ANTONIO JOSÉ IPÓLITO

**EFEITOS TÉRMICOS DA ACUPUNTURA NO
PONTO *TAIXI* (RIM 3), AVALIADOS MEDIANTE
TELETERMOGRAFIA INFRAVERMELHA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia - Escola de Engenharia de São Carlos / Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Bioengenharia

Orientador: Prof. Dr. Affonso Luíz Ferreira

São Carlos
2010

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia
EESC / FMRP / IQSC

ANTONIO JOSÉ IPOLITO
MESTRADO EM CIÊNCIAS
ÁREA DE BIOENGENHARIA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS
- GRADUAÇÃO INTERUNIDADES BIOENGENHARIA
EESC - FMRP - IQSC DA UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
CIÊNCIAS NA ÁREA DE BIOENGENHARIA.

Aprovado em: 25/08/2010

PROF. DR. AFFONSO LUIZ FERREIRA
(ORIENTADOR)

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP

Resultado: Aprovado

Assinatura:

PROF. DR. RONALDO SILVEIRA LIMA

Centro Universitário Barão de Mauá - CUBM

Resultado: APROVADO

Assinatura:

PROFA. DRA. ANA MARIA DE GUZZI
PLEPIS

Instituto de Química de São Carlos - USP

Resultado: aprovado

Assinatura:

Dedico este trabalho à minha esposa Luciana, às minhas filhas Giovana e Bianca e ao meu filho Enrico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo na minha vida

Ao Prof. Dr. Affonso Luiz Ferreira por sua orientação sem a qual não seria possível realizar este sonho.

À minha família pela paciência e incentivo para a realização deste trabalho.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia de São Carlos e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (Ortopedia e Bioengenharia), pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Prof. Dr. Luiz Antonio de Oliveira Nunes e ao Técnico de Laboratório Josimar Luiz Sartori, do Laboratório de Laser e Aplicações do Instituto de Física de São Carlos, pelo apoio total no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Ms. Cézar Augusto Sangaleti Tercariol pelas estatísticas.

Às amigas Isabela Brunini e Patrícia Mara Ferezin pela ajuda com os artigos.

À Prof^a. Dr^a. Wendy Ann Carswell pelo inglês.

A todos do Laboratório de Toxicologia Forense de Ribeirão Preto pelo apoio total durante a realização deste trabalho.

Ao Fisiatra Antonio Carlos de Camargo Andrade Filho pela demonstração e instruções sobre o manuseio da Câmera de Termografia.

A todos os voluntários que participaram deste trabalho.

“O que você sabe não tem valor; o valor está no que você faz com o que sabe”.

Bruce Lee

RESUMO

IPÓLITO, A. J. **Efeitos térmicos da acupuntura no ponto *Taixi* (Rim 3), avaliados mediante teletermografia infravermelha.** 2010. 53p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia: Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo.

A Acupuntura é um dos procedimentos na Medicina Tradicional Chinesa, cujos registros indicam seu surgimento há cerca de 4.500 anos. Esta técnica, mediante finas agulhas metálicas, inseridas em pontos específicos do corpo, pode compartilhar na recuperação da homeostasia. A teletermografia neste trabalho foi a técnica escolhida para demonstrar os eventuais efeitos térmicos da aplicação da acupuntura no ponto *Taixi* (R3), situado entre maléolo medial e o tendão do calcâneo, porque é uma técnica de alta sensibilidade que demonstra as alterações na circulação periférica da perna. Nove indivíduos saudáveis de ambos os sexos, escolhidos aleatoriamente, participaram deste estudo. A temperatura da sala onde o experimento foi conduzido não ultrapassou 21°C. Inicialmente, estes indivíduos permaneceram por 10 minutos na sala para climatização quando foram captadas as primeiras imagens termográficas para padronização. Em seguida, foi introduzida uma agulha de acupuntura no ponto *Taixi* (R3) da perna direita até a obtenção do De Qi, com estimulação manual, a qual ali permaneceu por 15 minutos. Em seguida, foram captadas novas imagens teletermográficas. Foi observada redução significativa na temperatura da perna direita, em torno de 1,1°C nos voluntários que receberam agulha de acupuntura no ponto *Taixi* (R3), com coeficiente de variação de $p < 0,0001$, enquanto que na outra perna não estimulada a variação ocorreu em torno de 0,7°C, com um coeficiente de variação não significativo de $p > 0,05$. Este trabalho demonstrou que a acupuntura no ponto R3 promoveu alteração significativa na circulação periférica da perna, caracterizada por vasoconstrição, conseqüente do aumento do tônus simpático, demonstrada pela diminuição da temperatura em torno de 1,1°C da área correspondente ao ponto estimulado. A teletermografia mostrou ser um método eficaz para avaliar os efeitos da acupuntura sobre a circulação periférica, confirmando resultados de estudos anteriores, embora em outras regiões do corpo do que aquela escolhida para este experimento.

Palavras chave: acupuntura, teletermografia, vasoconstrição

ABSTRACT

IPÓLITO, A. J. **Thermic effects of acupuncture on the Taixi (KI 3) point evaluated by means of infrared telethermography.** 2010. 53p. Interunits Postgraduate Programme in Bioengineering: Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo. Avenida Trabalhador São-Carlense, 400 – São Carlos, SP. Brazil.

Acupuncture is a procedure in Traditional Chinese Medicine, with registers that indicate its appearance around 4.500 years ago. This technique, by means of fine metallic needles, inserted into specific points of the body, can help in the recuperation of homeostasis. The telethermography was chosen for this study as the means to demonstrate the eventual thermic effects of stimulating the acupuncture point Tai Xi (KI 3) situated near to the medial malleolus on the posterior border of the tibia, because it is a highly sensitive technique that shows alterations in the peripheral circulation of the leg. Nine individuals of both sexes, chosen randomly, participated in this study. The temperature of the room where the experiment was carried out did not rise above 21°C. At the start of the experiment the volunteer stayed exactly ten minutes in the room for acclimatization, then the first thermographic image was recorded for standardization purposes. Following this, an acupuncture needle was inserted into Tai Xi (KI 3) point only in the right leg, whose depth was limited to obtaining De Qi, only manual stimulation with fifteen minutes permanence in the site. After this period, new images were recorded. Significant reduction of all the right leg temperatures, by about 1.1°C in all the volunteers that received the acupuncture needles in the Tai Xi (KI 3) was noted, with a coefficient variation of $p < 0.0001$ that was statistically highly significant, while on the other non stimulated leg the variation that occurred was around 0.7°C, with a non significant coefficient variation of $p > 0.05$. The results of this study demonstrate that manual stimulation of the Tai Xi (KI 3) acupuncture point, influences significantly peripheral vascular circulation, by means of sympathetic stimulation causing vasoconstriction. These results were visualized through telethermography and the thermic differences calculated were statistically significant characterized by vasoconstriction, as shown by the lowering of the temperature by 1.1°C around the area correspondent to the stimulated point. The telethermography showed itself to be an efficient method for evaluation of the effects of acupuncture, confirming results of previous studies carried out with the same technology, albeit in other regions of the body than those chosen for this experiment.

Keywords: acupuncture, telethermography, vasoconstriction

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C – antes de Cristo

B2 - Ponto Bexiga 2

B67 - Ponto Bexiga 67

BP – Baço-Pâncreas

Bx – Bexiga

C – Coração

CS – Circulação Sexualidade ou Pericárdio

DC 15 – perna direita 15 minutos após o agulhamento

DS – perna direita após 10 minutos de climatização a 21°C

E – Estômago

E 36 – ponto do Estômago 36

ES – perna esquerda após 10 minutos de climatização a 21°C

ES 15 – perna esquerda 15 minutos após o agulhamento da perna direita

F – Fígado

F.D.A. – Food and Drug Administration

ID – Intestino Delgado

IG – Intestino Grosso

IG 4 – ponto do Intestino Grosso 4

IG 13 – ponto do Intestino Grosso 13

P – Pulmão

P 5 – ponto do Pulmão 5

P 9 – ponto do Pulmão 9

PREPs – Pontos Reativos Eletropermeáveis

R – Rins

R 3 – ponto do Rim 3

TA – Triplo Aquecedor

V – voluntário

VB – Vesícula Biliar

VG 14 – ponto Vaso Governador 14

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Meridiano do Pulmão sobre a artéria e nervos radiais.....	29
Figura 2: Meridiano dos Rins sobre a artéria e veias tibiais.....	30
Figura 3: localização anatômica do Ponto <i>Taixi</i> (R3).....	31
Figura 4: Câmera de Termografia.....	40
Figura 5: agulha inserida no ponto R3 do voluntário.....	41
Figura 6: segmento do trajeto do Meridiano dos Rins.....	42
Figura 7: gráfico das variações de temperatura média.....	45
Figura 8: imagem do segmento demarcado da perna direita antes do agulhamento e o gráfico da variação de temperatura.....	46
Figura 9: imagem do segmento demarcado da perna direita 15 minutos após o agulhamento e o gráfico da variação de temperatura.....	46
Figura 10: imagem do segmento demarcado da perna esquerda antes do agulhamento da perna direita e o gráfico da variação de temperatura.....	47
Figura 11: imagem do segmento demarcado da perna esquerda 15 minutos após o agulhamento da perna direita e o gráfico da variação de temperatura.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Temperaturas médias obtidas.....43

Tabela 2: Médias e desvios padrões das temperaturas
Obtidas.....44

Tabela 3: Valores obtidos pela diferença das temperaturas
das pernas direita e esquerda, 15 minutos após
o agulhamento.....44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico das variações de temperatura média antes e após o agulhamento.....	45
---	----

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	15
2- OBJETIVO	17
3- REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1- HISTÓRICO	18
3.2- A ACUPUNTURA NO OCIDENTE	20
3.3- A ACUPUNTURA NO BRASIL	21
3.4- TEORIAS DE BASE DA ACUPUNTURA	21
3.4.1- O sangue e os líquidos orgânicos	25
3.5- TEORIA DOS MERIDIANOS E PONTOS DE ACUPUNTURA	25
3.5.1- O ponto <i>Taixi</i> ou R3	31
3.6- MÉTODOS DE TRATAMENTO	32
3.7- MECANISMOS DE AÇÃO	33
3.8- TERMOGRAFIA	34
3.8.1- Princípios físicos da teletermografia	35
3.8.2- Bases fisiológicas e fisiopatológicas da teletermografia	36
3.8.3- Teletermografia e acupuntura	37
4- MATERIAL E MÉTODO	39
5- RESULTADOS	43
6- DISCUSSÃO	48
7- CONCLUSÕES	50
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

1- Introdução

A Acupuntura é uma das técnicas da Medicina Tradicional Chinesa que vem despertando enorme interesse científico.

Atualmente há grande interesse em comprovar os efeitos desta técnica milenar, mediante estudos de fisiologia, morfologia, bioquímica, neuroanatomia e análises de imagens.

A Acupuntura utiliza agulhas inseridas em pontos específicos da superfície corporal, visando manter a homeostasia do organismo. Esta técnica vem sendo utilizada como medicina preventiva e curativa há milênios levando muitos a adotarem a Acupuntura como terapia complementar. O aumento do número de pesquisas sobre esta técnica e as evidências de seus efeitos, vem aumentando sua utilização associada técnicas terapêuticas habituais da medicina ocidental.

A demonstração dos eventuais efeitos locais da acupuntura, mediante inserção de agulhas em pontos específicos, proporcionará ainda mais segurança quanto à sua possível utilização.

Entretanto, muitos ainda não acreditam nos efeitos desta técnica, na ação do estímulo dos pontos de acupuntura sistêmica e seus efeitos sobre a circulação periférica bem como sobre o sistema nervoso autônomo, o que nos motivou a realizar este trabalho. Os critérios adotados para a escolha do ponto *Taixi* (R3), foram sua fácil localização anatômica e suas funções segundo a medicina tradicional chinesa e, assim, definir sobre sua atuação na circulação periférica da perna analisando imagens teletermográficas.

A teletermografia tem sido utilizada na avaliação dos efeitos locais e sistêmicos da Acupuntura, com sensibilidade capaz de fornecer imagens em tempo real e as variações da temperatura conseqüente à estimulação de um ou mais acupontos.

Os meridianos e os pontos de Acupuntura são considerados a união entre a superfície corporal e os órgãos internos (WENBU,1993). Mediante a teletermografia infravermelha pode-se avaliar trajetos de “canais de energia” sobre a superfície corporal (XIANGLONG et al, 1996).

Desde a década de 50 até a década de 70 a termografia foi utilizada para fins militares. Houve época na qual a medicina também utilizava esta técnica para diagnosticar tumores de mama (ANDRADE FILHO, 1999).

Com a evolução dos computadores e com a utilização de processadores mais rápidos no que tange à análise de imagens, a teletermografia passou a ser vista como um recurso diferenciado do exame radiológico convencional, devido à sua dinâmica e funcionalidade, tendo reconhecimento nos Estados Unidos pelo FDA (Food and Drug Administration) como exame diagnóstico auxiliar (ANDRADE FILHO, 1999).

XIANGLONG *et al*, em 1993, foram pioneiros em constatarem os cursos dos meridianos de Acupuntura, sem qualquer estímulo ou interferência, mediante a teletermografia infravermelha.

A Engenharia e a medicina oriental sempre estiveram próximas. Engenheiros como Paul Nogier, que colaborou com estudos sobre auriculoacupuntura e Yoshiaki Omura, que desenvolveu o “o-ring” teste, muito utilizado em acupuntura constitucional (HOGA, 1999).

2- OBJETIVO

A presente investigação teve por objetivo avaliar os efeitos térmicos decorrentes da inserção de agulha no ponto de acupuntura *Taixi* (R3) (localizado entre o maléolo medial e o tendão do calcâneo). Os efeitos da estimulação manual deste ponto, sobre a circulação sanguínea da perna direita foram avaliados mediante imagens captadas por teletermografia infravermelha. Estas observações tiveram como padrão, o segmento correspondente do membro oposto, não estimulado.

3- REVISÃO DA LITERATURA

3.1- Histórico

A Acupuntura é um dos ramos da Medicina Tradicional Chinesa cujos conhecimentos provêm dos sábios da China antiga. Alguns de seus fundamentos são narrados no livro clássico do Imperador Amarelo *Huang Di, Nei Ching* (DULCETTI JR., 2001).

Sua origem lendária partiu de um guerreiro que foi curado de suas enfermidades reumáticas, após ter sido ferido no calcanhar (CORDEIRO e CORDEIRO, 1992).

Relatos de achados arqueológicos demonstram que a Acupuntura começou a ser exercida na Idade da Pedra. Alguns historiadores atribuem-lhe mais de 4.000 anos de existência (DE MORANT, 1990; CORDEIRO e CORDEIRO, 1992). Instrumentos de pedra denominados “*Bian*” eram usados nos tratamentos de dores, quando mais tarde foram substituídos por segmentos afilados de ossos ou bambu (JAGGAR, 1992).

Na dinastia *Shang* (XVI – XII a.C.), foi descoberto o bronze que serviu de matéria prima para confecção de agulhas mas, as agulhas de pedra (*Bians*), não foram substituídas pelas de metais até por volta do século II a.C. Depois surgiram as agulhas de cobre, prata e ouro. Atualmente as agulhas utilizadas são de aço inoxidável (ALTMAN, 1992; LIANG, 2001).

Duas importantes personagens são citadas como autores de obras da Medicina Tradicional Chinesa e da alquimia taoísta: *Huang Di* – o “Imperador Amarelo” e *Shen Nong* – o “Divino Laborioso”, sendo este último, o sucessor do “pai da civilização chinesa”, *Fu Xi*, cuja obra *I Ching* – “O Canônico das Mutações”, lhe fora atribuída como de sua autoria (DULCETTI JR., 2001).

JAGGAR, em 1992 (*apud* GAVIOLLE, 1999), cita que a obra de autoria do Imperador Amarelo, o *Nei Ching*, teria sido escrita em 475 a.C. ALTMAN (1992) (*apud* GAVIOLLE, 1999), indica que fora entre 400 e 200 a.C.

Huang Di promoveu grandes realizações em seu governo dentre elas a invenção da bússola, da roda, os ensinamentos de astrologia e as primeiras casas

obedecendo as regras do *Feng Shui* (DULCETTI JR., 2001). A obra *Nei Ching*, de sua autoria, é dividida em dois volumes: *So Uen* que trata das questões básicas da medicina chinesa e o *Ling Shu*, que mostra os tratamentos das enfermidades. O livro é estruturado na forma de diálogo entre o Imperador e o seu Ministro *Qi Bo*, um sábio em medicina da época. Nesta obra também encontram-se os conceitos de Qi, Yin e Yang, Cinco Elementos, meridianos ou canais de energia, sangue, vísceras, etiologia das doenças, métodos de diagnóstico, acupontos e métodos de inserção de agulhas. (JAGGAR, 1992 *apud* GAVIOLLE, 1999; DULCETTI JR., 2001).

Durante a dinastia Han (206 a.C.- 219 d.C.) ocorreu expansão do Taoísmo e o surgimento de grandes tratados clássicos e da criação da medida de unidade individual, o *Cun* (tsun), que equivale a uma polegada ou à medida da falange média do dedo médio do paciente. Nessa época também iniciou-se a prática do *Tai Chi Chuan* (DULCETTI JR., 2001).

Outro autor célebre foi Zhang Zhong Jing (142-220 d.C) que escreveu o *Shang Han Lun* – O tratado das doenças do Frio.

Foi durante a dinastia Tang (618 a 907 d.C.) que a Acupuntura teve sua maior evidência devido à fundação do Colégio Médico Imperial (JAGGAR, 1992 *apud* GAVIOLLE, 1999).

Durante a dinastia Song (960-1275 d.C.) ocorreu uma grande recompilação dos maiores textos da medicina tradicional devido a um grande avanço da possibilidade de imprimir, levando a um maior desenvolvimento dos conhecimentos da Acupuntura. Foi construído um Homem de Bronze de tamanho natural com pontos de acupuntura marcados por perfurações. As perfurações eram recobertas com cera de abelha e o modelo era mergulhado em uma banheira com água. Assim, o aprendiz de acupuntura, ao picar o ponto certo fazia verter a água pelo furo do ponto (DULCETTI JR., 2001).

Yang Ji Zhou, em 1601, escreveu o livro *Da Cheng* – As grandes Regras da Acupuntura e da Moxa, contendo partes do *Nei Jing* e do *Nan Jing*. Este último, conhecido como “O clássico das 81 dificuldades” (Bian Que 407 a.C.), procura explicar o *Nei Jing*. Em meados do século XVII, os jesuítas levaram para a China alguns elementos da medicina ocidental, fazendo com que a ciência ocidental fosse incorporada à ciência oriental (DULCETTI JR., 2001).

Em 1914 por uma declaração do Ministério da Educação da China, aboliu-se a Medicina Tradicional Chinesa e todas as técnicas a ela associada,

inclusive medicamentos chineses. No governo de Chiang Kai Shek, cujo lema era “o ocidente é o melhor”, todo o ensino da medicina Chinesa ficou sem apoio financeiro, fazendo esta prática terapêutica simplista popularizar-se. Com o advento do comunismo chinês, a Medicina Chinesa foi impulsionada novamente, talvez pelos resultados do tratamento do câncer de Mao Tsé com a acupuntura. Em 1958, a Medicina Chinesa foi elevada ao grau de “grande tesouro”, sendo então sistematizada e simplificada de maneira a tornar possível a sua utilização generalizada (DULCETTI JR., 2001).

3.2 A Acupuntura no Ocidente

Os Europeus foram os primeiros a conhecer a medicina chinesa, no século XVII, por um grupo de jesuítas enviados em missão científica a Pequim, por Luiz XIV (DULCETTI JR, 2001).

No início do século XX, George Soulié de Morant foi enviado como cônsul da França à China. Na província de Yunan Fu conheceu a Acupuntura durante o tratamento de uma epidemia de cólera asiática. Isso despertou o interesse de Morant para estudar e praticar a Acupuntura e, em 1908, recebeu o título de Mestre em Medicina Chinesa. Após 20 anos vivendo na China, passou a ensinar a Acupuntura para os franceses. Morant também traduziu os textos antigos chineses, criou a correspondência alfanumérica dos pontos de acupuntura, o termo meridiano para os canais de energia, inventou o primeiro disparador de agulhas e, juntamente com o Dr. Niboyet, realizou as primeiras investigações científicas sobre a eletricidade na pele e nos pontos de Acupuntura. Soulié de Morant é considerado o maior introdutor da Medicina Tradicional Chinesa no Ocidente (KAPLAN, 1997; DULCETTI JR, 2001).

3.3 A Acupuntura no Brasil

A Acupuntura chegou ao Brasil pelos imigrantes orientais. Os primeiros chineses foram autorizados a entrar no Brasil em 1812 pelo Imperador D. João VI (<http://paginas.terra.com.br/saúde/jornalinnatural>, acessado em 12 de junho de 2009).

O estudo e a prática metodológica da Acupuntura no Brasil, tiveram seu início com o Professor Frederick Johann Spaeth, ou simplesmente, Professor Frederico Spaeth como ficou conhecido no país. Natural de Luxemburgo, era Fisioterapeuta, Massoterapeuta e formado em Acupuntura na Alemanha e imigrou para o Brasil devido à violência nazista nos anos 40. Fundou em 1958 a Sociedade Brasileira de Acupuntura e Medicina Oriental, onde começou a ensinar a prática da Acupuntura para os profissionais da saúde (<http://paginas.terra.com.br/saúde/jornalinnatural/megahistoria.htm>, acessado em 12 de junho de 2009).

3.4 Teorias de base da Acupuntura

O termo “Acupuntura” é uma tradução do termo chinês *Zhenjiu*, que significa zhen = agulha e jiu = cauterização, moxa. Desse modo quando nos referimos à Acupuntura no ocidente, nos referimos à prática da acupuntura e da moxabustão. Esta última é referente à utilização da erva *Artemísia vulgaris* em combustão para aquecer o local do ponto de acupuntura, utilizando o calor como estímulo. Na China, o acupunturista tem sua formação voltada ao manuseio de agulhas e moxas. O uso destes métodos tem por base determinados princípios e o estudo de cada caso (ERNST e WHITE, 2001).

A Acupuntura é descrita como um tipo de medicina denominada “holística”, muito diferente da medicina ocidental (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2005). Entretanto, estudiosos orientais verificaram que sua história é tão longa e complexa, que se torna difícil o estabelecimento de um único “paradigma” (UNSCHULD, 1992 *apud* ERNST e WHITE, 2001).

Sustenta a fisiologia oriental que o organismo tem como matéria básica o *Qi* (Tchi), juntamente com o sangue (*Xue*) e os líquidos orgânicos (*Jin Ye*) (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

O *Qi* se apresenta de dois modos. Primeiro, participando da constituição do corpo, o que permite à vida se manifestar sendo denominado como, por exemplo, o *Qi da respiração* ou o *Qi da alimentação*; segundo, como constituído pela atividade fisiológica dos tecidos orgânicos como, por exemplo, o *Qi dos órgãos* ou o *Qi dos vasos*. Esses dois aspectos do *Qi* denotam reciprocidade sendo que o primeiro é a base material do segundo e este a manifestação da atividade do primeiro. A fonética chinesa para *Qi* – Tchi- refere-se ao sopro que sai pela boca ao ser pronunciado. Sua tradução é “sopros vitais” ou somente “energia” (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; DULCETTI JR., 2001).

O *Qi*, como base da vida, foi dividido e classificado num conjunto de formas inter-relacionadas tendo, cada uma, diferentes funções, movimentos e características. Quando ocorrem alterações neste fluxo, surgem as doenças (CHIU, 1986 *apud* ERNST e WHITE, 2001).

Apesar de ser único, o *Qi* possui classificações que indicam suas funções:

Jing Qi inato: recebido no momento da concepção e não pode ser renovado;

Jing Qi nutritivo: provém da digestão e assimilação dos alimentos e dá suporte ao *Jing Qi inato*. Tanto o inato quanto o nutritivo são armazenados nos Rins (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

Yuan Qi: é o *Qi* mais importante do corpo, produzido pelo *Jing Qi inato* e completado pelo *Jing Qi nutritivo*. É distribuído por todo o corpo para que o organismo possa exercer as suas funções. Quanto mais *Yuan Qi*, maior é a atividade funcional dos órgãos e tecidos (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; WENBU, 1993).

Zhong Qi: essa energia acumula-se no tórax e dá impulsão ao Coração e ao sangue e à respiração do Pulmão (WENBU, 1993).

Wei Qi: refere-se à nossa defesa. Controla a superfície corporal contra os fatores patogênicos exógenos, a abertura das glândulas sudoríparas e regula a temperatura do corpo. É distribuída pelo Pulmão (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; WENBU, 1993).

Yong Qi: é produzido pela essência dos alimentos. Circula com o sangue e com os vasos e tem a função de nutrir o corpo todo. Permanece por duas horas em cada órgão e víscera circulando pelo organismo numa revolução por 24 horas (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; WENBU, 1993).

A função fisiológica normal depende do fluxo de subida e descida, entrada e saída do *Qi* pelos sistemas orgânicos, cuja disfunção provoca o surgimento das doenças (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

O sangue é produzido, segundo a medicina chinesa, pela transformação dos líquidos e dos alimentos que gera a essência alimentar. A concentração do *Yong Qi* nos vasos converte essa essência alimentar em sangue. A circulação do sangue depende do impulso do *Qi* do Coração e do *Qi* do Pulmão, da função de regularização e drenagem do Fígado e do controle da produção do Baço e do Pâncreas (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; WENBU, 1993).

O conjunto de órgãos e vísceras na medicina chinesa é denominado de *Sistema Zang Fu* (*Zang* = órgãos e *Fu* = vísceras). Os seis *Zang* são: o Coração (C), o Pericárdio (Pc) ou Circulação-Sexo (CS), o Fígado (F), o Baço (BP), o Rim (R), o Pulmão (P). As seis *Fu* são: a Bexiga (Bx), a Vesícula Biliar (VB), o Estômago (E), o Intestino Grosso (IG), o Intestino Delgado (ID) e o Triplo Aquecedor (TA), sendo este último uma divisão do tronco em três partes: aquecedor superior que corresponde ao segmento cardiorrespiratório; o aquecedor médio que corresponde ao segmento gastrointestinal e o aquecedor inferior ao segmento geniturinário (VAN NGHÍ, 1981; DE MORANT, 1990; AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

Os *Zang* (órgãos) têm como função produzir, transformar e armazenar o *Qi*, o *Xue* (sangue), o *Jin Ye* (os líquido orgânicos), os *Jing inato* e o *adquirido*. As *Fu* (vísceras) recebem, digerem os alimentos, transformam e excretam os resíduos (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

A teoria do sistema *Zang Fu* estuda as atividades fisiológicas dos órgãos e vísceras, sua patologia e suas relações recíprocas e suas relações com os tecidos, ossos, músculos, tendões, vasos e ossos, com os órgãos dos sentidos e genitais. Sua nomenclatura é a mesma no oriente e no ocidente, porém sua forma de estudo e descrição fisiopatológica não são as mesmas nas duas medicinas. As funções de um órgão ou víscera podem abranger as funções de várias estruturas na medicina ocidental e vice-versa. Isso se deve ao fato de que a medicina chinesa é

fundamentada menos em uma morfologia exata que em uma função fisiológica ou patológica global, podendo um órgão ter suas funções estendidas a vários sistemas orgânicos como, por exemplo, o Coração exercendo suas funções circulatórias e também outras funções relacionadas ao sistema nervoso (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

A medicina chinesa correlaciona as características fisiopatológicas do Sistema *Zang Fu* com outro sistema organizacional conhecido como *Teoria dos Cinco Elementos ou dos Cinco Movimentos*.

Os antigos chineses observaram que os elementos madeira, fogo, terra, metal e água eram fundamentais para a vida. Como a natureza é constituída por estes elementos, os chineses concluíram que o desenvolvimento e todas as mudanças das coisas e dos fenômenos é o resultado dos movimentos contínuos, da integração e da dominância dos cinco elementos (WENBU, 1993).

Cada órgão pertence a um elemento o qual explica a fisiologia daquele órgão. Assim, o Fígado que tem a função de drenar e de regular pertence à Madeira cuja natureza é de produzir e fazer crescer; o Coração tem a função de aquecer pertencendo assim ao elemento Fogo; o Baço é “a origem do nascimento e das transformações”, pertencendo assim ao elemento Terra que produz e transforma todas as coisas; o Pulmão “purifica e faz descer” sendo classificado como elemento Metal cuja natureza é a pureza e os Rins comandam a água pertencendo assim ao elemento Água, que tem a natureza de umedecer (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

Através dos princípios da geração e da dominância entre os elementos, explicam-se as relações da natureza e dos órgãos entre si. O princípio da geração dos Cinco Elementos estabelece que: a Madeira gera o Fogo; o Fogo gera a Terra; a Terra gera o Metal; o Metal gera a Água e a Água gera a Madeira. O princípio da dominância estabelece que a Água domina o Fogo; o Fogo domina o Metal; o Metal domina a Madeira e a Madeira domina a Terra (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; WENBU, 1993).

Os órgãos internos têm sua própria fisiologia, mas relacionam-se entre si a fim de manter a integridade do organismo. A medicina chinesa integra os sistema *Zang Fu* e os *Cinco Elementos* relacionando também suas mudanças patológicas com os princípios da geração e dominação. Por exemplo, a estagnação de *Qi* do Fígado que leva à disfunção de drenagem, pode levar à disfunção do

Baço, ou seja, a Madeira domina excessivamente a Terra. Por isso, em um caso patológico, apenas estando um órgão doente, este poderá afetar os outros que, sofrendo influência, transformam-se. Deve-se, portanto, dar importância não só ao órgão doente mas levar em conta também os órgãos relacionados (WENBU, 1993).

3.4.1 O sangue e os líquidos orgânicos

Segundo a medicina chinesa o sangue (*Xue*) é resultante da transformação da essência dos alimentos pelo baço, que também controla sua manutenção dentro dos vasos e pelo estômago, é governado pelo coração e armazenado pelo fígado. Além da sua função de nutriente, também é o suporte da atividade mental. A circulação do sangue depende do Qi do Coração, do Pulmão, do Baço e do Fígado. Se qualquer um destes órgãos não cumprir a sua função, ocorrerão perturbações na circulação sanguínea, como por exemplo, se o Baço não mantiver o sangue dentro dos vasos, ocorrerá perda de sangue suscitando hematúria, hematomas e até hemorragia uterina (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

Os líquidos orgânicos, ou *Jin Ye*, correspondem aos demais líquidos do corpo como as secreções, os líquidos das articulações, as lágrimas, urina, saliva e outros. Também são produtos da essência dos alimentos. Suas funções são lubrificar e alimentar os órgãos, os vasos, a pele e as articulações, constituir a parte aquosa do sangue, circular na medula e no cérebro e manter o equilíbrio entre o *Yin* e o *Yang* (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992).

3.4 Teoria dos Meridianos e Pontos de Acupuntura

Jing Luo é o termo usado para meridianos e suas ramificações. *Jing* tem o sentido de “caminho”, “via”, e *Luo* significa “rede”. Também são denominados *Jing Mai* (Mai = vaso). Portanto, os meridianos ou canais e colaterais, são os locais que fazem comunicar o alto e o baixo, a superfície e o interior, regulando cada parte do corpo por onde circula o Qi e o sangue. No livro *Ling Shu* consta que “os canais e os colaterais são aqueles que transmitem a energia e o sangue para controlar o *Yin* e o *Yang*, para nutrir os tendões, músculos, ossos e dar agilidade às

articulações” (AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; YANN-CHING HWANG, 1992; WENBU, 1993).

Os meridianos *Yins* percorrem a maior parte dos seus trajetos na face anteromedial dos membros e abdome, e os meridianos *Yangs* percorrem as regiões pósterolaterais dos membros e das costas, considerando-se a posição anatômica chinesa cuja posição dos braços aparece elevada acima da cabeça (CORDEIRO e CORDEIRO, 1992 *apud* GAVIOLLE, 1999).

O corpo humano possui 12 meridianos principais, divididos em *três Yins dos braços* (Pulmão, Coração e Pericárdio ou Circulação-Sexualidade), *três Yangs dos braços* (Intestino Delgado, Intestino Grosso e Triplo Aquecedor), *três Yins das pernas* (Baço, Rim e Fígado) e *três Yangs das pernas* (Bexiga, Vesícula Biliar e Estômago); 12 meridianos distintos oriundos dos 12 principais; 8 meridianos particulares ou curiosos ou maravilhosos (*Du Mai ou Vaso Governador, Ren Mai ou Vaso Conceção; Chong Mai, Daí Mai ou Vaso da Cintura, Yin Qiao Mai, Yang Qiao Mai, Yin Wei Mai e Yang Wei Mai*); 15 meridianos Luo ou de conexão e 12 meridianos tendinomusculares (VAN NGHI, 1981; DE MORANT, 1990; AUTEROCHÉ e NAVAILH, 1992; WENBU, 1993).

Cada meridiano no corpo humano possui uma quantidade de pontos de acupuntura, como nos meridianos principais: Pulmão = 11; Intestino Grosso = 20; Rim = 27; Bexiga = 67; Fígado = 14; Vesícula Biliar = 44; Coração = 9; Pericárdio ou Circulação Sexualidade = 9; Intestino Delgado = 19; Triplo Aquecedor = 23; Baço = 21, Estômago = 45 (DE MORANT, 1990; WENBU, 1993).

Os meridianos do Pericárdio ou Circulação Sexualidade e do Triplo Aquecedor, não estão relacionados a nenhum órgão ou víscera. O Pericárdio ou Circulação Sexualidade tem relações com o meridiano do Coração e tem funções relacionadas a fatores humorais, hormonais e imunidade. O Triplo Aquecedor é uma divisão do tronco cujas funções são divididas em cardiorrespiratória no aquecedor superior, digestiva no aquecedor médio e geniturinária no aquecedor inferior. Nos órgãos *Yin*, as funções, de modo geral, denotam que o Fígado relaciona-se com a imunidade e o armazenamento do sangue, o Coração com parte do sistema endócrino e funções circulatórias, o Baço com a transformação e transporte de líquidos e alimentos, trabalhando em conjunto com o Pâncreas, contribuindo para a formação do sangue, o Pulmão à respiração e o Rim à circulação da água no corpo

e parte do sistema endócrino e reprodutor (AUTEROCHE e NAVAILH, 1992; WENBU, 1993).

Os Acupontos ou Pontos de Acupuntura, cuja denominação chinesa é *Xue Dao*, que quer dizer “caverna do *Tao*” ou “morada do *Tao*”, representando a ligação da Acupuntura com o *Tao* e ao *Yin* e *Yang* (DE MORANT, 1990; AUTEROCHE e NAVAILH, 1992).

Os Acupontos estão localizados no tegumento e possuem diversas estrutura na epiderme, derme e hipoderme como: grande quantidade de terminações nervosas sensoriais, superficiais e profundas e muitos vasos sanguíneos (SUMANO LOPEZ, 1990), grande quantidade de folículos pilosos (HWANG, 1992), acúmulo de células de Merkel, corpúsculos de Haarscheibe, de Paccini e de Krause, nervos penetrando na epiderme e vasos linfáticos (MONTEIRO-RIVIERE *et al*, 1981) Possui feixes musculares atuando como prováveis sítios receptores dos acupontos e maior quantidade de corpúsculos de Golgi, maior quantidade de mastócitos no ponto de acupuntura do que em outros (HWANG, 1992).

Os pontos de acupuntura podem ser divididos em: Tipo I, relacionados aos pontos motores; Tipo II, localizados dorsoventralmente; Tipo III, localizados sobre plexos superficiais e nervos e Tipo IV, relacionados às junções tendinomusculares (GUN, 1977 *apud* HWANG, 1992).

Os acupontos dos membros estão localizados sobre os meridianos que seguem o trajeto dos principais nervos e vasos sanguíneos, os do tronco junto à inervação segmentar, onde nervos e vasos sanguíneos penetram a fáscia muscular e os da cabeça e face, próximos aos nervos cranianos e cervicais posteriores (KENDALL, 1989 *apud* SMITH, 1992). Na figura 1, observa-se o trajeto do Meridiano do Pulmão que acompanha a artéria e nervo radiais. A figura 2 mostra o trajeto do Meridiano dos Rins, onde está localizado o ponto *Taixi* (R3), seguindo o trajeto da artéria e veias tibiais.

NAKATANI, em 1950, realizou estudos sobre a eletropermeabilidade do ponto de acupuntura. Os impulsos provenientes dos órgãos e vísceras chegam à medula espinhal e refletem na superfície corporal pela atividade do sistema nervoso simpático. A área inervada pelo sistema simpático incrementa a resistência e a reatividade do corpo e a eletropermeabilidade em caso de doenças. Um bloqueio no tônus simpático decresce a eletro condutividade. Esse aspecto é melhor observável nos acupontos, os quais foram então denominados de PREPs (pontos reativos eletropermeáveis).

A combinação de todas estas características, torna o acuponto extremamente reativo ao pequeno estímulo causado pela agulha de acupuntura (KENDALL, 1989 *apud* SMITH, 1992).

Os acupontos e os meridianos estão intimamente relacionados indicando uma estreita relação entre o sistema *Zang Fu* e o sistema nervoso, pois dentre os 324 pontos estudados em cadáveres, 323 possuem inervação dos nervos cranianos e espinhais em um raio de 0,5cm em torno de si mesmos; 304 estão relacionados a nervos cutâneos superficiais; 155 a nervos profundos e 137 a nervos profundos e superficiais. Portanto, os meridianos internos e externamente relacionados, também pertencem, fundamentalmente, ao mesmo segmento espinhal (MAO-LIANG, 2001).

A localização dos acupontos na superfície corporal foi estabelecida após anos de pesquisa entre os chineses, sendo aplicável a qualquer pessoa, de qualquer sexo, idade ou peso corporal (MAO-LIANG, 2001).

Os chineses padronizaram o que chamaram de medida individual para localizarem os pontos de acupuntura, denominada *cun* (tsun). Esta medida equivale à distância medida entre as duas pregas da falange média do terceiro dedo denominado *uma distância*. A largura da articulação interfalangeana do polegar do paciente é tomada como *um cun* (LIAN *et al*, 2000; MAO-LIANG, 2001; DULCETTI JR, 2001).

Outras formas de detecção dos pontos de acupuntura são feitas mediante o uso de um detector elétrico de pontos ou um *tester* (DULCETTI JR., 2001) ou através de referências anatômicas (DING, 1996).

A constatação da relação entre os meridianos e pontos de acupuntura com os vasos sanguíneos está na distribuição dos acupontos. Dentre 309 pontos, 24 estão sob uma artéria e 262 estão ao lado de uma artéria. Observou-se também

que a vascularização arterial na área dos acupontos tem arranjos determinados, como anastomoses ou arranjo menos regulares onde, neste último, os pontos localizam-se no centro destes arranjos (MAO-LIANG, 2001). Na figura 1, observa-se o trajeto do Meridiano do Pulmão que acompanha a artéria e nervo radiais. A figura 2 mostra o trajeto do Meridiano dos Rins, onde está localizado o ponto *Taixi* (R3), seguindo o trajeto da artéria e veias tibiais.

Figura 1: Meridiano do Pulmão sobre a artéria e nervo radiais
Fonte: Acupuntura Clássica Chinesa – Tom Sintan Wen

Figura 2: Meridiano dos Rins sobre a artéria e veias tibiais. A seta indica a localização do ponto R3
Fonte: Acupuntura Clássica Chinesa – Tom Sintan Wen

A relação entre os meridianos e acupontos com os vasos linfáticos, pode ser observada pelo trajeto de alguns meridianos como o meridiano do Pulmão, do Estômago, do Coração e do Baço (MAO-LIANG, 2001).

3.5.1 O ponto *Taixi* ou R3

O acuponto *Taixi* – R3, está situado ao longo do Meridiano dos Rins (*Shen*), na depressão entre a proeminência mais saliente do maléolo medial e o tendão do calcâneo, anteriormente à artéria e veia tibiais posteriores, nervo cutâneo crural medial, no trajeto do nervo tibial (WENBU, 1993; LIAN *et al*, 1999; MAO-LIANG, 2001; HECKER *et al*, 2007). Este ponto é indicado para o fortalecimento da função renal e da circulação, impotência, enurese, dismenorréia, transtorno do trato urogenital, dor no tendão do calcâneo, insônia, poliúria, lombalgia, diabetes, dor de garganta, asma, tinido (WENBU, 1993; LIAN *et al*, 1997; MAO-LIANG, 2001; HECKER *et al*, 2007). Na Medicina Chinesa é indicado para o auxílio da formação de ossos e medula, estabiliza as emoções e a mente, diminui o *Yang*, descongessa o meridiano e é o ponto *Yuan* – fonte, do meridiano dos Rins (WENBU, 1993; LIAN *et al*, 1999; HECKER *et al*, 2007).

Figura 3: localização anatômica do ponto *Taixi* (R3).
Fonte: Atlas de Acupuntura Seirin - Konneman

3.6 – Métodos de tratamento

O tratamento pela acupuntura consiste na inserção de finas agulhas em pontos específicos na pele, cuja profundidade atinge estruturas subcutâneas e até neurais, músculos, tendões ou fáscia (YANN-CHING HWANG, 1992).

A constatação da eficácia ou da exatidão da puntura se faz através da sensação do *De Qi* (techí), narrada como “a chegada do *Jing Qi*”, ou seja, a ativação dos canais e colaterais (meridianos). A sensação de dor, de intumescimento, de distensão e peso, de parestesia ou de descarga elétrica ao longo do trajeto do meridiano quando a agulha atinge a profundidade exata, constitui a sensação da obtenção do *De Qi*. Este fenômeno dá início a uma reação em cadeia para obtenção dos efeitos desejados (WENBU, 1993).

Estudos demonstram que a sensação do *De Qi* está vinculado ao sistema nervoso periférico. Dos estudos morfológicos dos pontos de acupuntura descobriu-se que mais da metade estão intimamente relacionados com os nervos, e a outra metade, localizada em torno de 0,5 *cun* dos nervos. Ao estimular os pontos estimula-se o tronco do nervo, receptores localizados na pele, músculos, tendões e vasos sanguíneos. Melhores resultados são obtidos quando ocorre a sensação do *De Qi* e quando este estímulo chega ao sistema nervoso central pelas vias sensitivas. Em torno dos pontos também passam artérias e veias, mantendo estes pontos íntimas relações com o sistema sanguíneo. Observou-se que o trajeto dos meridianos de acupuntura nos quatro membros é igual à distribuição dos nervos periféricos e dos vasos sanguíneos, enquanto que no tronco, seguem a divisão dos segmentos dos nervos espinhais (WENBU, 1993).

3.7– Mecanismos de ação

Os antigos chineses desconheciam tanto neuroanatomia quanto neurofisiologia e mesmo assim elaboraram o modo de ação da acupuntura através da teoria dos Meridianos, situados ao nível músculo-esquelético. Estes canais conectariam os órgãos internos ao sistema nervoso central e promoveriam a circulação do Qi. Em locais específicos no trajeto destes canais de energia, denominados de acupontos, ocorreriam maior concentração de energia e exteriorização das alterações dos órgãos internos. Estes locais possuem correspondência com os principais nervos plurissegmentares, superposição de dois dermatônos e conseqüentemente, maior quantidade de terminações nervosas, determinando nestes locais alterações de resistência e condutibilidade elétrica (YAMAMURA *et al*, 1996 b).

As pesquisas sobre o mecanismo de ação da acupuntura demonstraram que, nos acupontos, existe maior concentração de receptores nervosos e que o estímulo da acupuntura é conduzido principalmente pelas fibras nervosas dos tipos A - delta e C, relacionadas ao corno posterior da medula espinhal e aos neurônios de associação. Estes se relacionam com neurônios motores, com neurônios pré – ganglionares e com diversos tractos, principalmente com o espinotalâmico lateral e com o espinorreticular, através dos quais se projetam para o encéfalo e através de sinapses, relacionam-se ao sistema límbico e com a área cortical. As vias descendentes serotoninérgicas e encefalinérgica envolvem-se também no mecanismo de ação da acupuntura, promovendo liberação de opióides (YAMAMURA *et al*, 1996 a).

Um dos pioneiros na definição do papel dos peptídeos opióides na analgesia por acupuntura foi o professor Han, em Beijing. Ele demonstrou que a eletroacupuntura de baixa frequência desencadeia liberação de betaendorfina e de encefalina no cérebro e na medula espinhal e suas interações com os receptores um e delta, respectivamente. Demonstrou também que eletroacupuntura de alta frequência aumenta a liberação de dinorfina na medula espinhal e sua interação com os receptores kapa. Estas pesquisas foram realizadas em seres humanos em 1991 (ERNST e WHITE, 2001).

A inserção e manipulação das agulhas nos pontos de acupuntura promovem surgimento de potencial de ação que estimula receptores e é conduzido ao sistema nervoso central através do sistema nervoso periférico e pela medula espinhal. Resultam destas ações melhoria da circulação sanguínea, respostas imunológicas e melhora de estados inflamatórios (YAMAMURA *et al*, 1996).

Durante o tratamento com acupuntura observou-se aumento da histamina, bradicinina, prostaglandinas, serotonina, alterações da permeabilidade vascular, transformação de linfócitos, alterações nas imunoglobulinas com consequente aumento na produção de linfócitos, aumento no número de linfócitos em locais de feridas e aceleração no processo de cicatrização e regeneração tecidual (MATEOS TRIGOS e SUMANO LÒPEZ, 1990, ROGERS, 1976; GAVIOLLE, 1999, ERNST e WHITE, 2001).

3.8 Termografia

A Termografia é uma técnica que mensura a temperatura de uma superfície pela emissão da radiação infravermelha emitida por esta, sem contato físico. A termografia é utilizada em diagnósticos de tumores, dores de origem desconhecida, artrites, quantificação da atividade simpática em casos de dores complexas entre outros casos para auxílio diagnóstico (NUNES; ANDRADE FILHO; SARTORI, 2007).

O interesse pela Termografia data de tempos remotos da história. Questionava-se como o calor se dissipava pelo corpo. Hipócrates já considerava o aumento do calor corporal como diagnóstico de doença e usando lama em áreas corporais, onde esta secava e endurecia primeiramente, havia alteração de temperatura. Tinha início a Termografia (ADAMS, 1939 *apud* BRIOSCHI, 2000).

As primeiras tentativas de mensuração da temperatura foram realizadas por Galileu, por volta de 1592, mediante dilatação de líquidos pela variação de temperatura ambiental (ANDRADE FILHO, 1999).

Celsius, em 64 a.C. descreveu os indicadores clínicos da inflamação – calor, rubor, dor e edema, que são utilizados até hoje. Em 1720, Fahrenheit estabeleceu os pontos de fusão do gelo e ebulição da água em 32 graus e 212

graus. Celsius em 1742 sugeriu a escala centígrado utilizada até hoje (ANDRADE FILHO, 1999).

Sir Willian Herschell, músico e astrônomo, em 1800, descobriu em seu observatório na Inglaterra a radiação térmica do infravermelho a partir da luz visível. Notou que, abaixo do vermelho visível, havia forte radiação invisível emissora de calor. Seu filho, John F. W. Herschell, foi o pioneiro em demonstrar uma imagem termográfica em 1840 (ANDRADE FILHO, 1999).

Durante muito tempo utilizou-se um artefato constituído por membranas flexíveis, preenchidas com cristais de colesterol líquido e aderidas à uma moldura que, em contato com a pele, alterava a coloração dos cristais de acordo com a temperatura corporal (ANDRADE FILHO, 1999). Este artefato foi desenvolvido em 1877 por Lehmann, mas caiu em desuso devido à sua baixa resolução e pelo tempo de obtenção da imagem (RING *apud* BALBINOT, 2006).

A tecnologia para detecção da radiação infravermelha teve desenvolvimento durante a II Guerra Mundial, para uso estritamente militar. Só no final da década de 50 é que foi liberada para outros estudos, porém, com restrições. O físico Lloyd Williams, em 1960, descreveu as possibilidades do uso da radiação infravermelha para diagnóstico médico (ANDRADE FILHO, 1999).

3.8.1 Princípios físicos da teletermografia

A obtenção de imagens teletermográficas é feita mediante câmera acoplada a um vídeo, com capacidade de varredura de todo ou de segmentos da superfície corporal, captando a irradiação do infravermelho, com detectores na faixa de 3 – 5 ou 8 – 12 micrômetros, na faixa de temperatura da pele entre 30 e 34° C. O sistema possui sensibilidade para variações de temperatura corporal em torno de 0,05 a 0,1° C. Os detectores de infravermelho utilizados atualmente são o *antimoneto de indium*, o *arseniato de galium*, o *telureto de mercúrio* e, mais recentemente, *chips* sensíveis à radiação infravermelha, cuja velocidade de captação possibilitam a varredura em tempo real, necessitando assim de computadores que possibilitem esta análise. O programa para análise e arquivamento das imagens teletermográficas permite que estas sejam realizadas com frequência de 16 imagens a cada 2 segundos, no caso de utilizar-se detector

de *antimoneto de indium*. Os programas mais recentes permitem análises estatísticas estáticas, dinâmicas, demonstrando histogramas comparativos das áreas ou pontos da superfície examinada (ANDRADE FILHO, 1999).

3.8.2- Bases fisiológicas e fisiopatológicas da teletermografia

A teletermografia tem sido utilizada clinicamente na avaliação de patologias dos tecidos moles, nervos periféricos, raízes nervosas, músculos, tendões e vasos sanguíneos, com relativa importância quando não é possível diferenciar diagnóstico com radiografias, eletromiografias ou exames laboratoriais (BALBINOT, 2006).

A dissipação do calor corporal por radiação infravermelha está relacionada diretamente ao fluxo sanguíneo subcutâneo, resultante da atividade metabólica muscular e parte da metabólica visceral. A maior parte do fluxo sanguíneo na superfície do corpo passa por arteríolas de pequeno calibre, diretamente ligadas ao plexo venoso, para regular a temperatura corporal. Em torno de 3 a 4% do débito cardíaco segue para o fluxo cutâneo que em condições de estresse, pelo calor, pode aumentar em até 10 vezes. O fluxo sanguíneo na rede arteriolar e venular subcutânea é controlado pelo sistema nervoso simpático. Durante a vasoconstrição, decresce a emissividade do infravermelho. Neste caso, interferências junto ao sistema nervoso autônomo alteraram a emissão de radiação infravermelha, podendo suscitar hipertermia quando inibido este sistema e hipotermia, quando estimulado (ANDRADE FILHO, 1999; GANONG, 2007). Conforme os estímulos de termorregulação, o fluxo sanguíneo pode variar de 1 a 150 mL/100g de pele, por minuto (GANONG, 2007).

3.8.3 Teletermografia e Acupuntura

ERNST e LEE, em 1986, usando termografia verificaram um aumento momentâneo do tônus simpático durante a estimulação de pontos com acupuntura.

XIANGLONG *et al*, em 1993, demonstraram pela primeira vez, usando teletermografia, o trajeto dos meridianos pelo corpo.

HOGA, em 1999, demonstrou os efeitos de estímulos superficiais em pontos de acupuntura usando “agulhas de contato”, sem perfuração dos pontos, fabricadas com cerâmica de semicondutor tipo p de silício revestido, em pacientes com dores pelo corpo, usando teletermografia infravermelha.

OVECHKIN em 2002 detectou através de imagens em infravermelho, alterações térmicas no ponto *Tai Yuan* – P9, situado na face radial da prega de flexão do punho, lateral à artéria radial, relacionado com o Meridiano do Pulmão, durante uma infecção respiratória viral.

SHUI-YIN LO em 2002, descreveu diminuição da temperatura no dorso, após acupuntura com estimulação manual dos pontos *Zusanli* – E36, situado próximo à margem inferior da tuberosidade tibial e do ponto *Dazhui* – VG 14, situado abaixo do processo espinhoso de C7, e BP6, situado a 3 polegadas acima do maléolo medial, através da teletermografia infravermelha.

Durante pesquisa sobre *Qi*, YIN LO, em 2005, usando os pontos E36, IG 13 e P5, notou diminuição da temperatura da face, do antebraço e das mãos visualizada mediante teletermografia. Em 2004, este pesquisador relatou a diminuição da temperatura em torno de 2,23° C, após o tratamento com eletroacupuntura, nas regiões abdominais e na região lateral à coluna vertebral, em pacientes com disfunção renal e dores nas costas.

SE-WOOK UM *et al*, em 2005, demonstraram através de análise de imagens teletermográficas que a acupuntura manual é eficaz no tratamento da artrite em cães, diminuindo a temperatura nos locais afetados após quatro semanas de tratamento.

LITSCHER *et al*, em 2007, não evidenciaram alterações significativas na temperatura da região do ponto *Zhiyin* – B67, situado na borda lateral do leito ungueal do quinto artelho, e na região do ponto *Zanzhu* – B2 situado na extremidade medial da sobrancelha, acima do ângulo interno do olho durante

estímulo por acupuntura, por laser e acupressura. A aferição da temperatura foi realizada por termografia infravermelha e o fluxo sanguíneo por Doppler.

4 - Material e Método

Nove indivíduos de ambos os sexos, escolhidos aleatoriamente entre alunos de pós-graduação da USP e membros da Sociedade Brasileira de Terapias Chinesas, após aprovação do projeto de pesquisa junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Barão de Mauá (protocolo 311/2009), colaboraram para esta pesquisa.

Os indivíduos foram orientados sobre o processo de registro das imagens teletermográficas, a localização anatômica e a aplicação da agulha no ponto a ser estudado e o tempo de permanência em cada fase do experimento. A partir daí, assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” para realização do experimento.

As agulhas utilizadas no experimento foram de aço inox, da marca Huan Qiu, fabricadas na China pela Suzhou Huanqiu Acupuncture Medical Appliance Co. Ltd., do tamanho 0,25 x 25 mm, certificadas com ISO 9001: 2000 e registradas no Ministério da Saúde sob número 80220610001.

As imagens foram captadas por Câmera de Termografia (Figura 1), desenvolvida no Laboratório de Laser e Aplicações do Instituto de Física da USP de São Carlos, chefiado pelo Professor Dr. Luiz Antonio de Oliveira Nunes, assistido pelo Técnico Josimar Luiz Sartori. A câmera desenvolvida no IFSC é composta basicamente por sistema óptico com lentes de germânio, um sistema de varredura cuja finalidade é demonstrar ponto a ponto o calor emitido por determinada superfície sobre o detector de infravermelho na faixa de 3 a 5 micrômetros ou 8 a 12 micrômetros (para a temperatura da pele em torno de 30 a 34° C), com detectores do tipo antimoneto de indium e telureto de mercúrio, acrescida de nitrogênio líquido para resfriamento. A sensibilidade do sistema é para variações de 0,05 a 0,1° C da temperatura corporal. A câmera é acoplada a um sistema de sustentação do tipo torre, com mecanismo de deslocamento vertical e a um computador.

O *software*, também desenvolvido no pela equipe do Professor Dr. Luiz Antonio de Oliveira Nunes, possui ferramentas como diferentes modos de aquisição de imagem, medidas de temperatura, interpolação, suavização, eliminação de *background* e disponibilização de diferentes modos de impressão.

Figura 4: Câmera de Termografia

A temperatura ambiente para a realização do experimento não ultrapassou 21° C. No início do experimento, o voluntário permaneceu precisamente por 10 minutos na sala para climatização, quando foi captada a primeira imagem termográfica para padronização (ANDRADE FILHO, 1999; SHUI, 2002; LITSCHER *et al*, 2007). Em seguida, foi introduzida uma agulha no ponto de acupuntura *Taixi* (R3) (Figura 2), pertencente ao Meridiano dos Rins (Figura 3), apenas na perna direita, cuja profundidade limitou-se à obtenção do *De Qi*. Procedeu-se apenas estímulo manual, girando a agulha simultaneamente nos sentidos horário e anti-horário, e ali permaneceu por mais 15 minutos. Após este período foram captadas novas imagens termográficas. As temperaturas foram obtidas na linha traçada desde o local do agulhamento até a extremidade proximal do músculo gastrocnêmio, seguindo o trajeto do Meridiano dos Rins, como mostra a figura 6. Na figura 5, observa-se o local do agulhamento.

FIGURA 5: agulha inserida no ponto R3 do voluntário

Figura 6: Segmento do trajeto do Meridiano dos Rins
Fonte: Atlas Gráfico de Acupuntura Seirin – Konneman

5- RESULTADOS

Os valores obtidos de temperatura foram analisados e comparados em teste de t - Student pareado, com coeficientes de variação para a perna direita em $p < 0,0001$ e para a perna esquerda em $p > 0,05$.

Foram analisadas as temperaturas médias das pernas direita e esquerda antes do agulhamento, após 10 minutos de climatização a 21°C (DS e ES) e 15 minutos após o agulhamento do ponto R3 (DC 15 e ES 15).

As temperaturas foram obtidas através do software da Câmera de Termografia, na linha traçada desde o local do agulhamento até a cabeça medial do músculo gastrocnêmio.

A tabela 1 mostra as médias calculadas pelo *software* desenvolvido juntamente com a Câmera de Termografia, das pernas direita e esquerda, antes e após o agulhamento da perna direita.

TABELA 1: TEMPERATURAS MÉDIAS OBTIDAS

V	DS (°C)	ES (°C)	DC 15 (°C)	ES 15 (°C)
1	24,9 ± 1,5	22,5 ± 5,3	23,1 ± 1,8	24,7 ± 0,5
2	23,8 ± 2,0	23,5 ± 5,1	22,8 ± 2,9	21,4 ± 3,8
3	22,4 ± 5,8	25,0 ± 1,5	21,1 ± 4,5	23,5 ± 2,4
4	22,9 ± 6,9	28,6 ± 1,8	22,4 ± 6,4	26,1 ± 2,0
5	22,2 ± 8,5	28,5 ± 1,3	21,5 ± 7,8	27,3 ± 1,8
6	25,6 ± 2,3	21,1 ± 5,9	24,4 ± 1,6	21,5 ± 5,0
7	26,4 ± 1,9	24,3 ± 6,6	24,8 ± 1,8	21,5 ± 6,9
8	24,9 ± 1,5	21,2 ± 6,5	23,9 ± 1,8	22,4 ± 6,2
9	24,7 ± 2,7	22,0 ± 5,3	23,9 ± 1,7	22,3 ± 6,0

V= voluntário; DS= temperatura da perna direita antes do agulhamento; ES= temperatura da perna esquerda antes do agulhamento da perna direita; DC 15= temperatura média da perna direita 15 minutos após o agulhamento; ES 15= temperatura média da perna esquerda 15 minutos após o agulhamento da perna direita.

A tabela 2 mostra as médias gerais das temperaturas obtidas e o desvio padrão.

TABELA 2: MÉDIAS E DESVIOS PADRÕES DAS TEMPERATURAS OBTIDAS

DS (°C)	ES (°C)	DC 15 (°C)	ES 15 (°C)
24,2 ± 1,5	24,0 ± 2,8	23,1 ± 1,3	23,4 ± 2,1

DS= temperatura da perna direita sem estímulo; ES= temperatura da perna esquerda sem estímulo;
 DC 15= temperatura da perna direita 15 minutos após o estímulo; ES 15= temperatura da perna
 esquerda 15 minutos após o estímulo da perna direita.

Na tabela 3 estão os valores calculados das diferenças das temperaturas médias das pernas direita e esquerda, 15 minutos após acupuntura do ponto *Taixi* (R3) na perna direita.

TABELA 3: VALORES OBTIDOS PELA DIFERENÇA DAS TEMPERATURAS
 MÉDIAS DAS PERNAS DIREITA E ESQUERDA, 15 MINUTOS
 APÓS O AGULHAMENTO

V	DIF DIREITA (°C)	DIF ESQUERDA (°C)
1	-1,8	2,2
2	-1,0	-2,1
3	-1,3	-1,5
4	-0,5	-2,5
5	-0,7	-1,2
6	-1,2	0,4
7	-1,6	-2,8
8	-1,0	1,2
9	-0,8	0,3
MÉDIA	-1,1 ± 0,4	-0,7 ± 1,7

V= voluntário

Perna direita $p < 0,0001$: **altamente significativo**

Perna esquerda $p > 0,05$: **não significativo**

Foi observada diminuição significativa de temperatura da perna direita dos voluntários que receberam agulhamento no ponto *Taixi* (R3) em torno de $1,1^{\circ}\text{C}$, com coeficiente de variação altamente significativo ($p < 0,0001$), enquanto no membro oposto, não estimulado, ocorreu variação em torno de $0,7^{\circ}\text{C}$, com coeficiente de variação não significativo ($p > 0,05$).

Figura 7: variações da temperatura média antes e após o agulhamento

A sequência de imagens visa mostrar as variações de temperatura das pernas direita e esquerda de um dos voluntários. A linha demarcada para análise tem o objetivo de comparar o membro estimulado com o não estimulado.

FIGURA 8: A imagem à esquerda mostra a temperatura no segmento demarcado da perna direita do voluntário antes do agulhamento. O gráfico à direita mostra a variação de temperatura.

FIGURA 9: A imagem à esquerda mostra as variações de temperatura no segmento demarcado da perna direita do voluntário, após 15 minutos do agulhamento. O gráfico à direita mostra a variação de temperatura.

FIGURA 10: A imagem à esquerda mostra a temperatura no segmento demarcado na perna esquerda do voluntário antes do agulhamento da perna direita e o seu respectivo gráfico da variação de temperatura à direita.

FIGURA 11: A imagem à esquerda mostra a variação de temperatura da perna esquerda do voluntário no segmento demarcado, 15 minutos após o agulhamento da perna direita e seu respectivo gráfico da variação de temperatura à direita.

6 - DISCUSSÃO

A presente investigação teve por finalidade avaliar alterações térmicas da face medial das pernas, mediante acupuntura do ponto *Taixi* (R3), com estimulação manual, por imagens captadas com teletermografia infravermelha, comparando as temperaturas entre o membro estimulado e o membro oposto, não estimulado.

Estudos referentes aos efeitos da acupuntura têm relevância porque alguns mecanismos de sua ação ainda são desconhecidos, podendo provocar resultados inesperados.

Aplicação de acupuntura no ponto R3, utilizando apenas estímulo manual, demonstrou diminuição significativa com média de 1,1°C da temperatura local, evidenciada mediante teletermografia infravermelha.

As inserções de agulhas nas extremidades do corpo estimulam fibras nervosas vegetativas, provocando vasoconstrição periférica, visto que a vasoconstrição depende da estimulação do sistema nervoso autônomo simpático (DRAEHMPAEHL, 1997).

HOFFMANN & BÄR (*apud* DRAEHMPAEHL, 1997), em 1994, induziram diminuição da temperatura dos dedos das mãos, também em torno de 1°C, após estimular com laser o ponto IG4, situado no primeiro espaço intermetacarpiano da mão, resultado semelhante ao obtido por nós, estimulando o ponto R3 com agulha na face medial da perna.

SHUI – YIN LO, em 2002, obteve redução de 0,4 a 1,0°C de temperatura no dorso de pessoas com dores estomacais constatadas também pela teletermografia. Esses resultados foram obtidos utilizando-se estimulação manual dos pontos E36, situado lateralmente à tuberosidade tibial e BP6, situado a 3 polegadas cranialmente ao maléolo medial na crista tibial póstero-medial.

ERNST e LEE, em 1986, usando estímulo por eletroacupuntura verificaram também através da termografia, assim como neste estudo, aumento no tônus do sistema nervoso autônomo simpático, principalmente nas mãos.

KOTHBAUER e MENG, em 1990 (*apud* DRAEHMPAEHL), também demonstraram aumento no tônus simpático, evidenciado pela liberação de mediadores como adrenalina e vasopressina, estimulando o ponto *Neiguan* (PC6).

Resultado obtido com estímulo de outro ponto de extremidade, localizado entre os tendões dos músculos flexor radial do carpo e flexor superficial dos dedos.

Nota-se diante do exposto, que análises de variações de temperatura nas regiões estudadas, foram constatadas com a tecnologia utilizada nesta investigação. O gráfico de cores e as temperaturas referentes são registrados ao lado das imagens termográficas como as ilustradas às figuras de 8 a 11.

Neste estudo, determinamos o espaço a ser analisado pelo *software*, obtendo a temperatura ao longo da linha que segue desde o ponto *Taixi* (R3) até a extremidade proximal do músculo gastrocnêmio, seguindo o trajeto do Meridiano dos Rins e das artérias e veias tibiais. Consideramos que a utilização de outra forma de limitação da área para aferimento de temperatura também sugerida no *software* ultrapassaria o limite dos membros analisados, captando também a temperatura ambiente, influenciando nos resultados.

As variações de temperatura encontradas e constantes da tabela 3 mostram que a acupuntura no ponto R3 da perna direita, promoveu modificações no controle dos impulsos térmicos, consideradas como resultantes tendendo sempre à vasoconstrição, comparadas às do dimídio controle.

Nossos achados nesta investigação utilizando acupuntura manual, como aquelas utilizadas na acupuntura tradicional chinesa condizem ao estímulo produzido quer mediante eletroacupuntura ou laserpuntura, utilizados nos ensaios relatados por outros autores. As técnicas de eletroestimulação e laserpuntura são utilizadas apenas para reduzirem o tempo da estimulação do ponto de acupuntura. Os nossos achados foram obtidos mediante estimulação manual durante maior tempo de manipulação da agulha no ponto.

7- CONCLUSÕES

1- Os resultados deste estudo demonstraram que a acupuntura no ponto *Taixi* (R3), com estimulação manual, influencia significativamente a circulação vascular periférica, mediante estímulo simpático, provocando vasoconstrição. Estes resultados foram constatados mediante teletermografia infravermelha, e as diferenças térmicas foram avaliadas como estatisticamente significativas.

2- A teletermografia mostrou-se eficaz na avaliação das variações de temperatura estimulada com metodologia da acupuntura aplicada, ratificando resultados de estudos anteriores realizados quer com a mesma tecnologia, quer com outra metodologia de aplicação, em regiões do corpo que não a utilizada por nós.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMAN, S. **Terapia pela acupuntura na clínica de pequenos animais.** In: ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária.** 3. Brasil: ed. Manole. 1992. v.1. p. 507-522.
- ANDRADE FILHO, A. C. **Teletermografia na clínica de dor e medicina de reabilitação.** Dor. Brasil: Editora Roca. 1999. p. 79-83. Brasil.
- AUTEROCHE, B; NAVAILH, P. **O diagnóstico na medicina chinesa.** Brasil: Organização Andrei. 1992. 420p.
- BALBINOT, L. F. **Termografia computadorizada na identificação de *Trigger points* miofaciais.** Dissertação de mestrado. Universidade do Estado de Santa Catarina. 126p. 2006.
- BRIOSCHI, M. L. **A história da termografia.** Disponível em: <<http://www.raytheoninfrared.com/learnmore/history.html>> 2000. Acessado em: 12 junho 2009.
- CHIU, M. L. **Mind, body and illness in a chinese medical tradition.** Phd thesis. Harvard University. 1986.
- CORDEIRO, A. T.; CORDEIRO, R. C. **Acupuntura – Elementos básicos.** 2ª edição. 1992. 121p.
- DE MORANT, S. **Acupuntura.** 3ª edição. Buenos Aires: Editora Médica Panamericana. 1990. 936p.
- DING, L. **Teoria dos meridianos e pontos de acupuntura.** Brasil: Roca. 1996. 461p.
- DULCETTI JR, O. **Pequeno tratado de acupuntura tradicional chinesa.** Brasil: Organização Andrei. 2001. 249p.
- DRAEHMPAEHL, D; ZOHMANN, A. **Acupuntura no cão e no gato.** Brasil: Roca. 1997. 245p.
- ERNST, M; LEE, M. H. M. **Sympathetic vasomotor changes induced by manual and electrical acupuncture of the Hoku point visualized by thermography.** Pain, 21. p.25-33. 1985.
- ERNST, E; WHITE, A. **Acupuntura, uma avaliação científica.** Brasil: Manole. 2001. 208p.
- GANONG, W. F. **Fisiologia Médica.** Brasil: McGraw Hill. 2006. 22ª edição. p. 226-230.
- HECKER, H. U; STEVELING, A; PEUKER, E; KASTNER, J; LIEBCHEN, K. **Atlas colorido de acupuntura.** Brasil: Guanabara Koogan. 2007. 270p.

HOGA, T. **Aguilha de contato para acupuntura do século XXI**. Brasil: Robe. 1999. 161p. Brasil.

GAVIOLLE, M. C. **Modelo experimental para o estudo da interação entre acupuntura e o processo regenerativo induzido em caudas de girinos de *Rana catesbiana***. Tese para obtenção de título de Doutor. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP. 105p. 1999.

JAGGAR, D. **History and basic introduction to veterinary acupuncture**. v.4. n.1. p.1-11.1992.

KOTHBAUER, O; MENG, A. **Grundlagen der veterinarakupunktur**. 2. Verlag Welsermuhle. Wels. 1990.

LIAN, Y.L; CHEN, C.Y; HAMMES, M; KOLSTER, B.C. **Atlas gráfico de acupuntura: Representación de los puntos de acupuntura**. Argentina: Konemann. 343p. 1997.

LITSCHER, G; WANG, L; GAISCHEK, I. **Monitoring effects of acupressure, needle and laserneedle stimulation by infrared thermography and laser Doppler flowmetry**. The journal of laserneedle medicine. v.1. n.2. 2007.

MAO LIANG, Q. **Acupuntura chinesa e moxibustão**. Brasil: Roca. 2001. 721p.

MATEOS TRIGOS, G; SUMANO LOPEZ, H. **Medicina tradicional china, un reto para o ocidente**. México: Veterinária México. v.21. n.04. p. 377-387. 1990.

MONTEIRO-RIVIERE, N. A.; YANN-CHING HWANG; STRONBERG, M. W. **Light microscopic morphology of low resistance skin points in the guinea pig**. American Journal of Chinese Medicine. v.9. n.2. p. 155-163. 1981.

NAKATANI, Y; YAMASHITA, K. **Ryodoraku acupuncture: a guide for application of Ryodoraku therapy electrical acupuncture, a new autonomic nerve regulation therapy**. Ryodoraku Research Institute. 1977.

NUNES, L.A.O.; ANDRADE FILHO, A.C.C.; SARTORI, J.L. **Prática Hospitalar**. n.49. p.18-21. 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE: **Who Traditional Medicine Strategy – 2002-2005**. Genebra. 74p. 2005.

OVECHKIN, A.M. **Application of infrared thermography in diagnostics of acute viral infectious of respiratory system**. Medical Thermography. p. 70-76. 2002.

ROGERS, P. A. M. **The primitive nervous system and enkephalins**. American Journal of Chinese Medicine. v.4. p.410-412. 1976.

SHUI, Y. L. **Meridians in acupuncture and infrared imaging**. Medical Hypotheses. Harcourt Publishes. 58 (1). p. 72-76. United States. 2002.

SMITH, C. **Acupuncture: a ancient treatment modality under scientific scrutiny.** Journal of American Veterinary Medical Association. v.201. n.9. p. 1321-1325. 1992.

VAN NGHÍ, N. **Patogenia y patologia.** Madrid: Editorial Cabral. 1981. v.1. 406p.; v.2. 374p.

WENBU, X. **Tratado de Medicina Chinesa.** Brasil: Roca. 1993. 691p.

YANN-CHING HWANG. **Anatomy and classification of acupoints.** v.4. n.1. p.12-15. 1992.

YAMAMURA, Y; LAREDO FILHO, J; NOVO, N. F.; PUERTAS, E. B.; VASCONCELOS, L. P. W. C. **Tratamento de hérnia de disco intervertebral lombar pela acupuntura.** Revista Paulista de Acupuntura. UNIFESP. v.2. n.1. p. 13-24. 1996 b.

YAMAMURA, Y; MELLO, L.E.A.M.; NOVO, N.F.; GUIMARÃES, C. M.; TABOSA, A. **Aspectos elétricos das agulhas de acupuntura.** Revista Paulista de Acupuntura. UNIFESP. v.2. n.1. p. 2-6. 1996 a.

XIANGLONG, H; PAIQING, W; BAOHUA, W; JINSENG, X. **Displaying of the meridian courses over human body surface with thermal imaging system.** Revista Paulista de Acupuntura. UNIFESP. v. 2. n. 1. p. 7-12. 1996.