



**Centro Universitário de Brasília
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD**

MARCOS OLIVEIRA PIANTINO

**EFEITO DA MANIPULAÇÃO OSTEOPÁTICA CRANIANA, EM
INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS, SOBRE A ATIVIDADE
ELETROENCEFALOGRÁFICA.**

Brasília
2015

MARCOS OLIVEIRA PIANTINO

**EFEITO DA MANIPULAÇÃO OSTEOPÁTICA CRANIANA, EM
INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS, SOBRE A ATIVIDADE
ELETROENCEFALOGRÁFICA.**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Fisioterapia Traumato-Ortopédica, Funcional e Esportiva.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Martins e Prof. MSc. Juscelino Castro Blasczyk

Brasília
2015

MARCOS OLIVEIRA PIANTINO

**EFEITO DA MANIPULAÇÃO OSTEOPÁTICA CRANIANA, EM
INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS, SOBRE A ATIVIDADE
ELETROENCEFALOGRÁFICA.**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para a obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Fisioterapia Traumato-Ortopédica, Funcional e Esportiva.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Martins e Prof. MSc. Juscelino Castro Blasczyk

Brasília, ____ de _____ de 2015.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Nome completo

Prof. Dr. Nome completo

AGRADECIMENTO(S)

Agradeço primeiramente a Deus, por nos dar força em todos os momentos de nossas vidas.

A oportunidade de trabalhar com excelentes profissionais: Professor, Doutor: Wagner Martins e o Professor, Mestre: Juscelino Castro, que me orientaram e me conduziram para este momento de vitória na minha vida acadêmica e profissional.

Agradeço também ao CEUB e ao prof. Dr. Márcio pelo cuidado com os alunos da pós graduação em Fisioterapia e pelo excelente trabalho como coordenador do curso.

RESUMO

A Osteopatia é um sistema de diagnóstico e terapia para tratar a disfunção da mobilidade tissular com princípios holísticos. A compressão do quarto ventrículo (CV-4), é um processo de tratamento bem conhecido na Manipulação Osteopática Craniana, tem recebido críticas por causa da dificuldade de se aprender a técnica, controvérsia sobre se deve ou não mover estruturas ósseas cranial, e se quaisquer efeitos clínicos tem sido demonstrado. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da CV-4 em sete indivíduos saudáveis através de eletroencefalografia quantitativa (EEG), especificamente na faixa alfa. Foi realizado um estudo randomizado controlado com uma amostra de conveniência. Sete indivíduos foram distribuídos aleatoriamente nos grupos Controle, SHAM-CV4 e condições CV4 usando um design cross-over. A atividade EEG foi gravada em cada condição por meio de frequência Peak Alpha (PAF) (10-13 Hz). Não houve qualquer alteração significativa intra ou entre os grupos no PAF pré e pós-condição em todos os grupos. Tais resultados são, provavelmente, devido à alta variabilidade dos dados e tamanho pequeno da amostra, o que resultou em um baixo poder estatístico (0,07), e, portanto, um alto risco de erro tipo 2. Não foi observada qualquer alteração na atividade elétrica cerebral cortical em indivíduos saudáveis submetidos a CV-4. Este resultado deve ser interpretado com cautela, devido ao alto risco (93%) do erro tipo 2. Recomendamos mais estudos com maior tamanho da amostra.

Palavras-chave: Tratamento manipulativo Osteopático. Terapia craniana. Eletroencefalografia.

ABSTRACT

Osteopathy is a diagnostic and therapy system to treat tissular mobility dysfunction with holistic principles. The compression of the fourth ventricle (CV-4), a well known procedure in the cranial Osteopathic Manipulative Treatment, has received criticism because of the difficulty to learn techniques, controversy over whether or not cranial bone structures move, and what if any clinical effects have been demonstrated. The aim of this study was to measure the effects of CV-4 in 7 healthy subjects through quantitative electroencephalography (qEEG), specifically in the alpha band. It was conducted as a randomized controlled trial with a convenience sample. 7 subjects were randomly distributed in control, sham-CV4 and CV4 conditions using a cross-over design. The qEEG activity was recorded in each condition using Peak Alpha frequency (PAF) (10-13 Hz). There wasn't any significant change intra or between groups in PAF pre and post condition in all groups. Such results are probably due to high data variability and small sample size, which resulted in a small statistical power (0,07), and thus a high risk of type 2 error. It wasn't observed any change in cerebral cortical electric activity in healthy subjects submitted to CV-4. This result should be interpreted with caution due to high risk (93%) of type 2 error. We recommend more studies with larger sample size.

Key words: Osteopathic Manipulative Treatment. Cranial therapy. Electroencephalography.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	07
1 Métodos	09
1.1 Desenho e local	09
1.2 Os critérios de inclusão	10
1.2.1 Os critérios de exclusão	10
1.3 Randomização e alocação dos participantes	10
2 Intervenção	10
2.1 Técnica CV4	11
2.2 CV4 SHAM	12
2.3 Controle	12
3. Medições	12
3.1 Medida de resultado primário	12
3.2 Gravação e análise de EEG	12
4 A análise estatística e o tamanho da amostra.	13
4.1 As bases de dados e de resultados.	13
4.2 Observância	14
4.3 O tamanho da amostra	14
5. Os efeitos secundários	14
6. Ética e proteção dos participantes.	14
RESULTADOS	15
DISCUSSÃO	17
CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19

INTRODUÇÃO

O procedimento conhecido como a compressão do quarto ventrículo (CV-4), foi ensinado e praticado por mais de 80 anos por alunos do originador da osteopatia no campo cranial (OCF) William Garner Sutherland (KING, 2011). Nas últimas duas décadas, o CV-4 tem sido adotado e tornou-se parte do currículo de várias profissões de terapia manual, como a terapia craniossacral (UPLEDGER; VREDEVOOGD 1983), Fisioterapia (HANTEN et al., 1999) e Osteopatia (CHAITOW, 2001). O CV-4 é provavelmente o mais conhecido procedimento de manipulação craniana originada por Sutherland (MAGOUN, 1966) e tem sido mostrado para reduzir a latência do sono (CUTLER et al., 2005), redução dos sintomas de dor de cabeça e tensão (HANTEN et al., 1999), mudança de velocidade do fluxo sanguíneo (NELSON et al., 2006) e melhor oxigenação do tecido cerebral (SHI et al., 2011).

Uma recente revisão sistemática de manipulação craniana clínica revelou estudos com heterogeneidade, estudos com metodologia pobre e não há dados suficientes para chegar a uma conclusão sobre a Osteopatia no Campo Cranial (OCF) (JA KEL; VON HAUSENCHILD, 2011).

A Manipulação craniana tem recebido críticas por causa da técnica sutil e difícil de aprender, falta de evidência científica e há controvérsia sobre a possibilidade ou não de movimento das estruturas ósseas cranianas conforme a teoria do mecanismo respiratório primário (MRP) postulado por Sutherland (MAGOUN 1966). Foi mostrado que os ossos cranianos são capazes de movimento e não necessariamente são fundidos (SABINI; ELKOWITZ, 2006), e a aparente mudança na posição da estrutura calvariana sugestivas de movimento foram mostrados (UENO et al., 2003; MOSKALENKO et al., 1999; CORVO et al., 2009). Além dos benefícios clínicos da CV-4 descrito acima, eventualmente tem sido demonstrado que a manipulação craniana beneficia crianças com paralisia cerebral (WYATT et al., 2011), reduz os sintomas de cólicas infantil (HAYDEN; MULLINGER, 2006), reduz os sintomas da otite média em crianças (MILLS et al., 2003), melhora a função do trato urinário em pacientes com esclerose múltipla (RAVIV et al., 2009), e melhora o equilíbrio em pacientes idosos saudáveis (LOPEZ et al., 2011).

As conclusões de CUTLER et al. (2005), NELSON et al. (2006), LOPEZ et al. (2011), SHI et al. (2011) e MIANA et al. (2013) sugerem um impacto no cérebro e função do nervo cranial após a manipulação craniana CV-4.

Uma tecnologia bem conhecida e comumente utilizada clinicamente, que pode demonstrar efeitos da CV-4 no monitoramento das mudanças no estado do cérebro é eletroencefalografia quantitativa (EEG) (de VRIES et al., 2013). Uma vez que a invenção do EEG, tem sido feitas tentativas para atribuir um significado funcional da atividade neuronal oscilatória do cérebro. A gravação do espectro de frequência de EEG é um método tradicional de análise baseada no domínio da frequência, e variam entre várias bandas de frequência. Cada banda tem sido tipicamente atribuída a certo estado do cérebro, tais como o nível de consciência ou o grau de atividade cognitiva ou percepção, respectivamente. Assim, o poder absoluto, definido como a intensidade energética total de um eletrodo em uma determinada região em diferentes bandas de frequência (MACHADO et al., 2007), é uma medida potencial para investigar a influência de CV4 sobre a atividade EEG.

A banda alfa está relacionada com o relaxamento físico, estado de vigília e ociosa (ou seja, um estado de espera que permite que o sistema volte mais rapidamente à função objetivo orientado quando necessário) (NIEDERMEYER; Silva, 1999).

O presente estudo tem como objetivo medir os efeitos da CV-4 em 7 indivíduos saudáveis através de eletroencefalografia quantitativa (EEG), especificamente no pico de frequência Alpha. Nossa hipótese é que os sujeitos submetidos à técnica CV-4 aumentaria a amplitude do poder de atividade da banda alfa mais que em sujeitos controle CV-4 sham ou em uma condição sem tratamento.

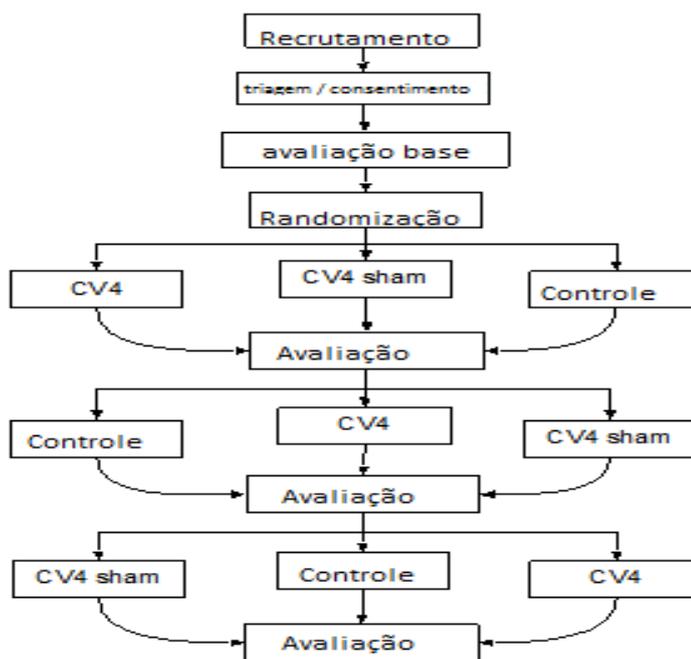
1 Métodos

1.1 Desenho e local

Este é um estudo cruzado, randomizado e controlado.

Sete indivíduos saudáveis (2 homens e 5 mulheres, com idade média: 28,57, SD: 7,1) foram recrutados. Estes indivíduos não estavam familiarizados com a manipulação craniana ou a técnica de CV-4. Os participantes foram recrutados a partir da lista de espera para a fisioterapia do Hospital Regional de Santa Maria (Distrito Federal), de fevereiro de 2014 a maio de 2014. Os participantes foram divididos em três grupos de estudo com sete dias de washout (cross over). Os participantes receberam um formulário de consentimento escrito antes do início do estudo, e eles tinham concordado verbalmente o julgamento. A Figura 1 resume o planejamento do estudo.

Figura 1 – Fluxograma mostrando design e ponto de avaliação.



Fonte- Elaborado pelo autor do trabalho.

Os participantes foram instruídos a manter seus hábitos de sono e alimentares, bem como suas atividades de vida diária. Eles também foram aconselhados a não procurar qualquer outra terapia, como massagem, fisioterapia, alongamento ou ioga para evitar quaisquer fatores de intervenções durante o período experimental.

1.2 Os critérios de inclusão

Idade acima de 18 anos, sem qualquer dor ou doenças.

1.2.1 Os critérios de exclusão

Os participantes que sofrem de febre, calafrios, sudorese, perda de peso, astenia, anorexia, cardiovascular e sintomas respiratórios como dor no peito, dispneia e tosse, dor de cabeça, tonturas, vertigens, desmaios, tremores, disartria e afasia, os participantes que passou por uma cirurgia na coluna vertebral, o diagnóstico de qualquer alteração neurológica, cardíacas, doenças respiratórias e doenças reumáticas, e o uso regular de medicamentos com efeitos sobre o sistema nervoso central.

1.3 Randomização e alocação dos participantes

Após seleção dos participantes, a randomização foi realizada utilizando um gerador de números aleatórios informatizados através do método de amostra randomização estratificada de um programa de software (Excel, Microsoft Office 2008) para a geração de sequência. Numerados sequencialmente em envelopes opacos e lacrados foram entregues no local do estudo, e um pesquisador abriu o envelope na frente do participante; cada envelope continha uma série de alocação oculta.

2 Intervenção

Todos os participantes receberam três intervenções no Ambulatório de Reabilitação de serviço do Instituto Totum (Brasília, Brasil, DF), respeitando-se um intervalo de washout de 7 dias e ao mesmo tempo de compromisso (entre 13 e 17 horas).

2.1 Técnica CV4

O participante estava em posição supina durante todo o procedimento. O pesquisador sentado atrás da cabeça do participante, fazendo contato no participante nas protuberâncias laterais da calota occipital (medial à sutura occipitomastoide) com a eminência tenar de ambas as mãos. Quando o praticante sentiu a MRP (um ritmo pulsante causada pela produção de licor e reabsorção), a fase de flexão foi rejeitada e a fase de extensão exagerada. A força de compressão foi realizada até o MRP parar (evento conhecido como 'Still Point') (MAGOUN, 1966; CHAITOW, 2001). A compressão foi realizada até que o praticante sinta o retorno gradual do MRP; a compressão foi lentamente reduzida e, em seguida, o praticante remove as mãos do osso occipital, e apoia a cabeça do participante na mesa. A Figura 2 mostra a manobra. A técnica CV4 foi realizada por um osteopata DO - Membro do Registro Brasileiro de osteopatas.

]Figura 2 - Técnica CV4



2.2 CV4 sham

A técnica simulada foi realizada com o mesmo contato manual feita na técnica CV4, mas o praticante realizada a posição, sem qualquer tipo de tração manual ou de compressão sobre os tecidos da região anatômica, durante 10 minutos (MIANA 2013), e após este período a cabeça do participante foi colocado em cima da mesa. Um fisioterapeuta registrado (sem formação em osteopatia) realizou o sham CV4.

2.3 Controle

Os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal por 10 minutos (Miana 2013) sem qualquer contato visual ou verbal. Um terceiro pesquisador conduziu esta fase (um fisioterapeuta registrado).

3 Medições

Características dos sujeitos

Todos os participantes foram avaliados quanto ao peso, altura, índice de massa corporal (IMC).

3.1 Medida de resultado primário

O pico de frequência da banda alfa (PAF) é uma medida derivada da análise do EEG, e que é definida por dois parâmetros: (1) a sua ocorrência no eixo de frequência (espectro de potência média); e 2) a sua amplitude no eixo densidade de potência (amplitude pico de potência). Neste estudo piloto, foi utilizada a amplitude pico de potência (PPA) como medida de desfecho primário. A avaliação dos participantes (EEG) e a análise estatística foram realizadas por um pesquisador cego.

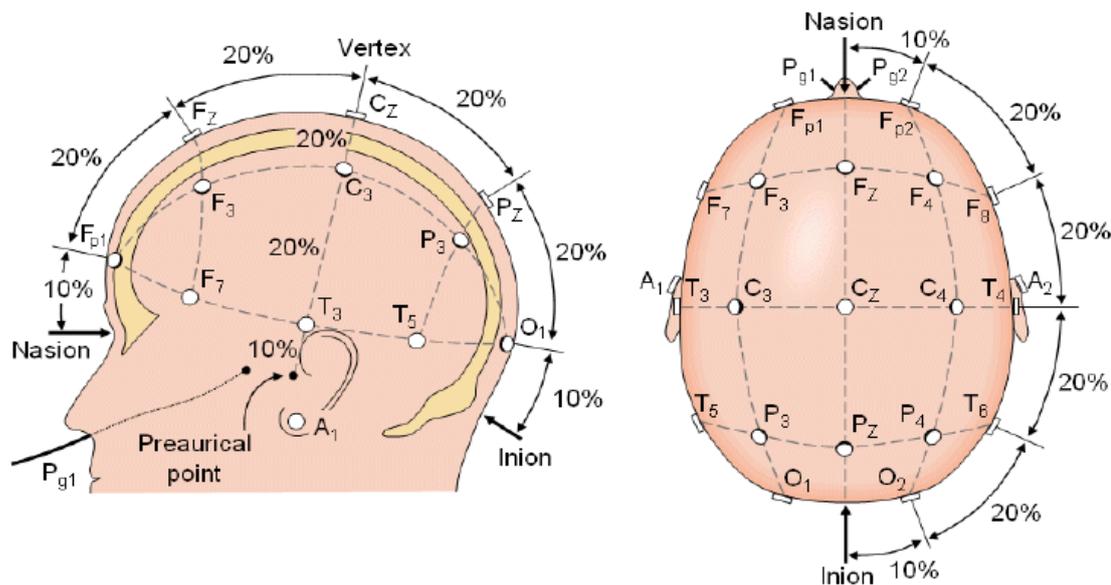
3.2 Gravação e análise de EEG

O registro EEG foi gravado antes e imediatamente após cada seção de protocolo.

EEG bipolares os dados foram coletados a partir de 2 eletrodos no couro cabeludo (EEG Hardware Flex Comp Infiniti®) colocadas de acordo com o Sistema Internacional 10-20 (O1, O2). (KLEM et al., 1999; DARVAS et al., 2010). Este sistema tem como objetivo normalizar o arranjo de eléctrodos em áreas específicas da superfície do couro cabeludo, independentemente do tamanho do crânio (Figura

3). O sinal foi amostrado a 100 Hz, e filtrada para exibir Banda Alfa (8-14Hz). A impedância foi mantida abaixo de 5KW, e o eletrodo terra colocada no local A2.

Figura 3: Sistema internacional 10-20



Fonte - (Darvas et al., 2010).

O EEG foi gravado com os olhos abertos, e cada gravação (pré e pós-intervenção) durou 1 minuto. Durante o exame, os participantes ficaram em decúbito dorsal. Seria dado aos participantes apenas um comando verbal: para manter os olhos abertos durante todo o exame e intervenção.

4 A análise estatística e o tamanho da amostra.

4.1 As bases de dados e de resultados.

As características dos sujeitos foram apresentadas como média \pm SD. Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para testar a normalidade dos dados. Considerando que alguns dados da variável dependente tiveram distribuição não normal (PPA Sham pós e pré CV4 PPA), foram utilizados os testes de Friedman para comparar os três grupos pareados e o teste de Dunn para comparações múltiplas entre os grupos [CV4; CV4 Sham; Controle] x tempo [pré e pós]). Os dados foram analisados usando Prism 6 software para Mac OS X, e um nível de significância de $p \leq 0,05$ foi considerado para todas as variáveis.

4.2 Observância

Os participantes foram considerados excluídos se eles não comparecessem ao segundo e / ou terceiro dia de intervenção. Portanto 2 (dois) participantes foram excluídos do estudo.

4.3 O tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi calculado considerando-se: (1) a análise de variância (ANOVA); [29] três grupos; (3) Erro Tipo I = 5% (2 lados); (4) Tipo de erro II = 20%; (5) a potência do teste estatístico = 80%; e (6) o tamanho do efeito = 20%. A magnitude do efeito foi obtido a partir do estudo piloto de Miana et al., (2013). Em seguida, determinou-se um total de 22 indivíduos. Este cálculo foi realizado no programa G Poder 3, versão para Mac OS X.

5 Os efeitos secundários

Os participantes foram questionados sobre qualquer resposta inesperada e não intencional relacionada com a técnica de CV4 em cada visita. É importante estabelecer que o presente estudo não recrutou participantes que sofrem de alguma doença por causa da natureza da investigação e os rígidos critérios de exclusão. Quanto técnica CV4, até agora não há efeitos adversos relatados na literatura. A técnica CV4 proporciona um contato manual suave e gentil, promovendo relaxamento e bem-estar.

6 Ética e proteção dos participantes.

O protocolo foi desenvolvido de acordo com as diretrizes éticas gerais, como a Declaração de Helsinque e da nova versão (2012), da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (Comitê Nacional de Ética em Pesquisa) diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Este projeto de pesquisa e do consentimento foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. A declaração de aprovação ética tinha o código CAAE 27525814.1.0000.0030. Para a publicação das imagens (figura 2), foi obtido o consentimento do indivíduo que demonstrou a intervenção.

RESULTADOS

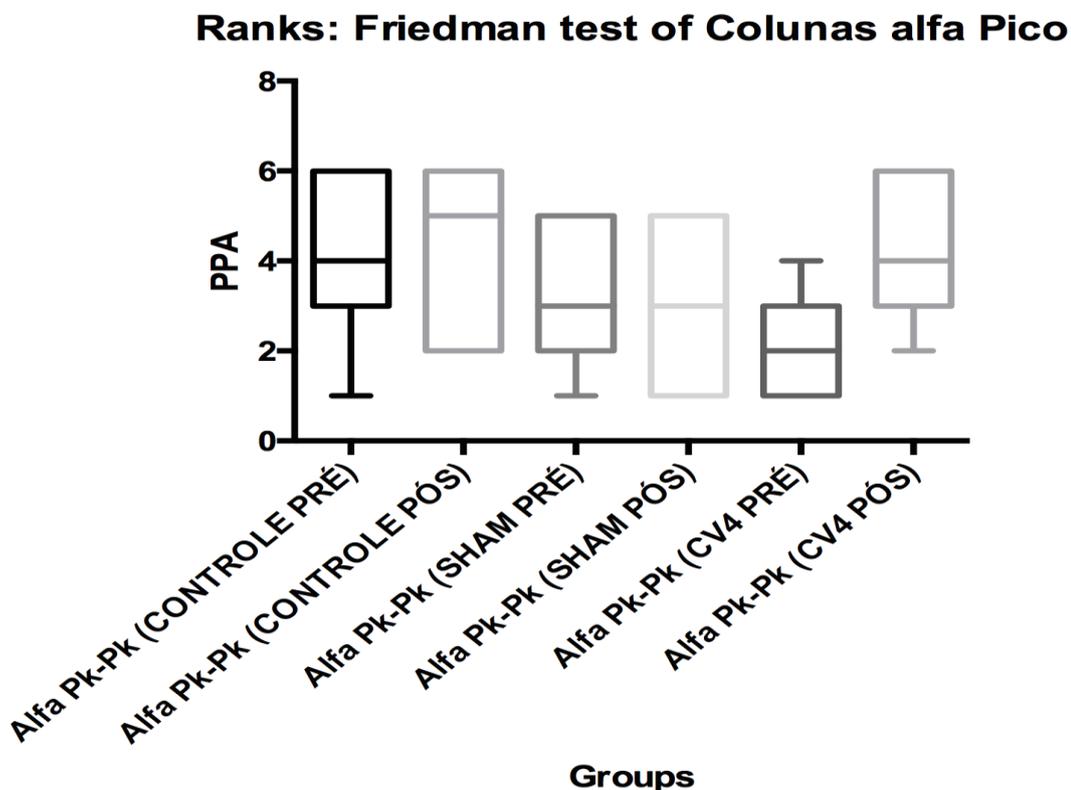
As características demográficas são apresentadas na Tabela 1.

Dados de intervenção pré e pós intervenção, alterações das escalas, tamanhos de efeito e teste de Friedman nos 3 grupos são apresentados na Tabela 2 e sua representação gráfica (figura 4).

Tabela 1 – Características dos participantes. Dados apresentados em média (\pm SD)

Variáveis	Amostra
Assuntos (n)	07
Idade (anos)	28.57 (7,1)
Altura (cm)	1.67 (0.12)
Massa Corporal (Kg)	75.93 (16.98)
BMI (Kg/m ²)	27.11 (3.91)

Figura 4: PPA dados (média, SD, CI)



Fonte – Elaborado pelo autor do trabalho.

Tabela 2 – Os dados do pré e pós-intervenção, marcar alterações, o tamanho do efeito e teste de Friedman para os três grupos. Os dados apresentados em valores médios (\pm SD)

Variáveis	Grupo	Tempo			Efeito	
		Pré Intervenção	Pós Intervenção	Mudança Score	Tamanho do Efeito Dentro do grupo	Grupo x Tempo
PPA (mV)	CV4	7.2 (7.1)	11.0 (4.9)	-0.1 (9.0;7.0)	0.53	p=0.21
	CV4 Sham	7.7 (4.4)	8.5 (7.7)	-0.6 (-8.5;7.4)	0.18	
	Control	17.0 (22.0)	13.0 (8.3)	-3.1 (-11;4.9)	-0.18	

* Tamanho do efeito dentro do grupo foi calculada por: (pré-intervenção - score pós-intervenção) \div pré-teste SD.

As análises estatísticas dos níveis de PAF não mostraram diferenças significativas nem entre níveis de potência pré e pós absolutos para o controle, condições Sham CV4 e CV4, nem entre as três condições experimentais de tratamento.

DISCUSSÃO.

O presente estudo teve como objetivo medir os efeitos da CV-4 em 7 indivíduos saudáveis por meio de eletroencefalografia quantitativa (EEG), especificamente no pico de frequência Alpha. Postula-se que os sujeitos submetidos ao CV-4 aumentaria o poder da amplitude da atividade da banda alfa, maior do que os sujeitos do grupo controle CV-4 SHAM ou não tratamento, não parece ser apoiada por dados produzidos neste resultado de estudo preliminar, uma vez que não foram observadas interações em nenhum grupo, ou interações grupo x tempo para PPA.

Isso é o oposto com os relatórios clínicos por muitos pacientes, que quando CV4 é administrado, um estado de relaxamento geralmente é facilmente percebido. Nossos resultados podem ser antagônicos aos do MIANA et al. (2013), que demonstraram aumento significativo na atividade banda alfa em regiões corticais posteriores após manobra CV4 em indivíduos saudáveis. O resultado diferente de MIANA et al. (2013) pode contar com: a abordagem estatística diferente que eles usaram. Não foi utilizada transformação logarítmica no presente estudo, uma vez que para além da sua recomendação (BARTLETT, MS, KENDALL, 1946; WHITLEY, BOLA, 2002), biologicamente não faz sentido e devido aos dados EEG não distribuído normalmente (MARIS; OSTENVELD, 2007) estatísticos recomendam o uso de estatística não paramétrica (BARTLETT, KENDALL, 1946; VICKERS, 2005; WHITLEY, BOLA, 2002). Outra escolha polêmica de MIANA et al. (2013) foi a utilização do teste t de Student, o teste não é indicado para comparações múltiplas devido ao alto risco de erro tipo 1 (SAWILOWSKY, CLIFFORD-BLAIR, 1992).

Possíveis limitações do nosso estudo incluem: (i) um pequeno tamanho da amostra; (ii) embora recrutamos um grupo homogêneo e saudável, outros fatores (nível de educação, cognitiva, emoção, medo) podem ter contribuído para a grande variabilidade biológica na amostra observada pelos dados de EEG. Esses fatores conduziram a uma pequena potência estatística (0,07), e, assim, um risco elevado de erro do tipo 2 (93%).

Então, qualquer especulação, como sugerido neste debate, é dependente de mais pesquisas sobre indivíduos saudáveis e de atividade de ondas cerebrais mudanças induzidas pela CV-4 com maior amostra. O nosso objetivo é responder a isso, uma vez que nosso estudo é apenas um documento de análise de dados preliminar, e nós continuamos a coletar dados.

CONCLUSÃO

Não observamos qualquer alteração na atividade elétrica cerebral cortical em indivíduos saudáveis submetidos a CV-4. Este resultado deve ser interpretado com cautela, devido ao alto risco (93%) do erro tipo 2. Sugerimos mais estudos com maior tamanho da amostra.

REFERÊNCIAS

BARTLETT, M.S. ;AND KENDALL, D.G. The Statistical Analysis of Variance-Heterogeneity and the Logarithmic Transformation. *Supplement to the Journal of the Royal Statistical Society*, v. 8, n. 1, p. 128-13, 1946

BUCCI, P., et al.. Executive hypercontrol in obsessive-compulsive disorder: electrophysiological and neuropsychological index. *Clin. Neurophysiol.* v.115, n 6, p 1340 - 1348, 2004.

CHAITOW, L. *Teoria e prática da Manipulação Craniana: Abordagens em tecido ósseo e mole*. Editora Manole, 2001

CROW, W.T., et al. Assessment of calvarial structure motion by MRI. *Osteopath Med. Prim. Care*, v 3, n 8, 2009

CUTLER, M.J. et al.,. Cranial manipulation can alter sleep latency and sympathetic nerve activity in humans: a pilot study. *J. Altern. Complement. Med.* v 11, n 1, p 103 – 108, 2005

DARVAS, F.S.R. et al., Gamma Mapping Using Eeg. *Neuroimage.* v 49, n 1, p 930-938, 2010.

EDUCATIONAL COUNCIL ON OSTEOPATHIC PRINCIPLES (ECOP), Glossary of Osteopathic Terminology. *American Association of Colleges of Osteopathic Medicine*, Bethesda, MD, 2009

HANTEN, W.P. et al., The effectiveness of CV-4 and resting position techniques on subjects with tension-type headaches. *J. Man. Manip Ther.* n 2, p 64 - 70, 1999.

HAYDEN, C., MULLINGER, B., A preliminary assessment of the impact of cranial osteopathy for the relief of infantile colic. *Complement. Ther. Clin. Pract.* v 12, n 2, p 83 – 90, 2006.

JAKEL, A., VON HAUSENCHILD, P., Therapeutic effects of cranial osteopathic manipulative medicine: a systematic review, *J. Am. Osteopath Assoc.*, v 111, n 12, p 685 – 693, 201.

JASPER, H., The ten-twenty electrode system of the international federation. *EEG Clin. Neurophysiol*, c 10, p 371 - 375, 1958.

KLEM G.H. et al., The ten-twenty electrode system of the International Federation, The International Federation of Clinical Neurophysiology. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl*, c 52, p 3 - 6, 1999.

KING, H.H., Osteopathy in the cranial field. In: Chila, A.G. (Ed.), Foundations for osteopathic medicine, third ed. *Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia*, 2011.

LAGOPOULOS, J., Increased theta and alpha EEG activity during nondirective meditation. *J. Altern. Complement. Med.*, v 15, n 11, p 1187 – 1192, 2009.

LIEM, T., Cranial Osteopathy: a Practical Textbook. Eastland Press, 2009.

LOPEZ, D., KING, H.H., et al., Effect of comprehensive osteopathic manipulation treatment on balance in elderly patients: a pilot study. *J. Am. Osteopath Assoc.* v 111 n 6, p 382 – 388, 2011.

MACHADO, S., et al., Changes in quantitative EEG absolute Power during the task PF catching an object in free fall. *Arq. Neuropsiquiatr* c 65, n 3A, p 633 - 636, 2007.

MAGOUN, H.I.,. Osteopathy in the cranial field, second ed. *Journal Publishing Company, Kirksville, MO*, 1966.

MARIS, E., OOSTENVELD, R., *Journal of Neuroscience Methods*, n 164, p 177–190, 2007.

MIANA, L., et al., Changes in alpha band activity associated with application of the compression of fourth ventricular (CV-4) osteopathic procedure: *A qEEG pilot study. J. Bodywork & Movement Ther.* n 17, p 291-296, 2013.

MILLS, M.V., et al.,. The use of osteopathic manipulative treatment as adjuvant therapy in children with recurrent acute otitis media. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* n 157, p 861 – 866, 2003.

MOSKALENKO, Y.E., et al., 1999. Periodic mobility of cranial bones in humans. *Hum. Physiol*, v 25, c 1, p 51 – 58, 1999.

NELSON, K.E., et al.,. The effect of an alternative medical procedure upon low-frequency oscillations in cutaneous blood flow velocity. *J. Manipulative Physiol. Ther.* c 29, n 8, p 626 - 636, 2006.

NIEDERMEYER, E., et al.,. Electroencephalography: Basic Principles, *Clinical Applications and Related Fields*, fourth ed., 1999.

RAVIV, G., et al., Effect of craniosacral therapy on lower urinary tract signs and symptoms in multiple sclerosis. *Complement. Ther. Clin. Pract.* c 15, p 72 - 75.

SABINI, R.C., et al., Significant differences in patency among cranial sutures. *J. Am. Osteopath Assoc*, c 106, p 600 – 604, 2006.

SAWILOWSKY, S.S., et al., A more realistic look at the robustness and Type II error properties of the t test to departures from population normality. *Psychological Bulletin*, c 111, 352 - 360, 1992.

SHI, X., et al., Effect of cranial osteopathic manipulative medicine on cerebral tissue oxygenation. *J. Am. Osteopath Assoc.* c 111, v 12, p 660 - 666, 2011.

THAKOR, N.V., et al., Advances in quantitative electroencephalogram analysis methods, *Annu.Rev.Biomed.Eng.* c 6, p 453 - 495, 2004

UENO, T., et al., Cranial diameter pulsation measured by non-invasive ultrasound decrease with tilt. *Aviat. Space Environ. Med.* c 74, v 8, p 882 - 885, 2003.

UPLEDGER, J., et al., *Craniosacral Therapy*. Eastland Press, 1983.

URBAN & SCHWARZENBERG, et al., Using the Frontal Assessment Battery to identify executive function impairments in amyotrophic lateral sclerosis: *a preliminary experience*. *Amyotroph. Lateral Scler.* c 11, p 1- 2, p 244 - 247, 2010.

VICKERS, A.J. Parametric versus non-parametric statistics in the analysis of randomized trials with non-normally distributed data. *BMC Medical Research Methodology*, p 5 - 35, 2005.

DE VRIES M, et al., Altered resting state EEG in chronic pancreatitis patients: toward a marker for chronic pain. *Journal of pain research*, c 6, p 815 – 824, 2013.

WHITLEY, E., et al., , Statistics review 1: Presenting and summarising data, *Critical Care* February, v 6, n 1, 2002.

WILLIAMS, M.M., et al., Stability of the clinical dementia rating. *Arch. Neurol.* c 66, n 6, p 773 - 777, 2009.

WYATT, K., et al., Cranial osteopathy for children with cerebral palsy: *a randomised controlled trial*. *Arch. Dis. Child.* c 96, p 505 - 512, 2011.