

# REDUÇÃO DE CARGAS IÔNICAS NA INTOLERÂNCIA AO FRIO EM PACIENTES COM SÍNDROME PÓS POLIOMIELITE

Monalisa Pereira Motta<sup>1</sup>, Katia Maria Campos<sup>1</sup>, Abrahão Joviniano Quadros<sup>1</sup>, Acary Souza Bulle Oliveira<sup>1</sup>, Francis Meire Favero<sup>1</sup>, Vagner Rogério dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo/UNIFESP

Rua Botucatu, n° 740 – São Paulo/SP

ffave.nexp@latoneuro.com.br

## Resumo

A síndrome pós-poliomielite (SPP) é caracterizada pelo surgimento de novos sintomas que ocorreram no passado na fase aguda da poliomyelite. Entre estes novos sintomas encontra-se a intolerância ao frio (IF), que é uma sensibilidade anormal ao frio ou a baixas temperaturas, podendo esta progredir rapidamente para dor, sendo mais comum nas extremidades. Recentes pesquisas mostram uma variedade de mudanças positivas dentro da fisiologia e da construção bioelétrica do corpo, promovidas pelo aterramento humano. Verificar através da termografia infravermelha se há alteração na temperatura das extremidades dos membros inferiores (MMII) de pacientes com SPP, ao utilizarmos uma técnica de redução de cargas iônicas. Para este estudo utilizou-se como tecnologia de redução de carga iônica Magicramp®, foi posicionada embaixo dos MMII de dois pacientes com SPP. A captação das imagens termográficas foi realizada com a câmera FLIR T650sc 25, 640 x 480 pixels. As imagens foram capturadas em quatro situações diferentes, sem o uso da tecnologia, no tempo de 10, 20 e 30 minutos após a técnica anti-estática; nos dois MMII e depois em cada membro inferior (MI) separadamente. Foi observado que os MMII mais acometidos possuíam menor temperatura, e maior heterogeneidade térmica. Após o uso da tecnologia anti-estática foi notado uma maior homogeneidade térmica dos MMII estudados. A redução de cargas iônicas através de tecnologia de aterramento humano demonstrou uma maior homogeneidade térmica no MI mais acometidos após o uso do Magicramp®.

**Palavras-chaves:** Síndrome Pós-Poliomielite, intolerância ao frio, aterramento humano, redução de carga iônicas.

## Abstract

Post-polio syndrome (PPS) is characterized by the emergence of new symptoms that have occurred in the past in the acute phase of poliomyelitis. Among these symptoms is the cold intolerance, which is an abnormal sensitivity to cold or low temperatures that can progress rapidly to pain being more common in the extremities. Recent research shows a variety of positive changes within the physiology and bioelectrical construction of the body, promoted by grounding the human body. Verify through infra-red thermography if occurs temperature changes of the lower extremities of patients with PPS, when using a technology of ionic charge reduction. The Magicramp® device was used as ionic charge reduction technology, which was placed under the lower limbs of two patients with PPS. The capture of the thermographic images was made using the FLIR T650sc 25, 640 x 480 pixels camera. The images were captured in eight different situations, without the use of the device, after 10, 20 and 30 minutes of the use of the anti-static device; First two lower limbs and then separately. It was observed that the most affected members had lower temperature, and bigger thermal heterogeneity. After the use of the anti-static technology was noticed a greater thermal homogeneity of the limbs. The reduction of ionic loads through human grounding technology demonstrated a greater thermal homogeneity in the most affected limbs after the use of Magicramp®.

**Keywords:** Post-Polio Syndrome, cold intolerance, grounding human body, Reduction of ionic charge

## 1. Introdução

A síndrome pós-poliomielite (SPP) é uma desordem do sistema nervoso, caracterizada por ser uma doença de curso lento e com início insidioso que se manifesta após um período de estabilidade de no mínimo 15 anos após a infecção inicial da poliomyelite anterior aguda (PAA). Agravando as sequelas motoras da PAA, podendo os sintomas incluir: nova fraqueza muscular; fadiga anormal; intolerância ao frio (IF); dores musculares e/ou articulares; perturbações do sono; redução da capacidade funcional (NEVES et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2008; VRANJAC et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2014).

Muitos indivíduos com história de PAA convivem com a dificuldade em tolerar baixas temperaturas, ou mesmo frescas ou frias, denominado de IF. Podendo progredir rapidamente para dor e desconforto da região exposta (CAMPBELL, KAY, 1998). Sendo relatada principalmente nas extremidades, mãos e pés.

Os danos ocorridos nas células da coluna intermédio-lateral (na infecção aguda da PAA) causam a diminuição na resposta vasoconstritora simpática em razão destas regiões serem responsáveis pelas reações orgânicas às mudanças climáticas (OLIVEIRA et al., 2008; SILVER, 2001).

No músculo acometido, o processo é corroborado pelo mecanismo de bomba muscular danificado que dificulta o retorno venoso e contribui para o edema do membro, impedindo um adequado aporte sanguíneo para as extremidades (OLIVEIRA et al., 2008; SILVER, 2001).

Os capilares da pele que liberam calor para o meio ambiente tornam-se ingurgitados, diminuindo a temperatura de pele. Em consequência, os esfíncteres arteriais se constroem, diminuindo o fluxo do sangue e contribuindo ainda mais para abaixar a temperatura do tecido. Esta hipotermia localizada produz diminuição na velocidade de condução do nervo, aumenta o período refratário da membrana da fibra muscular, diminui a ativação do fuso muscular e aumenta a viscosidade do músculo, tendo como resultado um rebaixamento na resposta ao estímulo motor (OLIVEIRA et al., 2008).

Recentes pesquisas mostram uma variedade de benefícios do contato direto do ser humano com a Terra conhecido como aterramento humano. Este contato promove uma transferência de cargas elétricas (íons) entre o indivíduo com a terra, equilibrando

assim a “estrutura” iônica responsável pela estabilidade do organismo (OBER, 2003; SOKAL et al., 2013; OSCHMAN et al, 2015; CHEVALIER et al, 2006). Os avanços tecnológicos e as mudanças de hábitos e estilo de vida, fizeram com que grande parte da população diminuísse ou até perdesse o contato com as influências elétricas da terra, já que roupas, calçados e moradias em edifícios, funcionam como isolantes (CHEVALIER et al, 2015).

O isolamento aos qual o organismo é exposto resulta em correntes não naturais no corpo, gerando por questões físicas, cargas estáticas ou íons. Estes últimos, devido ao fenômeno de atração, se unem às cargas estáticas produzidas pelo ambiente, potencializando a capacidade de interação e liberação de radicais livres (OBER, 2003; OSCHMAN et al, 2015; CHEVALIER et al, 2015; GHALY, TEPLITZ, 2004).

O aterramento humano produz uma gama de mudanças positivas dentro da fisiologia e da construção bioelétrica do corpo. Entre os efeitos positivos encontramos a diminuição da viscosidade sanguínea, pois a aterramento humano reduz a agregação de células vermelhas do sangue (CHEVALIER et al, 2006; 2014).

As cargas elétricas negativas carregadas pela membrana das células vermelhas mantém um espaçamento da célula na corrente sanguínea por repulsão estática. Quanto mais negativo for a carga da superfície das células vermelhas maior será a força de repulsão entre as células vermelhas, implicando numa menor viscosidade do sangue e em um melhor fluxo sanguíneo (CHEVALIER et al, 2014; 2013).

A ação do aterramento humano no Sistema Nervoso Autônomo foi comprovada em estudos que avaliaram o stress, pois foi registrada melhora em funções autonômicas, tais como variabilidade da frequência cardíaca e diminuição da tensão muscular (CHEVALIER et al, 2014; 2013).

Com base nos estudos apresentados; considerando o importante papel do Sistema Nervoso Autônomo na termorregulação corporea; e partindo do pressuposto de que a diminuição da viscosidade do sangue promovido pelo aterramento humano facilita a circulação sanguínea, favorecendo o aquecimento das extremidades, este estudo trabalhou com a hipótese de que o aterramento humano pode ser usado como adjuvante no tratamento do sintoma de IF dos pacientes com SPP.

O presente estudo verificou por meio de termografia infravermelha se há alterações na temperatura das extremidades de membros inferiores de pacientes com Síndrome Pós Poliomielite, ao utilizarmos uma técnica de redução de cargas iônicas.

## 2. Método

A pesquisa foi realizada no Setor de Doenças Neuromusculares da UNIFESP/EPM, devidamente registrado como Comitê de Ética em Pesquisa sob o Registro 092211014. O estudo foi realizado em sala com temperatura controlada entre 19°C a 20°C. A captação das imagens termográficas foi feita com o uso de câmera FLIR T650sc 25°, 640 x 480 pixels.

O uso desse equipamento permite que as temperaturas da superfície tissular sejam visualizadas em uma imagem digital de alta resolução acompanhadas de uma escala colorida quantitativa (paleta), disposta ao lado da imagem para auxiliar na interpretação visual. As cores mais escuras correspondem às áreas mais frias ou hiporradiantes e as mais claras correspondem às regiões mais quentes ou hiperradiantes (BRIOSCHI et al, 2007). Nesse estudo as cores foram ajustadas de modo que as baixas temperaturas foram representadas pelas nuances em azul e as altas pelas nuances em vermelho.

As imagens foram processadas através do software FILR Tools® modelo térmico MEDICAL (figura 1a e 1b) com a finalidade de linearizar as temperaturas estabelecendo uma relação entre a cor e sua área correspondente, sem a utilização de valores decimais. Cada cor é referente a uma temperatura sendo denominada com o código Sp1 até Sp8. Na figura 1 pode-se observar os códigos relacionados as respectivas cores e temperaturas correspondentes, para cada área estabelecida há uma variação de +10 C, pois o modelo MEDICAL define a cor pelo limite inferior de temperatura.

Após a linearização da imagem ferramenta COLORS do software FLIR Tool® e salvas no formato JPEG e posteriormente importadas para o ambiente de tratamento de imagem do software ImageJ-NIH (Open Source ImageJ-NIH do National Institutes Of Health NIH – USA) para padronizar a escala de tamanho para realização do processamento das cores e das respectivas áreas, a escala definida foi de 10 pixels correspondendo a 1cm, após a definição da es-

cala, as imagens tiveram suas cores avaliadas inicialmente pela ferramenta COLORS, onde as imagens foram convertidas em valores numéricos computacionais binários e assim possibilitando o cálculo das respectivas áreas das cores. A figura 2 apresenta o resultado do processamento das áreas para dimensionamento.

Após os cálculos das áreas os dados encontrados foram plotados com o objetivo de avaliar o comportamento da alteração das áreas em relação ao tempo de exposição ao frio, e mensurar seus respectivos comportamentos térmicos nos instantes T0, T1, T2 e T3 para ambos os pacientes.

Após as imagens equalizadas as imagens foram trabalhadas e processadas (figura 02a e 02b) no software de Open Source ImageJ-NIH do National Institutes Of Health NIH – USA, com o objetivo de isolar as cores e conseqüentemente dimensionar suas respectivas áreas. Todas as imagens foram padronizadas na escala de 10 pixels correspondente a 1cm, possibilitando o cálculo da área em centímetros quadrados.

Neste estudo utilizou-se a tecnologia de cargas iônicas Magicramp® sendo caracterizada por uma almofada preenchida com material anti-estático utilizados na fabricação de plásticos anti-estáticos de aplicação na indústria eletrônica<sup>16</sup>.

Ao entrar em contato com o corpo do indivíduo ocorrerá um desbalanceamento iônico gerando uma diferença de potencial, atraindo para o Magicramp® os íons que estão livres nas estruturas e ou superfícies do corpo. Sendo esta atração similar ao processo de aterramento de sistemas onde não se pode ocorrer acúmulo estático de elétrons, pois, estes são responsáveis por descargas involuntárias de energia.

Para este estudo em forma de relato de caso, dois pacientes foram convidados a participar voluntariamente, sendo previamente esclarecidos sobre o procedimento e etapas que iriam ocorrer.

Antes da captura das imagens os sujeitos retiraram as órteses e permaneceram em repouso, em decúbito dorsal, por 20 minutos na sala de testes que possuía temperatura controlada (19°C a 20°C). Os pacientes foram orientados a restringir seus movimentos ao necessário e a evitar contato com a pele das regiões que seriam avaliadas, para permitir a es-

tabilização da temperatura corporal antes do início do estudo.

As imagens termográficas foram capturadas em oito situações: T0, sem a almofada Magicramp®; T1, após 10 minutos de uso da almofada Magicramp® sob os membros inferiores (MMII); T2, após 20 minutos de uso da almofada; T3, após 30 minutos de uso da almofada. Devido a irradiação de temperatura entre os MMII, foram capturadas imagens dos MMII em conjunto e de cada membro inferior (MI) separadamente.

Relato de caso:

Paciente 1: CMT, sexo feminino, 56 anos. Manifestou quadro de PAA aos 12 meses de idade, com quadro de tetraplegia. Ficando com uma seqüela residual de diparesia em MMII com maior acometimento em membro inferior direito (MID).

Relata ter começado a caminhar aos nove anos de idade, após anos de fisioterapia e com auxílio de tutor longo com cinto pélvico em MID e uso de muletas canadenses. Realizou três cirurgias corretivas no MID durante a adolescência.

Aos 38 anos começou a sentir nova fraqueza muscular em MMII e membros superiores (MMSS), fadiga, dores, dificuldade para caminhar. Aos 48 anos foi diagnosticada com SPP.

Atualmente apresenta status físico de quadriparesia, sendo o MID o mais acometido. Relata fadiga, dores articulares, IF, extremidades frias e cianóticas. Refere que sempre foi mais sensível ao frio, mas com a SPP este sintoma se agravou. Utiliza tutor longo em MID, tutor curto em membro inferior esquerdo (MIE) e muletas canadenses para se locomover.

Paciente 2: MCASS, 52 anos, sexo feminino, aposentada, casada. Aos 2 anos e 6 meses foi acometida pela PAA apresentando quadro clínico de triplegia de MMII e membro superior direito (MSD). Teve perda de marcha sendo esta restabelecida aos quatro anos aproximadamente, sem o uso de órteses e aditamentos. Como seqüela residual permaneceu com quadro de diparesia com MID mais comprometido. Realizou quatro cirurgias corretivas no MID.

Começou a sentir dores no joelho esquerdo e nos ombros, e fadiga aos 38 anos; aos 39 notou nova fraqueza muscular em MID e nos MMSS. Sendo diag-

nosticada com SPP aos 42 anos. Relata sempre ter IF mas este sintoma tem se apresentado cada vez mais intenso.

Apresenta quadro de diparesia de MMII com maior comprometimento do MID, fadiga, dores articulares, IF, apresentando ao exame físico pele fria e acinzentada em MID. Faz uso de tutor curto em MID.

### 3. Resultados

Optamos por explorar o membro mais acometido visto que ele era o que os pacientes mais apresentavam IF.

As figuras 1a e 1b apresentam os MMII, já com a temperaturas linearizadas e sua respectivas áreas caracterizando o comportamento térmico, ou seja, o quão frio ou quente está o membro no momento da realização da fotografia.

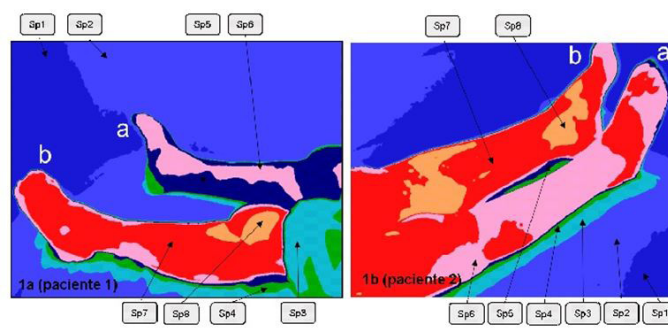


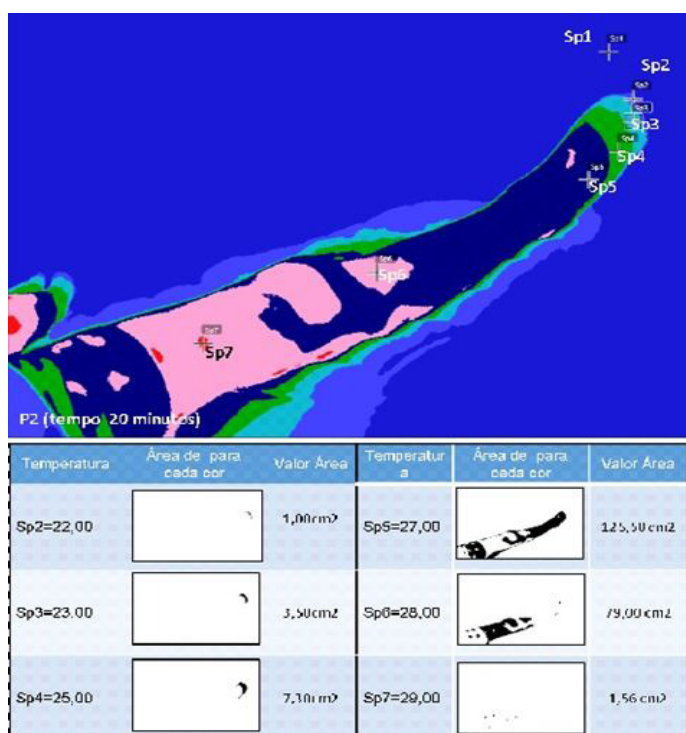
Figura 1a e 1b- Imagem térmica processada com modelo térmico MEDICAL sem o uso da tecnologia - paciente 1 e 2. a) membro mais acometido apresentando predominância de cores frias. b) membro menos acometido apresentando predominância de cores quentes. Os valores codificados de Sp1 a Sp8 foram divididos conforme observado nas imagens 1a e 1b e seus valores correspondem a: Sp1= 19,00°C; Sp2= 21,50°C; Sp3= 23,00°C; Sp4= 24,50°C; Sp5= 26,75°C; Sp6= 28,00°C; Sp7= 29,00°C; Sp8= 31,00°C.

A tabela 1 apresenta o resultado da medição do valor da temperatura das áreas de Sp1 a Sp8 utilizando o software FLIR Tool® nos intervalos de tempo: Tempo 0 = sem uso da tecnologia, T1 = 10 minutos de uso, T2 = 20 minutos de uso, T3 = 30 minutos de uso. Cada cor representa uma temperatura sendo Sp1 a temperatura da sala onde foi realizado o estudo e Sp8 a temperatura e de maior calor todas avaliadas em Graus Celsius.

Tabela 1 – Temperatura das áreas nos instantes de tempo 0, 10, 20, 30 minutos.

Área	Temperatura . Tempo 0 minutos	Temperatura . Tempo 10 minutos	Temperatura . Tempo 20 minutos	Temperatura . Tempo 30 minutos	Temperatura . Média	Desvio Padrão
Sp 1	19,00°C	19,00°C	19,00°C	19,00°C	19,00°C	0,0
Sp 2	21,00°C	21,00°C	22,00°C	22,00°C	21,50°C	0,4
Sp 3	23,00°C	23,00°C	23,00°C	23,00°C	23,00°C	0,0
Sp 4	25,00°C	24,00°C	24,00°C	25,00°C	24,50°C	0,4
Sp 5	26,00°C	27,00°C	27,00°C	27,00°C	26,75°C	0,4
Sp 6	28,00°C	28,00°C	28,00°C	28,00°C	28,00°C	0,0
Sp 7	29,00°C	29,00°C	29,00°C	29,00°C	29,00°C	0,0
Sp 8	31,00°C	00,00°C	00,00°C	00,00°C	31,00°C	0,0

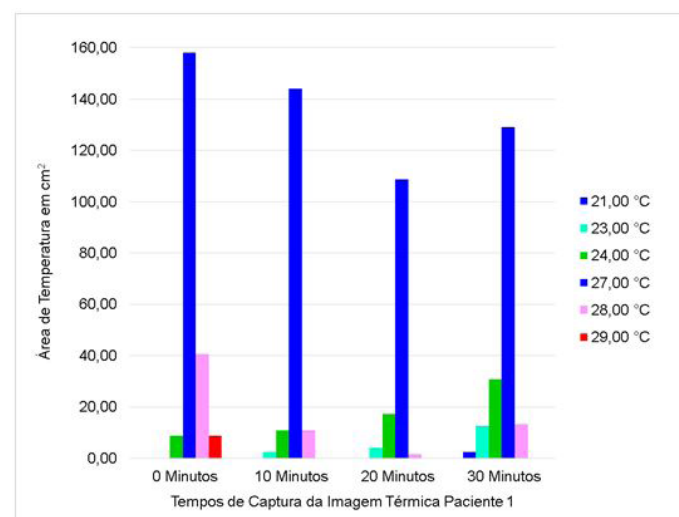
A figura 2 apresenta o resultado da linearização das temperaturas e o processamento das imagens térmicas isolando cada cor e o valor de sua respectiva área.



O Figura 2 Imagem térmica processada com modelo térmico MEDICAL do software FLIR Tool® com as respectivas áreas das cores isoladas pelo software ImageJ-NIH e seus valores em cm<sup>2</sup>.

Os gráficos 1 e 2 representam a variação da área de temperatura em função do tempo de exposição.

Gráfico 1 - Membro mais acometido Paciente 1 - Temperaturas das áreas  
A linha pontilhada de 19°C corresponde a temperatura ambiente



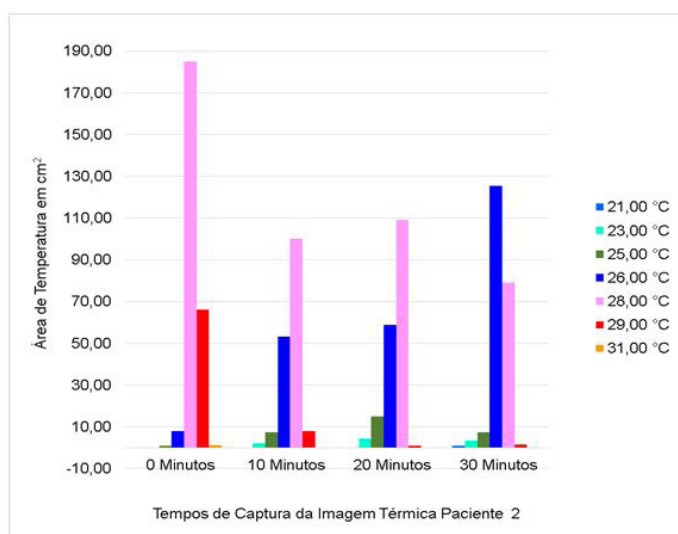
## Paciente 1

Observa-se pelo gráfico 01 que as áreas de avaliação alteram seus respectivos valores, áreas com valores mais quentes desapareceram gradativamente, e áreas com valores mais frio surgiram no decorrer do estudo. As áreas Sp5= 27,00°C e Sp6= 28,00°C apresentaram um comportamento decrescente até T=20 minutos e retornaram a subir, indicando uma possível tendência de aumento de temperatura.

O valor Sp4=24,00°C indica uma possível tendência de equilíbrio térmico levando em consideração a variação de aumento das áreas Sp4 e Sp5 (áreas mais frias) e redução da área Sp7 (área mais quente).

Gráfico 2 - Membro mais acometido Paciente 2 - temperaturas das áreas

A linha pontilhada de 19°C corresponde a temperatura ambiente.



## Paciente 2

Observa-se pelo gráfico 02 que as áreas de avaliação alteram seus respectivos volumes, o dado mais evidente foi que as áreas com valores mais quentes são maiores em relação ao paciente 1 correspondendo com o relato pelo paciente, a área Sp5=26°C apresentou um aumento de área praticamente constante, a área Sp6=28°C embora apresentou uma queda, indicou uma tendência de aumento, a área Sp4=25°C apresentou uma oscilação de temperatura, apresentando um queda na avaliação T3 indicando um possível comportamento de aumento de temperatura.

## 4. Discussão

Este estudo piloto é pioneiro, pois não se encontra na literatura nacional o uso da redução de cargas iônicas voltado para a saúde humana, tão pouco sua influência na IF. Assim como na literatura internacional não se encontra uma pesquisa que trate desta problemática.

A IF é um sintoma comum presente nos indivíduos com história previa de PAA com ou sem diagnóstico de SPP.

Nossos pacientes relataram que já eram hipersensíveis ao frio antes mesmo do diagnóstico da SPP, porém este se agravou mais com o passar do tempo corroborando com dados anteriores apontam que 69,8% dos indivíduos relataram maior sensibilidade ao frio (QUADROS et al., 2012).

No exame físico, a temperatura central de pacientes com SPP é quase sempre normal, mas os membros com atrofia significativa tendem a ser frios ao toque, com alteração da coloração (cianose) e áreas edemaciadas. São frequentes as queixas de aumento da fadiga e da fraqueza quando os pacientes são expostos ao frio (OLIVEIRA, QUADROS 2008).

O presente estudo evidenciou que os MMII dos pacientes com maior acometimento possuíam temperaturas menores, e apresentavam maior heterogeneidade térmica no MI mais acometido. Foi comprovado através da termografia que existe uma diferença de temperatura de um MI para o outro, sendo o MI que apresenta a temperatura mais baixa é o mais acometido, até o momento isto só era observado através de exame físico e com os relatos dos pacientes.

A baixa temperatura do membro afetado ocorre pelo fato de a atrofia muscular dificultar a manutenção do aquecimento dos membros nos sobreviventes da pólio, pois a contração muscular ineficiente impede o adequado aporte do fluxo sanguíneo para as extremidades (SILVER, 2001), a IF é um sintoma presente principalmente na musculatura afetada, causada pela falta de regulação térmica central ou periférica (OLIVEIRA, MAYNARD, 2002).

Estudo da distribuição topográfica da IF em indivíduos com SPP, 49% dos indivíduos relataram

sentir o frio incomodar o MI mais acometido (menos funcional) e 13%, informaram maior envolvimento no MI menos acometido (mais funcional) (LIMA et al., 2014).

A fadiga encontrada nos sobreviventes da pólio tem, entre outras causas, a fraqueza muscular e a perda de calor, pois esses indivíduos necessitam de um maior gasto energético para manutenção da temperatura corpórea diminuindo a energia destinada ao movimento muscular (BRUNO, 1996).

Após o uso da almofada anti-estática foi observado o aumento da homogeneidade de temperaturas dos membros estudados, o que pode ser comprovado por meio da equalização das cores e variação de temperatura dos membros.

A estes resultados nos relacionamos duas hipóteses; 1a) a tecnologia de redução de cargas iônicas promove uma influência positiva ao Sistema Nervoso Autônomo, sendo este o responsável pela termorregulação, melhorando assim o equilíbrio térmico dos membros afetados; 2a) o aterramento humano produziu uma diminuição da viscosidade sanguínea, em função da desaglomeração das células sanguíneas vermelhas facilitando, assim a circulação sanguínea, possibilitando um maior aporte sanguíneo para as extremidades.

Em um estudo duplo-cego, concebido com 40 indivíduos sendo 27 aterrados e 13 aterrados de forma simulada, a perfusão sanguínea da face foi acompanhada, pelo período de uma hora, com o uso de uma câmara a laser de alta definição. O resultado foi uma melhor regulação do fluxo sanguíneo nos indivíduos do grupo ativo quando comparados ao grupo placebo.

O autor concluiu que o equilíbrio iônico foi resultado de uma regulação mais eficiente do Sistema Nervoso Autônomo e conseqüentemente do fluxo sanguíneo facial, trazendo à mente a idéia de um termostato eficiente que ativa e desativa o sistema de aquecimento ou arrefecimento de acordo com as flutuações de temperatura dentro do ambiente controlado.

Outra explicação dada pelo autor para justificar a melhora do fluxo sanguíneo facial foi a diminuição da viscosidade do sangue (CHEVALIER, 2014), pois quanto mais negativa for a carga da superfície

das células vermelhas maior é a força de repulsão implicando em uma menor viscosidade e maior fluxo sanguíneo (CHEVALIER, 2013).

Outro estudo duplo cego envolvendo cinquenta e oito indivíduos adultos saudáveis, dos quais 30 formavam o grupo controle, avaliou os efeitos do aterramento humano na fisiologia humano utilizando de eletroencefalogramas, eletromiografias de superfícies e pulso de volume de sangue e frequência cardíaca, após ligação à Terra, cerca de metade do grupo experimental apresentou uma resposta abrupta quase que instantânea nos valores da raiz média quadrática do eletroencefalograma do hemisfério esquerdo, também apresentou mudanças rápidas em valores eficazes de eletromiogramas de superfície de trapézio superior direito e esquerdo, a variância de sinal em potenciais musculares também aumentou significativamente (CHEVALIER, 2006).

O aterramento humano diminuiu o pulso de volume de sangue em 19 dos 22 sujeitos experimentais e em 8 dos 30 controles, a frequência cardíaca não foi afetada.

Esses resultados em conjunto sugerem reduções nos níveis de estresse global, tensões e balanço autonômico no organismo após ligação à terra. Os autores sugerem ainda que a extrema rapidez dessas mudanças indica uma física / bioelétrica em vez de um mecanismo de mudança bioquímica (CHEVALIER, 2006).

A avaliação dos efeitos do aterramento humano no sono, dor e stress em 12 indivíduos, dos quais foram coletados níveis de cortisol. Observou-se melhora nos níveis de cortisol diurno, com melhora significativa durante o sono, mostrando uma tendência de normalização do cortisol circadiano. Os sintomas de disfunção do sono dor e estresse foram reduzidos ou eliminados em quase todos os assuntos (BRUNO, 1996).

Estudos de microscopia de fundo escuro de amostras de sangue de 10 sujeitos adultos saudáveis, todos apresentaram uma redução significativa da agregação de glóbulos vermelhos, diminuindo a viscosidade do sangue destes (CHEVALIER, 2013).

A ação da redução das cargas iônicas no Sistema Nervoso Autônomo foi comprovada por diversos artigos, no entanto os mecanismos desta ainda não foram claramente estabelecidos.

## 5. Limitação do estudo:

Vale lembrar que a sala onde o estudo foi realizado era refrigerada com temperatura controlada de  $190C \pm 10C$ , para o uso de câmara térmica. Sendo está uma população IF, isto atuou como fator limitante da referida pesquisa. Na continuação do estudo uma temperatura mais agradável para essa população, poderia trazer resultados mais prósperos.

## 6. Conclusão

A redução de cargas iônicas através de tecnologia de aterramento humano se mostrou eficaz nos pacientes com SPP avaliados, uma vez que estes apresentaram maior homogeneidade térmica nos membros avaliados após o uso da tecnologia.

O presente estudo evidenciou que realmente existe uma diferença de temperatura de um membro para o outro, sendo o membro mais acometido mais frio, indo de acordo com as queixas dos pacientes.

A possível redução de cargas iônicas representa uma nova e promissora intervenção, uma vez que não requer gastos excessivos, o simples fato de caminhar descalço é uma de algumas práticas que podem ser facilmente inseridas no dia a dia de qualquer pessoa.

A continuidade deste estudo buscará avaliar quantitativamente a temperatura das extremidades dos pacientes com SPP, através de pontos anatômicos pre - estabelecidos podronizando local de leitura da temperatura, para acompanhamento das mudanças térmicas que ocorrem com o uso da tecnologia de redução de cargas iônicas. Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo sob o Registro 092211014.

## 7. Referências Bibliográficas

BRIOSCHI, M. L.; YENG, L. T.; TEIXEIRA, M.J. Diagnóstico avançado em dor por imagem infravermelha e outras aplicações. *Prática Hospitalar*. São Paulo, v. 9, p. 93-98, 2007.

BRUNO, L. R. There's a reason you have cold feet - but you can keep warm and staycoll. *The Lincolnshire Post-Polio Library [Polio Feet]*: New Mobility, 1996.

CAMPBELL, D. A.; KAY, S.P. What is cold intolerance? *J Hand Surg Br*. v. 23, n.1, p. 3-5, 1998.

CHEVALIER, G.; MORI, K.; OSCHMAN, J.L. The effect of Earthing (grounding) on human physiology. *European Biology and Bioelectromagnetics*. v. 2, n. 1, p. 600-541, 2006.

CHEVALIER, G.; SINATRA, S. T.; OSCHMAN, J. L.; DELANY, R. M. Earthing (grounding) the human body reduces blood viscosity-a major factor in cardiovascular disease. *J Altern Complement Med*. v. 19, n. 2, p. 102-110, 2013. doi: 10.1089/acm.2011.0820

CHEVALIER, G. Grounding the Human Body Improves Facial Blood Flow Regulation: Results of a Randomized, Placebo Controlled Pilot Study. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*. v. 4, n. 5, p. 293-308, 2014. doi: 10.4236/jcdsa.2014.45039

CHEVALIER, G.; MELVIN, G.; BARSOTTI, T. One-Hour Contact with the Earth's Surface (Grounding) Improves Inflammation and Blood Flow - A Randomized, Double-Blind, Pilot Study. *Health*. v. 7, n.8, p. 1022-1059, 2015. doi.org/10.4236

GHALY, M.; TEPLITZ, D. The biologic effects of grounding the human body during sleep as measured by cortisol levels and subjective reporting of sleep, pain, and stress. *J Altern Complement Med*. v. 10, n. 5, p. 767-776, 2004. doi: 10.1089/acm.2004.10.767

LIMA, V.; MAGGI, F.; QUADROS, A. A. J.; OLIVEIRA, A. S. B.; FONTES, S. V.; FAVERO, F. M. Estudo retrospectivo do comportamento da força muscular em pacientes com Síndrome Pós-Poliomielite. *Rev. Neurociências*. v. 22, n. 3, p. 351-358, 2014. doi: 10.4181/RNC.2014.22.03.888.8p  
Natural – WEB <http://www.magicramp.com.br/br/index.php>. Acessado em 05 de set. de 2016.



- NEVES, M. A. O.; MELLO, M. P.; REIS, J. P. B.; ROCHA, J.; REI, A. M.; ANTONIOLI, R. S.; et al. A síndrome pós-polio e o processo de reabilitação motora: relato de caso. *Rev Neurocienc*, São Paulo, v. 15 n. 4, p. 321-325, 2007.
- OBER, A. C. Grounding the human body to earth reduces chronic inflammation and related chronic pain. *ESD Journal*. p. 995-967, 2003.
- OLIVEIRA, A. S. B.; MAYNARD, F.M. Síndrome Pós-Poliomielite: Aspectos Neurológicos. *Rev. Neurociências*. São Paulo, v. 10, n. 1, p. 31-34, 2002.
- OLIVEIRA, A. S. B.; QUADROS, A. A. J. Síndrome pós-poliomielite (SPP): orientações para profissionais de saúde. Secretaria do Estado de São Paulo. p.126, 2008. [acesso em 2019 fev 25]. Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/homepage//sindrome\\_pos\\_poliomielite.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/homepage//sindrome_pos_poliomielite.pdf)
- OLIVEIRA, A. S. B.; et al. Doenças do Neurônio Motor: poliomielite anterior aguda / síndrome pós-poliomielite "In" OLIVEIRA, A. S. B.; ODA A. L. Reabilitação em doenças neuromusculares - guia terapêutico prático. Editora Atheneu, São Paulo, p. 78-95, 2014.
- OSCHMAN, J. L.; CHEVALIER, G.; OBER, A. C. 38 Biophysics of Earthing (Grounding) the Human Body. In: *Bioelectromagnetic and Subtle Energy Medicine*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2ª Edition, p. 427-446, 2015.
- QUADROS, A. A. J.; CONDE, M. T. R. P.; MARIN, L. F.; et al. Frequency and clinical manifestations of post-poliomyelitis syndrome in a Brazilian tertiary care center. *Arq. Neuro-Psiquiatr*. São Paulo, v. 70, n. 8, p. 571-573, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2012000800002>.
- SILVER, J. K. Post Polio Syndrome: A guide for polio survivors and their families. New Haven: Yale University Press, 2001.
- SOKAL, P.; JASTRZĘBSKI, Z.; JASKULSKA, E.; SOKAL, K.; JASTRZĘBSKA, M.; RADZIMIŃSKI, L.; DARGIEWICZ, R.; ZIELIŃSKI, P. Differences in blood urea and creatinine concentrations in earthed and unearthed subjects during cycling exercise and recovery. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:382643. doi: 10.1155/2013/382643
- VRANJAC, A. Post- Pólio Syndrome: Síndrome Pós Poliomielite. Divisão de transmissão Hídricas e Alimentares. Centro de Vigilância Epidemiológica – Coordenadoria de Controle de Doenças - Secretaria do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 941-945, 2006.