comparação, simbolismo e analogia, de modo a deduzir e analisar a fisiopatologia humana [10]. Neste procedimento, é fundamental analisar o *Xiang* (o exterior do paciente) e identificar síndrome (*Zheng*) para o diagnóstico e tratamento. Médicos ancestrais da MTC descobriram que quando as lesões eram consequência de disfunções nos órgãos internos (*Zang-Fu*), sangue (*Xue*), *Qi*, canais ou anexos do corpo humano, um sintoma ou grupo de sintomas associados e simultâneos ocorreria em concordância. Assim, esta correlação entre sinais fisiológicos e patológicos, e entre sinais internos e externos, pode ser encontrada e deduzida do exterior do corpo humano [11].

O pensamento lógico da MTC é simbólico e intuitivo, com razão abstracta, sendo considerado um método qualitativo. Mas apesar de não envolver métodos quantitativos, a MTC dá grande importância ao entendimento da causa e padrões de desenvolvimento de uma patologia. Tendo a vantagem de ser um diagnóstico tanto intuitivo como lógico, este pode no entanto ter as desvantagens de levar a subdiagnóstico, ambiguidade da informação diagnosticada e julgamento subjectivo [25].

Para obtermos dados relevantes para a história clínica, é essencial um questionário metódico acerca das queixas, história prévia de doença, sinais e sintomas, e tratamentos e/ou medicação corrente [5].

A inspecção envolve a aparência geral, da pele e cabelo, leito ungueal, postura, movimentos, sentidos, e particularmente a língua. Qualquer alteração do aspecto normal da

língua ou da sua superfície, em termos de cor, cheiro, textura ou tamanho, pode ser indicador de patologia ou de alterações de curso dessa patologia no organismo [5].

A auscultação envolve atenção à respiração e voz do paciente, e a possíveis alterações como a tosse, por exemplo. Alterações do cheiro do paciente podem ser também sinónimas de patologia [5].

A palpação não se cinge a método usual, incluindo também a medição da pulsação, uma vez que se acredita que esta esteja em estreita relação com o *Qi*, *Xue*, *Yin-Yang* e *Zang-Fu*. Ao contrário da medição na MO, na MTC o tipo de pulsação pode ser indicador de doença, alterações no movimento das substâncias vitais e desarmonia em diferentes órgãos correspondentes a 3 posições adjacentes nos pulsos, sendo aferida a sua velocidade, profundidade, força, carácter e alcance [5, 25].

Na análise intuitiva da informação recolhida (*Zheng*) há uma sistematização segundo a natureza e localização das síndromes em oito princípios-guia [5, 7]:

- Calor ou Frio: ditam a natureza da doença
- Interior ou Exterior: indicam a profundidade da doença
- Excesso ou Deficiência: determina a força do *Qi* anti patogénico ou dos factores patogénicos
- *Yin* ou *Yang*: que em conjunto sumarizam os restantes seis princípios, diferenciando-se em:
 - *Yin*: Frio, Interior, Deficiência
 - *Yang*: Calor, Exterior, Excesso

Na MTC, a escolha de uma fórmula ou opção terapêutica (*Fufang*) para o tratamento do *Zheng*, pretende a recuperação do equilíbrio dos órgãos e substâncias vitais, não só de modo a limitar a patologia mas também a prevenir o seu reaparecimento, como já referido [5, 25].

Conclui-se que o problema da integração da MTC e MO não deriva da lógica diagnóstica e de tratamento da MTC, sendo o diagnóstico e tratamento a combinação de pensamento empírico e lógico, em constante evolução de pensamento e decisão. Embora possa ser conjecturada uma incompatibilidade na integração da MTC na MO pelo facto de alguns autores defenderem que o seu aproveitamento clínico depende da standardização do seu diagnóstico e tratamento diferencial, é contraditório pretender um tratamento *standart* num tipo de medicina que prevê terapêuticas individualizadas. Portanto, o padrão de diagnóstico e tratamento diferencial na MTC deve ser encarado como uma vantagem enquanto suplemento da MO [25].

7.2. Fundamentos

7.2.1. Teoria do *Yin-Yang*

A teoria do *Yin-Yang* representa a teoria mais fundamental da MTC. Esta é pautada pela ideia de que o mundo resulta da acção recíproca entre duas forças opostas e complementares (*Yin* e *Yang*), e de que todas as alterações do Universo resultam do movimento desses opostos. Pensa-se que tenha a sua origem nas observações empíricas dos ciclos diurnos e nocturnos, com ideia de que o dia (*Yang*) daria lugar à noite (*Yin*), e vice-versa. Todos os elementos da natureza eram perspectivados como possuindo um oposto, inclusive o corpo humano e a sua fisiopatologia. Esta dicotomia *Yin-Yang* pode ser resumida pelos conceitos seguintes: oposição, interdependência, transformação recíproca e equilíbrio dinâmico. Se este equilíbrio for perturbado, isso pode traduzir-se num excesso absoluto ou relativo, quer de *Yin* quer de *Yang*. De salientar, que esta dicotomia apenas é aplicável na explicação de duas situações opostas de um fenómeno ou da relação recíproca entre dois objectos [4, 5, 24, 26].

No exercício da MTC, esta teoria guia a prática clínica, através da classificação das estruturas corporais, explicação das manifestações clínicas e decisão terapêutica [5]. Na classificação das estruturas corporais, os órgãos e substâncias vitais são considerados *Yin*, enquanto a actividade desses órgãos e o movimento dessas substâncias vitais constitui o *Yang* [5, 11]. Por outras palavras, a matéria é *Yin* e o espírito é *Yang* [11]. Estas duas forças em harmonia representam saúde, resultando a doença da desarmonia entre essas forças, por agentes internos ou externos [4, 26]. Como agentes externos temos os exemplos do frio e humidade (*Yin*) ou do calor e fogo (*Yang*). Na MO, o equilíbrio *Yin-Yang* é comparável à homeostase [4]. A descrição do processo patogénico é complexa, mas se tomarmos como exemplo uma constipação comum, podemos dizer que o corpo é afectado por um agente externo *Yin* (frio ou humidade), tornando-se num agente *Yang* (febre e dor de garganta). Um vasto conjunto de manifestações clínicas podem ser relacionadas, como opostas, com o *Yin-Yang* (Tabela 1). Quando chega o momento de tomar uma decisão terapêutica, esta vai ser inferida com base no excesso ou défice de *Yin* ou de *Yang*, na tentativa de compensação: se existe, por exemplo, um excesso absoluto de *Yin* e o correspondente *Yang* se encontra normal, vamos tentar limitar esse excesso [5, 26]. Ainda em termos de tratamento, esta teoria alberga também as características das ervas medicinais aplicadas, como o seu tipo, temperatura e sabor, pelo que uma erva fria será uma erva *Yin* e uma quente uma erva *Yang*. Isto pressupõe que uma erva *Yin* (fria) será indicada no tratamento de uma síndrome *Yang* (febre) [5].

<i>Yin</i>	<i>Yang</i>
Baixo nível de energia	Hiperactividade
Sonolência	Insónia
Voz suave e fraca	Voz forte
Pulso fraco	Pulso forte

Tabela I – Classificação de Sinais e Sintomas de acordo com o *Yin* ou o *Yang* [5] (Adaptado de Leung P-C, X.C., Cheng Y-C, eds., *A Comprehensive Guide to Chinese Medicine*. 2003, River Edge: NJ: World Scientific Publishing Co.).

A aplicação de ervas medicinais baseia-se em diferentes padrões de deficiência corporal: nutritivas do *Yin* e do *Xue*, e revigorantes do *Yang* e do *Qi*. As ervas revigorantes do *Yang* criam bem-estar possivelmente por melhorarem os processos de oxidação mitocondrial. As ervas nutritivas do *Yin* são associadas à manutenção da criação de ATP mitocondrial. Na MTC, estas ervas são descritas com base no sabor, classificação etnobotânica, tropismo meridiano, compatibilidade, contra-indicações, toxicidade e modo de preparação. Estas formulações baseiam-se na combinação para promover eficácia terapêutica, minimizar a toxicidade e efeitos secundários, promover harmonia e realçar os efeitos de cada componente. Pode por isso ocorrer sinergismo entre componentes [4].

7.2.2. Teoria dos Cinco Elementos e dos Órgãos (*Zang-Fu*)

Os cinco elementos Fogo, Terra, Madeira, Metal e Água eram considerados os cinco materiais indispensáveis para a edificação do mundo sob influência do cosmos e são simbolismos representativos das características e padrões de movimento de todos os fenómenos, estando em equilíbrio e estreita relação entre si, e tendo o poder de provocar todas as alterações e movimentos que ocorrem na natureza [5, 6, 11, 24]. Para além deste aspecto, os cinco elementos podem ainda representar os estadios da vida humana e as estações do ano, a fisiologia do corpo humano e a sua fisiopatologia, e conseqüentes alterações durante a doença [5, 24]. O elemento Madeira está associado à Primavera, e por isso ao nascimento e crescimento durante a infância, bem como à ascensão e dispersão. O Fogo relaciona-se com o Verão, o alcançar da idade adulta, aquecimento e elevação. A Terra está relacionada com o fim do Verão, maturação, geração e transformação. O Metal representa o Outono, o envelhecimento, deterioração, restrição, limpeza e purificação. E, finalmente, a Água, ilustra o Inverno, o frio, humidade, descensão e morte [5, 6].

Em termos de compreensão da fisiopatologia do corpo humano, esta teoria explica a função e relação entre os órgãos e tecidos internos, designados por *Zang-Fu*. Estes podem estabelecer entre si relações harmoniosas ou desarmoniosas. A harmonia compreende 4 ciclos fulcrais: o Gerador, ilustrado pela interacção mãe-filho, como no exemplo de que o Fogo (coração) é filho da Madeira (fígado) e mãe da Terra (baço); o Controlador, que demonstra a relação entre os órgãos, como por exemplo a Terra (baço) controla a Água (rim) e é controlado pela Madeira (fígado); o Supercontrolador, no qual em desarmonia pode haver controlo

excessivo pelos órgãos Controladores; e o Inverso, quando o órgão controlado se torna o Controlador (Figura 2) [5, 6]. Existem três estados básicos De Qi que ditam a ocorrência destas inter-relações, pelo que em harmonia prevalece um estado De Qi moderado e em desarmonia prevalece um estado De Qi em déficit ou excesso [6].

Os *Zang-Fu* designam o conjunto de órgãos divididos em órgãos *Zang*, órgãos *Fu* e órgãos *Fu* extraordinários:

- *Zang*: são o coração (e pericárdio), pulmões, fígado, baço e rins, e têm como função a produção, transformação e integração das substâncias vitais *Qi*, *Xue*, essência e fluídos corporais. São considerados órgãos *Yin* por serem mais interiores [5, 11, 27].
- *Fu*: são o intestino delgado, intestino grosso, bexiga, vesícula biliar, estômago e os *SanJiao* (*triplo aquecedor*), que incluem órgãos do *Jiao* superior (coração e pulmões), médio (estômago e baço) e inferior (rins, bexiga e intestinos delgado e grosso). Têm como função a digestão, absorção e excreção, e são considerados órgãos *Yang* por serem mais superficiais [5, 11, 27].
- *Fu* extraordinários: são o útero, cérebro, medula, ossos, vasos sanguíneos e bexiga. Estes são distintos dos simples *Fu*, pois têm características dos *Fu*, mas funcionam como *Zang* na integração das substâncias vitais [5, 27].

Embora na MTC não se aplique o conceito de órgão como o entendemos na MO, esta relação entre os cinco elementos e os *Zang-Fu* pode ser traduzida para a MO. O elemento Madeira (fígado) inclui vesícula biliar, e é o encarregado por administrar e regular as funções dos outros órgãos, como a regulação do *Qi*, volume sanguíneo e menstruação, estando por isso na origem de sinais como a falta de energia. O Fogo (coração) envolve a transformação desse potencial administrativo em acções, traduzindo-se por isso no controlo da circulação sanguínea, emoções, consciência, memória, percepção e pensamento, e inclui o pericárdio e intestino delgado. A Terra (baço) inclui o estômago e o pâncreas, e é responsável pela transformação e integração de todos os elementos externos no interior, pela digestão e absorção, produzindo o *Qi* nutritivo que irá ser distribuído por todo organismo. O Metal (pulmões) induz mudanças de *Yin* para *Yang* e vice-versa, actuando na manutenção da respiração e circulação do *Qi*, assegurando assim todas as funções corporais, e inclui o intestino grosso. E a Água (rins) inclui a bexiga, e representa a regeneração e metabolismo do organismo e a origem de *Yin* e *Yang* do corpo, integrando essência, e induzindo crescimento, desenvolvimento e reprodução. Ao nível das funções do sistema nervoso, a Madeira e Fogo coordenam o sistema nervoso simpático e o Metal e Água o parassimpático [5, 7].

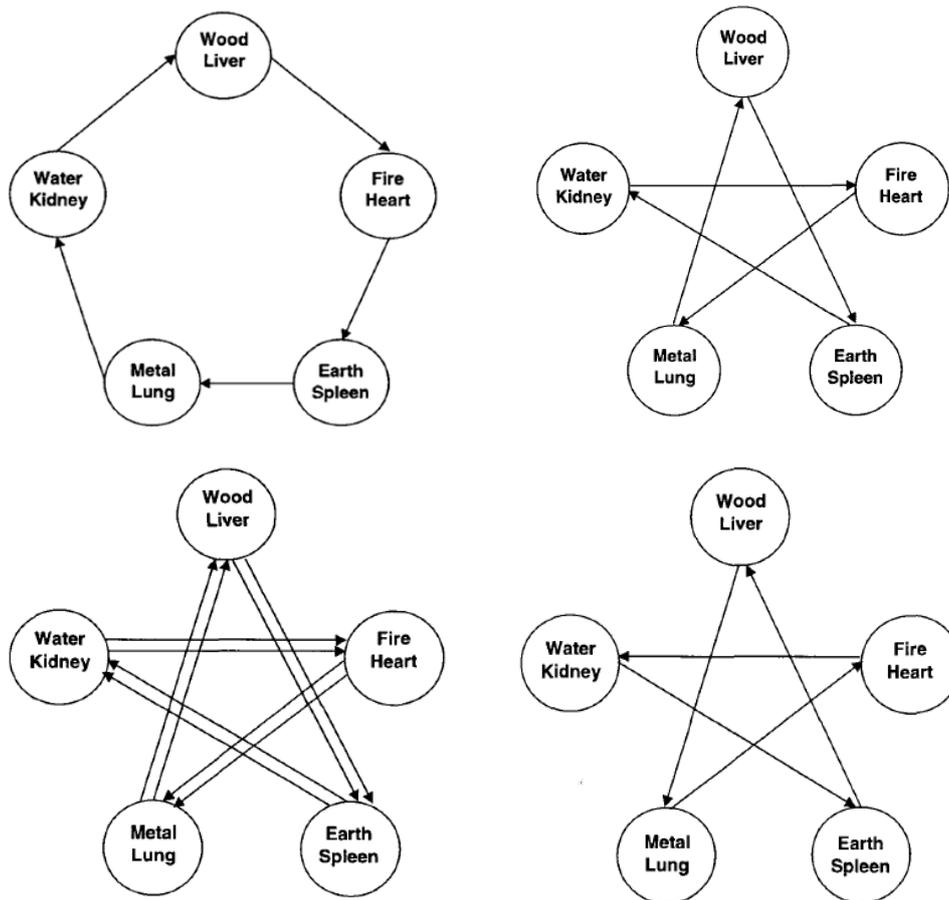


Figura II – Ilustração das relações entre os cinco elementos e *Zang-Fu*, e respectivos ciclos Gerador, Controlador, Supercontrolador e Inverso (da esquerda para a direita). (Retirado de Leung P-C, X.C., Cheng Y-C, eds., *A Comprehensive Guide to Chinese Medicine*. 2003, River Edge: NJ: World Scientific Publishing Co.).

Assim, sendo órgãos de grupos e com funções distintas, os *Zang-Fu* são interdependentes e relacionam-se pelo Sistema de Meridianos (explicado mais à frente), sendo que perante patologia de um órgão *Zang*, um órgão relacionado *Zang* ou *Fu* pode ser afectado. Em relação às *guidelines* diagnósticas e terapêuticas segundo esta teoria, estabelece-se correspondência destes órgãos com os seus elementos, com os 5 sentidos, emoções, cores, sabores e outros. As alterações patológicas desta interacção podem então revelar-se externamente no órgão ou tecido relacionado. Se, por exemplo, existir alguma alteração no fígado (Madeira), esta manifestar-se-á ao nível das estruturas correspondentes (olhos, tendões e unhas), como visão turva e olhos vermelhos, fraqueza muscular e disfunção articular, ou unhas quebradas. Em termos de tratamento, num exemplo de excesso de controlo do baço por parte do fígado, este seria tratado ou medicado por forma a restringir a acção do fígado e fortalecer o baço [5, 6].

7.2.3. Teoria das Energias (Substâncias Vitais e Outras)

De acordo o sistema de MTC, existem 3 formas de energia transformáveis entre si e essenciais para o Homem, designadas por três tesouros (*San Bao*), sendo estas o *Jing* (essência), o *Qi* (energia vital) e o *Shen* (energia espiritual). Para além destas, entram como elementos energéticos na constituição do corpo humano o *Xue* (sangue) e os *Jinyie* (fluidos corporais) [28].

Em primeiro lugar, o *Jing* ou essência representa a génese da vida, ou seja, a base da fisiologia corporal e determinação da constituição básica de um indivíduo, sendo por isso vital para o seu crescimento, desenvolvimento e reprodução [3, 5]. Das três substâncias vitais, o *Jing* é a mais densa e material, circulando por todo o organismo através dos oito meridianos extraordinários [28]. Em termos de origem, este pode ser inato ou adquirido (nos alimentos, por exemplo) e é assimilado nos rins [5].

Em segundo lugar, o *Qi* designa a energia vital que traduz a manutenção de vida, constituindo os alicerces da existência humana e dos restantes organismos vivos [28]. Este integra a energia e matéria do corpo humano, desempenhando múltiplas funções na manutenção da saúde [24, 28]. Segundo o modelo de Heidelberg, o *Qi* traduz a capacidade inerente dos órgãos e tecidos para manutenção da função [7]. Assim, esta substância vital desempenha um papel tanto material, na manutenção da actividade e integridade corporal, quanto funcional, mantendo a fisiologia dos *Zang-Fu* [5, 28]. O *Qi* circula de forma contínua por todo organismo através do Sistema de Meridianos e do *Xue*, num fluxo energético de subida, descida, entrada e saída De *Qi*, designado por *Qiji*, e reúne as seguintes funções primordiais: crescimento, desenvolvimento, funcionamento dos *Zang-Fu* e *Xue*, termorregulação, adstringência, regulação do metabolismo, transpiração e digestão [5, 28]. Um déficit De *Qi* pode originar sinais e sintomas como fraqueza, voz e respiração fracas, palidez da pele e mucosas (inclusive da língua), pulso fraco, e susceptibilidade acrescida ao frio/humidade e consequente doença [5, 28]. Três Tipos De *Qi* podem ser descritos: *Qi* original (*Yuanqi*), com origem no *Yin* (rins) e sob influência do *Shen*, e que potencia a criação das funções do órgãos e dos seus sinais diagnósticos; *Qi* essencial (*Zongqi*), superficial, fora dos condutos tecidulares, e que se supõe ser distribuído pelos pulmões; e *Qi* nutritivo (*Guqi*), com origem na alimentação [7, 11, 28].

Das três substâncias fundamentais, o *Shen* (pertencente ao *Yang*) é a mais subtil e imaterial e resulta da interação entre *Jing* e *Qi*, manifestando-se através da consciência, mente e concentração, expressão dos sentimentos, discurso e vitalidade [3, 28, 29]. Segundo Pockert (1993), é a força de constelação com origem no coração, e segundo o modelo de Heidelberg, é a capacidade de ordenar a associatividade mental e emoções, criando a presença mental [7]. O *Shen* é portanto considerado uma força motriz das restantes substâncias, mas necessita delas para se manifestar: o *Qi* torna o *Shen* dinâmico e o *Jing* dá forma ao *Shen* [3]. O diagnóstico do equilíbrio deste elemento pode ser então baseado no brilho e vivacidade dos olhos, no discurso e expressão facial, e na existência ou não de um historial de inconsciência, insónia ou perda de memória [29].

De uma forma geral, o *Jing* dá-nos a informação acerca da constituição herdada pelo organismo, o *Qi* informa-nos sobre o seu quotidiano e o *Shen* afere o seu estado psicológico (mente e emoções). Fundidas, estas compreendem as bases da interacção entre o físico e o psicológico [28].

Em relação ao *Xue* (sangue), este é a capacidade de formação de energia ligada aos fluídos corporais, com capacidade de aquecer, hidratar, nutrir, criar e mover o *Qi* [7, 28]. O *Xue* apresenta uma natureza dupla: é substância e parte do *Yin*, mas para além disso, é uma forma de energia *Yang*. Uma expressão coloca estas duas facetas em evidência: o *Xue* (*Yin*) controla o *Shen* (*Yang*) [7]. Para além disso, o *Xue* é controlado pelo coração, armazenado no fígado e comandado pelo baço, estando os nutrientes na base da sua génese [28]. Na perspectiva ocidental, o *Xue* tem efeitos semelhantes aos da microcirculação, como relações funcionais, células sanguíneas, factores plasmáticos, endotélio e parênquima [7]. Para além das funções de nutrição e hidratação do organismo, o *Xue* constitui a plataforma material da actividade do *Shen* [28]. Três tipos de alterações podem ocorrer no *Xue*: défice e consequente desnutrição do organismo, bloqueio com circulação lenta localizada, ou calor, gerando uma circulação alterada ou mesmo extravasão [28]. Quando estas ocorrem, os sintomas/sinais mais comuns envolvem palidez, pele seca, cabelo e unhas secas e frágeis, fadiga, falhas de concentração e memória [5].

São de referir ainda, os restantes fluídos corporais, os *Jinyie*: saliva, sucos digestivos, biliar, líquidos sinoviais, lágrimas, suor, secreções nasais, urina, líquido intracelular e do espaço extracelular dos tecidos. Estes líquidos têm origem nos alimentos e bebidas, e podem-se dividir em *Jin* e *Ye*. Enquanto os *Jin* (mais fluidos e claros) são controlados pelos pulmões e *Jiao* Superior, nutrindo e hidratando a pele, músculos e espaço intersticial, e contribuindo para a formação de *Xue*, os *Ye* (mais espessos e densos) sob o controlo do baço, rins, *Jiao* Médio e Inferior, circulam para a nutrição e hidratação das articulações, *Zang-Fu*, cérebro, medula e órgãos dos sentidos [28]. Alterações ao nível dos *Jinyie* podem ocorrer por insuficiência ou por retenção de fluidos e podem originar sintomas como sede, garganta seca, lábios secos, pele seca, língua seca, tosse seca e urina concentrada [5, 28].

De notar que, pela sua interdependência, qualquer mutação numa substância/fluido vital pode invariavelmente afectar as restantes. Por exemplo, uma deficiência De *Qi* afecta o *Xue*, levando a uma consequente quebra na circulação sanguínea, uma vez que o *Qi* gera o impulso para a mesma, bem como a uma possível hemorragia, uma vez que os vasos sanguíneos são constituídos por *Qi* [5].

7.2.4. Teoria dos Meridianos e Buracos de Acupunctura

A Teoria dos Meridianos descreve a fisiologia do Sistema de Meridianos (*Jing Luo Xi Tong*), sistema de canais interligados, onde circulam o *Qi* e o *Xue* e que está em estreita relação com os *Zang-Fu* e restantes membros do organismo, conectando-os num só. O sistema compreende meridianos (*Jing*), longitudinais e profundos, e canais colaterais (*Luo*), transversais e superficiais, que conectam os *Jing* com a pele e tecido conjuntivo. Em conjunto, estes designam-se por *Jingluo*. Existem 12 *Jing* simétricos, de cada lado da linha média do corpo, que se relacionam com um determinado órgão dos sentidos e um *Zang-Fu* específico (que dá nome ao meridiano) [5, 30]. Cada meridiano apresenta buracos de Acupunctura, os *Shu Xue*. *Shu* significa passagem ou comunicação, enquanto *Xue* significa orifício ou saída. Estes representam pontos específicos da superfície corporal, maioritariamente depressões cutâneas palpáveis, para onde o *Qi* é canalizado, cada com uma especificidade terapêutica, embora pontos de Acupunctura do mesmo meridiano partilhem uma acção generalizada no mesmo [5, 30]. No caso de doença ocorre o bloqueio do meridiano, o que impede a passagem do *Qi* e induz a sensação dolorosa, que se vai também reflectir na sensibilidade e aspecto do acuponto cutâneo correspondente, através da sua cor ou rigidez, por exemplo [30].

A sensação despoletada pela punctura é designada por *De Qi*, ou seja, apreensão de energia local. A sua descrição é de formigueiro, dor, dormência ou peso, bem como de contractura muscular que fixa a agulha. De facto, a presença destas sensações é fulcral para aferir que a punção é correcta. A acção terapêutica reside na sensação subjectiva de agulhamento quer por parte do praticante, quer por parte do paciente: o primeiro poderá sentir que a agulha está presa na pele e o paciente poderá experienciar uma sensação de peso local ou até mesmo de choque eléctrico, componentes aprofundadas mais adiante [5, 30-32].

Deste modo, os meridianos estão encarregues não só do transporte de *Qi* e *Xue* e conexão das partes do corpo numa só, mas também da defesa contra agentes patogénicos e transmissão da resposta terapêutica ao agulhamento [5].

A terapêutica com Acupunctura vai assim basear-se no conjunto de sinais e sintomas característicos de cada meridiano, aplicando agulhas no sentido de restabelecer a harmonia entre *Yin* e *Yang*. A escolha dos pontos de Acupunctura segue os seguintes critérios:

- Aplicação nos meridianos, *Zang-Fu* ou órgãos dos sentidos com sintomas de doença, ou nos seus pares meridianos correspondentes ou órgãos relacionados.
- Escolha de um conjunto empírico de pontos e combinações que revelaram ser eficazes, no passado.

De salientar ainda que a aplicação de ervas medicinais também é feita de acordo com o Sistema de Meridianos, sendo que uma erva específica para um meridiano ou órgão pode ser usada para modular a acção de outras no tratamento dessa área [5].

8. Conceitos da Medicina Tradicional Chinesa à luz da Medicina Ocidental

Uma vez que as MC são muitas vezes desacreditadas pelo facto de declarem ter por base fenómenos diferentes dos mecanismos fisiológicos descritos pela MO torna-se fulcral compreender esses mecanismos de modo a explicar os efeitos terapêuticos da acupunctura [33].

Com a utilização da acupunctura como terapia complementar, a MO procurou explicitar à luz dos conhecimentos médicos os seus mecanismos de acção. Contudo verificou-se uma dificuldade em identificar e compreender tanto a localização, morfologia e topografia dos buracos de Acupunctura, como a modificação do fluxo energético de um indivíduo, entre outros mecanismos da MTC.

Nas descrições clássicas, estes são estruturas definidas na superfície cutânea do organismo e que se dirigem para o interior deste, mas não existe qualquer caracterização da estrutura em si, das suas terminações e planos. A nível fisiológico, estudos recentes demonstraram que a Acupunctura gera alterações tanto ao nível do sistema molecular como do sistema nervoso, mas a compreensão de como o fluxo energético se processa e do que é de facto essa energia, encontra-se ainda em estudo [34].

Para compreender os mecanismos neurofisiológicos da acupunctura é necessário encarar os seus efeitos terapêuticos como sucessores do processo de agulhamento em locais específicos, independentes dos conceitos De Qi e meridianos usados pelos primeiros acupuncturistas para explicar o funcionamento da acupunctura [20].

8.1. Pontos de Acupunctura

O que se depreende é que a anatomia humana compreende vários planos e que os pontos de acupunctura e meridianos serão o elemento de conexão dos mesmos, como via de comunicação energética entre as várias partes de um organismo. Contudo, apesar das inúmeras tentativas para identificar propriedades anatómicas ou fisiológicas únicas nos pontos de acupunctura e meridianos, não existe até hoje evidência científica absolutamente esclarecedora [31]. Uma forte relação foi estabelecida entre a localização dos acupontos e dos seus receptores sensoriais nervosos [22, 31]. Já a nível histológico, pressupõe-se a distinção entre 2 tipos de acupontos, receptores e efectores, de acordo com a distribuição de receptores somatossensoriais e número de terminações nervosas, que incluem corpúsculos de Meissner, bulbos terminais de Krause, corpos glómicos e músculo liso [22, 31].

Os acupontos são muitas vezes referidos como pontos gatilho pois, segundo alguns estudos, 70 a 80 % dos acupontos correspondem a pontos gatilho e a maior fatia abrange correspondentes pontos musculares, onde as terminações nervosas penetram na fáscia ou a zonas sobrejacentes ou próximas dos nervos e vasos sanguíneos (o que implica existência de terminações nervosas adjacentes) [22, 23, 30]. Esta analogia entre pontos gatilho e acupontos

deve-se ao facto de poderem ter as mesmas localizações, de ser aplicado agulhamento em ambos para o tratamento de dor, da dor associada à resposta em pontos gatilho ser semelhante à sensação *De Qi* e da dor referida induzida por agulhamento em pontos gatilho ser semelhante à suposta sensação que se propaga pelos meridianos [23].

De um modo geral é afirmado que os acupontos representam pontos de baixa resistência eléctrica e maior potencial eléctrico do que a pele adjacente, podendo ser de 4 tipos [22, 23, 30, 31]:

- Tipo I: os mais comuns e pontos motores onde os nervos penetram nos músculos;
- Tipo II: zonas de intercepção nervosa na porção ventral e dorsal do corpo;
- Tipo III: sobre nervos e plexo superficiais;
- Tipo IV: nas junções músculotendinosas.

Em termos de localização e tipo de tecido respectivo, estes podem ainda ser classificados como corporais (músculos e tendões), auriculares (cartilagem) ou localizados no escalpe (tecido subcutâneo) [35].

Por norma, a acupunctura moderna preconiza a aplicação hipodérmica de agulhas de aço inoxidável finas, mas pode adoptar as seguintes vertentes: aplicação de electricidade, acupunctura LASER, acupressão (aplicação manual de pressão em acupontos), moxibustão ou acupunctura auricular (conjunto de acupontos ou regiões auriculares) [31, 35]. A manipulação da agulha envolve rotação (bidireccional ou unidireccional) e/ou movimento vaivém (*pistoning* ou inserção-desinserção), podendo ser breve (segundos), prolongada (minutos) ou intermitente, de acordo com cada caso clínico [31, 32].

Como já referido a sensação *De Qi* ocorre aquando da punctura e apresenta dois componentes: um componente sensorial percebido pelo paciente como dor ou peso à volta da agulha, e um componente biomecânico, percebido pelo acupuncturista, designado por preensão da agulha (*needle grasp*), que se traduz no aumento de resistência ao movimento da agulha [31, 33, 36, 37]. Assim, a sensação *De Qi* é de extrema importância na confirmação da estimulação adequada e suficiente da agulha na acupunctura, e deve decorrer de uma correcta manipulação e preensão da agulha [31, 33, 36, 37].

Este fenómeno de preensão da agulha pode despoletar vários eventos, tais como perturbação da força do músculo estimulado e adjacentes, mudanças adaptativas da fáscia, resposta anti-inflamatória e circulação de moléculas de sinalização parácrina [20]. Somam-se uma sensação subjectiva de calor e ruborização local, sendo este fenómeno explicado pela estimulação das fibras A δ , C e profundas. As fibras A δ são fibras de grande diâmetro e de transmissão rápida da dor mecânica e térmica, terminando na lâmina I do corno dorsal da medula espinal. As fibras C são fibras amielínicas de pequeno diâmetro, transmissão lenta da dor e terminam nas lâminas II e III do corno dorsal ou substância gelatinosa (SG). Por último, as fibras de localização profunda estão associadas à sensação de peso da punctura [30].

8.2. Meridianos

Existem duas propostas alternativas na correspondência entre meridianos e mecanismos da acupuntura: a hipótese da rede de fáscias e a do sistema primo-vascular [20].

A primeira hipótese explica que os planos de tecido conjuntivo ou fáscias formam uma rede semelhante aos meridianos descritos pela MTC, uma vez que existe correspondência entre as localizações de acupontos/meridianos e os planos intermusculares ou intramusculares do tecido conjuntivo [20, 23]. Por outras palavras, supõe-se que os meridianos de acupuntura correspondam a meridianos miofasciais, descritos como linhas anatómicas transmissoras de movimento e corrente no organismo, e que nessas regiões do tecido conjuntivo os fibroblastos gerem uma resposta aos estímulos mecânicos com remodelação activa do citoesqueleto, como aprofundado mais à frente [23]. Contudo, esta correspondência não explica a totalidade dos efeitos da acupuntura [20, 23].

Por outro lado, o sistema primo-vascular como base para os meridianos foi descrito por Kim como uma nova estrutura anatómica corporal: um sistema circulatório independente dos sistemas sanguíneo e linfático, composto por um sistema de ductos correspondentes aos meridianos ao longo do corpo, onde as veias *primo* transportam um líquido composto por substâncias como hormonas, aminoácidos e nucleóticos livres [20]. Numa investigação com injeção de marcadores nucleares em pontos de baixa resistência eléctrica para detecção da trajectória dos meridianos verificou-se migração dos marcadores, ao contrário do que se verificou na injeção em locais adjacentes, e segundo vários estudos este fenómeno, ainda controverso, não está directamente associado nem a circulação sanguínea nem linfática [23].

Deste modo, apesar da exaustiva pesquisa na área dos mecanismos da acupuntura, persiste a necessidade de uma lista neuroanatómica e de estratificação anatómica de referência que contemple todos os 361 acupontos existentes nos 14 canais clássicos, bem como os 34 pontos extraordinários [38]. Em termos gerais, a literatura existente descreve a anatomia da localização dos acupontos e a combinação da estratificação anatómica ou neuroanatomia para pontos específicos, com especial enfoque na selecção e combinação de acupontos para o efeito terapêutico pretendido, mas não existe consenso nos pressupostos de entre autores [38]. O investigador Chapple tentou colmatar esta falha através da produção de um catálogo útil à prática clínica, com o objectivo de adicionar à literatura de referência já existente aspectos como as linhas de Langer, a organização somatotópica, estratificação anatómica detalhada e o uso de textos internacionais reconhecidos acerca da localização dos acupontos [38]. Existem vários tipos de acupuntura, mas invariavelmente todos contactam com a pele, o que por sua vez implica que os nervos cutâneos e visceromotorios, dermatomas, linhas de Langer e organização somatotópica no giro pós-central sejam relevantes para todos eles [38]. É de salientar a organização somatotópica que se refere às áreas que são estimuladas pela sensação de agulhamento (córtex somatossensorial) e EA (córtex somatomotor) [38]. Portanto, para além da pele e músculos, a acupuntura estimula estruturas vastas como os troncos nervosos, vasos sanguíneos, ligamentos, articulações e perióstio [38]. Esta estratificação anatómica teve em atenção a localização de pontos na junção entre dois ou mais músculos, a sua forma,

profundidade, e locais onde se tornam tendinosos, bem como a variabilidade anatómica na localização de acupontos, quer nos indivíduos, quer na literatura e entre profissionais [38].

8.3. Efeitos Neurofisiológicos

Todos estes aspectos vão de encontro aos efeitos neurofisiológicos da acupunctura.

Em primeiro lugar, o facto da acupunctura se ter revelado ineficaz em áreas com terminações nervosas onde tenha sido administrada anestesia local ou em áreas afectadas por nevralgia pós-herpética comprova o efeito da acupunctura ao nível do Sistema Nervoso, embora este não seja o seu único efeito [30]. Sabe-se também que a integridade central e periférica do Sistema Nervoso é necessária à prática de acupunctura e que os impulsos somatossensoriais da pele e músculos desempenham varias funções autonómicas [18].

A nível local, a punctura conduz à libertação de vários mediadores anti-inflamatórios e analgésicos, reacção que ocorre nas seguintes fases: vasodilatação, potenciação nociceptiva, quimiotaxia, solubilização, reparação tecidular e inactivação. Esta reacção aumenta a perfusão sanguínea e imunológica local, com relaxamento muscular e tecidular [20, 30].

A nível sistémico, a punctura gera um impulso nervoso que segue o mesmo trajecto do impulso doloroso. Este percorre o Sistema Nervoso Periférico (SNP) até ao Sistema Nervoso Central (SNC), estando envolvidas a SG do corno posterior medular, o trato espinotalâmico e o sistema reticular ascendente, que em conjunto formam o Sistema Inibidor Descendente da Dor (SIDD), pela via serotoninérgica [30]. A neuromodulação subjacente pode ser local, espinal e supraespinal, havendo consequente regularização da função motora, sensorial, emocional, entre outras da competência do Sistema Nervoso, bem como libertação de substâncias como os neurotransmissores [30]. São neurotransmissores de relevância os opióides endógenos como a encefalina (inibidora da via nociceptiva), dinorfina, endorfina (indutora de hiperestimulação) e β -endorfina, e as monoaminas como a serotonina, noradrenalina, histamina e dopamina [30]. A encefalina é libertada pela substância cinzenta periaquedutal (SCP) e activa o SIDD, bloqueando a transmissão da medula espinal [22, 30]. Acredita-se que a sua secreção induz inibição pré e pós sináptica nos locais de sinapse das fibras A δ e C com o corno dorsal, bem como efeitos antidepressivos, anticonvulsivantes e antiansiedade [22, 30]. A β -endorfina é libertada pela hipófise no sangue e liquido cérebroespinal e participa também no SIDD [22, 30]. A dinorfina e encefalina são libertadas por interneurónios segmentares da medula espinal e ligam-se a receptores opiáceos aferentes da dor, gerando a inibição pré-sináptica da transmissão das informações nociceptivas [22, 30]. Já a serotonina é primordial na sensação de bem-estar, felicidade, estímulo sexual e equilíbrio psicomotor [20, 22, 30].

A resposta a acupunctura é terapêutica podendo modular a auto-regulação fisiológica sob condições patológicas [35]. A acupunctura apresenta-se como estímulo somatossensorial ao nível do córtex somatossensorial primário e secundário (encarregues da aferir a localização e caracterização do estímulo), regiões límbicas (hipotálamo, hipocampo, amígdala e córtex anterior cingulado, envolvidas nas respostas emocionais), insula anterior e posterior (envolvida no

processamento da dor e com papel específico na acupuntura), e córtex pré-frontal com múltiplas conexões ao sistema límbico e possivelmente importante nas respostas expectáveis [23]. Resumindo, por exemplo, os efeitos da aplicação de EA, há estimulação do gene de transcrição de neuropéptidos no SNC, de pontos motores (onde os nervos penetram os músculos), da circulação local, de nervos sensoriais primários nos músculos enviando o impulso para a medula, cérebro central, córtex, hipotálamo, bloqueando o sinal nociceptivo e induzindo a libertação de opióides endógenos no SNC [22]. Tal é a importância do SNC nos efeitos da acupuntura que a desnervação iria anular a sua acção por completo [22].

Quanto aos efeitos a nível do sistema imunitário, já foi referido que a terapêutica da MTC se foca no aumento de resistência do organismo às doenças e prevenção através da Ortopatia (poder de cura do organismo), o que em termos ocidentais se traduz na acção do sistema imunitário [25]. Também o conceito de contínuo mente-corpo tem vindo a ser aprofundado pela MO, na área da Psiconeuroimunologia, de modo a descobrir os neurotransmissores associados às emoções e quais os seus efeitos no sistema imunitário [5]. Crê-se que todos estes efeitos estão intimamente relacionados com os efeitos da β -endorfina, encefalina metionina (efeito reparador no sistema imunitário) e encefalina leucina [22]. Também as endorfinas α , β e γ demonstraram possuir funções imunitárias, sendo que a endorfina α participa na produção de anticorpos (ao contrário da γ). Receptores de opióides endógenos foram detectados em linfócitos B e T, células NK, granulócitos, monócitos, trombócitos e sistema complemento, com semelhanças físicas e químicas entre receptores opióides neuroendócrinos e imunitários [22]. Com a aplicação de acupuntura, a endorfina e encefalina induzem um aumento de actividade das células NK, génese de linfócitos T citotóxicos, quimiotaxia de monócitos e produção de interferão γ e interleucinas 1, 2, 4 e 6 [22]. Por outras palavras, os opióides endógenos têm efeito imunomodulador [22].

São ainda de relatar efeitos no metabolismo. Vários estudos indicam a β -endorfina como detentora de um efeito lipolítico [21]. A aplicação de EA em ratos diabéticos levou a hipoglicémia e aumento dos níveis de β -endorfina, presumindo-se que este aumento derivou da elevada concentração de insulina no plasma [21].

Por fim, as principais técnicas utilizadas na investigação dos mecanismos subjacentes à acupuntura, mencionados nos subtópicos seguintes, incluem imagiologia térmica, ultra-sons, tomografia por emissão de positrões (PET), *low resistance path tracing*, *radioactive tracing*, correlação com pontos gatilho e imagiologia de ressonância magnética funcional (fMRI) [21].

8.3.1. Dor

A obtenção de analgesia e alívio da dor sempre foi um dos principais objectivos da incorporação da Acupunctura na MO. Com base em estudos actuais envolvendo ressonância magnética (RM) e PET foi possível relacionar a estimulação de acupontos com a visualização de uma activação do córtex cerebral, sendo proposto um sistema neuromuscular integrativo para a standardização do tratamento de controlo da dor [20]. Contudo, nem todos os membros de uma população respondem à Acupunctura nesse sentido. O que se sabe é que a Acupunctura actua segundo um mecanismo opioidérgico, o que é comprovado pelo facto de a naloxona (antagonista da β -endorfina) ou uma hipofisectomia poderem reverter o efeito analgésico que a punctura induz [22, 30]. Um estímulo doloroso é modulado em termos sistémicos pelo núcleo arqueado hipotalâmico, hipófise e córtex frontal, através do líquido céfalo-raquidiano e sistema venoso portal hipofisário por meio da β -endorfina. Uma outra substância, a metencefalina, parece ter também um papel relevante nos mecanismos de analgesia. Segundo um estudo em animais que não apresentavam qualquer resposta à acupunctura, a administração de D-fenilalanina (inibidora da enzima que degrada a metencefalina) permitiu a existência dessa resposta [30].

Estudos envolvendo fMRI demonstraram que a acupunctura *verum* (verdadeira) aumentou a conectividade funcional em repouso entre áreas cerebrais específicas e o *default mode network* (DMN- rede de áreas cerebrais mais activas durante uma actividade de processamento não relacionada com tarefas) parece estar relacionado com interocepção e cognição auto-referencial [23]. Após acupunctura a DMN estava mais conectada a regiões cerebrais relacionadas com a dor (córtex anterior cingulado e SCP), afecto (córtex anterior cingulado e amígdala) e memória (formação hipocampal e giro temporal médio) [23].

A maioria dos estudos baseia a sua acção na Acupunctura Manual e na EA. Esta última combina o efeito terapêutico da punctura com Estimulação Nervosa Eléctrica Transcutânea (TENS) entre frequências de 1 a 100 Hz [19, 39]. Contudo, o uso desta terapia é controverso no estudo da origem da analgesia através da Acupunctura, pois ainda não é claro se este efeito dependerá da punctura ou da estimulação eléctrica, embora existam indícios de que a estimulação eléctrica nervosa isolada provoca efeito analgésico e de que a corrente aplicada em locais distintos dos acupontos não induz analgesia [22, 39]. Deste modo, a Teoria da Libertação de Endorfinas parece ser a mais aceite para explicar o mecanismo analgésico por EA: é sugerido que esta induz a libertação de opióides endógenos da glândula pituitária para o plasma, sendo a frequência um factor determinante na libertação de diferentes opióides [22, 39]. Uma baixa frequência induz a libertação de encefalina, endorfina e β -endorfina que se ligam aos receptores opióides μ e δ , e uma alta frequência induz a libertação de dinorfina que se liga ao receptor opióide κ [39]. Por outras palavras, as endorfinas actuam como neurotransmissores no Sistema Nervoso Central e como hormonas nos tecidos periféricos, estando os seus níveis cerebrais fortemente associados ao efeito analgésico da acupunctura [22, 39].

Assim, o efeito analgésico da Acupunctura poderá ser explicado por diversos mecanismos, não só envolvendo o Sistema Nervoso, como também o Sistema Endócrino e ainda o Sistema Imunitário [22, 23, 38, 39]:

- Mecanismo Periférico: envolve estimulação principal das fibras A δ , com diminuição da libertação de substâncias pró-inflamatórias e aumento da libertação de óxido nítrico periférico, que induz vasodilatação e promove, por isso, analgesia.
- Mecanismo Segmentar Espinhal: deriva da estimulação das dendrites (receptores de dor e temperatura) das fibras A δ e C. Este mecanismo é explicado pela Teoria da “Cancela da Dor” que descreve que, no corno posterior da substância cinzenta da medula espinal, os impulsos oriundos das fibras A δ “fecham a cancela”, enquanto os oriundos das fibras C “abrem a cancela”, aumentando assim os impulsos nervosos provenientes das fibras periféricas. Aquando da punctura, o nociceptor polimodal aferente primário do tipo C projecta-se para as células da SG do corno dorsal medular, que vão estimular as células de Ampla Variação Dinâmica (AVD), cujos axónios conduzem os impulsos até ao trato espinorreticular, onde vão ser interpretados como dor. A punctura estimula os aferentes primários A δ que se projectam para as células marginais e pedunculares encefalinérgicas, conduzindo o estímulo pelo trato espinotalâmico lateral até ao córtex pré-frontal, onde se tornam conscientes. As células pedunculares libertam encefalina, neurotransmissor inibitório das células da SG, impedindo assim que o estímulo alcance o córtex. Por outras palavras, a propagação do estímulo doloroso depende da acção das fibras C e estas vêem a sua acção bloqueada pela aplicação de Acupunctura, uma vez que esta induz a produção de encefalina nos neurónios encefalinérgicos da SG, reduzindo a sensação de dor.
- Mecanismo de Acção sobre o tónus e relaxamento muscular: ocorre por punctura de fusos musculares como estimulação das fibras aferentes sensoriais que, por sua vez, estimulam efectores miorrelaxantes na medula, induzindo distensão muscular.
- Mecanismo de Controlo do Sistema Nervoso Autónomo Segmentar: ocorre por neuromodulação induzida pela Acupunctura, sendo que a punctura implica o reforço das fibras simpáticas que libertam substâncias pró-inflamatórias e algícas que intensificam a sensação de dor. Por outro lado, para além de alguns estudos acerca dos efeitos da EA terem descoberto estes efeitos imunomoduladores na resposta inflamatória, descobriu-se também que esta poderá ter um efeito anti-inflamatório através de um mecanismo não opióide no SNC. Em seres humanos, são exemplos de efeitos da EA a modulação do número de leucócitos, a redução da expressão de mRNA de citocinas pró-inflamatórias, a normalização dos níveis de proteínas inflamatórias e aumento do número de áreas de modulação da dor no hipotálamo, o que reforça a importância do hipotálamo na imunomodulação. Em relação à frequência da EA, sabe-se que uma baixa frequência produz um efeito anti-inflamatório superior, através do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, e um efeito analgésico mais duradouro do que uma frequência elevada. O eixo hipotálamo-pituitária-adrenal regula o Sistema Imunitário pela secreção de hormonas, como opióides endógenos e glucocorticóides. Assim, conclui-se que a Acupunctura pode

regular a função do Sistema Nervoso Autónomo e suprimir, desse modo, o reflexo inflamatório.

- Mecanismo Suprassegmentar ou Supraespinal: encontra-se associado aos efeitos mais prolongados e à distância da Acupunctura, envolve o tronco encefálico, diencefalo e telencefalo e divide-se em Mecanismo Suprassegmentar Serotinérgico, Noradrenérgico e de Controlos inibitórios difusos a partir de agentes nocivos:
 - Mecanismo Suprassegmentar Serotinérgico: o estímulo da punctura é conduzido pelas células marginais para o núcleo talâmico lateral ventroposterior, tornando-se depois consciente no córtex. Os axónios do estrato espinotalâmico originam uma ramificação colateral que segue até à SCP accionando o SIDD, onde se crê que a neurotensina seja o principal neurotransmissor. O estímulo é depois conduzido através do núcleo magno de rafe (NMR), funículo dorso-lateral e neurónios encefalinérgicos da SG, onde se processa a “Cancela da Dor”. As células pedunculares inibem as células da SG impedindo a transmissão do estímulo pelos aferentes primários C. Existem diversos núcleos do SNC com capacidade de libertação de serotonina, como, por exemplo, o NMR. Os axónios destes neurónios serotoninérgicos terminam ao nível da medula espinal e podem ser activados no NMR por EA. EA de alta frequência pode induzir a diminuição da concentração de serotonina no córtex, actuando como sedativo, ou seja, ao EA de alta frequência pode actuar não só ao nível do SIDD mas também no córtex. Por outro lado, a via núcleo arqueado do hipotálamo-SCP-NMR-medula espinal pode ser activada por EA de baixa frequência. O núcleo arqueado activa a SCP através da β -endorfina, e a SCP é activada por β -endorfina e encefalina mas não por dinorfina, na EA de baixa frequência. O NMR liberta serotonina que activa os interneurónios encefalinérgicos, em particular os das lâminas I e II, que por sua vez libertam encefalina e inibem os neurónios primários sensoriais da medula espinal. Qualquer interferência química pode bloquear parcialmente este mecanismo de analgesia por Acupunctura.
 - Mecanismo Suprassegmentar Noradrenérgico: encontra-se ainda em estudo, mas crê-se que seja controlado pelo córtex pré-frontal e núcleos arqueados do hipotálamo, com interneurónios da SCP a projectar-se para o lócus cerúleo e corno posterior da medula, inibindo os neurónios espinhais com os quais contactam, e atenuando assim a percepção de dor.
 - Controlos inibitórios difusos a partir de agentes nocivos: designam um sistema de supressão da dor onde o controle descente inibitório é um mecanismo opioidérgico que actua sobre os neurónios de AVD da medula espinal, que transmitem o estímulo doloroso ao cérebro.

8.3.2. Acção Muscular

São várias as teorias delineadas para descrever os efeitos musculares da acupunctura. Segundo Gunn, a acupunctura é uma estimulação intramuscular, tendo como alvo terapêutico os dois componentes essenciais da dor miofascial: o encurtamento muscular e a neuropatia. Outras teorias equiparam a acupunctura a uma variante da injeção de cortisona em pontos gatilho miofasciais, na qual se empregam agulhas de acupunctura sem fármaco (*dry needling* ou *punctura seca*), ao contrário das usuais agulhas hipodérmicas com cortisona [20].

A *punctura seca* é um método aplicável a áreas musculares percebidas como detentoras de anormalidades motoras com o objectivo de reduzir a tensão muscular, restaurar a normal função e aliviar a dor [40]. Embora a evidência pareça favorável ao seu uso apesar da controvérsia, com estudos a indicar reduzida sensibilidade nociceptiva pós-*punctura*, apenas um estudo clínico tentou aferir os seus efeitos na função muscular, não encontrando quaisquer alterações na oxigenação muscular logo após *punctura*, mas capacidade aeróbia aumentada no músculo trapézio um dia após *punctura seca*, na maioria dos pacientes [40]. Partindo do pressuposto que os efeitos da *punctura seca* são mediados por alterações fisiológicas na sensibilidade nociceptiva ou função muscular, deduz-se que estas alterações ocorram apenas em pacientes com melhoria clínica após *punctura seca*, o que foi provado por alterações na dureza espinal e função muscular após manipulação espinal [40]. Como nenhum estudo aferiu se estas alterações diferiam de acordo com as respostas clínicas, tentou perceber-se se após *punctura seca* ocorrem alterações na função e nocicepção do músculo multifido lombar em pacientes com dor lombar e se essas alterações são diferentes entre pacientes que apresentaram resposta e entre pacientes que não apresentaram [40]. O primeiro achado indica que os pacientes com resposta apresentaram grande melhoria na contracção deste músculo e sensibilidade nociceptiva não imediatamente, mas 1 semana após *punctura seca*, em relação aos pacientes sem resposta [40]. Apenas as alterações na espessura do músculo diferiram entre pacientes com e sem resposta: nos pacientes com resposta, a percentagem de espessura aumentada pareceu derivar maioritariamente de um aumento da espessura na contracção, e não de um decréscimo da espessura em repouso, sugerindo que há uma facilitação da contracção muscular em vez de uma inibição na actividade do músculo em repouso [40]. O estudo sugere que ambos os grupos terão demonstrado uma contracção inicial prejudicial do músculo, que foi parcialmente remediada pela *punctura seca* nos pacientes com resposta [40]. Do mesmo modo, a aplicação de acupunctura demonstrou aumentar as contracções musculares voluntárias, com aumento da força isométrica dos músculos extensores do joelho após estimulação dos acupontos nos pontos ES36, BP06, VC06 e auricular 55 [41]. Isto sugere que terapias complementares de activação muscular ou exercícios de fortalecimento, a par da aplicação de acupunctura, poderão ajudar a melhorar esta contracção muscular [40]. A contracção facilitada no grupo de respondedores parece ser paralela a um ligeiro decréscimo na contracção do músculo multifido lombar nos não respondedores, 1 semana após agulhamento [40]. Na verdade, este estudo apresentou resultados semelhantes aos da utilização de espectroscopia de infravermelho proximal (NIRS) na medição da oxigenação intramuscular durante e após exercício

intensivo do músculo trapézio superior em pacientes com dor cervical, com grandes melhorias na recuperação e oxigenação muscular não imediatamente após, mas 1 dia após punctura seca, a par de uma diminuição significativa da dor [40]. Tanto os pacientes com resposta como os sem resposta apresentaram grande diminuição da sensibilidade nociceptiva 1 semana após punctura seca [40]. O mesmo se verificou noutros estudos envolvendo outras regiões com diferentes condições músculo-esqueléticas, nomeadamente o estudo já mencionado acerca da dor cervical, o que indica que a alteração no prazo de 1 semana (e não a alteração imediata) da sensibilidade nociceptiva está relacionada com a melhoria clínica da disfunção [40].

A NIRS foi também aplicada na investigação dos efeitos da acupunctura na microcirculação cerebral e muscular, com o objectivo de observar a hemodinâmica cerebral com resposta remota à acupunctura, e a hemodinâmica muscular com resposta directa à acupunctura [35]. Embora na resposta cerebral os resultados sejam inconsistentes e careçam de mais investigação, na hemodinâmica muscular a aplicação de acupunctura no músculo trapézio provou aumento da oxigenação tecidular regional no local de estimulação, o que indica que esta resposta directa ao agulhamento é detectável na região adjacente à do acuponto [35]. Por sua vez, a estimulação do acuponto VB33 (*Xiyangguan*) do joelho levou a um aumento significativo na oxigenação tecidular no local estimulado, mas sem resposta significativa para o local oposto [35]. Contudo, no ponto PE06 (*Neiguan*) do antebraço não se verificou uma resposta significativa à estimulação por laser, sendo por isso de salientar que o tipo de técnica e a proximidade de aplicação da NIRS ao local de estimulação influenciam a detecção e intensidade de resposta no músculo e tecido conjuntivo [35]. Concluiu-se portanto que no tecido muscular, a acupressão parece ter um maior impacto na oxigenação local do que a acupunctura, que por sua vez é melhor que a estimulação laser e não se verificou diminuição na oxigenação em resposta à acupunctura [35].

O uso de acupunctura tem desempenhado um papel especialmente importante no tratamento de condições crónicas dolorosas, tais como as tendinopatites [42]. Um exemplo disso mesmo foi o agulhamento de pontos dolorosos na dor de ombro crónica que demonstrou aliviar significativamente a dor, com a punctura seca em locais específicos a aumentar consideravelmente a circulação sanguínea da pele e músculos [42]. Desta forma, um estudo tentou esclarecer os efeitos da acupunctura no volume e oxigenação sanguíneos do tendão de Aquiles *in vivo* com o uso de luzes laser vermelhas, técnica que se mostrou útil na compreensão dos mecanismos de melhoria de tendões lesados em tratamentos distintos [42]. Descobriu-se que, durante a inserção da agulha, o volume e saturação de oxigénio aumentaram significativamente em relação aos valores pré-tratamento, e que esses valores se mantiveram aumentados durante os 30 minutos de período de recuperação [42]. O volume sanguíneo do tendão aumentou após remoção da agulha, e a saturação de oxigénio manteve-se acima do nível de pré-tratamento até aos 30 minutos posteriores à remoção da agulha [42]. Os níveis de oxiemoglobina, hemoglobina total e saturação de oxigénio aumentaram drasticamente aquando da manipulação da agulha, mas não se alteraram quando a agulha foi mantida em repouso no local [42]. Estima-se que um dos mecanismos envolvidos na resposta local (pele e músculos) da

circulação sanguínea à acupunctura inclua o reflexo axonal e que o aumento da mesma circulação nos tendões após acupunctura seja controlado por nervos colinérgicos vasodilatadores [42]. A diferença nas alterações da hemoglobina total durante o período de recuperação implica diferenças na resposta dos nervos do SNC e/ou SNP, mas é ainda necessário clarificar os mecanismos subjacentes [42]. Quanto ao aumento da saturação de oxigénio mantido nos 30 minutos após remoção da agulha, estima-se que seja devido ao baixo consumo de oxigénio pelo tendão [42]. Já a síntese e proliferação de colagénio (componente *major* do tendão) parece estar intimamente relacionada com a disponibilidade de oxigénio, e desta forma, o aumento da saturação de oxigénio durante e após acupunctura contribui para a cura de lesões nos tendões [42]. De acordo com estudos anteriores, a rede vascular envolvendo o tendão (*Paratenon*) é uma fonte sanguínea importante para o tendão e o fornecimento sanguíneo no tendão de Aquiles humano é menor na secção central comparada com outras regiões do tendão, ou seja, é provável que haja variação na saturação de oxigénio e hemoglobina total consoante a zona do tendão sujeita a acupunctura [42].

Outro método aplicado é a Kinesiologia Aplicada, que consiste num teste muscular manual que se baseia na relação entre os músculos e meridianos, e avalia as reacções corporais a diferentes estímulos que interagem com o sistema nervoso [43]. A sedação ou tonificação musculares podem ser atingidas estimulando os respectivos acupontos do meridiano correspondente, e os efeitos baseiam-se nas relações entre os 5 elementos: a tonificação baseia-se na relação geradora ou mãe-filho, e a sedação na relação inversa ou filho-mãe [43]. Quando induzida sedação, o tónus muscular diminui e quando induzida tonificação, o tónus aumenta [43]. Este conceito levou à análise da sedação/tonificação musculares com o uso de electromiografia de superfície [43]. Este estudo provou que estes efeitos de diminuição do valor eficaz (medida estatística da magnitude de uma quantidade variável) sob sedação ou o contrário durante tonificação, podem ser atingidos via acupontos do mesmo meridiano ou meridianos associados de acordo com a teoria dos 5 elementos, sendo que o uso de acupontos adicionais demonstrou algumas diferenças na amplitude do sinal [43]. O sinal aumenta na tonificação e diminui na sedação [43]. A combinação deste teste muscular manual e dos princípios da acupunctura resulta num método simples e único de examinação, quando comparado com a EA, acupunctura laser ou diagnóstico de meridianos informatizado [43]. De acordo com um estudo de Costa e Araújo, mudanças funcionais no músculo tibial anterior podem ser induzidas pelo agulhamento dos pontos ES36 e BP09, e de acordo com a Kinesiologia Aplicada, este músculo corresponde ao meridiano da bexiga [43]. Acredita-se que uma explicação segundo a MTC é mais apelativa que o termo *reflex loop* usado por Costa e Araújo [43]. Alguns estudos sugeriram uma íntima relação entre estruturas musculares e fasciais, pelo que a sua integridade será alterada por cicatrizes, uma vez que o contacto da pele com a fáscia subjacente é essencial à integridade estrutural e funcional, e este estudo permitiu também aferir que as cicatrizes alteram os resultados do teste manual muscular e no tónus muscular, mas que essa interferência pode ser ultrapassada com terapia neuronal selectiva [43].

Um novo modelo hipotético da fisiologia da acupuntura baseou-se na activação de cálcio por uma onda cortante acústica (*acoustic shear wave*) gerada pela manipulação mecânica da agulha [21]. A fonte do sinal deriva totalmente de energia acústica, sendo que a onda usa elasticidade anisotrópica dos tecidos e que as ondas para transmissão e activação celular não se baseiam no sistema nervoso [21]. A nível celular, esta onda activou o cálcio intracelular transitório e oscilações fibroblásticas, endoteliais, dos miócitos ventriculares cardíacos e das células neuronais PC12, com sintonização de frequência-amplitude e memória [21]. Para testar este efeito foi aplicada elastografia por ressonância magnética (MRE), onde o sinal acústico é gerado por um tradutor piezoeléctrico acoplado à agulha nos tecidos a estudar, sendo as moléculas posteriormente observadas microscopicamente nos tecidos e músculos [21]. Quando aplicada em mamíferos *in vivo* ocorre aumento da endorfina plasmática e bloqueio por Gd3+ (substância de contraste na ressonância magnética), bem como aumento da fluorescência do cálcio nos músculos dos membros posteriores de ratos [21]. O músculo como agregado de fibras funciona como meio anisotrópico para a propagação de som, e com um baixo coeficiente de absorção a baixa frequência o atenuar é tão pequeno que a onda acústica consegue facilmente alcançar as células e terminações nervosas [21]. O agulhamento tende a contrair o músculo, aumentando a anisotropia e diminuindo a atenuação [21]. Num músculo, um acuponto não induz o mesmo deslocamento tecidular que um ponto de não acupuntura, pelo que a simetria é importante na propagação da onda [21]. A rede de tecido conjuntivo pode ter um papel essencial na transmissão dos efeitos celulares do agulhamento mecânico [21]. Estando separados lateralmente por 1 cm, o acuponto e ponto *Sham* apresentarão diferentes fibras de colagénio, produzindo por isso uma diferente transferência de energia mecânica, fenómeno que explicaria o contraste entre a produção do sinal da acupuntura e a sua via de acção [21]. Mas apesar destas diferenças, ambos os tipos de ponto produziram uma onda acústica mensurável e que atingiu o nível celular e a energia transferida em ambos os casos parece produzir um sinal de amplitude distinta, com a latência celular primária a decorrer do atenuar do sinal acústico ao qual a célula é sensível [21]. Um dado patamar de energia acústica é necessário à activação celular [21]. A acupuntura parece independente da frequência do sinal mas totalmente restrita à energia acústica, o que pode explicar o facto de ensaios clínicos demonstrarem que ambos os métodos são eficazes e o facto da acupuntura tradicional ser na maior parte dos casos mais eficaz que a *Sham* [21]. Quanto à mecanotransdução, este estudo demonstrou oscilações de cálcio a longo prazo após uma hora de actuação, o que comprova a eficácia da acupuntura na enxaqueca, que é considerada mais eficaz do que fármacos e sem efeitos secundários [21]. *In vivo*, as mitocôndrias do músculo-esquelético de rato consomem cálcio durante a contracção e rapidamente o libertam sob relaxamento, portanto o aumento de cálcio durante a estimulação está relacionado com a indução de contracção muscular [21]. A onda acústica é capaz de duplicar a função indutora de contracção do nervo motor [21]. A libertação de endorfina aumentada e inibição pelo Gd3+ demonstraram o papel essencial do cálcio, mas sem onda acústica não haveria esse aumento no cálcio sistólico ou endorfina [21].

Em suma, em relação aos efeitos da acupunctura na acção e função musculares, verificou-se que estes são vantajosos como terapia complementar de exercício físico ou fisioterapia. A acupunctura permite um aumento da contração muscular e capacidade aeróbia muscular no ponto e região adjacente ao local estimulado, diminuição da sensibilidade nociceptiva e dor, geralmente 1 semana após a punctura. A aplicação de acupunctura não induziu qualquer diminuição da oxigenação, mas antes níveis de oxigénio aumentados até 30 minutos após remoção da agulha, o que se coaduna com o facto da punctura seca aumentar significativamente a circulação sanguínea da pele e músculos, circulação que decorre de estimulação do sistema nervoso. Concomitantemente, a síntese e proliferação de colagénio relaciona-se com a disponibilidade de oxigénio e portanto o aumento da saturação de oxigénio durante e após acupunctura contribui para a cura de lesões tendinosas, nunca esquecendo que essa saturação pode variar consoante a região sujeita a acupunctura.

8.3.3. Acção no Tecido Conjuntivo

O tecido conjuntivo laxo é um tecido passivo com a função de interligar os componentes corporais entre si, formando uma rede em todo o corpo, fabricada pela matriz de colagénio extracelular, matriz ligada aos fibroblastos [44, 45]. O tecido subcutâneo é parte integrante desta rede de tecido conjuntivo laxo em várias regiões do corpo, nomeadamente fáscia e tecido conjuntivo intersticial, estando interconectado por uma rede de fibroblastos que respondem activamente a estiramento mecânico de curta duração (minutos a horas) com alterações da forma celular e remodelação reversível do citoesqueleto [45, 46]. Assim, a estimulação mecânica do tecido subcutâneo causa remodelação activa do citoesqueleto fibroblástico, um sistema dinâmico fundamental à transmissão de forças às células e transformação dessas forças em respostas bioquímicas, interagindo activamente com a matriz de colagénio extracelular por meio de locais específicos na superfície celular: adesões focais actina-integrina [36, 46, 47]. Estes efeitos designam-se por mecanotransdução celular. Esta envolve a percepção e interpretação das forças internas e externas determinantes da função e forma celulares, bem como na transdução de sinais, uma vez que o efeito de força mecânica na forma celular é essencial na regulação dos mecanismos ao nível celular, tecidual e dos órgãos [44]. Para além disso, o tecido subcutâneo apresenta baixo módulo de tensão em comparação com o celular, portanto os fibroblastos do tecido conjuntivo laxo percebem um maior leque de forças externas aplicadas que os fibroblastos nas matrizes mais densas de colagénio, o que sugere que o tecido conjuntivo laxo responderá mais rápido a mudanças de carga nos tecidos [46].

Os fibroblastos são células responsáveis pela produção da matriz extracelular, podendo originar miofibroblastos em resposta a dano ou *stress* mecânico, o que parece requerer a síntese de novo de actina α do músculo liso [45]. É comumente aceite que o tecido subcutâneo e pele normais não possuem miofibroblastos e que os fibroblastos não contêm actina α do músculo liso [45]. Considera-se que os fibroblastos do tecido conjuntivo formam uma barreira ao *stress* mecânico pela matriz extracelular, não estando por isso exposto a forças mecânicas

significativas, no entanto, estudos recentes sugerem que no tecido conjuntivo laxo a exposição e adaptação a essas forças possa ocorrer [45]. Assim, o estiramento tecidular actua desmarcadamente na forma dos fibroblastos, efeito que depende de um citoesqueleto intacto, o que foi aferido na examinação das alterações no citoesqueleto fibroblástico em cultura *in situ* num microambiente “nativo”, onde a matriz celular e junções celulares se mantêm [44]. Resultados *ex vivo* demonstraram que os fibroblastos retornaram à sua forma pré-excisão aquando do estiramento tecidular, o que sugere que os fibroblastos subcutâneos estão normalmente sob grande quantidade de *stress* pré-tracção [44]. Já resultados *in vivo* mostraram que os fibroblastos subcutâneos alteram a sua forma dependendo se o tecido está em repouso ou estiramento, e adicionalmente os corpos celulares fibroblásticos também alteram o seu tamanho durante o estiramento [44]. Por outras palavras, os fibroblastos do tecido conjuntivo respondem a alterações no comprimento tecidular através de mudanças activas, pronunciadas e reversíveis do tamanho e forma celulares [44, 45]. A evidência científica destes mecanismos depende, por exemplo, de culturas celulares com fibroblastos, onde a sua aparência depende do tipo matriz onde crescem, desenvolvendo assim diferentes fenótipos [44]. A alteração entre diferentes fenótipos está associada à activação diferencial das vias de sinalização como a activação da rho-cinase [44].

Embora sem evidência, crê-se que um fenótipo dendrítico corresponde ao estado natural de repouso dos fibroblastos, e um fenótipo “tipo folha” será induzido por estimulação/dano mecânico (Figura 3) [44]. Ao analisar o efeito do estiramento celular de curta duração (minutos a horas) na distribuição de actina α e β nos fibroblastos do tecido subcutâneo *ex vivo*, descobriu-se que enquanto no tecido não estirado a actina α apresenta um padrão difuso e granular, no tecido estirado (30 minutos) para além dos fibroblastos adquirirem uma morfologia “tipo folha”, a actina α move-se de forma centrípeta e forma um padrão em forma de estrela centrado no núcleo celular e a actina β estende-se ao longo do citoplasma, *lamellipodia* e actina cortical [45]. Assim a actina α contrai e a β expande [45] Esta resposta das actinas demonstra os diferentes padrões de redistribuição aquando do estiramento, podendo ser importante para a reorganização do citoesqueleto e mecanotransdução celular, essenciais à regulação da tensão no tecido conjuntivo [45]. Estes resultados diferem dos da resposta dos fibroblastos ao estiramento de longa duração (dias a semanas) e ao dano, que causam aumento da síntese de actina α e transformação em fenótipo de miofibroblasto contráctil [45].

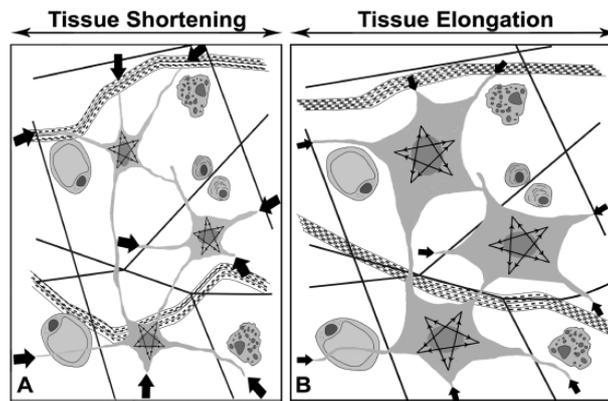


Figura III – Modelo hipotético da remodelação do citoesqueleto fibroblástico em resposta ao encurtamento e estiramento pelas forças celulares e tecidulares. A - morfologia dendrítica dos fibroblastos no encurtamento tecidual. B – morfologia “tipo folha” dos fibroblastos no estiramento tecidual [1]. (Retirado de Langevin, H.M., et al., *Dynamic fibroblast cytoskeletal response to subcutaneous tissue stretch ex vivo and in vivo*. Am J Physiol Cell Physiol, 2005. 288(3): p. C747-

A adição de colchicina e citochalacina D ao tecido relaxado demonstrou prevenir a expansão celular no estiramento tecidual, o que indica que os microtúbulos e microfilamentos são necessários à expansão do corpo celular induzida por estiramento, tal como a sinergia entre ambos na regulação das alterações dinâmicas da forma celular [44]. Assim, o alongamento tecidual provoca um estiramento inicial dos fibroblastos que por sua vez estimula a expansão do perímetro do corpo celular e a aquisição de uma morfologia maior e planar, dependentes desses microfilamentos e túbulos [44]. Aquando da diminuição do comprimento tecidual, esses elementos micro podem ainda contribuir para a aparente contracção fibroblástica [44]. Os resultados sugerem que durante a contracção fibroblástica, a retracção citoplasmática pode estar envolvida no descolamento de algumas conexões da matriz celular, mantendo-se as conexões intercelulares, sugerindo-se também que a rede de tecido conjuntivo pode ser contráctil [36, 44]. Uma consequência da resposta fibroblástica à tensão do tecido conjuntivo poderá ser o ajuste homeostático da pressão do fluido intersticial e fluxo do fluido transcapilar, alterações que podem influenciar as forças mecânicas na resposta ao dano e inflamação [44].

Como já mencionado, a acção local da acupuntura decorre essencialmente do fenómeno de prensão da agulha, que, tal como anteriormente descrito, se caracteriza pelo aumento da força de desinserção, ou seja, pelo aumento da força necessária para puxar a agulha para fora do tecido [33]. São múltiplas as hipóteses formuladas para o mecanismo subjacente a este evento. A hipótese principal investiga a hipótese do reagrupamento circular (designado por *winding*) das fibras colagénicas do tecido conjuntivo laxo subcutâneo em torno da agulha, da periferia para a zona da agulha, como responsável pelo aumento de prensão da agulha e acoplamento entre esta e o tecido, permitindo que os seus movimentos transmitam o sinal mecânico ao tecido, induzindo diferenças mensuráveis na arquitectura do tecido conjuntivo que constituem a base do efeito terapêutico da acupuntura [30, 32, 33, 37, 45, 46].

Embora ocorra contracção muscular durante esta prensão, crê-se que este não é o seu mecanismo desencadeante primário, mas antes os tecidos envolvidos na mesma e a sua aumentada distensão, contracção e reorganização central do tecido à volta da agulha [31, 33,

36]. A contracção do tecido conjuntivo parece ser um componente importante da preensão, envolvendo a contracção de fibroblastos com polimerização da actina solúvel e formação de fibras de actina, segundo estudos *in vitro* [31].

A hipótese da contracção muscular como único mecanismo local é posta de parte a partir de resultados de vários estudos. Descobriu-se que o fenómeno de preensão é observável em zonas sem músculo-esquelético ou nas palmas e solas onde não existem músculos lisos erectores de pêlo, o que contraria a hipótese do efeito muscular [31, 33, 36]. Para além disso, não existe evidência científica de que o aumento da penetração muscular gere maior força de desinserção que o mesmo aumento para o tecido subcutâneo [33]. A distensão provavelmente derivada da resposta inflamatória ao dano causado pela agulha é também uma hipótese considerada pouco provável, uma vez que esta resposta ocorre 10 a 15 minutos após dano, enquanto a preensão se observa logo segundos após inserção da agulha [31].

Quanto à manipulação da agulha de acupunctura, diversas técnicas são empregues, sendo a mais comum a rotação bidireccional (agulha para a frente e para trás). Estima-se que à semelhança da unidireccional, esta técnica induz um enrolamento e remodelação activa do citoesqueleto dos fibroblastos do tecido conjuntivo até vários centímetros da agulha, com expansão celular activa e formação de *lamellipodia* (prolongamentos da membrana celular produzidos pelos microfilamentos de actina), com diferenças subtis entre as diferentes técnicas de manipulação [32, 37, 46, 47].

As medições da força de desinserção são a primeira quantificação da preensão da agulha, pelo que os resultados indicam que a rotação da agulha proporciona o aumento tanto da força de desinserção como do volume e espessura de tecido subcutâneo, bem como um aumento na ordem arquitectural periódica no tecido subcutâneo, o que não se verifica sem rotação e é consistente com o facto da força de desinserção da agulha ser maior com movimento unidireccional do que com bidireccional [31, 33, 36, 37]. É ainda sugerido que a força de desinserção é maior com manipulação bidireccional e unidireccional do que a força de inserção da agulha sem qualquer manipulação, tendo sido encontrados aumentos de 52% dessa preensão nas manipulações uni e bidireccional tanto em acupontos como em pontos controlo, quando comparadas com a não manipulação [31, 33]. Verificou-se uma diferença pouco significativa (18%) entre os acupontos e os pontos controlo, o que indica que a preensão da agulha é extremamente influenciada pela sua manipulação e que esse efeito não é exclusivo dos acupontos [31, 33]. Esta hipótese contraria a ideia patente nalguns estudos de que a força de desinserção seja maior nos acupontos tradicionais que nos pontos de não acupunctura, uma vez que se acredita que a sensação *De Qi* seja maior nos primeiros [31, 33]. O facto de os acupontos e meridianos serem frequentemente localizados ao longo dos planos de tecido conjuntivo suporta a ideia de que a preensão da agulha seja maior nesses acupontos, já que mais tecido se pode agrupar à volta da agulha [31, 36]. Para além disso, os rolos neurovasculares localizados ao longo destes planos propiciam os efeitos de estimulação da acupunctura nessas estruturas através da deformação mecânica da matriz despoletada pela organização circular do tecido [31].

Um estudo concretizado para medição da quantidade e tipo de deslocamento tecidual sob acupuntura, concluiu que durante o agulhamento, o movimento tecidual foi anisotrópico, com predominância longitudinal no agulhamento entre músculos e transversal no agulhamento no músculo [32]. Isto indica que a distribuição espacial das respostas celulares difere entre o agulhamento ao longo do tecido conjuntivo intermuscular e o agulhamento sobre o ventre [32]. Num estudo anterior que examinou o alinhamento do colagénio e fibroblastos imediatamente após rotação da agulha, géis elípticos mimetizadores do tecido conjuntivo intercelular limitado por músculo foram comparados com géis circulares sem essas restrições anisotrópicas [32]. Os últimos demonstraram alinhamento isotrópico do colagénio e células, enquanto os elípticos apresentaram alinhamento aumentado no eixo transversal do gel, indicando aumento do *stress* nessa direcção [32]. Por isso, grande movimento e expansão tecidulares longitudinais são consistentes com menor *stress* devido à menor restrição existente, ao contrário do que acontece no movimento e expansão transversais[32].

Por sua vez, estudos acerca do torque necessário à rotação da agulha indicam que na rotação unidireccional o torque necessário aumentou com a progressão da rotação e na rotação bidireccional o torque no fim de cada ciclo de rotação sofreu um aumento progressivo [31, 36]. O resultado da rotação unidireccional é consistente com a organização centrada do tecido à volta da agulha, sendo por isso uma hipótese atractiva, uma vez que este efeito de organização centrada amplifica a força de fricção entre o tecido e a agulha, e assim, a manipulação subsequente pode puxar as fibras de colagénio, resultando na deformação da matriz de tecido conjuntivo extracelular [31, 33, 36]. Esta deformação pode ser traduzida para as células locais do tecido conjuntivo, surtindo efeitos que vão desde a contracção celular, expressão genética, secreção de factores autócrinos ou parácrinos, ou neuromodulação do *input* aferente sensorial, efeitos esses que podem explicar o efeito terapêutico prolongado da acupuntura em dias, semanas ou até permanentemente [31-33]. Em particular, os efeitos parácrinos e autócrinos envolvem a síntese e libertação local de factores de crescimento, citocinas, substâncias vasoactivas, enzimas digestivas e elementos da matriz estrutural, substâncias que poderão influenciar o fluido extracelular das células envolventes do tecido conjuntivo, modulando o sinal de transdução celular [36]. A organização tecidual circular à volta do tecido amplifica a junção mecânica entre a agulha e o tecido conjuntivo local, junção que também é necessária a essa organização tecidual numa fase inicial, através de tensão de superfície e atracção eléctrica [36]. Uma vez acoplada ao tecido, a rotação ou inserção-desinserção da agulha enviam sinais a células do tecido conjuntivo, como os fibroblastos, através da deformação da matriz extracelular, gerando fibras de colagénio mais estreitas e paralelas entre si após rotação da agulha do que após inserção sem rotação [36]. Os fibroblastos ficam assim alinhados com as fibras de colagénio e alteram a sua forma de uma aparência arredondada para uma forma fusiforme [36].

A acupuntura parece ter assim efeitos semelhantes no estiramento das fibras de colagénio e nos fibroblastos do tecido conjuntivo, uma vez que ambos se encontram conectados nas zonas de adesão focal [36]. Num estudo acerca dos efeitos da rotação da agulha no alinhamento das fibras de colagénio em géis com diferentes concentrações ou cruzamento com

outras substâncias, conclui-se que o enrolamento do colagénio fibrilar é idêntico ao do tecido conjuntivo laxo e varia com a densidade da rede, dureza e profundidade da inserção da agulha [37]. O alinhamento aumentou com o aumento da concentração de colagénio (que aumenta a densidade das fibras), diminuindo nos géis cruzados com formalina [37]. As diferenças entre géis de colagénio e a falha do alinhamento nos géis cruzados sugere que as diferenças mecanoestruturais dos tecidos moles que contactam a agulha podem ser a causa do acoplamento selectivo e enrolamento das fibras de colagénio em camadas específicas do tecido mole durante a rotação da agulha [37]. Para além disso, embora a agulha seja inserida através da epiderme e derme na gordura subcutânea e músculo, apenas o tecido conjuntivo laxo subcutâneo parece apresentar enrolamento à volta da agulha [37]. Especialmente nos planos intermusculares, que são zonas correspondentes a acupontos e meridianos, a camada de tecido conjuntivo é muito espessa, sendo que a resistência à rotação da agulha nesses pontos é maior que nos pontos controlo, onde a camada de tecido conjuntivo é mais fina, por isso foi sugerido que o agulhamento em zonas com tecido conjuntivo mais pronunciado realça a resposta dos fibroblastos no tecido [37]. Por outro lado a resposta celular é influenciada pelas diferenças na orientação local das fibras de colagénio no tecido conjuntivo de diferentes regiões corporais, e será maior, por exemplo, nas regiões com fibras de colagénio longitudinais ao longo do tecido conjuntivo intermuscular que seguem a orientação neurovascular [32]. Deste modo as propriedades mecanoestruturais dos tecidos moles podem afectar a resposta à acupunctura [37].

A manipulação pela agulha de acupunctura pode estimular uma variedade de mecanorreceptores ou nociceptores sensoriais, através da deformação da matriz de tecido conjuntivo, receptores que incluem: aferentes musculares do grupo III e outros presentes no tecido conjuntivo, fibras nervosas aferentes primárias, aferentes mecanorreceptores de rápida e lenta adaptação e nociceptores mecânico A δ e polimodal C [36]. Isto implica que: a deformação da matriz do tecido conjuntivo não esteja cingida à área da agulha, mas que se expanda ao longo dos planos intersticiais de tecido conjuntivo; que a activação dos receptores sensoriais siga o sinal mecânico para longe do local de agulhamento; que após a alteração da expressão genética, síntese proteica e modificação da composição matriz extracelular, esse efeito se prolongue em horas, dias ou semanas; e que a estimulação subsequente dos receptores por movimento corporal seja modulada por esta sequência de eventos [33, 36].

Na investigação dos mecanismos de sinalização da mecanotransdução na remodelação do citoesqueleto, foi proposta a possibilidade da rotação da agulha de acupunctura induzir mudanças nos mecanismos de sinalização Rac e Rho e contractilidade actomiosina dos fibroblastos [46, 47]. Pensa-se que o mecanismo de detecção da carga mecânica é um complexo composto por elementos dessa matriz extracelular e do citoesqueleto associados a activação de uma cascata de sinalização de cinase que conduz a uma série de respostas celulares, tais como alterações no citoesqueleto de actina com formação de fibras de *stress* de actina [36]. As alterações da forma celular são acompanhadas por reorganização do citoesqueleto, com polimerização/despolimerização dos filamentos de actina, reunião/desunião microtubular, contracção da actomiosina, formação/disrupção da adesão focal, com envolvimento das

moléculas de sinalização Rac e Rho [46]. A remodelação do citoesqueleto fibroblástico parece ter também efeitos na expressão genética mediada por mecanotransdução e na remodelação da matriz de tecido conjuntivo [46]. Mudanças na composição da matriz extracelular, dias ou semanas após acupuntura, podem alterar a modulação do *input* sensorial dos neurónios aferentes mecanosensoriais e nociceptores do tecido conjuntivo e as mudanças na forma celular induzidas por acupuntura não foram prevenidas pela inibição do JNK-2 (ativador da expressão genética do Rac e CDC 42 e regulador da apoptose). A manipulação da agulha pode também induzir alterações noutras células do tecido conjuntivo, como as células endoteliais capilares [36].

Assim, os mecanismos dinâmicos no citoesqueleto são importantes no equilíbrio entre forças internas de tensão e compressão com forças externas aplicadas às células através da matriz extracelular [46]. As respostas activas celulares sugerem a seguinte sequência de eventos em resposta ao agulhamento (Figura 4) [36, 46]:

1. Reorganização circular e estiramento de tecido da preferia em direcção à agulha e à volta da mesma;
2. Estiramento inicial da matriz extracelular dos fibroblastos do tecido conjuntivo nos locais de adesão focal;
3. Transdução dos sinais mecânicos aos fibroblastos e células ligadas ao colagénio nos locais de adesão focal, e formação de *lamellipodia* (por sinalização Rac) nas regiões mecanicamente estimuladas da célula (onde há estiramento tecidual);
4. Migração e estabilização dos microtúbulos;
5. Rearranjo do citoesqueleto e resposta celular: aumento da tensão intracelular, expansão celular e alisamento da superfície tecidual até alcançar o equilíbrio de tensão entre a tensão intracelular (derivada da actomiosina) e as forças de contra-tensão da matriz extracelular mais as forças de compressão intracelular da expansão do citoesqueleto.

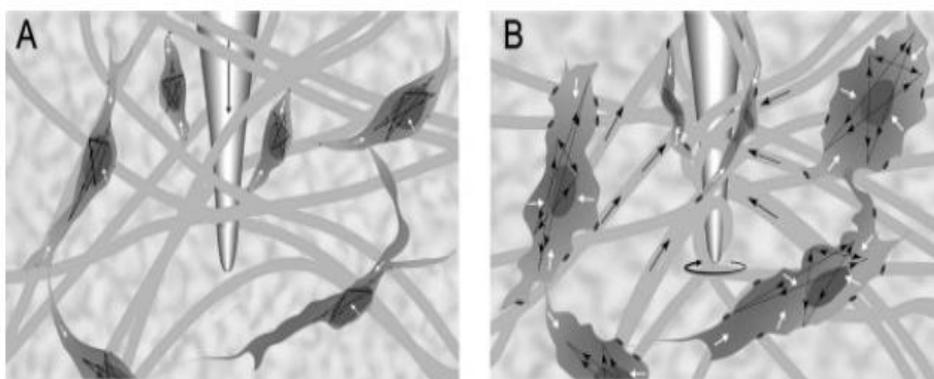


Figura IV – Modelo da resposta dinâmica dos fibroblastos à rotação da agulha de acupuntura. A – Sem rotação. B- Com rotação. (Retirado de Langevin, H.M., et al., *Subcutaneous tissue fibroblast cytoskeletal remodeling induced by acupuncture: evidence for a mechanotransduction-based mechanism*. J Cell Physiol, 2006. **207**(3): p. 767-74.)

Conclui-se que a acção local da acupunctura implica a hipótese do enrolamento das fibras colagénicas em torno da agulha como acontecimento responsável pelo fenómeno de apreensão da agulha. A estimulação mecânica do tecido subcutâneo induz remodelação activa do citoesqueleto fibroblástico envolvendo mecanismos de mecanotransdução com consequente dispersão celular extensiva e formação de *lamellipodia*, com produção de Rho-cinase, sinalização Rac e contracção da actomiosina [46, 47]. A força de desinserção é significativamente maior na rotação da agulha do que na inserção da agulha sem rotação, ou seja, a rotação da agulha acentua a apreensão da mesma, resultado que parece ser mais acentuado na rotação unidireccional [33, 36]. Todas as hipóteses descritas visam demonstrar os efeitos mensuráveis da manipulação da agulha, em termos de força requerida e realçam, mais uma vez, a apreensão da agulha como evento fundamental no efeito terapêutico da acupunctura [31, 33, 44].

O estiramento mecânico do tecido conjuntivo ocorre com os movimentos normais e mudanças posturais bem como em tratamentos como fisioterapia, osteopatia e a acupunctura [44, 45]. A acupunctura em particular tem demonstrado actuar sobre o tecido conjuntivo subcutâneo, induzindo a sua deformação, estiramento e formação circular, estimando-se que os efeitos da acupunctura residem na actuação da mecanotransdução através deste tecido na forma e função dos fibroblastos [36, 44, 45]. Tanto o estiramento tecidular como a acupunctura demonstraram repostas morfológicas semelhantes nos fibroblastos do tecido subcutâneo, daí que as respostas de mecanotransdução possam ser transversais a diversas terapias como a fisioterapia ou massagem [46]. Os efeitos da acupunctura no tecido conjuntivo podem ser importantes para estabelecer uma ligação com o seu efeito terapêutico, para estudar que biomarcadores do seu efeito podem ser usados em ensaios clínicos e para compreender qual o papel do tecido conjuntivo na patogénese das síndromes de dor crónica [36]. Contudo, ainda não existe nenhuma relação estabelecida entre a resposta do tecido conjuntivo ao agulhamento e a resposta do paciente à acupunctura (melhoria clínica) [47]. Estima-se que os efeitos terapêuticos sejam consequentes a alterações da composição da matriz e propriedades biomecânicas que conduzem a modulação do *input* aferente sensorial do tecido conjuntivo, mas são necessários mais estudos de resposta a acupunctura *in vivo* e *ex vivo* [47].

9. Utilização da Acupunctura como Terapia Complementar

9.1. Disfunções Temporomandibulares

Em termos de prática clínica, verifica-se que a Acupunctura é uma técnica da MTC com eficácia no tratamento da dor orofacial, em particular das disfunções temporomandibulares (DTM) [12].

As DTM representam o conjunto de problemas musculoesqueléticos e articulares da articulação temporomandibular (ATM) e estruturas envolvidas, que se podem reflectir em dor facial em repouso ou em função, sensação de endurecimento, sons articulares, desvio mandibular, restrição de movimentos ou cefaleias, sendo a dor miofascial a disfunção mais prevalente [12, 13]

O tratamento destas disfunções deve ser não invasivo, interdisciplinar e integrativo. As terapias actuais podem envolver médicos dentistas, ortodontistas, fisioterapeutas e psicólogos, a par da prescrição de mio-relaxantes, anti-inflamatórios e outros fármacos que visam atenuar a dor crónica [12, 13]. Mas segundo alguns dados, 74% dos pacientes com DTM procuram terapias conservadoras complementares, principalmente a Acupunctura [12]. Estudos descrevem que, em comparação com outras terapias, a Acupunctura isolada ou complementar demonstra benefícios superiores na componente emocional (efeito calmante), redução da dor e restituição da função oral nos pacientes com DTM [12]. Os pontos de Acupunctura mais citados pelos seus resultados são os pontos IG04, ES06, ES07 e FI03 [12]. Assim, é consensual que a Acupunctura é uma técnica eficaz no alívio ou cessar da dor, melhoria da função mandibular e oral e diminuição da hiperactividade dos músculos mastigatórios.

9.2. Dor Músculo-esquelética e Problemas Neurológicos

A aplicação clínica mais comum continua a ser sem dúvida a dor músculo-esquelética [20]. Em pacientes com dor crónica, a acupunctura provou ser eficaz, com diferentes graus de recuperação, no tratamento da cefaleia de tensão, enxaqueca, dismenorrea, osteoartrite, fibromiosite, neuralgia trigeminal, dor crónica dos joelhos e costas e dor pós-cirúrgica [21, 22]. Em casos de hemiplegia, a recuperação neurológica e funcional provou ser também maior aquando da aplicação complementar de acupunctura [22]. Para além destas, a paralisia do nervo facial demonstrou também melhorias, sendo mais aplicada a estimulação de acupontos correspondentes às localizações dos vários ramos do nervo lesado, uma vez que ao aumentar a circulação e metabolismo locais, a acupunctura terá um efeito local restaurador, o que implica que os acupontos usados sejam locais. Também no caso de dor músculo-esquelética o acuponto encontrar-se-á na área dolorosa, sendo por isso utilizados frequentemente os pontos *Ashi* [20].

Em pacientes com fibromialgia, condição crónica dolorosa que decorre de um distúrbio na função do SNC, a aplicação de fMRI mostrou que as áreas cerebrais encarregues do processamento e modulação da dor possuem actividade aumentada [23]. Estes pacientes

parecem ter neurotransmissão inibitória reduzida nas regiões cerebrais moduladoras da dor [23]. Vários estudos descobriram que a acupuntura tradicional e *Sham* têm os mesmos efeitos analgésicos, mas com mecanismos receptores opióides diferentes [23].

A hérnia lombar tem-se tornado cada vez mais prevalente nas sociedades desenvolvidas, envolvendo sintomas de dor lombar que pode irradiar para os membros inferiores ou situações como a ciática [14]. Cerca de 80-90% dos pacientes pode reverter esta situação de modo não cirúrgico, particularmente através de EA, com alívio da dor causada por compressão da raiz nervosa lombar [14]. Sabe-se que cerca de 90% das dores lombares derivam de problemas mecânicos entre a articulação e músculo e correlacionam-se com a fadiga crónica e redução na força de contracção do músculo lombar [14]. Num estudo em modelos de rato com compressão do nervo lombar, os resultados demonstraram valores anormais de deslocamento muscular após pressão mecânica contínua do nervo, aferindo que a EA pode melhorar este estado na presença de pressão mecânica contínua [14]. A EA pode aumentar a circulação sanguínea e, por isso, aumentar o suprimento sanguíneo e de oxigénio no nervo comprimido, o que acelera a corrente nervosa axoplásmica e melhora a função nervosa [14]. A estimulação com EA isolada apresentou melhores resultados que sódio de loxoprofeno e EA em conjunto, promovendo libertação do espasmo muscular, melhoria do estado de deslocamento, redução do desequilíbrio na tensão muscular e melhoria parcial do estado electrofisiológico, ao promover reparação nervosa [14, 16].

9.3. Distúrbios Psicológicos e Adicções

Como anteriormente esclarecido, a acupuntura induz efeitos sistémicos à distância como a libertação de endorfina, serotonina e dopamina no sistema límbico/paralímbico, com envolvimento de estruturas cerebrais como o hipocampo, amígdala, conexões com o hipotálamo e centros relacionados com comportamentos emocionais, impulso ou apetite, o que é comprovado por diversos estudos a partir do uso da fMRI [15, 20, 22, 23].

Estes mecanismos têm como exemplos casos clínicos de ansiedade, depressão, cessação tabágica ou abuso de drogas [20, 22]. No caso do abuso de drogas, acredita-se que este derive numa disfunção do sistema límbico que resulta na percepção de necessidade da droga [20]. A acupuntura inverte esta situação ao induzir a libertação de serotonina que actua no hipotálamo, onde o mecanismo de recompensa tem início, reduzindo a necessidade de substância adictiva [20]. A serotonina regula também a libertação de dopamina, neurotransmissor que suprime os efeitos reforçadores da droga [20]. A eficácia destas aplicações é ainda inconclusiva [20].

9.4. Sistema Gastrointestinal

O reflexo somato-autonómico é considerado a base científica para o conceito de equilíbrio de *Yin-Yang*, uma vez que induz homeostasia no organismo através dos ramos simpáticos e parassimpáticos do sistema nervoso autónomo [19, 20]. Este reflexo ocorre no mesmo segmento espinal, que envolve a enervação dos músculos estimulados, fibras aferentes que transmitem até ao corno dorsal da medula e fibras simpáticas que transmitem até ao alvo visceral [20].

Depois de vários estudos, parece também cada vez mais provável que a estimulação somática seja devida ao núcleo do trato solitário (NTS), núcleo sensitivo receptor de vias aferentes dos sistemas GTI, cardiovascular e respiratório, bem como de estímulos dos mecanorreceptores cutâneos [19]. Em conjunto com o núcleo dorsal motor do nervo vago (NDMV) adjacente, estes dois núcleos formam o complexo vagal dorsal, que integra o reflexo vagovagal, fulcral na regulação da função GTI [19]. Os neurónios do NTS projectam-se para a superfície dorsal ventrolateral da medula (SVLM), pelo que aquando da aplicação de acupunctura há alteração da função autonómica nervosa pela via de activação dessa porção da medula e/ou pelo NDMV [19].

Assim cabe ao sistema nervoso autónomo controlar a função visceral, podendo ser distinguidos dois tipos de reflexos: o reflexo viscero-cutâneo e o cutâneo-visceral. O primeiro traduz uma disfunção visceral que gera dor, irritação, hiperalgia ou tensão de uma determinada região da pele adjacente, tendo a pele e as vísceras em causa a mesma inervação sensorial [18]. Os impulsos nociceptivos das vísceras passam o corno dorsal até ao corno anterior da medula espinal, pelo que este impulso segue a mesma via que a dos impulsos nociceptivos cutâneos, ou seja, a activação nociceptiva visceral é percebida como sensação cutânea, e daí que numa disfunção visceral os acupontos se possam apresentar mais macios ou sensíveis [18]. Por outro lado, o reflexo cutâneo-visceral traduz a irritação cutânea de um ponto que influencia a função visceral, uma vez que a pele está conectada aos neurótomos [18]. Este efeito da estimulação cutânea é explicado de seguida.

Estudos acerca da estimulação do abdómen demonstraram que a acupunctura inibe a motilidade gástrica, efeito que persiste após uma secção cervical na medula espinal, mas desaparece após divisão bilateral do nervo simpático gástrico, concluindo-se que a via reflexa se encontra ao nível da espinal medula e não no cérebro [20]. Para além disso, foi também descoberto que acupontos em determinados segmentos espinais tendem a afectar os órgãos de inervação autonómica dos segmentos espinais correspondentes [20]. No entanto, apesar de explicar alguns efeitos da acupunctura, este mecanismo não apresenta a mesma relevância em termos de efeitos clínicos: para um efeito sistémico ou visceral, não músculo-esquelético, os acupontos predilectos encontram-se nas extremidades, com uma resposta mais potente consequente a um reflexo somato-autonómico que segue a via cerebral [20]. Neste processo, o estímulo segue até ao cérebro por um nervo somático projectando-se depois para um nervo autonómico eferente [18, 20]. Um exemplo é a facilitação de motilidade gástrica por estimulação de acupontos das extremidades com reflexo somato-autonómico pelo nervo vagal: aquando da

secção espinal ou bilateral do nervo vago a resposta desapareceu, o que implica um mecanismo ao nível cerebral que envolve um reflexo somático parassimpático através deste nervo [18, 20]. Adicionalmente sabe-se o músculo liso estomacal torna-se mais tonificado por estimulação do ramo auricular do nervo vago [22].

Também no âmbito do reflexo cutâneo-visceral, estudos pioneiros em ratos anestesiados, descobriram que beliscar os membros posteriores conduz a um aumento da motilidade visceral (gástrica ou duodenal) a partir de um reflexo supra-espinal que estimula o nervo vago gástrico aferente, enquanto beliscar a pele abdominal ou aplicar acupunctura/EA nos pontos abdominais respectivos inibe a motilidade visceral a partir de um reflexo espinal que envolve a activação de fibras nervosas simpáticas gástricas aferentes e que requer uma estimulação da pele/músculo capaz de activar as fibras nervosas eferentes do grupo IV [17-19]. Em acréscimo chegou-se à conclusão que o incremento da motilidade por meio de acupunctura se mantém em ratos com dissecação da medula espinal ou nervo simpático, situação que anula a inibição da motilidade [17, 19]. Este aspecto reforça, mais uma vez, a ideia de que uma resposta excitatória à acupunctura num membro envolve um reflexo supra-espinal e o nervo vago [17, 18].

Especificamente em relação à mobilidade duodenal, esta segue mecanismos semelhantes aos da motilidade gástrica sob efeito da acupunctura [17]. No duodeno, uma diminuição da motilidade será conseguida através acupunctura abdominal que proporcione uma estimulação suficiente para excitar as fibras do grupo IV nos nervos intercostais e um aumento da motilidade será conseguido por acupunctura nos membros posteriores que proporcione uma estimulação suficiente para excitar as fibras do grupo III do nervo tibial [17].

Já em humanos saudáveis, a estimulação eléctrica transcutânea das mãos e abdómen demonstrou uma redução da mobilidade antral [19]. São de salientar, portanto, os efeitos regionais da acupunctura e a importância da estimulação cutânea no controlo autónómico do sistema GTI [19].

A estimulação visceral pode ainda envolver a estimulação de acupontos específicos como os pontos *Back-Shu* e *Huatuo-Jiaji* [18]. Em primeiro lugar, os *Back-Shu* são acupontos específicos nas costas, cada um associado a um órgão interno e situado aproximadamente no mesmo plano horizontal que o órgão correspondente, e permitem modelar situações como a dilatação dos brônquios, ritmo cardíaco, motilidade gástrica e intestinal, níveis de acidez estomacal, libertação de secreções pancreáticas, dilatação de vasos viscerais e contracções da bexiga [18]. Estes pontos têm relevância clínica pois permitem o diagnóstico de disfunções dos órgãos viscerais e o tratamento da doença crónica, uma vez que podem apresentar-se mais sensíveis ou macios à palpação consoante o órgão afectado correspondente e a sua estimulação permite o tratamento de quase todas as patologias crónicas [18]. Já os pontos *Huatuo-Jiaji* representam um grupo de 34 acupontos dos dois lados da coluna vertebral, sendo aplicados na terapêutica de várias disfunções, nomeadamente dos sistemas cardiovascular, digestivo, urinário e reprodutor [18]. Cada ponto *Back-Shu* desenvolve o mesmo efeito terapêutico que o ponto *Jiaji* correspondente, pelo que caso não seja possível a punctura eficaz dos *Back-Shu* os são *Jiaji* serão os seus melhores substitutos [18]. Adicionalmente, cada *Back-*

Shu está a um nível vertebral diferente consistente com a distribuição simpática e parassimpática neuronal da medula espinal relacionada com um órgão específico, excepto no caso dos intestinos delgado e grosso [18]. Deste modo, a inervação simpática e os pontos *Back-Shu* ao nível dos órgãos são os mesmos no caso dos pulmões, coração, fígado, bexiga, pâncreas e estômago [18].

No seguimento da estimulação de acupontos específicos, a estimulação do acuponto ES36 (*Zusanli*) provou induzir um aumento da adenosina trifosfato (ATP), adenosina difosfato (ADP), adenosina monofosfato (AMP), adenosina e activação do receptor do A1 da adenosina, elementos que em conjunto são conhecidos por gerar uma acção anti-nociceptiva [30]. A estimulação por EA em ratos demonstrou que o ES36 está associado à inibição da motilidade gástrica e à estimulação dos neurónios do NDMV e neurónios do gânglio da raiz dorsal, reduzindo também a dor visceral, ao inibir a transmissão de dor pelas vias eferentes dos opióides endógenos até ao cérebro [16, 19]. Para além deste aspecto, como a libertação de polipéptido pancreático depende da actividade vagal e o ponto ES36 aumenta essa libertação, crê-se este ponto estimule a actividade vagal em humanos [19]. Assim, estimular o ponto ES36 gera um aumento da secreção gástrica, efeito abolido pela secção do nervo vago ou nervo ciático, mas mantido na secção de nervos esplénicos, reforçando, mais uma vez, a ideia de que a estimulação da secreção gástrica se baseia no reflexo somato-autonómico [17].

Pelo contrário, a estimulação do ponto ES25 está associada à estimulação da motilidade gástrica e neurónios da SVLM e está descrita como indutora do aumento dos sinais do proto-oncogene c-Fos no SVLM [16, 19].

A EA nos pontos ES36 e PE06 acelera o esvaziamento gástrico e aumenta a regularidade das contracções lentas estomacais [19]. Sob condições de *stress*, o esvaziamento gástrico é atrasado pela acção da hormona libertadora de corticotrofina via hipotálamo, inibindo a actividade parassimpática e estimulando a simpática [19]. Este atraso pode ser revertido por EA no acuponto ES36, que parece estimular a transmissão glutamínica no tronco encefálico [19]. O mesmo tipo de mecanismo actua na regulação anti-emética e da função cardiovascular, com maior eficácia por parte da estimulação do acuponto PE06, em ambos os casos [15, 19, 20]. A estimulação deste acuponto demonstrou activar neurónios do núcleo arqueado e da SCP, e inactivar a actividade da SVLM, com efeitos clínicos como a redução da náusea e vômito, mesmo em condições pós-cirúrgicas, pós-quimioterapia ou nos estádios iniciais de gravidez [15, 19]. Tal como no caso deste acuponto, localizado na face anterior do antebraço, pontos subjacentes a um nervo profundo enviam estímulos aferentes poderosos para os neurónios simpáticos da medula. No entanto é ainda desconhecido o motivo pelo qual alguns destes acupontos profundos têm menor eficácia ou o acuponto PE06 é mais eficaz [20].

Compreende-se então que cada acuponto modula uma subestrutura ou via neuronal diferente, associada as sintomas/patologias também diferentes. Uma vez que o cerebelo apresenta um papel crucial na coordenação motora, das funções cognitivas e comportamento afectivo, um estudo que tentou identificar sintomas associados a lesões do cerebelo, tais como náusea, vômitos, tonturas e vertigens na presença de ataxia, concluiu que o acuponto PE06

parece ser o mais eficaz no alívio destes sintomas [15]. Um outro estudo aplicou fMRI na investigação da actividade nervosa cerebelar sob estimulação de acupontos, revelando que vários demonstraram a activação quantificável e regionalmente específica do SNC aquando da estimulação [15]. Descobriu-se que a acupunctura modula substratos nervosos cerebelares específicos, como o declive, nódulo, úvula do vérmis, lóbulo quadrangular, tonsila cerebelar e lóbulo semilunar superior, e que a actividade cerebelar está associada à EA do ponto analgésico VB43 [15]. Na examinação dos substratos activados, a estimulação táctil e *Sham* mostraram ter os mesmos padrões de activação, mas a activação por acupunctura no ponto PE06 demonstrou activação distinta de vários *loci* no cerebelo, bem como nas subestruturas giro frontal superior esquerdo, giro do cíngulo anterior e núcleo dorsomedial do tálamo [15]. No caso dos giros pré-central e do cíngulo anterior a activação parece ser semelhante à vista na estimulação do ponto VB43 [15]. O acuponto IG-04 também provou activar o giro do cíngulo anterior, sugerindo substratos neuronais comuns para estes dois acupontos [15]. A hipótese estabelecida foi então a de que o PE06 modula a actividade da neuromatriz cerebelar na função vestibular, particularmente no lobo flóculo-nodular, aliviando conseqüentemente os sintomas de enjoo e náusea [15]. Contudo, não está descrita qualquer relação entre este ponto e o alívio de sintomas de origem não-vestibular (como o enjoo matinal) [15].

Assim, nos distúrbios do sistema gastrointestinal, a acupunctura tem a capacidade de modular a motilidade, dor e secreções gástricas, diminuindo a secreção de ácido gástrico após ingestão de alimentos, permitindo o atenuar de situações como a gastrite [16, 22]. Os opióides endógenos da SCP estão envolvidos na acção anti-emética e anti-nociceptiva da acupunctura, em conjunto com a intervenção dos núcleos do SNC mencionados no equilíbrio simpático e parassimpático [19].

É de referir ainda no âmbito deste sistema a obesidade, onde os tratamentos existentes visam a aplicação de dieta mas não a redução do apetite, problema que a acupunctura parece resolver ao promover a redução da sensação de apetite, também por estimulação auricular do nervo vago [22].

9.5. Sistema Cardiovascular

Como método complementar, a acupunctura tem sido aplicada na prevenção e tratamento de doenças do foro cardiológico, como a angina, palpitação, acidente vascular cerebral e disfunção da função cardíaca esquerda na doença coronária [2].

O acuponto PE06 foi indicado como detentor de efeitos cardioprotectores em situações de isquémia cardíaca, como a cirurgia cardíaca, isquemia-reperusão miocárdica e isquémia aguda do miocárdio, ao aumentar a hemodinâmica, microcirculação e metabolismo e diminuir a susceptibilidade à taquicardia ventricular [2]. O alvo terapêutico desta isquémia deve ser a angiogénese, uma vez que a função miocárdica depende do suprimento sanguíneo e rácio capilares-fibras [2]. Uma situação de hipoxia conduz a angiogénese por baixo suprimento sanguíneo e o factor de crescimento do endotélio vascular (VEGF) é um dos factores da

angiogénese envolvidos, aumentando a sua expressão em poucos minutos nas áreas isquémicas [2]. Na ausência deste factor, a génese neovascular é perturbada e pode regredir, portanto o VEGF é importante na estimulação fisiológica e patológica da angiogénese [2]. Um estudo demonstrou pela primeira vez que a EA no ponto PE06 pode regular a expressão do VEGF através da modificação da acetilação do H3K9 directamente sobre o promotor do VEGF, promovendo a angiogénese, o que sugere a modificação da histonas após tradução tem um papel importante nos efeitos cardioprotector da EA após dano isquémico do miocárdio [2]. O ponto PE06 tem vindo a ser reportado como atenuante do dano cardíaco, corrigindo a arritmia, diminuindo a apoptose, diminuindo as enzimas miocárdicas e enfarte, situações induzidas por isquémia, no entanto o seu mecanismo subjacente permanece pouco claro [2]. Segundo electrocardiografia, a EA diminui a mudança no segmento ST e área da onda Q, reduzindo a libertação de Creatina Quinase (CK), lactato desidrogenase (LDH) e isoenzima MB da creatina quinase (CK-MB) do tecido cardíaco necrosado, e facilitando a remodelação do miocárdio [2]. Os possíveis mecanismos subjacentes parecem estar relacionados com a capacidade da EA para reverter alguma expressão genética induzida por isquémia do miocárdio, expressão envolvida na via de sinalização de cálcio, vias relacionadas com cardiomiopatias, e a via da angiogénese [2]. Verificou-se também um marcado acentuar na expressão dos genes VEGF consequentemente à EA, bem como recrutamento de cEPCs, proliferação e sobrevivência de células endoteliais e células do músculo liso para a formação neovascular [2]. Assim, a promoção de angiogénese nos tecidos isquémicos poderá ser um mecanismo possível dos efeitos cardioprotectores da acupunctura [2]. Para além disso, a alteração dos níveis de acetilação do H3K9 é consistente com a expressão do VEGF [2]. A expressão de H3K9ase no miocárdio isquémico diminuiu, mas a EA pode aumentar estes valores drasticamente e recuperar a proteína VEGF, o que confirma que a acupunctura no PE06 regula a expressão do VEGF directamente através da acetilação do H3K9 [2]. Deste modo foi sugerido que um pré-tratamento com EA pode ser uma simulação do início dos efeitos protectores em corações isquémicos, como um pré-condicionamento isquémico [2].

Vários ensaios clínicos evidenciam que a acupunctura proporciona não só a redução da isquémia do miocárdio em pacientes com doença coronária, como já descrito, mas também uma redução concomitante da pressão arterial [23]. Estima-se que a reversão da isquémia do miocárdio envolva as fibras somáticas aferentes dos grupos III e IV e o sistema opióide endógeno, que por sua vez induz um reflexo de diminuição da pressão arterial [23]. Foi demonstrado que os receptores dos opióides μ e δ na SVLM estão envolvidos na acção da acupunctura ao nível do tronco cerebral, mas os receptores opióides κ da mesma zona não, o que significa que a β -endorfina, encefalina e endorfina actuam como neuropéptidos moduladores nesta região, e a dinorfina não [23]. Estudos específicos acerca da redução da pressão arterial demonstraram eficácia para os pontos IG04, IG07, IG10, IG11, ES36 e ES37, sendo a depressão da pressão arterial dependente da extensão do impulso convergente para os neurónios simpáticos pré-motores na SVLM [23]. Por outro lado, investigação recente indica que após este reflexo de abrandamento da pressão arterial poderá haver um aumento da mesma

[23]. Estes resultados são particularmente importantes no tratamento de pacientes com hipertensão arterial, isquemia do miocárdio e insuficiência cardíaca congestiva, todas condições associadas a actividade simpática intensa [23].

9.6. Sistema reprodutor

Quanto ao tratamento da infertilidade feminina, várias investigações demonstraram o potencial da acupunctura na regulação da circulação sanguínea no útero e ovários, e facto do seu efeito ser mediado por um reflexo via nervos simpáticos ovarianos controlado pela via supra-espinal, subsistindo no entanto uma falha no conhecimento acerca dos seus efeitos benéficos na fertilidade [23].

Na investigação acerca do efeito analgésico da acupunctura na remoção de oócitos e os seus efeitos na transferência de embriões nos tratamentos de fertilização *in vitro* (FIV), uma revisão recente constatou que a realização de acupunctura antes e após transferência embrionária aumenta as taxas de gravidez e nascimentos em mulheres sob tratamentos deste tipo, mas serão necessários mais estudos para clarificar a sua acção e evidência científica [23].

Segundo investigação na área do distúrbio endócrino e metabólico mais prevalente no âmbito do sistema reprodutor, a Síndrome do Ovário Poliquístico, esta parece ser uma condição com desenvolvimento e manutenção influenciados pelo sistema nervoso simpático e alguns resultados da aplicação de EA em mulheres demonstram que os efeitos da EA são mediados pela inibição da actividade dos nervos simpáticos ovarianos [23]. Sendo uma das características desta síndrome o hiperandrogenismo, a exposição prolongada a andrógenos em ratos com esta síndrome revelou um aumento do número de folículos apoteóticos, tamanho dos adipócitos e resistência à insulina, induzindo também obesidade, todas características da síndrome [23]. Nestas situações, a prática de EA de baixa frequência e exercício físico provou melhorias na resistência à insulina, efeito explicado pelo facto de ambos restaurarem a expressão genética para o tecido adiposo que está associada à resistência à insulina, obesidade e inflamação [23]. Contudo, ao contrário do exercício físico, a EA induz estas alterações sem influenciar a celularidade e massa de tecido adiposo, tendo assim efeitos endócrinos, metabólicos e no sistema nervoso simpático [23].

10. Conclusão

A MTC constitui cada vez mais um recurso da MO como forma de potencializar a terapia convencional, ao providenciar aos pacientes um leque variado de opções e escolha informada que permitam a promoção do melhor estado de saúde e bem-estar possíveis.

Embora até aos meados do ano 2000 fosse difícil promover esta integração, é hoje irrevogável que a MTC inclui terapêuticas com efeitos fisiológicos comprovados, quer em animais quer em humanos, com cada vez mais estudos a aprofundar a natureza dos mesmos. A diferença essencial entre MTC e a MO reside, como já descrito, no diagnóstico, onde a MTC toma os princípios da diferenciação de síndromes, *Zang-Fu* ou *Qi* e nas terapias que podem ser utilizadas no tratamento das patologias [20].

A acupunctura assume-se como a terapia complementar com maior procura e estudos efectuados, com destaque para os seus efeitos na modulação da dor, acção muscular e no tecido conjuntivo local. Para compreender os seus mecanismos neurofisiológicos é necessário encarar os seus efeitos terapêuticos como sucessores do processo de agulhamento em locais específicos, independentes dos conceitos *De Qi* e meridianos usados pelos primeiros acupuncturistas para explicar o funcionamento da acupunctura. Assim, coexistem dois pontos de vista quanto ao funcionamento da acupunctura: o modelo *Qi* clássico que envolve um sistema de acupontos e meridianos de acordo as teorias do *Yin-Yang* e cinco elementos e o modelo neurofisiológico ocidental baseado em processos fisiológicos como os neuroendócrinos ou imunológicos [20]

No cruzar entre os dois modelos podemos fazer a seguinte interpretação ocidental [20, 48]:

- Meridianos: são os canais major do tecido conjuntivo na rede de fáscias, onde a acupunctura produz uma resposta mais intensa que noutros locais, dada a concentração de tecido conjuntivo e terminações nervosas;
- Acupontos: os locais com acupontos tradicionais produzem uma resposta mais intensa pela razão acima descrita, sendo que a intensidade de resposta é o que os distingue dos pontos de não acupunctura;
- *Qi*: refere-se aos impulsos nervosos, de propagação da força mecânica ou de moléculas de sinalização parácrina dentro dos canais que medeiam os efeitos da acupunctura;
- *Yin-Yang*: traduz-se na manutenção de homeostasia corporal e equilíbrio entre a actividade simpática e parassimpática do sistema nervoso autónomo.

Na investigação geral acerca dos efeitos da acupunctura, os inúmeros ensaios clínicos existentes são muitas vezes inconclusivos, sendo as amostras demasiado pequenas ou existindo problemas na qualidade da metodologia [49]. Existe ainda uma elevada taxa de variabilidade, pois pacientes com o mesmo diagnóstico ocidental receberão diferentes tratamentos de acordo com os diferentes diagnósticos da MTC, que estabelece diferentes grupos de doenças [49].

Embora não exista ainda consenso da comunidade científica quanto aos mecanismos de acção da acupunctura, foi possível delinear vários modelos e hipóteses acerca dos seus efeitos em diversas situações clínicas. São de destacar os efeitos benéficos de interesse para a Medicina Dentária, não só na componente emocional, redução da dor e restituição da função oral dos pacientes com DTM, como também no alívio da dor músculo-esquelética crónica em patologias como a cefaleia de tensão, enxaqueca, dismenorreia, osteoartrite, fibromiosite, neuralgia trigeminal, dor crónica dos joelhos e costas e dor pós-cirúrgica, hemiplegia, paralisia do nervo facial e fibromialgia. [12, 21, 22]. A acupunctura demonstra também bons resultados nos casos clínicos de ansiedade, depressão, cessação tabágica ou abuso de drogas. Para além destes, verificaram-se efeitos vantajosos nos distúrbios do sistema GTI e obesidade, através da modulação da motilidade, dor e secreções gástricas, com o atenuar de situações como a gastrite, náusea ou vômito, efeito cardioprotector no tratamento de doenças do foro cardiológico, como a angina, palpitação, acidente vascular cerebral e disfunção da função cardíaca esquerda na doença coronária, e potencial da acupunctura na regulação da circulação sanguínea no útero e ovários, sendo útil em tratamentos de fertilidade e síndrome do ovário poliquístico [2, 16, 22, 23].

Contudo, alguns resultados requerem mais investigação no âmbito das aplicações clínicas. No seio das doenças reumáticas existe maior evidência científica para a aplicação de acupunctura no tratamento da fibromialgia, excluindo a osteoartrite e as restantes [49]. Quanto à cessão tabágica, a acupunctura parece não ter qualquer efeito benéfico a longo-prazo, e os resultados na adicção a álcool e heroína foram inconclusivos [49]. Os resultados no tratamento da asma são contraditórios, e na perda de peso e zumbidos a acupunctura aparenta não ter efeitos significativos [49].

Os únicos resultados que se revelam coerentes, promissores e com evidência clínica são os do efeito da acupunctura na náusea (sendo melhores na pós-operatória e mais imprecisos na náusea matinal) e em várias condições relacionadas com a clínica de Medicina Dentária, nomeadamente nas DTM [49].

Os estudos gerais ficam ainda longe de esclarecer claramente como funciona a acupunctura, quais as verdadeiras condições agudas ou crónicas que podem beneficiar do seu uso, quais as diferentes vertentes que são incluídas no termo “acupunctura”, e qual a relevância do seu uso como complemento da MO nas mais diversas patologias, mas a actual investigação centra-se nestes objectivos [38]. Mais investigação e ensaios clínicos à luz da prática actual, com rigorosa metodologia e amostras maiores serão necessários para resultados mais conclusivos. Contudo, a evidência científica actual apresenta bases cada vez mais sólidas e que permitem na actualidade admitir a MTC, e em particular a acupunctura, como vertente incontornável dos cuidados de saúde da sociedade ocidental em crescente globalização.

11. Bibliografia

1. Bay, D.-L.; *Traditional Chinese materia medica: a retrospect and prospect*, in *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 1991, scielo. p. 1-4. Acedido em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761991000600003&lng=en&nrm=iso&tlng=en a 28 de Novembro de 2015.
2. Fu, S.P.; He, S.Y.; Xu, B.; Hu, C.J.; Lu, S.F.; Shen, W.X.; Huang, Y.; Hong, H.; Li, Q.; Wang, N.; Liu, X.L.; Liang, F.; Zhu, B.M.; *Acupuncture promotes angiogenesis after myocardial ischemia through H3K9 acetylation regulation at VEGF gene*. *PLoS One*, 2014. **9**(4): p. e94604. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24722278> a 31 de Março de 2016.
3. Ferreira, C.d.S.; Luz, M.T.; *Shen: categoria estruturante da racionalidade médica chinesa*, in *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*. 2007, scielo. p. 863-875. Acedido em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702007000300010 a 20 de Dezembro de 2015.
4. Chan, E.; Tan, M.; Xin, J.; Sudarsanam, S.; Johnson, D.E.; *Interactions between traditional Chinese medicines and Western therapeutics*, in *Curr Opin Drug Discov Devel*. 2010. p. 50-65. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20047146> a 28 de Novembro de 2015.
5. Leung, P.-C.; Xue, C.C.; Cheng, Y.-C.; *A Comprehensive Guide to Chinese Medicine*. 2003, River Edge: NJ: World Scientific Publishing Co. Acedido em https://books.google.pt/books/about/A_Comprehensive_Guide_to_Chinese_Medicin.html?id=51lkuts7ObkC&redir_esc=y a 20 de Dezembro de 2015.
6. Ma, Z.; Jia, C.; Guo, J.; Gu, H.; Miao, Y.; *Features analysis of five-element theory and its basal effects on construction of visceral manifestation theory*. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2014. **34**(1): p. 115-121. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25102701> a 15 de Dezembro de 2016.
7. Sousa, N., *Conceito Medicina Tradicional Chinesa - Conhecimento de uma Comunidade Portuguesa que frequenta Serviços de Saúde Locais*. 2013: Repositório Aberto da Universidade do Porto. Acedido em <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/70913> a 28 de Novembro de 2015.
8. Cabrita, S.; *Traditium Systemata - Introdução*. Junho 2014, *Revista Portuguesa de Terapêutica Integrada*. Acedido em http://www.patolex.org/rpti/Revista_Portuguesa_Terapeutica_Integrada/2014_2_3.html a 20 de Dezembro de 2015.
9. Xu, Q.; Bauer, R.; Hendry, B.M.; Fan, T.P.; Zhao, Z.; Duez, P.; Simmonds, M.S.; Witt, C.M.; Lu, A.; Robinson, N.; Guo, D.A.; Hylands, P.J.; *The quest for modernisation of traditional Chinese medicine*, in *BMC Complement Altern Med*. 2013. p. 132. Acedido em [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23763836?log\\$=activity](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23763836?log$=activity) a 30 de Novembro de 2015.

10. Mao, J.; Wang, C.; *Cultural interpretation on Xiang thinking of Traditional Chinese medicine*. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2013. **33**(4): p. 545-548. Acedido em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254627213601636> a 15 de Dezembro de 2015.
11. Torres, L.d.S.; *Fundamentos da medicina tradicional chinesa : elementos para uma comparação com as bases filosóficas da medicina da antiguidade clássica*. 2011, Universidade da Beira Interior. Acedido em <http://ubibliorum.ubi.pt//handle/10400.6/1040> a 21 de Dezembro de 2015.
12. Porporatti, A.L.; Costa, Y.M.; Barbosa, J.S.; Bonjardim, L.R.; Conti, P.C.R.; *Acupuncture therapeutic protocols for the management of temporomandibular disorders*, in *Revista Dor*. 2015, scielo. p. 53-59. Acedido em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-00132015000100053 a 20 de Dezembro de 2015.
13. Coimbra, N.R.; " *Tratamento dos Distúrbios da Articulação Temporo-Mandibular através da Medicina Chinesa - método de tratamento por medicina complementar - Revisão da Literatura* ". 2011-12-15, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar: Porto. Acedido em <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/57126> a 20 de Dezembro de 2015.
14. Sun, Y.J.; Wu, Y.C.; Zhang, J.F.; Zhang, P.; Tang, Z.Y.; *Effects of electroacupuncture on muscle state and electrophysiological changes in rabbits with lumbar nerve root compression*. Chin J Integr Med, 2013. **19**(6): p. 446-52. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23784468> a 31 de Março de 2016.
15. Yoo, S.S.; The, E.K.; Blinder, R.A.; Jolesz, F.A.; *Modulation of cerebellar activities by acupuncture stimulation: evidence from fMRI study*. Neuroimage, 2004. **22**(2): p. 932-40. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15193624> a 31 de Março de 2016.
16. Kim, M.H.; Park, Y.C.; Namgung, U.; *Acupuncture-stimulated activation of sensory neurons*. J Acupunct Meridian Stud, 2012. **5**(4): p. 148-55. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22898063> a 31 de Março de 2016.
17. Noguchi, E., *Acupuncture regulates gut motility and secretion via nerve reflexes*. Auton Neurosci, 2010. **156**(1-2): p. 15-8. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20663717> a 31 de Março de 2016.
18. Cabioglu, M.T.; Arslan, G.; *Neurophysiologic basis of Back-Shu and Huatuo-Jiaji points*. Am J Chin Med, 2008. **36**(3): p. 473-9. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18543382> a 31 de Março de 2016.
19. Takahashi, T.; *Mechanism of acupuncture on neuromodulation in the gut--a review*. Neuromodulation, 2011. **14**(1): p. 8-12; discussion 12. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21992155> a 31 de Março de 2016.
20. Cheng, K.J.; *Neurobiological mechanisms of acupuncture for some common illnesses: a clinician's perspective*. J Acupunct Meridian Stud, 2014. **7**(3): p. 105-14. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24929454> a 31 de Março de 2016.

21. Li, G.; Liang, J.-M.; Li, P.-W.; Yao, X.; Pei, P.Z.; Li, W.; He, Q.-H.; Yang, X.; Chan, Q.C.C.; Cheung, P.Y.S.; Ma, Q.Y.; Lam, S.K.; Cheng, P.Y.C.; Yang, E.S.; *Physiology and cell biology of acupuncture observed in calcium signaling activated by acoustic shear wave*. *Pflugers Arch*, 2011. **462**(4): p. 587-97. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3170465/> a 31 de Março de 2016.
22. Cabyoglu, M.T.; Ergene, N.; Tan, U.; *The mechanism of acupuncture and clinical applications*. *Int J Neurosci*, 2006. **116**(2): p. 115-25. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16393878> a 31 de Março de 2016.
23. Napadow, V.; Ahn, A.; Longhurst, J.; Lao, L.; Stener-Victorin, E.; Harris, R.; Langevin, H.M.; *The status and future of acupuncture mechanism research*. *J Altern Complement Med*, 2008. **14**(7): p. 861-9. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18803495> a 31 de Março de 2016.
24. Burke, A.; Kaptchuk, T.; Lao, L.; Weber, W.; Killen, J.; *Traditional Chinese Medicine*. Date Created: March 2009, Last Updated: October 2013, National Center for Complementary and Integrative Health (NCCIH): 9000 Rockville Pike, Bethesda, Maryland 20892. Acedido em <https://nccih.nih.gov/health/whatiscom/chinesemed.htm> a 23 de Dezembro de 2015.
25. Zhou, J.; Zhu, J.; Chen, M.; Jiang, M.; Zhang, Z.; Zhan, Z.; Zhang, X.; *Logical thinking in pattern differentiation of Traditional Chinese Medicine*. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2013. **33**(1): p. 137-140. Acedido em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254627213601168> a 15 de Dezembro de 2015.
26. Cabrita, S.; Cabeças, R.; Santos, F.; *Traditium Systemata - Teoria Yin-Yang*. Junho 2014: Revista Portuguesa de Terapêutica Integrada. Acedido em http://www.patolex.org/rpti/Revista_Portuguesa_Terapeutica_Integrada/2014_2_3_1.html a 20 de Dezembro de 2015.
27. Cabrita, S.; Farinha, R.; Marto, M.; *Teoria dos ZangFu*. Dezembro 2014: Revista Portuguesa de Terapêutica Integrada. Acedido em http://www.patolex.org/rpti/Revista_Portuguesa_Terapeutica_Integrada/2014_4_2.html a 20 de Dezembro de 2015.
28. Cabrita, S.; Farinha, R.; Garcia, A.; *Teoria das Substâncias Vitais e Outras*. Setembro 2014: Revista Portuguesa de Terapêutica Integrada. Acedido em http://www.patolex.org/rpti/Revista_Portuguesa_Terapeutica_Integrada/2014_3_2.html a 20 de Dezembro de 2015.
29. Zhou, C.; *O conceito do Shen (神) na Medicina Tradicional Chinesa*. Março 2014: Revista Portuguesa de Terapêutica Integrada. Acedido em http://www.patolex.org/rpti/Revista_Portuguesa_Terapeutica_Integrada/2015_5_2.html a 20 de Dezembro de 2015.
30. Pantano, M.; *Bases Científicas da Acupuntura*. 2011.: Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de

- Medicina Veterinária e Zootecnia, 2011. Acedido em <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/120402> a 20 de Dezembro de 2015.
31. Langevin, H.M.; Churchill, D.L.; Fox, J.R.; Badger, G.J.; Garra, B.S.; Krag, M.H.; *Biomechanical response to acupuncture needling in humans*. J Appl Physiol (1985), 2001. **91**(6): p. 2471-8. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11717207> a 31 de Março de 2016.
 32. Fox, J.R.; Gray, W.; Koptiuch, C.; Badger, G.J.; Langevin, H.M.; *Anisotropic tissue motion induced by acupuncture needling along intermuscular connective tissue planes*. J Altern Complement Med, 2014. **20**(4): p. 290-4. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24593827> a 31 de Março de 2016.
 33. Langevin, H.M.; Churchill, D.L.; Wu, J.; Badger, G.J.; Yandow, J.A.; Fox, J.R.; Krag, M.H.; *Evidence of connective tissue involvement in acupuncture*. Faseb j, 2002. **16**(8): p. 872-4. Acedido em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11967233> a 31 de Março de 2016.
 34. Cabrita, S.; Santos, F.; *Buracos de Acupuntura: da Estrutura à Função*. Março 2014: Revista Portuguesa de Terapêutica Integrada. Acedido em http://www.patolex.org/rpti/Revista_Portuguesa_Terapeutica_Integrada/2014_1_5.html a 20 de Dezembro de 2015.
 35. Lo, M.Y.; Ong, M.W.; Chen, W.-Y.; Sun, W.-Z.; Lin, J.-G.; *The Effects of Acupuncture on Cerebral and Muscular Microcirculation: A Systematic Review of Near-Infrared Spectroscopy Studies*. Evid Based Complement Alternat Med, 2015. **2015**: p. 839470. Acedido em <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2015/839470/> a 31 de Março de 2016.
 36. Langevin, H.M.; Churchill, D.L.; Cipolla, M.J.; *Mechanical signaling through connective tissue: a mechanism for the therapeutic effect of acupuncture*. Faseb j, 2001. **15**(12): p. 2275-82. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11641255> a 31 de Março de 2016.
 37. Julias, M.; Edgar, L.T.; Buettner, H.M.; Shreiber, D.I.; *An in vitro assay of collagen fiber alignment by acupuncture needle rotation*. Biomed Eng Online, 2008. **7**: p. 19. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2483714/> a 31 de Março de 2016.
 38. Chapple, W., *Proposed catalog of the neuroanatomy and the stratified anatomy for the 361 acupuncture points of 14 channels*. J Acupunct Meridian Stud, 2013. **6**(5): p. 270-4. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24139465> a 31 de Março de 2016.
 39. Lin, J.-G.; Chen, W.-L.; *Acupuncture Analgesia: A Review of Its Mechanisms of Actions*. The American Journal of Chinese Medicine, 2008. **36**(04): p. 635-645. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18711761> a 31 de Março de 2016.
 40. Koppenhaver, S.L.; Walker, M.J.; Su, J.; McGowen, J.M.; Umlauf, L.; Harris, K.D.; Ross, M.D.; *Changes in lumbar multifidus muscle function and nociceptive sensitivity in low back pain patient responders versus non-responders after dry needling treatment*. Man

- Ther, 2015. **20**(6): p. 769-76. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25801100> a 31 de Março de 2016.
41. Degens, H.; Rittweger, J.; *What is new in musculoskeletal interactions? Muscle oxygenation, myonuclear domain, acupuncture, titin and phosphate.* J Musculoskelet Neuronal Interact, 2010. **10**(4): p. 245-8. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21116060> a 31 de Março de 2016.
 42. Kubo, K.; Yajima, H.; Takayama, M.; Ikebukuro, T.; Mizoguchi, H.; Takakura, N.; *Effects of acupuncture and heating on blood volume and oxygen saturation of human Achilles tendon in vivo.* Eur J Appl Physiol, 2010. **109**(3): p. 545-50. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20140448> a 31 de Março de 2016.
 43. Moncayo, R.; Moncayo, H.; *Evaluation of Applied Kinesiology meridian techniques by means of surface electromyography (sEMG): demonstration of the regulatory influence of antique acupuncture points.* Chin Med, 2009. **4**: p. 9. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2697157/> a 31 de Março de 2016.
 44. Langevin, H.M.; Bouffard, N.A.; Badger, G.J.; Iatridis, J.C.; Howe, A.K.; *Dynamic fibroblast cytoskeletal response to subcutaneous tissue stretch ex vivo and in vivo.* Am J Physiol Cell Physiol, 2005. **288**(3): p. C747-56. Acedido em [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15496476?log\\$=activity](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15496476?log$=activity) a 31 de Março de 2016.
 45. Langevin, H.M.; Storch, K.N.; Cipolla, M.J.; White, S.L.; Buttolph, T.R.; Taatjes, D.J.; *Fibroblast spreading induced by connective tissue stretch involves intracellular redistribution of alpha- and beta-actin.* Histochem Cell Biol, 2006. **125**(5): p. 487-95. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16416024> a 31 de Março de 2016.
 46. Langevin, H.M.; Bouffard, N.A.; Badger, G.J.; Churchill, D.L.; Howe, A.K.; *Subcutaneous tissue fibroblast cytoskeletal remodeling induced by acupuncture: evidence for a mechanotransduction-based mechanism.* J Cell Physiol, 2006. **207**(3): p. 767-74. Acedido em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16511830> a 31 de Março de 2016.
 47. Langevin, H.M.; Bouffard, N.A.; Churchill, D.L.; Badger, G.J.; *Connective tissue fibroblast response to acupuncture: dose-dependent effect of bidirectional needle rotation.* J Altern Complement Med, 2007. **13**(3): p. 355-60. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17480137> a 31 de Março de 2016.
 48. Ahn, C.B.; Jang, K.J.; Yoon, H.M.; Kim, C.H.; Min, Y.K.; Song, C.H.; Lee, J.C.; *A study of the Sa-Ahm Five Element acupuncture theory.* J Acupunct Meridian Stud, 2009. **2**(4): p. 309-20. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20633508> a 31 de Março de 2016.
 49. Linde, K.; Vickers, A.; Hondras, M.; ter Riet, G.; Thormählen, J.; Berman, B.; Melchart, D.; *Systematic reviews of complementary therapies - an annotated bibliography. Part 1: acupuncture.* BMC Complement Altern Med, 2001. **1**: p. 3. Acedido em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11513758> a 23 de Dezembro de 2015.