



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

ISABEL CRISTINA GUEDES DE LIMA

**ANÁLISE DOS EFEITOS DA ACUPUNTURA NO LIMIAR DE DESCONFORTO
ÁLGICO INDUZIDO POR PRESSÃO EM VOLUNTÁRIOS HÍGIDOS COM
INTENÇÃO DE ANALGESIA PREEMPTIVA AGUDA**

RECIFE

2023

ISABEL CRISTINA GUEDES DE LIMA

**ANÁLISE DOS EFEITOS DA ACUPUNTURA NO LIMAR DE DESCONFORTO
ÁLGICO INDUZIDO POR PRESSÃO EM VOLUNTÁRIOS HÍGIDOS COM
INTENÇÃO DE ANALGESIA PREEMPTIVA AGUDA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Fisioterapia da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo José
Nepomuceno Montenegro.

RECIFE

2023

Análise dos efeitos da acupuntura no limiar de desconforto algico induzido por pressão em voluntários hígidos com intenção de analgesia preemptiva aguda

¹ Isabel Cristina Guedes de **Lima**. ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7816-5250>

² Eduardo José Nepomuceno **Montenegro**. ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9798-9190>

¹ Acadêmica do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco

² Doutor em Nutrição, UFPE. Docente do curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco

Autor correspondente: Eduardo José Nepomuceno Montenegro. Doutor pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Email: eduardo.montenegro@ufpe.br. Endereço: Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Fisioterapia, Av. Jorn. Aníbal Fernandes, 173 – Cidade Universitária, Recife – PE, 50740-560.

Os autores contribuíram igualmente para elaboração do artigo. Financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Resumo

O termo “preemptiva” implica uma forma de analgesia que quando iniciada antes do estímulo doloroso ser gerado, previne ou diminui a dor subsequente. Embora a acupuntura seja um recurso eficaz no alívio do quadro doloroso, ainda não há estudos investigando sua atuação na analgesia preemptiva. O objetivo deste estudo é verificar se a acupuntura interfere no limiar de desconforto algíco mecânico e na intensidade deste desconforto com ação preemptiva aguda em voluntários saudáveis. Trinta voluntários, com idade entre 18 e 25 anos, foram aleatoriamente colocados em dois grupos, controle e experimental, constando de 15 indivíduos cada. No T0 (tempo 0), todos os grupos foram submetidos à análise do limiar de desconforto algíco à pressão efetuada pelo algômetro (KgF/cm²), sendo também aferido a intensidade desse estímulo através da EVA. Posteriormente, no T1 (tempo 1) o grupo experimental foi submetido à intervenção com estímulos nos acupontos VG 20, PC6, IG4, E36, B60 e VB41, bilateralmente por trinta minutos, enquanto o grupo controle não foi submetido a nenhuma intervenção. Após este tempo, os voluntários foram submetidos a uma nova medida algíca e intensidade do desconforto para a medida T2 (tempo 2), que avaliou o limiar de forma aguda após a intervenção da acupuntura. Os resultados dessa pesquisa mostraram que no grupo experimental houve diferença estatística na avaliação autorrelatada da EVA. Sendo assim, este estudo mostrou que a aplicação da acupuntura nos acupontos selecionados pode ser indicada para efeito de analgesia preemptiva aguda, por promover redução na sensação de dor no âmbito afetivo-emocional.

Palavras-chave: acupuntura, analgesia preemptiva, algômetro, EVA, dor.

Abstract

The term "preemptive" implies a form of analgesia that when initiated before the painful stimulus is generated, prevents or reduces subsequent pain. Although acupuncture is an effective resource in relieving pain, there are still no studies investigating its performance in preemptive analgesia. The aim of this study is to verify if acupuncture interferes with the threshold of mechanical painful discomfort and the intensity of this discomfort with acute preemptive action in healthy volunteers. Thirty volunteers, aged between 18 and 25 years, were randomly assigned to two groups, control and experimental, consisting of 15 individuals each. At T0 (time 0), all groups were subjected to analysis of the threshold of painful discomfort to pressure carried out by the algometer (KgF/cm²), and the intensity of this stimulus was also measured through the visual analogue scale (VAS). Subsequently, at T1 (time 1), the experimental group was subjected to intervention with stimulation at the acupoints VG 20, PC6, IG4, E36, B60, and VB41, bilaterally for thirty minutes, while the control group was not subjected to any intervention. After this time, the volunteers were subjected to a new painful measure and discomfort intensity for the T2 measure (time 2), which evaluated the threshold acutely after acupuncture intervention. The results of this research showed that in the experimental group, there was a statistical difference in the self-reported evaluation of the VAS. Therefore, this study showed that the application of acupuncture at the selected acupoints may be indicated for acute preemptive analgesic effect by promoting a reduction in the sensation of pain in the affective-emotional domain.

Keywords: acupuncture, preemptive analgesia, algometer, EVA, pain.

1. Introdução

A dor apresenta um componente sensorial e emocional desagradável, com um real ou potencial dano no tecido, podendo ser difusa ou localizada. O estudo da dor abrange dois pontos principais, a dor como um processo fisiológico e como um processo clínico. No âmbito da fisiologia temos as fibras tipo A- δ (delta), que é responsável pela condução rápida de um estímulo de alta intensidade com potencial lesivo, e a condução lenta que é transduzida por fibras tipo C polimodais amielinizadas. Esse processo fisiológico de transdução de informação nociceptiva dá toda a base para construção da dor em termos clínicos [1].

Caso estas informações nociceptivas não sejam bem ministradas durante esse período, poderá ocorrer consequências a longo prazo para os indivíduos. Isso pode levar a um estado em que se verifica um comportamento peculiar na sensação algica, em que atualmente se classifica a dor como adaptativa ou mal adaptativa (persistente). A dor adaptativa é uma reação normal a uma lesão tecidual ou com potencial lesivo, incluindo a dor inflamatória (A-delta e tipo C). Caso a dor adaptativa não seja tratada adequadamente, mudanças ocorrem na medula espinhal e cérebro, levando a uma dor chamada de mal adaptativa [2].

Quando ocorre uma lesão, o tecido desencadeia uma reação inflamatória com liberação de mediadores químicos, ocorrendo uma estimulação focal denominada de hiperalgesia primária. Estes potenciais de ação são carreados por fibras tipo A-delta. Este estímulo nociceptor também pode ser deflagrado através de uma ação física não lesiva, mas que tenha energia suficiente para gerar os potenciais de ação nos nociceptores (modelos de dor induzida por estímulo mecânico ou térmico). Ao redor desta hiperalgesia primária, forma-se uma área mais abrangente, denominada de hiperalgesia secundária, com sensação algica de forma mais lenta, fibras tipo C, que levam informação para os centros nervosos superiores informando sensação de peso, queimação e alastramento da dor [3].

A hiperalgesia secundária é de natureza progressiva, e em longo prazo é responsável por alterações plásticas do sistema nervoso central, que levam a cronificação da dor e a sensibilização central, que se não tratada ou modulada de forma adequada, poderá gerar a dor mal adaptativa. Uma vez instalada, a sensibilização central persistirá por períodos prolongados, mesmo com o desaparecimento da causa inicial [4].

A principal implicação clínica decorrente deste complexo mecanismo fisiopatológico, é que parece ser mais vantajoso prevenir o desenvolvimento da sensibilização central do que tratar a dor após seu estabelecimento. Este é o raciocínio das diversas técnicas empregadas na analgesia preemptiva [5].

A analgesia preemptiva tem como finalidade administrar recursos analgésicos antes de um procedimento cirúrgico, para que após a cirurgia a sensação álgica pós cirurgia possa ser tratada com uma quantidade menor de analgésicos, não permitindo que a mesma cause uma neuromodulação e neuroplasticidade do sistema nervoso periférico e central, transformando uma dor adaptativa em mal adaptativa [6]. Isso mostra que o tratamento pré-operatório da dor poderia prevenir um estado de hiperexcitabilidade da medula espinhal [7].

A proposta da analgesia preemptiva é prevenir ou diminuir o desenvolvimento de qualquer memória que a dor causaria no sistema nervoso central (SNC), resultando consequentemente em uma menor necessidade de medicamentos alopáticos [8], sugerindo que a sensibilização periférica não é responsável por todas as mudanças, devendo haver um envolvimento significativo do sistema nervoso central, caracterizando o fenômeno de sensibilização central [9].

Dentre os métodos coadjuvantes para modular e tratar a dor apresenta-se a acupuntura, que é um método que ativa o sistema nervoso periférico e central para que ocorram processos de neuromodulação na aferência dos nociceptores [10,11,12].

Esta pesquisa está desenhada metodologicamente para verificar se a acupuntura atua no limiar do desconforto álgico, e na intensidade do desconforto promovido por um estímulo mecânico induzido por algômetro de pressão. A conduta metodológica deste trabalho, poderá nos indicar se este recurso pode ser sugerido para futuros estudos clínicos, com o objetivo de analgesia preemptiva aguda, ou seja, se ocorre diferença na sensação de desconforto mecânico logo após a estimulação dos acupontos por agulhas.

2. Materiais e métodos

A pesquisa é um estudo-piloto, experimental, aleatorizado (alocação por sorteio) com controle pareado e independente.

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Eletrotermofototerapia (LETER), localizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no endereço Av. Jorn. Aníbal Fernandes, 173 – Cidade Universitária, Recife – PE, 50740-560.

O período de coleta iniciou-se a partir da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sendo realizada no período de 01 de setembro de 2020 a 31 de agosto de 2021. Todo projeto foi redigido conforme a Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde; e os dados obtidos na pesquisa estão armazenados no Laboratório de Eletrotermofototerapia em arquivos específicos que ficarão por no mínimo cinco anos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE sob o parecer: 2.695.083.

A amostra de participantes foi obtida por convites verbais, composta por voluntários do Departamento de Fisioterapia da UFPE. A elegibilidade dos indivíduos foi avaliada por meio de critérios de inclusão e exclusão. Os voluntários que passaram pelos critérios de elegibilidade e aceitaram o convite, tiveram seus nomes colocados em uma lista, que posteriormente foi aleatorizada para sorteio dos grupos.

Após o sorteio, o pesquisador entrou em contato com os participantes marcando um horário específico para a realização do experimento. Ao chegar ao laboratório de Eletrotermofototerapia no Departamento de Fisioterapia, o voluntário teve acesso ao termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após lê-lo, o mesmo foi acomodado de forma confortável para que o processo experimental ao qual ele estivesse engajado pudesse ser iniciado.

Os critérios de inclusão foram voluntários que tinham entre 18 e 25 anos e foram autodenominados saudáveis, tendo como base para isto a verificação de ausência de transtornos na sensibilidade superficial, que é composta pela capacidade de discriminar quente/ frio, toques suaves e estímulos dolorosos; e a sensibilidade profunda, que está relacionada com a percepção da vibração, propriocepção e tato discriminativo. Qualquer alteração nestes quadros sensitivos, seja de sensibilidade superficial e profunda, pode indicar a presença de uma patologia.

Foram excluídos os voluntários do sexo feminino que estavam no período pré-menstrual ou no fluxo menstrual; voluntários que faziam uso de medicamentos alopáticos, homeopáticos, ou fitoterápicos com o intuito de tratar qualquer quadro algico, sejam eles de caráter agudo ou crônico; que possuíam qualquer quadro patológico já instalado, como diabetes tipo 1 ou 2, hipertensão arterial, dentre outras. Indivíduos que apresentavam fobia a agulhas não foram recrutados.

Na seleção de participantes, ocorreu uma divisão em dois grupos constando de quinze voluntários cada. O primeiro grupo (controle) não teve nenhuma intervenção, e o segundo grupo (experimental) foi submetido à intervenção com estímulos nos acupontos bilateralmente. Todos os grupos foram submetidos à análise do limiar de desconforto algico a pressão efetuada pelo algômetro de pressão (KgF/cm²), sendo também aferido este estímulo através da EVA.

Inicialmente, os voluntários foram colocados sentados em uma cadeira de forma confortável e relaxados, e antes de iniciar as etapas da pesquisa, todos os indivíduos foram instruídos a avisar quando a pressão gerada pelo algômetro começasse a gerar um desconforto algico no local de aplicação.

Em seguida, foi medido o limiar de desconforto algico à pressão (Figura 1), através do algômetro de pressão Medoc da marca Algomed®, que foi utilizado para aplicar uma força

gradativa bilateralmente no processo coracóide, músculo braquiorradial e adutor da coxa (em cada local foi aferida três medições de onde foi tirada a média aritmética). Também foi efetuada a medição do desconforto algíco através da escala visual analógica (EVA). Este procedimento foi o T0, no qual foi avaliado o limiar e a intensidade do desconforto basal dos voluntários sem intervenção experimental (controle pareado). Todos os voluntários de todos os grupos passaram por esta primeira fase.



Figura 1. Aplicação do algômetro de pressão: A: Processo coracóide; B: Músculo braquiorradial; C: Músculo adutor da coxa.

Dando prosseguimento, os voluntários que estavam no grupo experimental continuaram na posição sentada durante a intervenção com a acupuntura. As áreas dos respectivos acupontos (Figura 2) foram higienizadas com algodão embebido em álcool a 70% e posteriormente no T1 os indivíduos foram submetidos ao agulhamento (agulhas 0,20x13mm) nos acupontos VG20, PC6, IG4, E36, B60 e VB41 (todos promovem analgesia) bilateralmente durante o tempo de 30 minutos. A cada dez minutos os estímulos das agulhas foram reforçados com o movimento de bicada de pardal (movimentos verticais para cima e para baixo) e de rotação horária e anti-horária das agulhas. Após este tempo os voluntários foram submetidos a uma nova medida algíca efetuada através do algômetro (mais três

medidas em cada ponto), e uma nova aferição da intensidade do desconforto através da EVA para a medida T2, que avaliou o limiar de forma aguda após a intervenção da acupuntura.

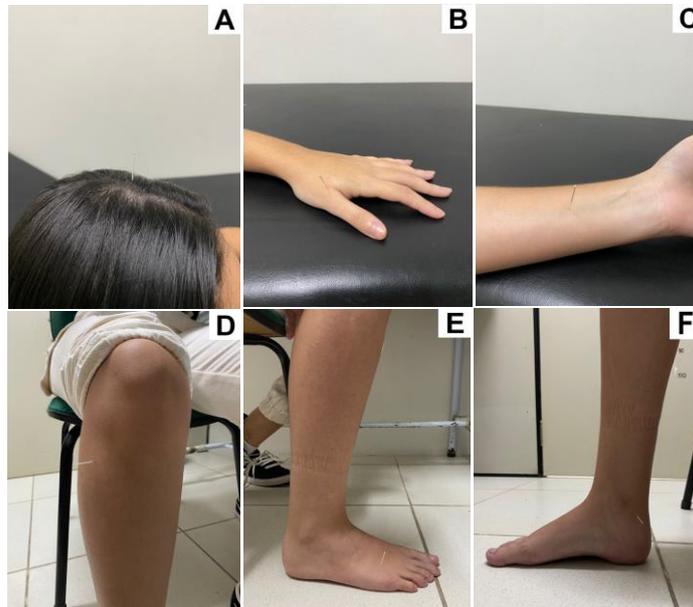


Figura 2. Acupontos: A: VG20; B: IG4; C: PC6;
D: E36, E: VB41 e F: B60.

Os voluntários do grupo controle passaram pelas mesmas aferições, mas sem nenhuma intervenção. Nos trinta minutos de espera ficaram em uma sala confortável aguardando o tempo para a segunda aferição.

A tabulação dos dados foi feita no banco de dados do Microsoft Excel. Conforme observado na figura 3, inicialmente foi realizada a média aritmética das três medições realizadas nos pontos de aplicação do algômetro (processo coracóide, músculo braquiorradial e adutor da coxa) bilateralmente. Desta forma, obtivemos seis médias aritméticas, três do hemisfério direito (HD) e três do hemisfério esquerdo (HE). Em seguida foram feitas duas médias parciais com os valores obtidos nas seis médias anteriores, uma realizada com as três

médias do HD, e outra com as três médias do HE. Por último, as duas médias parciais foram utilizadas para obtenção da média final.

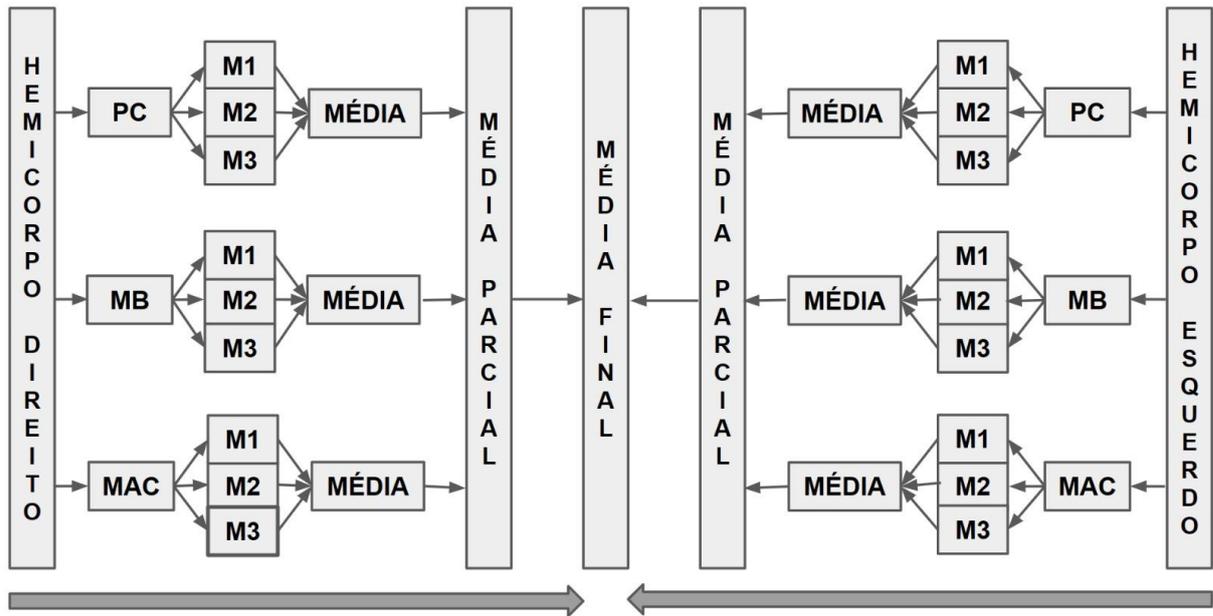


Figura 3. Etapas para obtenção da média final dos voluntários da pesquisa. PC: Processo coracóide; MB: Músculo Braquiorradial; MAC: Músculo Adutor da Coxa; M1: Medição 1; M2: Medição 2; M3: Medição 3.

Este cálculo foi realizado para obtenção dos resultados referentes ao limiar e intensidade de desconforto algíco (Figura 4). Logo, de cada voluntário do estudo foram obtidas quatro médias finais, duas referentes as medições da algometria antes e depois da intervenção, e duas referentes as medições da EVA. As quatro medições dos voluntários do grupo controle foram realizadas sem submissão dos indivíduos a nenhuma intervenção.



Figura 4. Médias finais de cada voluntário da pesquisa.

Na análise estatística, os dados inicialmente foram analisados para verificar a distribuição (normalidade) ou não distribuição (sem normalidade). Para isso foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* com correção de *Lilliefors*, para os dados do IMC (Índice de massa corporal), idade e algometria (KgF/cm²). Essa análise inferiu o direcionamento do tratamento dos dados. O IMC, a idade, e a algometria tiveram distribuição paramétrica. O IMC e a idade foram analisados com o teste T independente. A algometria quando comparada dentro do grupo foi analisada com o teste T pareado e quando comparada entre os grupos foi analisada com o teste T Independente. A EVA por natureza de seus dados tem distribuição não paramétrica, portanto foi utilizado o teste de *Wilcoxon* para análise intragrupo e *Mann-Whitney* para análise intergrupo. Todos os dados foram apresentados com média aritmética, desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança. O nível de significância adotado neste estudo é de $p < 0,05$.

3. Resultados

3.1 Dados do IMC e idade dos indivíduos dos grupos controle e experimental

Na tabela 1 verificam-se respectivamente os dados do IMC e idade dos voluntários do grupo controle e experimental, apresentadas com sua análise estatística descritiva e analítica. Ao comparar os grupos, nota-se que não houve diferença estatística significativa em nenhuma das variáveis analisadas, o que demonstra que os grupos eram homogêneos.

Tabela 1: Análise dos dados do IMC e idade dos participantes.

	IMC GC	IMC GE	Idade GC	Idade GE
\bar{X}	23,43	23,52	22,38	22,53
DP	3,33	3,52	1,78	1,84
CV	14,21%	14,98%	7,91%	8,19%
IC	21,78 a 25,10	21,33 a 25,48	21,50 a 23,28	21,51 a 23,56
K-S	0,11	0,11	0,11	0,11
Teste-T	0,81		0,82	
independente				

Significado das Siglas e abreviações: GC: Grupo controle; GE: Grupo Experimental; \bar{X} : Média Aritmética; DP: Desvio padrão; CV: Coeficiente de variação; IC: Intervalo de confiança; K-S: Teste Kolmogorov-Smirnov.

3.2 Valores obtidos no algômetro e na EVA dos Grupos Controle e Experimental

Nas tabelas 2 e 3 verificam-se respectivamente os dados obtidos na algometria e na avaliação autorrelatada da EVA (média aritmética de todos os pontos corporais), apresentada com sua análise estatística descritiva e analítica. Conforme observado na tabela 2, no grupo controle não foram encontradas diferenças estatísticas significativas, considerando o nível de significância adotado neste estudo de $p < 0,05$. Já na tabela 3, foi observada diferença estatística significativa na EVA do grupo experimental com Teste de Wilcoxon = 0,0001, contudo, resultados significativos não foram obtidos na algometria.

Tabela 2: Algometria e EVA do grupo controle nos momentos antes e depois.

	Antes	Depois	Antes	Depois
	Algômetro	Algômetro	EVA	EVA
\bar{X}	1,58	1,67	3,32	3,25
DP	0,86	1,04	1,46	1,28
CV	53,84%	62,32%	44,18%	39,59%
IC	1,34 a 1,86	1,36 a 1,99	2,88 a 3,77	2,87 a 3,64
K-S	0,13	0,13		
Teste-T pareado	0,46			
Teste de Wilcoxon			0,54	

Significado das Siglas e abreviações: \bar{X} : Média Aritmética; DP: Desvio padrão; CV: Coeficiente de variação; IC: Intervalo de confiança; K-S: Teste Kolmogorov-Smirnov.

Tabela 3: Algometria e EVA do grupo experimental nos momentos antes e depois.

	Antes	Depois	Antes	Depois
	Algômetro	Algômetro	EVA	EVA
\bar{X}	1,86	2,04	3,24	2,62
DP	0,93	0,99	1,52	1,55
CV	50,37%	48,32%	47%	59,35%
IC	1,58 a 2,14	1,75 a 2,35	2,49 a 3,70	2,15 a 3,09
K-S	0,13	0,13		
Teste-T pareado	0,11			
Teste de Wilcoxon			0,0001	

Significado das Siglas e abreviações: \bar{X} : Média Aritmética; DP: Desvio padrão; CV: Coeficiente de variação; IC: Intervalo de confiança; K-S: Teste Kolmogorov-Smirnov.

3.3 Comparação dos momentos de medição da Algometria e avaliação autorrelatada da EVA

Nas tabelas 4 e 5 verificam-se os dados comparativos entre o grupo controle e o grupo experimental obtidos da algometria e da avaliação autorrelatada da EVA, apresentadas com sua análise estatística analítica. Nenhum resultado positivo foi encontrado na comparação dos valores obtidos na algometria (Tabela 4). Contudo, na avaliação autorrelatada da EVA (tabela 5), houve diferença estatística significativa no momento “depois” da aplicação da acupuntura no grupo experimental, com Teste de Mann-Whitney = 0,0275.

Tabela 4: Comparação dos momentos de medição da Algometria.

Teste T independente	
Antes (controle x experimental)	0,054
Depois (controle x experimental)	0,085

Tabela 5: Comparação dos momentos de medição da avaliação autorrelatada da EVA.

Teste de Mann-Whitney	
Antes (controle x experimental)	0,77
Depois (controle x experimental)	0,0275

4. Discussão

O objetivo desse estudo foi verificar se a estimulação das agulhas nos acupontos escolhidos (VG20: Baihui; IG4: Hegu; PC6: Neiguan; E36: ZuSanLi; VB41: Zulinqi e B60: Kunlun) seria capaz de interferir no limiar de desconforto algico gerado pelo algômetro de pressão em locais com terminações nervosas sensíveis ao estímulo mecânico, tornando consequentemente os voluntários menos resistentes a pressão aplicada. Todos os acupontos escolhidos são capazes de promover analgesia nos voluntários, logo, também era esperado que houvesse uma redução nas pontuações atribuídas pelos participantes a intensidade do desconforto algico avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA).

Os resultados da pesquisa demonstraram que a acupuntura pode ser empregada como um recurso terapêutico na analgesia preemptiva em indivíduos saudáveis, visto que nos participantes do grupo experimental (submetidos à punção de acupontos específicos na cabeça, membros superiores e inferiores), resultados positivos foram encontrados em relação à intensidade do desconforto algico. Esse desfecho demonstra que a acupuntura é capaz de reduzir a sensação de dor no âmbito afetivo-emocional, fato relevante, pois este está vinculado ao sistema hipotálamo/sistema límbico, podendo atuar em diversos quadros algicos.

A dor é um mecanismo inerentemente subjetivo, sendo a escala visual analógica (EVA) uma das abordagens mais comuns para a medição da dor autorrelatada. O uso do algômetro também é largamente usado para aferir sensações de dor.

No presente estudo foi provocada uma pressão em KgF/cm² capaz de promover uma sensação inicial de dor mecânica, na qual foi estabelecida o limiar de desconforto/dor. Esta sensação medida através do algômetro foi mensurada também pela EVA. A pressão mecânica desencadeia uma sensação nociceptiva pelas fibras de pequeno calibre mielinizadas (2-6µm – velocidade de condução de 12 a 30m/s – dor rápida) denominadas de fibras Aδ (delta), que se

dirigem para as lâminas I, II e V na medula espinhal e pelas fibras tipo C polimodais (0,2-1,2 μ m – velocidade 0,5 a 2,0m/s – dor lenta) que se dirigem para as lâminas I e II [1].

Essas fibras ascendem pelo trato espinotalâmico (neoespinotalâmico (dor rápida) e paleoespinotalâmico (dor lenta)) e se dirigem para o tálamo, sistema límbico e córtex somatossensorial. As três dimensões da dor são interpretadas pelas vias as quais elas ascendem; a sensorial-discriminativa pelo córtex somatossensorial (neoespinotalâmico - localização, intensidade, duração), a afetiva-emocional (paleoespinotalâmica) pelo tálamo e o sistema límbico (impacto da experiência dolorosa e componentes emocionais da dor) e a cognitiva-avaliativa pela união de todas estas áreas se retroalimentando (modular a experiência com base em experiências anteriores e atuais) [1].

O grupo controle (tabela 2), submetido apenas a algometria nos pontos especificados na metodologia, após a aferição da sensação algica tanto da pressão como da interpretação da EVA, não obteve resultados significativos. O coeficiente de variação entre os dois momentos não variou de forma extensiva, demonstrando que as respostas dos participantes para os valores registrados pelo algômetro e pela EVA não foram discrepantes entre o “antes” e “depois” na aferição. O coeficiente de variação do grupo controle entre o “depois” e o “antes” mostra um valor negativo (39,59 - 44,18= - 4,59%), sugerindo que no momento da segunda aferição da intensidade do desconforto, os valores dos voluntários variaram menos do que na primeira aferição.

O grupo experimental (tabela 3) que foi submetido à aplicação da acupuntura por trinta minutos em acupontos específicos que geram analgesia respectiva nos segmentos aplicados, como também analgesia sistêmica, observa-se que a comparação entre a medição do algômetro “antes” e “depois” não obteve resultado significativo para o limiar de dor (sensitivo-discriminativa), tendo os coeficientes de variação muito próximos entre si referentes a estes momentos. Mas, quando se observa a EVA, verifica-se um resultado

significativo com redução da dor relatada para o momento “depois” em relação ao “antes”. O coeficiente de variação do grupo experimental apresenta um valor positivo no momento “depois” em relação ao “antes” da acupuntura ($59,35 - 47 = 12,35$), sugerindo uma variação maior entre os indivíduos quando submetidos à acupuntura.

Nenhum estudo foi encontrado relacionando a acupuntura com a analgesia preemptiva, contudo, alguns estudos foram achados sobre a correlação da mesma com a eletroacupuntura, e resultados importantes foram identificados, como demonstrado adiante. Está é a razão pela qual os estudos citados posteriormente farão menção a acupuntura associada com a eletroterapia. Um fato relevante a ser destacado é que a acupuntura aplicada isoladamente é uma excelente alternativa para os pacientes que possuem fobia a eletroterapia, e esta foi uma das razões pelas quais este recurso foi escolhido nesta pesquisa.

A eletroacupuntura é uma forma de acupuntura que desencadeia respostas distintas, podendo ter uma grande variabilidade entre os indivíduos e entre espécies diferentes. Segundo Silva [13], a sensibilidade mecânica em ratos Wistar (*Rattus norvegicus*) é alterada de forma preemptiva quando se aplica a eletroacupuntura de 100 Hz antes de uma incisão cirúrgica, mas não apresenta efeito no aumento deste limiar se for aplicada após este procedimento. Já a eletroacupuntura de 2 Hz é mais eficiente após a incisão, não possuindo nenhum efeito quando aplicada de forma preemptiva, ou seja, antes da incisão.

O efeito da acupuntura é baseado na capacidade da mesma desencadear a sensação de “De Qi”, que é gerada pela ação da eletroacupuntura através de potencial elétrico evocado. Liu et al. [14], utilizou a formalina 5 %/50 ml como modelo de dor para ratos, e verificou que a eletroacupuntura de 2 Hz promoveu analgesia preemptiva. Desfecho contrário ao encontrado por Silva et al. [13]. Esse resultado demonstra que com modelos diferentes de indução da dor se tem resultados diferentes de analgesia preemptiva.

A aplicação da agulha de acupuntura desencadeia um potencial de ação evocado nas fibras tipo A- δ e tipo C, responsáveis pela sensação de dor rápida e dor lenta respectivamente, que é caracterizada pela sensação “De qi”. Esta sensação é defendida pelos acupunturistas como um sinal de que a acupuntura pode fazer efeito no sistema biológico [15,16,17,18]. Os resultados sugerem que o potencial evocado nas fibras tipo A- δ e tipo C foram capazes de agir no sistema afetivo-emocional (tálamo e o sistema límbico - impacto da experiência dolorosa e componentes emocionais da dor, representados pela EVA), mas não no sistema sensorial-discriminativo, que apesar deste ser sentido por potencial evocado nas fibras A- δ , não obteve resultado significativo.

Sabe-se que a acupuntura apresenta grande efeito no hipotálamo, tálamo e sistema límbico. Nesse contexto, a fibra A- δ é responsável pelo componente sensitivo-discriminativo, apesar de enviar fibras para o tálamo e sistema límbico, além de ser responsável pela sensação “De qi” na acupuntura; mas no nosso estudo, com a metodologia empregada, não foi capaz de elevar o limiar de dor avaliado pelo algômetro [17,19].

A pressão do algômetro por si só, quando aplicado com a intenção de promover uma sensação de dor, desencadeia potenciais evocados nas fibras tipo A- δ e tipo C. Entretanto, neste estudo, isso não foi suficiente para desencadear uma possível resposta do componente afetivo-emocional, pois a pressão exercida foi suficiente apenas para alcançar a dimensão sensorial-discriminativo pelo córtex somatossensorial e um potencial em fibras tipo C [20].

As fibras tipo C são polimodais e respondem a diversos estímulos, entre eles o mecânico de alta intensidade, mas muitas fibras tipo C são silenciosas, ou seja, só respondem quando há alterações químicas relevantes na área, como uma lesão. O algômetro não promoveu nenhuma lesão, portanto não gerou potencial evocado nestas fibras silenciosas. Já a agulha da acupuntura gera uma pequena lesão no ambiente de inserção, produzindo substâncias como a substância P, peptídeo intestinal vasoativo, peptídeo relacionado ao gene

de calcitonina, óxido nítrico, bradicinina, serotonina, dentre outros; todos capazes de estimular as fibras tipo C silenciosas [21,1].

Quando se compara os grupos nos momentos “antes” (tabela 4), verifica-se que o limiar de desconforto a pressão apresenta uma tendência em ser diferente com um valor de p igual a 0,054 (mas não suficiente para dar significância). Neste momento “antes” nos dois grupos, nenhum dos voluntários foi submetido a qualquer procedimento. Este resultado nos demonstra que este desfecho mecânico induzido pode ter valores variados entre os indivíduos, e que o número de participantes pode ser decisivo para minimizar os erros tipo I e II na estatística. Este valor inicial ao qual apresentou uma tendência tem uma mudança quando comparado aos momentos após a aplicação da acupuntura, entre o grupo controle e o experimental, em que o valor de p aumenta para 0,085, confirmando a não significância neste parâmetro estudado com base na metodologia usada.

No que se refere à análise da comparação da EVA intergrupo (tabela 5), os resultados demonstraram que os momentos “antes” dos grupos não diferiram consideravelmente, mas os momentos “depois” da aplicação da acupuntura demonstraram resultado significativo ($p=0,0275$) com o grupo experimental apresentando um valor de EVA menor em relação ao controle.

Um estudo de analgesia preemptiva realizado em gatas (*Felis silvestris catus*) que foram submetidas à ovariosalpingohisterectomia utilizando a farmacopuntura, aguapuntura, meloxicam subcutâneo e subdose de meloxicam, nenhum efeito preemptivo foi identificado em nenhum dos métodos aplicados, tanto na análise intragrupo como intergrupo [22]. Esse achado fortalece a tese da variabilidade de desfechos na analgesia preemptiva, onde os resultados sofrem influência das variáveis estudadas, incluindo os diversos recursos utilizados e os diferentes sujeitos que fazem parte da pesquisa. Sendo assim, os estudos referentes à

analgésia preemptiva demonstram que modelos de indução de dor diferentes podem ter resultados diferentes, sendo verdadeiro também para as espécies utilizadas.

O presente estudo não teve como objetivo controlar um possível efeito placebo, visto que em qualquer aplicação clínica este estará sempre presente, e em outros estudos foram demonstrados que a acupuntura não é efeito placebo, produzindo efeitos distintos destes [23,17,19,24].

O tamanho da amostra nos indicou que um número de trinta indivíduos, dependendo da variável estudada pode se tornar sensível para um erro tipo I, no qual se encontra diferença significativa quando na verdade não ocorre. Portanto, trabalhar com um número maior de indivíduos se torna relevante para minimizar achados indesejados na amostra. Outro aspecto importante é submeter os estudos da analgesia preemptiva a diversos modelos de dor, para verificar em quais destes, essa técnica possa ser eficaz, e principalmente estudar os mecanismos de dor de cada modelo, para entender por que em um respectivo quadro de dor a analgesia preemptiva apresenta desfecho favorável e em outro não.

Uma limitação da pesquisa é a existência de poucos estudos relacionando técnicas físicas como a acupuntura com a analgesia preemptiva. Um número reduzido de publicações foi encontrado sobre a atuação da analgesia preemptiva na área da saúde. Desta forma, fica evidente a necessidade da realização de novos estudos, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos a respeito de um recurso que pode ser eficaz no bem-estar físico de muitos pacientes, visto que, embora o uso de medicamentos alopáticos seja uma ferramenta eficaz, a sua dependência, uso prolongado ou em excesso, podem repercutir consequências negativas para o indivíduo.

5. Conclusão

A acupuntura com intenção de analgesia preemptiva aguda se mostrou capaz de interferir na intensidade do desconforto álgico no grupo experimental, o que demonstra sua capacidade de reduzir a sensação de dor no âmbito afetivo-emocional. Estudos futuros devem ser realizados em situações clínicas para verificação de reprodutibilidade dos achados com o intuito de analgesia preemptiva, sendo indicado o uso de um maior tamanho amostral.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para realização do estudo, e a todos os voluntários que participaram da pesquisa.

Referências

- [1] Neto OA, Costa CMC, Siqueira JTT, Teixeira MJ. et al. Dor: Princípios e Prática. Artmed 2009;1438-1438.
- [2] Lemos AI. Dor crônica: diagnóstico, investigação e tratamento. Atheneu 2007; 563-563.
- [3] Nijs, J, Van HB. From acute musculoskeletal pain to chronic widespread pain and fibromyalgia: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther 2009; 14: 3-12. 1.
- [4] Curatolo M, Arendt-Nielsen L, Petersen-Felix S. Central hypersensitivity in chronic pain: mechanisms and clinical implications. Phys Med Rehabil Clin N Am 2006; 17: 287-302. 2.
- [5] Garcia JBS, Issy AM, Sakata RK. Analgesia preemptiva. Rev. Bras. Anestesiol 2001; 51: 448-463.
- [6] Eliezer K, Joel BE, Meir G, Douglass LJ, Avishag K. Preemptive analgesia and local anesthesia as a supplement to general anesthesia: a review. Anesth Prog 2005; 52: 29-38. 1.
- [7] Berry SH. Analgesia in the perioperative period. Vet Clin Small Anim 2015; 45: 1013-1027. 5.

- [8] Elvir-Lazo OL, White PF. Postoperative pain management after ambulatory surgery: role of multimodal analgesia. *Anesthesiology Clin* 2010; 28: 217-224. 2.
- [9] Grape S, Tramer MR. Do we need preemptive analgesia for the treatment of postoperative pain?. *Best Pract Res Clin Anaesthesiology* 2007; 21: 51-63. 1.
- [10] Mao-Liang Q. Acupuntura Chinesa e Moxabustão. *Roca* 2001, 721-721.
- [11] Ma Y, Ma M, Cho ZH. Acupuntura para controle da dor: um enfoque integrado. *Roca* 2006; 342-342.
- [12] Yamamura Y. Acupuntura tradicional: a arte de inserir. 2. Ed. Rev e ampl, *Roca* 2013; 919-919.
- [13] Silva ML, Silva JRT; Prado WA. 100-Hz Electroacupuncture but not 2-Hz electroacupuncture is preemptive against postincision pain in rats. *J Acupunct Meridian Stud* 2016; 9: 200-206. 4.
- [14] Liu Q, Liu Y, Bian, J, Li Q, Zhang Y. The preemptive analgesia of pre-electroacupuncture in rats with formalin-induced acute inflammatory pain. *Molecular Pain* 2019; 15: 1744806919866529.

- [15] Kawakita K, Okada K. Mechanisms of actions of acupuncture for chronic pain relief – polymodal receptors are the key candidates. *Acupuncture in Medicine* 2006; 24: 58-66. 1.
- [16] Kong J, Gollub R, Huang T., et al. Acupuncture De Qi from qualitative history to quantitative measurement. *J. Altern. Complement. Med* 2007; 13: 1059-1070. 10.
- [17] Wang SM, Kain ZN, White PF. Acupuncture analgesia: II. Clinical Considerations. *Anesthesia & Analgesia* 2008; 106: 611-621. 2.
- [18] Zhou W, Benharash P. Effects and Mechanisms of Acupuncture Based on the Principle of Meridians. *J Acupunct Meridian Stud* 2014; 7: 190-193. 4.
- [19] Cheng KJ. Neurobiological Mechanisms of Acupuncture for Some Common Illnesses: A Clinician's Perspective. *J Acupunct Meridian Stud* 2014; 7: 105-114. 3.
- [20] Claro AO, Kanezawa BA, Camargo M., et al. Avaliação do limiar de dor à pressão e ao frio em indivíduos saudáveis submetidos à corrente interferencial em diferentes frequências de amplitude modulada. *Rev. Dor* 2014; 15: 178-181.
- [21] Lee IS, Cheon S, Park JY. Central and Peripheral Mechanism of Acupuncture Analgesia on Visceral Pain: A Systematic Review Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2019; 2019: 1-22.

- [22] Sousa NRD, Luna SPL, Cápua MLBD, Lima AFDM, Oliveira FAD, Viveiros BMD, et al. Analgesia da farmacopuntura com meloxicam ou da aquapuntura preemptivas em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. *Ciência Rural* 2012; 42: 1231-1236.
- [23] Medeiros R, Saad M. Acupuntura: efeitos fisiológicos além do placebo. *O mundo da Saúde* 2009; 33: 69-72. 1.
- [24] Hutchinson P, Moerman DE. The Meaning Response, “Placebo,” and Methods. *Perspectives in Biology and Medicine* 2018; 61: 361-378. 3.