



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA - UNISUAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

CIBELE JEREMIAS OLIVEIRA

ATIVIDADE ELETROCORTICAL, SENSO DE POSIÇÃO CERVICAL E DOR EM
SUJEITOS COM CERVICALGIA MECÂNICA SUBMETIDOS AO CONCEITO
MULLIGAN DE TRATAMENTO

RIO DE JANEIRO - RJ

2018

**ATIVIDADE ELETROCORTICAL, SENSO DE POSIÇÃO CERVICAL E DOR EM
SUJEITOS COM CERVICALGIA MECÂNICA SUBMETIDOS AO CONCEITO
MULLIGAN DE TRATAMENTO**

CIBELE JEREMIAS OLIVEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação. Linha de Pesquisa: Eletrencefalografia e Terapias Manuais

Orientador: Prof. Dr. Júlio Guilherme da Silva

RIO DE JANEIRO - RJ

2018

**ATIVIDADE ELETROCORTICAL, SENSO DE POSIÇÃO CERVICAL E DOR EM
SUJEITOS COM CERVICALGIA MECÂNICA SUBMETIDOS AO CONCEITO
MULLIGAN DE TRATAMENTO**

Cibele Jeremias Oliveira

Orientação: Júlio Guilherme da Silvas

Dissertação de Mestrado Acadêmico apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Data da aprovação: 20 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: _____

Prof. Dr. JÚLIO GUILHERME SILVA
CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Membro: _____

Prof. Dr. LEANDRO ALBERTO CALAZANS NOGUEIRA
CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Membro: _____

Prof. Dr. THIAGO LEMOS DE CARVALHO
CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Membro: _____

Prof. Dr. THAÍS PIONÓRIO OMENA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DEDICATÓRIA

À Deus, por me amparar, me dar paz, sabedoria e me proporcionar essa conquista.

À minha Mãe, meu alicerce, minha alegria e meu grande exemplo de vida. Obrigada por ter me escolhido nessa vida.

À meu Pai por todo incentivo, apoio e exemplo.

Ao meu esposo Francisco Junior, por ser incansável durante todo o processo. Com certeza facilitou muito a minha vida com sua alegria, parceria e compreensão. E principalmente por toda ajuda, por secar minhas lágrimas e não me deixar desistir deste sonho.

Aos meus parentes que se encontram em outro plano, porém vivos em meu coração. Obrigada pela energia.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, por sua surpreendente capacidade de ensinar de maneira leve, eficiente, descontraída e extremamente responsável. Por todo apoio e incentivo durante o processo, pela sua amizade e paciência. Por ter se tornado mais que um orientador, um Amigo querido. Papito, Obrigada!

Aos meus Familiares e Amigos, que entenderam todas as minhas ausências nesse processo e que torceram por mim.

Ao Gian Faria Malheiros e Amanda Souza de Oliveira pelo auxílio durante a Coleta.

Aos pacientes que gentilmente participaram deste estudo. Vocês são o motivo de nossos estudos.

A Ft. Márcia Santos, por todo o auxílio na admissão dos participantes da pesquisa.

Aos funcionários da UNISUAM por todo o suporte ao longo desses anos.

A amigas de turma, por todo apoio metodológico, psicológico e emocional. Michele Menezes (Amora), Manuella Galhardo (Manu), Priscila de Oliveira (Pri) e Danielle Calado (Dani), Muito Obrigada!!

EPÍGRAFE

“ A dificuldade induz ao desafio,
A dedicação define o caminho
da vitória”

(Autor desconhecido)

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A/D	Analógico Digital
APD	Análise do Percentual de Dor
ATM	Articulação Têmporo-mandibular
C5	5ª Vértebra Cervical
C6	6ª Vértebra Cervical
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CeM	Cervicalgia Mecânica
CM	Conceito Mulligan
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DI	Dor Inicial
DF	Dor Final
EEG	Eletrencefalografia
EEGq	Eletrencefalografia Quantitativa
EVA	Escala Visual Analógica
Hz	Hertz
IMC	índice de Massa Corporal
LRVR	Laboratótio de realidade Virtual
MWMs	Mobilizações com movimento
NAGS	Deslizamento Natural Apofisário
NDI	Neck Disability Index
PNC	Posição Neutra da Cabeça
RNM	Ressonância Nuclear Magnética
SNAGS	Deslizamento Sustentado Natural Apofisário
SPC	Senso de Posição Cervical
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TMS	Estimulação Magnética Transcraniana
TRC	Teste de Realocação Cervicocefálico
UNISUAM	Centro Universitário Augusto Motta
WMA	World Medical Association

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. “SNAGS” no Processo espinhal para rotação cervical	21
Figura 2. Análise do SPC através do TRC, no momento de PNC Pré-intervenção (imagem A) e Pós-intervenção (imagem B), utilizando o programa Kinovea 8.15®	27
Figura 3. Sistema Internacional 10-20 de colocação de eletrodos, vista superior	28
Figura 4. Equipamentos utilizados para a coleta dos dados da EEGq (aparelho BrainNet BNT-EEG, eletrodos dispostos na touca, computador) e do SPC (câmera fotográfica Sony e tripé) disposto no LRVR	29
Figura 5. Sequência de avaliação	30

RESUMO

Introdução A Cervicalgia Mecânica pode ser definida com dor generalizada na região cervical, de etiologia multifatorial, podendo promover alterações funcionais. Como modificações dos déficits proprioceptivos e sensoriomotores desencadeados pela dor. No âmbito da reabilitação, aspectos como o senso de posição cervical (SPC) e a Eletrencefalografia quantitativa (EEGq) são capazes de avaliar os processos motores e somatossensoriais relacionados a dor musculoesquelética. O Conceito Mulligan tem merecido destaque de clínicos e pesquisadores como ferramentas de combate à dor e na melhora da funcionalidade. **Objetivo** Verificar as possíveis modificações na percepção de dor, na atividade eletrocortical dos lobos central e parietal; e no senso de posição cervical em indivíduos com Cervicalgia Mecânica, submetidos à técnica de SNAGS. **Metodologia** Esta investigação é caracterizada como um Estudo Experimental Pré e Pós-intervenção, com a amostra composta por 16 indivíduos com cervicalgia mecânica alocados em grupo único. A técnica de SNAGS do Conceito Mulligan foi utilizada como forma de tratamento. O SPC foi o padrão analisado pré e pós-procedimento; assim como a EEGq foi utilizada como ferramenta de análise do padrão eletrocortical pré e pós-procedimento imediato, 5 e 10 minutos após a manobra. Também foi utilizada Escala Visual Analógica da dor (EVA), para mensurar o nível de dor nos indivíduos da pesquisa. **Resultados** A amostra foi composta por 16 pacientes com cervicalgia mecânica (N=16), Homens= 4 e Mulheres= 12, com média de idade= 30,3 anos. A média da redução do percentual de dor foi de 57,1%. Quanto ao SPC os resultados apontaram que não houveram modificações nas condições pré e pós-intervenção, o Erro Relativo (ER) mensurado em graus, no momento Pré-intervenção para o lado direito foi de 3,8°; e para o lado esquerdo foi de 3,5°. E no momento Pós-intervenção para o lado direito foi de 3,4°; e 3,3° para o lado esquerdo. A atividade eletrencefálica apresentou efeito principal entre as condições (pré, pós, 5 e 10min) nos eletrodos de Cz [$F_{3,448}$ ($p=0,02$)]; P3 [$F_{23,370}$ ($p,0,01$)]; Pz [$F_{48,481}$ ($p,0,01$)]; P4 [$F_{23,622}$ ($p<0,01$)]. **Conclusão** Nossos achados respondem positivamente quando relacionam o uso da técnica de SNAGS do mulligan com a redução da dor. Com relação ao controle proprioceptivo da cervical, não foi observado alterações significativas na análise do SPC. A atividade elétrica mostrou inibição da área somatossensorial com consequente ativação da área motora, quando analisada a potência absoluta da banda alfa. O que nos leva a sugerir que a integração sensorio-motora é fundamental para o sucesso do controle motor e da modulação somatossensorial, demonstrando ter fortes efeitos sobre a execução de tarefas motoras.

Palavras-Chave: Cervicalgia Mecânica; SNAGS; Senso de Posição Cervical; Eletrencefalografia quantitativa; Dor.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
EPÍGRAFE	vi
LISTA DE SIGLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
SUMÁRIO	xi
1. INTRODUÇÃO	12
2. JUSTIFICATIVA	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo Geral	16
3.2 Objetivo Específico	16
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
4.1 Cervicalgia Mecânica	17
4.2 Conceito Mulligan	18
4.3 Senso de Posição cervical (SPC)	21
4.4 Eletrencefalografia Quantitativa (EEGQ)	22
5. METODOLOGIA	25
5.1 Tipo de Estudo	25
5.2 Local de Estudo	25
5.3 Amostra	25
5.3.1 Participantes	25
5.3.2 Critérios de Elegibilidade	25
5.4 Procedimento Experimental	26
6. CONDIÇÕES ÉTICAS	31
7. REFERÊNCIAS	32
8. PRODUÇÃO	40
9. APÊNDICES	56
APÊNDICE A – TCLE	56
APÊNDICES B – Questionário de Avaliação Cinético Funcional	58
APÊNDICE C – Produção Acadêmica	59
APÊNDICE D – E-mail de submissão	60
10. ANEXOS	61
ANEXO A – NDI	61
ANEXO B – EVA	62

1. INTRODUÇÃO

A cervicálgia de origem mecânica, segundo Fernandez-de-las-Penas *et al.* (2007) caracteriza-se por uma dor generalizada na região cervical podendo apresentar ou não dor nos ombros, sendo causada por posição sustentada do pescoço e/ou movimentos indevidos deste segmento da coluna vertebral. A cervicálgia pode desenvolver desequilíbrios musculares (FALLA & HODGES, 2004a; JULL, 2000; YANG *et al.* 2016), diminuição da amplitude de movimento (DALL'ALBA *et al.*, 2001; CASTALDO, 2016), alterações posturais e disfunções sensório-motoras (REVEL *et al.*, 1991; TRELEAVEN *et al.*, 2003; YANG *et al.* 2016).

A cervicálgia é considerada como um os sintomas mais comuns e frequentes nas disfunções da coluna vertebral (HOGG-JOHNSONS *et al.*, 2009; HOY *et al.*, 2014). Onde 30% a 50% da população em geral apresentam queixas dolorosas na coluna cervical. Este número é mais expressivo entre as mulheres (CÔTÉ *et al.*, 2004; HOGG-JOHNSONS *et al.*, 2009; DEPINTOR *et al.*, 2016). Dentre os indivíduos portadores de cervicálgia, aproximadamente 5% tem a possibilidade em desenvolver uma incapacidade funcional e redução dos aspectos de qualidade de vida (COTE *et al.*, 2004; CHILDIS *et al.*, 2004; HOGG-JOHNSONS *et al.*, 2008). Sendo a segunda causa mais frequente do absenteísmo laboral, atrás apenas da dor na coluna lombar (ALBRIGHT *et al.*, 2001).

Devido à alta prevalência e incidência da cervicálgia, há diversas investigações que procuram compreender as alterações funcionais desencadeadas pelo quadro algico. Neste prisma, destacam-se os déficits proprioceptivos e as cefaleias (FALLA, 2012; STEILEN, 2014; HAAS *et al.*, 2016; YANG *et al.* 2016). No campo sensório-motor, os sistemas vestibular e visual são peças fundamentais no controle motor da região cervical (BOLTON, 1998; HORAK, 2006; KRISTJANSSON & TRELEAVEN, 2009). A musculatura suboccipital profunda apresenta grande densidade de fusos musculares (KOGLER *et al.*, 2000; BOYD-CLARL *et al.*, 2002) e para Mayoux-Benhamou (1994) a musculatura profunda, longo do pescoço e longo da cabeça, tem por função promover o suporte físico da coluna cervical, sendo considerado um elemento importante no seu controle neuromuscular. Os indivíduos que sofrem com quadro algico na coluna cervical apresentam déficits nos movimentos da cabeça, no equilíbrio postural e na coordenação intersegmentar vertebral (CHILDS *et al.*, 2008). Isto se deve, ao processo de modificações proprioceptivas que

mostram aumento da ativação e maior fatigabilidade dos músculos flexores cervicais superficiais, assim como do músculo trapézio superior (FALLA *et al.*, 2003; FALLA *et al.*, 2004a), e devido à redução da ativação dos músculos flexores cervicais profundos descrito por Falla *et al.* (2004b).

Esse controle proprioceptivo da coluna cervical pode ser analisado através do senso de posição cervical (SPC) utilizando o Teste de Realocação Cervicocefálico (TRC) para a Posição Neutra da Cabeça (PNC). Que consisti em realizar movimentos ativos da região cervical e retornar a cabeça à sua posição neutra, previamente mensurada, estando com os olhos vendados. Estando o indivíduo sentado em uma cadeira com encosto a uma distância de 90 centímetros do alvo, segurando um dispositivo que quando apertado marcava a PNC através do feixe de laser acoplado a sua cabeça. (REVEL *et al.*, 1991).

A dor cervical responde eficientemente ao tratamento baseado em terapia manual, com o intuito de alívio da mesma (BRONFORT, *et al.*, 2004; GROSS, *et al.*, 2015). A Terapia Manual baseia-se na utilização de técnicas de mobilização articular visando melhorar a mobilidade da articulação, assim como reduzir o quadro algico. Através da restauração dos movimentos acessórios de uma articulação, o que promove uma amplitude de movimento total, livre de dor e irrestrita. (MANGUS *et al.*, 2002). Refshange, *et al.* (2002) divide a terapia em duas vertentes, a manipulação (entende-se por impulso de alta velocidade gerado diretamente na articulação, chamado de *Thrust*) e a mobilização, que não envolve a realização do impulso de alta velocidade. A dor aguda no pescoço apresenta uma redução em curto prazo mais expressiva quando utilizado técnicas de manipulação, mobilização e exercícios em relação ao tratamento conservador diz o estudo de Albright *et al.* (2001). Gross *et al.* (2007) revelou que exercícios combinados com mobilização/ manipulação demonstraram benefícios a médio e longo prazo, igualmente.

O tratamento de disfunções musculoesqueléticas exige do fisioterapeuta a utilização de diversas modalidades terapêuticas. O Conceito Mulligan (CM) é uma técnica de terapia manual que compartilha de alguns princípios descritos por Kaltenborn (1980), que busca restaurar o componente acessório do movimento fisiológico da articulação. O conceito foi desenvolvido por Brian Mulligan na década de 1980, nas quais as técnicas utilizadas são essencialmente articulares, conhecidas como NAGS (deslizamento natural apofisário), SNAGS (Deslizamento sustentado natural apofisário), e MWMs (mobilizações com movimento), visando à redução imediata da dor e o retorno da função de maneira precoce

Tendo como principal escopo sanar problemas biomecânicos sutis, chamados de falha posicional articular (MULLIGAN, 2006).

Visando analisar o comportamento dos padrões cerebrais o registro do espectro de frequência da Eletrencefalografia (EEG) do couro cabeludo é um método tradicional de análise baseado no domínio da frequência, e varia entre algumas bandas de frequência. Cada banda tem sido tipicamente atribuída a um determinado estado cerebral, como o nível de consciência ou o grau de atividade cognitiva ou somatosensorial, respectivamente. O poder absoluto é definido como a intensidade energética total de um eletrodo em uma determinada região em diferentes faixas de frequência (MACHADO *et al.*, 2007). Em contraste com a avaliação do EEG, a Eletrencefalografia Quantitativa (EEGq) é uma técnica de análise do sinal da onda cerebral que permite uma análise detalhada de duas e três dimensões elétricas do cérebro de um sujeito, a ser gerado com a ajuda de um sofisticado programa de computação estatística. Este estudo terá enfoque nas Bandas Alfa, que está relacionada ao relaxamento, estado desperto e ocioso, que refere-se aos processos de atenção e somatossensoriais do córtex. (NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999).

2. JUSTIFICATIVA

Este estudo tem sua relevância fundamentada na vasta utilização das terapias manuais no tratamento de cervicalgia mecânica, haja vista, a facilidade e a viabilidade para realização das mesmas (HALL *et al.*, 2007; REID *et al.*, 2008; REID *et al.*, 2014; SHIN & LEE, 2014). Alguns autores contemplam o uso do Conceito Mulligan como forma de tratamento de diversas disfunções da unidade funcional superior como cefaleia cervicogênica, epicondilite de tenista (VICENZINO & WRIGHT, 1995) e cervicalgia associada à radiculopatia (ANANDKUMAR, 2014). Apesar do crescente número de estudos sobre a técnica supracitada, ainda são incipientes as discussões acerca das possíveis modificações do senso de posição cervical em indivíduos submetidos à técnica de SNAGS, como uma possível variável de resposta funcional pós-manobra. Além disso, não há na literatura investigações a respeito do comportamento eletrocortical de indivíduos submetidos ao tratamento baseado no conceito Mulligan. Portanto, fazem-se necessários estudos para buscar compreender os fenômenos envolvidos nessa prática de terapia manual.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo verificar as possíveis modificações na atividade eletrocortical dos lobos central e parietal e o senso de posição cervical em indivíduos com Cervicalgia Mecânica, submetidos à técnica de SNAGS do Conceito Mulligan.

3.2 Objetivo Específico

Comparar o padrão do quadro algico nos sujeitos, com cervicalgia mecânica nos momentos pré e pós-manobra.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Cervicalgia Mecânica

A cervicalgia mecânica é comumente considerada um distúrbio musculoesquelético, sendo definida como dor generalizada e algumas vezes incapacitante (FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS *et al.* 2007), sem a identificação de problemas ortopédicos, neurológicos ou presença de qualquer anormalidade nas estruturas anatômicas, como por exemplo, fratura vertebral, hiperlordose, espondilólise, osteoartrite (BORGHOUTS *et al.*, 1998), lesão em chicote, malignidade ou radiculopatia (COTE *et al.*, 2000).

A cervicalgia configura-se entre os sintomas mais comuns e frequentes nas disfunções da coluna vertebral (HOGG-JOHNSONS *et al.*, 2009; HOY *et al.*, 2014). Raramente é grave, e na maioria dos casos é multifatorial, tendo a sua etiologia ainda obscura (CLAIR *et al.*, 2006). Quanto à sua manifestação, a dor cervical pode ser dividida em forma aguda, subaguda e crônica. A dor ou incapacidade com duração de 0-4 semanas é considerada cervicalgia aguda; de 4-12 semanas, cervicalgia subaguda; e mais de 12 semanas, cervicalgia crônica (NACHEMSON, 2000). A dor cervical pode vir associada com tonteira, instabilidade e distúrbio visual, fatores que podem afetar a estabilidade postural, a propriocepção cervical e o controle do movimento da cabeça e dos olhos. (TRELEAVEN, 2008; KRISTJANSSON & TRELEAVEN, 2009).

A dor no pescoço é considerada um achado comum. Que depende diretamente de fatores modificáveis ou não, são considerados fatores não modificáveis para dor cervical, a idade, o gênero e a genética. Já os fatores modificáveis são: fumo, exposição ao tabaco e saúde psicológica. A degeneração do disco vertebral não é identificada como sendo um fator de risco importante (HOGG-JOHNSONS *et al.*, 2009). A população geral será acometida pela cervicalgia em algum momento na vida. Estima-se que entre 30% e 50% da população apresente este sintoma, sendo um evento mais comum entre os indivíduos do gênero feminino (CÔTÉ *et al.*, 2000; CÔTÉ *et al.*, 2004; HOGG-JOHNSONS *et al.*, 2009; DEPINTOR *et al.*, 2016).

A etiologia é bastante discutida na literatura e devido aos vários fatores causais, pode ser desencadeada por aspectos biopsicossociais como ansiedade e depressão, como também

por desvios posturais, hiperatividade muscular, uso excessivo do segmento na prática desportiva e atividade laboral (SARIG-BAHAT, 2003). Os sintomas clínicos habituais da cervicalgia mecânica são dor no pescoço, alterações cinemáticas da cervical, incapacidade funcional (BORGHOUTS *et al.*, 1998), diminuição da amplitude de movimento (DALL'ALBA *et al.*, 2001; CASTALDO, 2016), alterações posturais e disfunções sensoriomotoras (REVEL *et al.*, 1991; YANG *et al.* 2016) e desequilíbrios musculares (BORGHOUTS *et al.*, 1998; FALLA & HODGES, 2004a; JULL, 2000; YANG *et al.* 2016). Os componentes neuromusculares responsáveis pelas estratégias de controle do pescoço também podem sofrer alterações nesta síndrome dolorosa. De acordo com as investigações de FALLA *et al.* (2003; 2004a), foi observado um aumento da ativação muscular, assim como da fatigabilidade, dos músculos flexores cervicais superficiais e do músculo trapézio superior em pacientes com dor crônica no pescoço. O estudo de FALLA *et al.* (2004b) descreve ainda que existe uma redução da ativação dos músculos flexores cervicais profundos, em pacientes com cervicalgia crônica.

O sistema vestibular e visual são essenciais para o controle sensoriomotor, mas também existem evidências da importante contribuição da propriocepção cervical neste controle (TRELEAVEN, 2008; KRISTJANSSON & TRELEAVEN, 2009). Os músculos suboccipitais profundos contêm uma elevada densidade de fusos musculares (CLARK *et al.*, 2002; COURTINE *et al.*, 2003) e demonstram que a estimulação do fuso muscular, através da vibração dos músculos do pescoço, pela via aferente, não só influencia no equilíbrio, como também na marcha e na corrida de indivíduos saudáveis (VUILLERME & PINSULT, 2009). Beinert (2004) diz que após submetidos à vibração muscular, pacientes com cervicalgia demonstram um desempenho motor melhorados, os quais foram avaliados através do senso de posição cervical e da postura estática e dinâmica.

4.2 Conceito Mulligan

O Conceito Mulligan foi desenvolvido por um fisioterapeuta da Nova Zelândia, chamado Brian Mulligan, na década de 1980. É fundamentado principalmente pela utilização de técnicas basicamente articulares que promovem consequências neuromusculares. Suas técnicas principais são NAGS, SNAGS e MWMs (MULLIGAN, 2006). Sendo SNAGS a

técnica elegida para a realização deste estudo, que será melhor descrita no decorrer do texto. Algumas ideias e preceitos vieram de estudiosos da época, como a utilização de cintas, proposto por Kaltenbon (1980; 1989), assim como o conceito de reposicionamento articular sugerido por Jones (1981).

Mulligan (2006) entende que lesões e entorses podem resultar em uma falha posicional articular, o que altera o movimento fisiológico de uma articulação. Partindo deste pressuposto a técnica tem como escopo principal restaurar o componente acessório articular, com o objetivo de promover um movimento fisiológico natural isento de dor. Para isto, utiliza as técnicas NAGS (*Natural Apophyseal Glides*, traduzida como Deslizamento Apofisário Natural), que realiza um deslizamento da articulação associada a uma oscilação passiva da região a ser tratada. SNAGS (*Sustained Natural Apophyseal Glides*, traduzida como Deslizamento Apofisário Natural Sustentado) que consiste na realização do deslizamento sustentado pelo terapeuta e a realização de movimento ativo da região a ser tratada por parte do paciente e aplicação de *over pressure* (sobrepessão) no final do arco de movimento. MWMs (*Mobilisation With Movement* - Mobilização Com Movimento) que quando é realizado na coluna vertebral, consiste em realizar um deslizamento em um segmento vertebral e o paciente realizar o movimento ativo de uma articulação periférica.

Wilson (2001) relatou que o Conceito Mulligan foi desenvolvido para sanar problemas biomecânicos sutis, chamados de “Falhas posicionais”; e ainda listou seus princípios centrais, listados abaixo:

- (a) Quanto à dor: Qualquer técnica utilizada não pode reproduzir o sintoma do paciente, sendo aceito um leve desconforto devido à palpação ou pressão.
- (b) Sintomas como dor, fraqueza muscular e rigidez articular quando não apresentam melhora com a técnica, a mesma é considerada inadequada para este indivíduo, e deve ser substituída por outro tratamento.
- (c) Quanto a Força: Esta deve ser mínima, salvo os casos de rigidez, onde é necessário aplicar uma pressão mais vigorosa.
- (d) Quanto a Direção da Força: Quando se trata das técnicas de NAGS e SNAGS a força deve seguir ao longo o plano facetário. Nos MWMs geralmente a força é aplicada de acordo com a forma da superfície articular a ser tratada, caso seja uma articulação periférica, porém devido à individualidade biológica, o terapeuta se julgar necessário pode fazer ajustes no posicionamento da força para obter melhor resultado.

Mulligan (2006) descreve a técnica SNAGS como sendo útil para o tratamento da coluna cervical, torácica e lombar, podendo ser aplicada desde o occipital até o sacro. Sendo a

combinação do deslizamento sustentado facetário com movimento ativo. São mobilizações com movimento ativo seguido de *over pressure* passivo no final do arco de movimento ativo atingível pelo paciente. O *over pressure* é realizado pelo paciente, com uma de suas mãos livres, que fará uma pressão no sentido do final do arco de movimento em questão, com o objetivo de favorecer o aumento da amplitude de movimento. Esta é considerada essencial para obter o máximo de benefício com a técnica. O plano de tratamento deve ser respeitado. O SNAGS não se utiliza técnicas oscilatórias, mas sim o deslizamento facetário sustentado, o qual será mantido até o término da sequência de movimento, após ser realizado o *over pressure* e o retorno à posição inicial. A falha em manter este deslizamento pode resultar em uma resposta dolorosa. Esta deve ser realizada sem que haja surgimento de dor e deve ser claramente explicada ao paciente para que o mesmo possa cooperar durante a execução da técnica.

Existem algumas variações de acordo com a queixa do paciente. Levando em consideração o presente estudo, será descrito apenas a forma de executar a técnica para ganho de rotação e/ou redução da dor associada a este movimento. A técnica de SNAGS para rotação é realizada com o paciente sentado confortavelmente, o terapeuta fica de pé nas suas costas. A borda medial da falange distal do polegar é colocada no final do processo espinhoso da vértebra superior no local suspeito da lesão. A unha do polegar deve estar inclinada a aproximadamente 45°, na direção dos olhos. O outro polegar reforça esta posição. Caso a lesão seja em C5-C6 este posicionamento deve ser realizado no processo espinhoso de C5, por exemplo. Os demais dedos repousam confortavelmente em cada lateral do pescoço ou região anterolateral do tórax, dando sustentação e evitando a flexão do pescoço. É realizado o deslizamento do processo espinhoso na direção do plano de tratamento. A energia para isto vem do polegar que está sobreposto ao polegar que está a 45°. Enquanto mantém este deslizamento é pedido ao paciente que realize a rotação da cabeça na direção da dor e/ou restrição de movimento. Enquanto a cabeça roda o terapeuta deve acompanhar com as mãos para garantir a manutenção do plano de tratamento ao longo da mobilização. O paciente é instruído a realizar o *over pressure* por alguns segundos, antes de retornar a posição inicial. Repetir algumas vezes e reavaliar (MULLIGAN, 2006).

Mulligan (2006) apresenta como forma de variação o SNAGS unilateral, onde é realizado o deslizamento em um dos lados do pilar articular. O procedimento é o mesmo realizado no processo espinhoso, sendo que quando a técnica for ser realizada no lado direito, coloca primeiramente o polegar direito a 45° e depois o polegar esquerdo dando sustentação em cima. Quando a técnica for ser realizada no lado esquerdo o inverso é verdadeiro. Este

procedimento é utilizado principalmente quando a lesão envolve somente um dos lados. Sendo necessária a realização do *overpressure* para que haja eficácia da técnica.



Figura 1. SNAGS no processo espinal para rotação cervical. Fonte: MULLIGAN, 2006.

4.3 Senso de Posição Cervical (SPC)

Em 1991 Revel *et al.* descreveram uma forma de analisar o padrão proprioceptivo da região cervical, chamado de Senso de Posição Cervical (SPC). Para isto foi realizado o Teste de Realocação Cervicocefálico (TRC) para a Posição Neutra da Cabeça (PNC). Que consistia em realizar movimentos ativos da região cervical e retornar a cabeça à sua posição neutra, previamente mensurada, estando com os olhos vendados. O indivíduo se posicionava sentado em uma cadeira com encosto a uma distância de 90 centímetros do alvo, segurando um dispositivo que quando apertado marcava a PNC através do feixe de laser acoplado a sua cabeça.

Desde então, diversas investigações procuram compreender as alterações funcionais desencadeadas pelo quadro algico em região cervical, como o déficit proprioceptivo (FALLA, 2012; STEILEN, 2014; YANG *et al.* 2016; HAAS *et al.*, 2016). Alguns autores buscam responder questões a respeito do comportamento proprioceptivo da coluna cervical em diferentes grupos de indivíduos com patologias diversas (ARMSTRONG *et.al*, 2008; PINSAULT & VUILLERME, 2009). A confiabilidade desta medida se mostrou baixa quando avaliada em indivíduos saudáveis (STRIMPAKOSA *et. al.*, 2006) e indivíduos com dor cervical (BEINERT *et. al.*, 2018).

4.4 Eletrencefalografia Quantitativa (EEGq)

A Eletrencefalografia (EEG) tem contribuído nas últimas duas décadas para a avaliação de mudanças eletrofisiológicas decorrente do aprendizado motor, já que o método analisa a atividade eletrocortical das áreas telencefálicas. Com o advento da eletrencefalografia quantitativa (EEGq), foi facilitado os estudos sobre o funcionamento do córtex cerebral (NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999). Por meio de métodos de análises quantitativas (eletrencefalografia quantitativa – EEGq) torna-se possível, por exemplo, observar assimetrias inter e intrahemisféricas geradas durante o aprendizado de uma tarefa motora, além de investigar as alterações corticais e padrões neurais ligados a processos sensoriais, motores e cognitivos, através da monitoração da atividade cortical (GEVINS *et al.*, 1999; MACHADO *et al.*, 2009; MacDONALD, 2015;).

Babiloni *et al.*(2004a e 2004b) tem apontado um enorme avanço, principalmente nos métodos de processamento e análise de dados. Podemos definir EEGq como uma técnica de captação, não invasiva, que possibilita a verificação das diferenças de potencial elétrico entre dois pontos no córtex no domínio do tempo (NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999). Assim, a EEGq permite o registro gráfico das tensões elétricas captadas no escalpo que normalmente captam os potenciais pós-sinápticos dos neurônios piramidais do córtex cerebral (AMINOFF, 2002). Os neurônios distribuídos ao longo do córtex têm pulsações rítmicas que dependem do tecido nervoso, das características dos estímulos sensoriais e das alterações químicas do organismo (MALTEZ *et al.*, 2004; NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999; REILLY, 1999).

Os ciclos de atividade elétrica foram descritos por Hans Berger e são dididos inicialmente por bandas ou ondas. A alfa, possui uma frequência entre 8 a 12 Hz e a beta entre 13 e 35 Hz. Posteriormente foram descobertas as bandas Teta (4-7 Hz), Delta (0,5-4 Hz) e Gama (35-200 Hz) (NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999). A banda alfa é uma atividade rítmica na faixa de 8 a 12 Hz. Possui uma distribuição no córtex mais concentrada em regiões posteriores, em áreas occipitais (DUFF, *et al.*, 1999; NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999). A banda alfa é subdividida em alfa lento (8-10 Hz) e alfa rápido (10-12 Hz). Refrente a sua atividade, ocorre uma diminuição através de estímulos táteis, auditivos e somatosensoriais, e um aumento para atividades mentais complexas (NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999). Assim a sua atividade está associada a processos cognitivos, memória e atenção (CUNHA *et al.*, 2004a; HERRMANN *et al.*, 2005). A onda beta (13-35

Hz) está presente em regiões frontais e centrais do córtex, comum no adulto no estado de vigília. Sua maior reatividade está relacionada aos processos sensório-motores e neurocognitivos (NAKAGAWA, *et al.*, 2011; ZIEMANN & ROTHWELL, 2000). As bandas lentas, delta (0,5-4 Hz) e teta (4-7 Hz), têm sido associadas às atividades colinérgicas centrais e suas vias (BABILONI *et al.*, 2006a; STERIADE *et al.*, 1990). Sua reatividade está relacionada aos estados de sono e vigília, respectivamente.

O córtex somatossensorial primário em humanos está localizado no lobo parietal e ocupa uma faixa exposta do córtex denominada giro pós-central, situada na borda posterior do sulco central (KANDEL *et al.*, 2000), temos mapeado por Penfield uma região cortical específica para parte do corpo, no que se refere às modalidades sensitivas gerais (BRETT *et al.*, 2002; LUNDBORG, 2003). Os estudos sa representação dos giros pré e pós-central de humanos tornam-se frequentes a partir das técnicas de captação da atividade cortical como o EEGq., a ressonância nuclear magnética (RNM), a estimulação magnética transcraniana (TMS), uma técnica não-invasiva, segura e indolor, descoberta por Barker em 1985 (ILIC & ZIEMANN, 2005; ROSSI *et al.*, 2009). Desta forma, no campo da neurociência está solidificado que o córtex cerebral é uma estrutura altamente plástica e pode mudar dinamicamente de acordo com a demanda da tarefa e as manipulações periféricas e estes mecanismos são determinantes para a compreensão das respostas do sistema nervoso central aos estímulos, aos processos de reabilitação pós-lesão entre outros (BRAUN *et al.*, 2001; SCHAEFER *et al.*; 2005). A região sensoriomotora é uma zona relacionada como processamento da informação sensorial, assim como a integração do sistema sensoriomotor, sendo o córtex parietal responsável pela integração multisensorial (BABILONI *et al.*, 2006b; CHEN *et al.*, 2008; LENT, 2001).

Um dos mecanismos corticais que tem motivado as investigações dos processos plásticos nas áreas somatossensoriais é a dor. A dor é uma sensação multidimensional incluindo processos de discriminação sensorial, cognitivos e emocionais. O processamento cerebral das expectativas dolorosas envolve diferentes sistemas que podem ser divididos em lateral e medial (FRIEBEL *et al.*; 2011). O sistema lateral da dor (sensório-discriminativo) consiste nas áreas corticais sensoriais, primária e secundária, que recebe os impulsos nervosos dos núcleos talâmicos laterais. O sistema medial da dor (afetivo-cognitivo-avaliativo) é composto pela porção anterior do giro do cíngulo (córtex cingulado anterior) e área pré-frontal, com os impulsos mediados pelos núcleos talâmicos mediais (BROOKS *et al.*, 2002; SCHNITZLER & PLONER, 2000; TRACEY, 2008).

No âmbito do mapeamento cerebral para compreensão do processo de dor, modelos experimentais têm descrito as respostas dolorosas a pressão, estimulação elétrica e térmica em indivíduos hígidos e com dor crônica das mais diversas causas (BARON, 2006; FRIEBEL *et al*, 2011; MOISSET & BOUHASSIRA, 2007). Egsgaard *et al* (2009), investigaram através da EEGq a banda alfa (7,5 – 12 Hz) as possíveis modificações eletrocorticais durante diferentes níveis de dor e as relações das bandas alfa lento e rápido em quarenta (40) sujeitos hígidos. A dor foi provocada durante três (3) minutos em três (3) intensidades (leve, moderada e intensa). Os resultados não apontaram diferenças na intensidade do estímulo entre os grupos. Entretanto, houve diferenças significativas entre a potência relativa de alfa lento na região occipital com uma correlação positiva entre alfa rápido e a média de dor.

5. METODOLOGIA

5.1 Tipo de Estudo

O presente estudo é classificado como um Estudo Experimental Pré e Pós-intervenção.

5.2 Local do estudo

O estudo foi conduzido nas dependências do Laboratório de Realidade Virtual em Reabilitação (LRVR) do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), situada na Praça das Nações, 34 / 3º. andar – Bonsucesso – Rio de Janeiro.

5.3 Amostra

5.3.1 Participantes

Foram analisados 16 indivíduos de ambos os gêneros com idade entre 18 e 45 anos, que apresentavam auto-relato de dor cervical de origem mecânica. Todos preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), referente à ética em pesquisa com seres humanos. Os pacientes foram recrutados através de convite nas imediações do local da coleta, caracterizando uma amostra por conveniência.

5.3.2 Critérios de Elegibilidade

Foram considerados elegíveis os indivíduos que apresentaram auto-relato de cervicálgia em região alta e média, de origem mecânica (muscular articular ou postural); com quadro algico de início insidioso há mais de 12 semanas; com dor para rotação da cabeça; Portadores de protusão discal alta e média sem sintomas de radiculopatia; Doenças articulares degenerativas (artrose e artrite) apenas no grau I; indivíduos fazendo uso de medicamentos

analgésicos simples ou não. Foram excluídos deste estudo, os indivíduos que apresentavam dois ou mais testes positivos para disfunção na ATM (rastreamento no questionário de Avaliação Cinético-Funcional – APÊNCICE B); Enxaqueca de qualquer origem; Hipertensão Arterial Sistêmica; Dor em região do ombro; hérnia extrusa; tonteira e/ou vertigem; pessoas com déficit cognitivo que comprometessem as demandas do experimento.

5.4 Procedimento Experimental

O presente estudo elegeu como intervenção a técnica de SNAGS do Conceito Mulligan como forma de tratamento para pacientes com dor cervical mecânica crônica. Sendo o Senso de Posição Cervical o padrão analisado pré e pós-manobra; assim como a Eletrencefalografia quantitativa utilizada como ferramenta de análise do padrão cerebral pré e pós-intervenção imediata, 5 minutos e 10 minutos após a manobra. Juntamente foram aplicados o Questionário Neck Disability Index (NDI – Anexo A), para mensurar o nível de incapacidade funcional associada à dor cervical e Escala Visual Analógica (EVA – Anexo B), para mensurar o nível de dor nos indivíduos da pesquisa.

A amostra foi composta por 16 (dezesesseis) pacientes alocados em Grupo Único, os quais foram submetidos às avaliações pré e pós-intervenção. Sendo estas: Avaliação da dor através da EVA; Avaliação do Senso de Posição Cervical, através do Teste de Realocação Cervicocefálico (TRC) para a Posição Neutra da Cabeça (PNC) e a mensuração do padrão eletrencefalográfico dos Lobos Central e Parietal através da Eletrencefalografia quantitativa (EEGq), sendo este último avaliado no pré e no pós-intervenção imediata, após 5 minutos e 10 minutos. A avaliação da incapacidade através do NDI e o questionário com os dados sócio-antropométricos, foram aplicados apenas no início do processo;

O procedimento realizado foi à manobra de SNAGS na região cervical no nível da dor. A mesma foi realizada sete (7) vezes para cada lado, estando o paciente sentado confortavelmente, com os pés apoiados no chão e o braço ao longo do corpo. O terapeuta posicionado atrás do paciente, de pé e com os polegares posicionados na vértebra superior do segmento da lesão; por exemplo, lesão em C5-C6, polegares na vértebra C5. O paciente foi instruído a iniciar o movimento de rotação da cabeça para o lado da dor e o retorno à posição inicial, estando o terapeuta realizando o deslizamento sustentado da vértebra a ser trabalhada durante todo o ciclo de movimento.

O Senso de Posicionamento Cervical (SPC) foi mensurado através do Teste de Realocação Cervicocefálico (TRC) para a Posição Neutra da Cabeça (PNC) (REVEL *et al.*, 1991). Neste estudo o paciente permanecia sentado em uma cadeira com encosto, há 90 centímetros da câmera (Sony Cyber Shot MPEGMOVIEVX DSC-H7; bateria G type, Lithium íon NP-BG1), à qual estava posicionada em um tripé que variava a altura de acordo com a altura do paciente (variação entre 1m e 1,20m do chão). Todos os movimentos feitos pelo paciente foram filmados antes e após a manobra de SNAGS. O participante permanecia com os pés apoiados no chão; os braços relaxados ao longo do corpo com as mãos apoiadas nas pernas; com uma venda nos olhos; e com um cinto de contenção na região superior do tórax do paciente, para que não houvesse deslocamento do tronco. Foram realizados 8 (oito) movimentos de rotações da cabeça para a esquerda e para a direita com velocidade auto-selecionada. A cada retorno para a PNC, o indivíduo era instruído a permanecer parado por 3 (três) segundos antes do próximo movimento. Os vídeos foram analisados utilizando o programa Kinovea 8.15® em computador Positivo Premium, Processador Intel® Pentium® T4400.



Figura 2. Análise do SPC através do TRC, no momento de PNC Pré-intervenção (imagem A) e Pós-intervenção (imagem B), utilizando o programa Kinovea 8.15®. Fonte: Próprio Autor.

A aquisição do sinal eletrencefalográfico foi captado no laboratório de Realidade Virtual em reabilitação (LRVR), com baixa luminosidade e redução de ruídos. Os sujeitos se mantiveram na mesma posição da coleta do SPC a fim de minimizar artefatos musculares durante a captação do sinal de EEG. Neste desenho de estudo, os sujeitos foram submetidos a cinco (4) análises, a saber: pré-intervenção, pós-intervenção imediata, 5 e 10 minutos após a aplicação da técnica SNAGS do Mulligan. Onde a primeira análise será realizada antes da aplicação da técnica, a segunda exatamente após a manobra de SNAGS, a terceira no quinto minuto e a quarta no décimo minuto. Cada coleta foi captada durante 2 (dois) minutos.

Para a captação dos dados eletrocorticais foi utilizado o aparelho BrainNet BNT-EEG (EMSA – Instrumentos médicos, Brasil), sistema que utiliza uma placa conversora analógico digital (A/D) de 32 canais com resolução de 12 bits, colocada em um *slot* ISA de um Pentium III – com um processador de 750 Hz. Quanto aos eletrodos, utilizamos uma touca cuja disposição obedece ao sistema internacional 10-20, proposto por Jasper (1958), incluindo os eletrodos de referência bi-auricular (Figura 3). O tamanho da touca era de acordo com o perímetro craniano de cada sujeito (3 toucas de tamanhos variados – pequeno, médio e grande). O software utilizado para a aquisição do sinal foi o EEG-Captação (Emsa- DELPHI 5.0) (Figura 4). O sinal adquirido em um determinado eletrodo foi a resultante da diferença entre o potencial elétrico dele no escalpo e a referência pré-estabelecida. Foram verificados, a priori, os níveis de impedância de cada eletrodo, cujos valores devem estar entre 5-10K ohms (Ω) e mantidos nesses padrões. Os trechos de sinal contaminados por artefatos foram inspecionados com a utilização do programa de visualização EEG Telas (Emsa-DELPHI 5.0). Na sequência, os sinais do EEGq foram processados pelo Programa *Neurometrics* (NxLink Ltda., USA), e foram extraídas as variáveis de potencia absoluta na distribuição de energia na banda de frequência alfa, nos eletrodos C3-Cz-C4 e P3-Pz-P4.

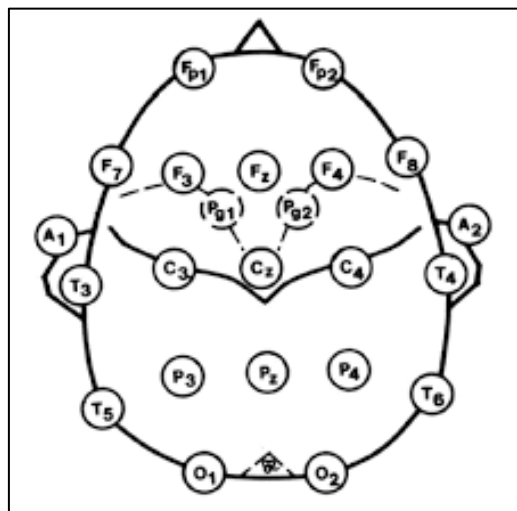


Figura 3 - Sistema Internacional 10-20 de colocação de eletrodos, vista superior (Jasper, 1956) Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-26-sistema-internacional-10-20-de-posicionamento-dos-eletrodos-NEIDERMEYER_fig1_272476789.

Em relação à disposição espacial dos eletrodos foram selecionados os eletrodos localizados nas áreas centrais e parietais. A área parietal foi destacada para o presente estudo em virtude da relação desta com os processos somatossensoriais e espaciais que ocorrem em

tais áreas (KANDEL *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2006; SMYRNIS *et al.*, 2003). E a área central foi selecionada devido ao seu envolvimento com a área motora. Assim esta seleção objetiva comparar os achados eletrofisiológicos entre as condições. Baseado nisso, para este estudo serão utilizados os eletrodos C3-Cz-C4 (região central) e P3-PZ-P4 (região parietal) para a análise da potência absoluta, nas bandas de frequência alfa. Esta é uma medida do EEG que representa a amplitude, ou seja, quanto maior a amplitude, maior a quantidade e potência no sinal eletrencefálico. A potência Absoluta é expressa em picowatts (μV^2) e reflete a quantidade de energia presente em uma determinada banda de frequência, em um par específico de eletrodos (CUNHA *et al.*, 2004b).



Figura 4. Equipamentos utilizados para a coleta dos dados da EEGq (aparelho BrainNet BNT-EEG, eletrodos dispostos na touca, computador) e do SPC (câmera fotográfica Sony e tripé) disposto no LRVR. Fonte: Próprio Autor.

Os dados sócioantropométricos foram coletados no início da entrevista através de questionário impresso de Avaliação Clínico-Funcional, elaborado pela própria autora (Apêndice B), composto por questões que abordavam os dados sociais, antropométricos e questões relacionadas ao critério de exclusão do estudo.

A Escala Visual Analógica (EVA) foi o instrumento utilizado para quantificar a intensidade da dor do paciente (Anexo B). A mesma é uma escala numérica que varia de 0 (zero) a 10 (dez), sendo 0 sem dor, 5 dor moderada e 10 pior dor (TORRES, 2006). Sendo aplicada no pré e pós-intervenção, pelo avaliador. Os valores obtidos nesta avaliação foram transformados em percentuais, por meio da análise percentual da dor (SILVA *et. al.*, 2014), cuja fórmula é a seguinte:

$$APD = \frac{DI-DF}{DI} \times 100$$

Sendo, APD – Análise do percentual de dor, DI – Dor inicial e DF – Dor final.

A condição de incapacidade devido à dor cervical foi mensurada através do Neck Disability Index (NDI), por meio de um questionário de auto-avaliação (McCARTHY *et al.*, 2007). Sendo considerado de rápido preenchimento e de fácil compreensão, é o instrumento de avaliação mais recomendado para este tipo de afecção (CLELAND, CHILDS & WHITMAN, 2008). É considerado um instrumento válido, confiável e com bom poder de resposta quando aplicado em pacientes acometidos pela cervicálgia (VOS *et al.*, 2006). É uma escala composta por 10 questões, onde cada uma possui 6 (seis) opções de resposta. As questões são relacionadas quanto à atividade de vida diária, sendo 7 (sete) questões no total; quanto à dor, sendo 2 (duas) questões e 1 (uma) questão quanto à capacidade de concentração (CLELAND *et al.*, 2006). As respostas variam de 0 a 5, onde 0 corresponde a nenhuma incapacidade e 5 incapacidade extrema (VOS *et al.*, 2006). A pontuação total resulta da soma da pontuação de todos os itens, e varia de 0 a 50, onde 0-4 = não há incapacidade; 5-14 = incapacidade leve; 15-24 = moderada; 25-34 = incapacidades severa; e superior há 34 = incapacidade completa. Sendo necessário serem respondidas pelo menos 8 (oito) questões para o questionário se tornar válido (VERON, 2008).

A sequência de Avaliação está disposta no organograma a seguir (Figura5).

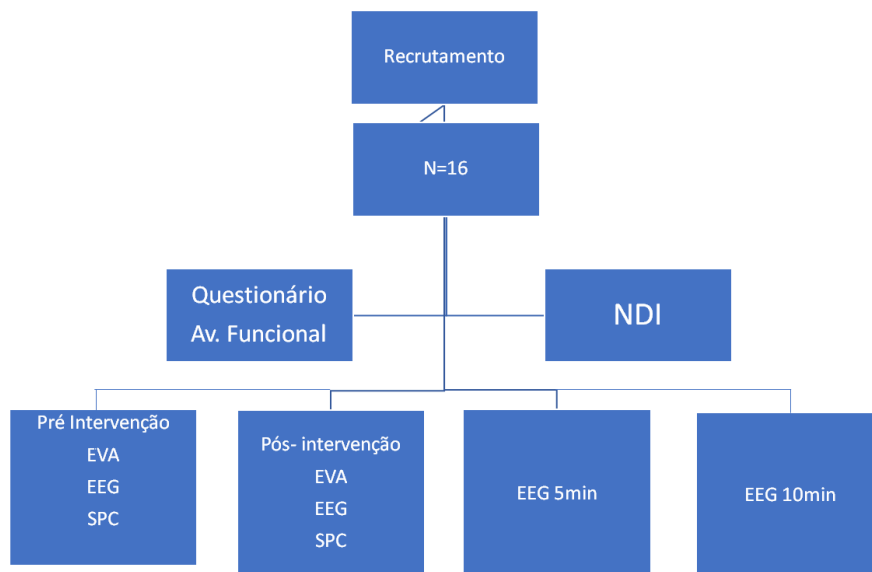


Figura 5. – Desenho do estudo e sequência das avaliações.

6. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo atende as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012) e segue as diretrizes da Declaração de Helsinki (WMA, 2013), que estabelece os princípios éticos para a pesquisa envolvendo seres humanos. Sendo o projeto submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) e aprovado sob o número CAAE 79619517.3.0000.5235, na data de 30 de Novembro de 2017.

O início do processo de coleta dos dados se deu a partir da aprovação do referido projeto pelo CEP. Onde todos os participantes foram informados previamente acerca dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos realizados no estudo; e subsequentemente foram orientados a assinar o TCLE (Apêndice A). Salientando que todos os participantes foram avisados inicialmente que poderiam retirar-se do estudo em qualquer momento, sem qualquer prejuízo do seu relacionamento com a instituição.

Conforme mencionado no TCLE, aos participantes foi garantido o anonimato e a privacidade ao longo de todo o processo. Todas as informações obtidas a partir deste estudo serão mantidas em sigilo absoluto e os resultados finais foram incluídos na redação desta Dissertação.

7. REFERÊNCIAS

ALBRIGHT, J.; ALLMAN, R.; BONFIGLIO, R.; CONILL, A.; DOBKIN, B.; GUCCIONE A.; HASSON, S.; RUSSO, R.; SHEKELLE, P.; SUSMAN, J.; BROSSEAU, L.; TUGWELL, P.; WELLS G.; ROBINSON, V.; GRAHAM, I.; SHEA, B.; MCGOWAN, J.; PETERSON, J.; POULIN, L.; TOUSIGNANT, M.; CORRIVEAU, H.; MORIN, M.; PELLAND, L.; LAFERRIE'RE, L.; CASIMIRO, L.; TREMBLAY, L. **Philadelphia panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain.** *Physical Therapy.* 2001; 81: 1701–1717.

AMINOFF, M.J. **Testes eletrofisiológicos do sistema nervosa central e periférico.** In Harrison Medicina Interna. Eds. Braunwald, E., Fauci, A.S., Kasper, D.L, Hauser, S.L., Longo, D.L., e Jamenson, J.L. McGraw-Hill, Rio de Janeiro. 2002: 2478-81.

ANANDKUMAR, S. **The effect of Sustained Natural Apophyseal Glides (SNAGS) combined with neurodynamics in the management of a patient with cervical radiculopathy: a case report.** *Physiother Theory Pract.* 2015; 31(2): 140-145.

Armstrong. B, McNair P.; Taylor D. **Head and Neck Position Sense.** *Sports Med.* 2008; 38 (2): 101-117.

BABILONI, C.; MINUSSI, C; BABILONI, F.; *et al.* **Sub-second “temporal-attentional” modulates alpha rhythms. A high resolution EEG study.** *Cognitive Brain Research.* 2004a; 19: 259-268.

BABILONI, C.; BABILONI, F.; CARDUCCI, F.; *et al.* **Human cortical responses during one-bit short-term memory. A high resolution EEG study on delayed choice reaction time task.** *Clinical Neurophysiology.* 2004b; 115: 161-170.

BABILONI, C.; BINETTI, G.; CASSARONO, A.; *et al.* **Sources of cortical rhythms in adults during physiological aging: a multicentric EEG study.** *Human Brain Mapping.* 2006a; vol. 27, no. 2, pp. 162–172.

BABILONI, C.; BRANCUCCI, A.; VECCHIO, F.; ARENDT-NIELSEN, L.; CHEN, A.C.; ROSSINI, P.M. **Anticipation of somatosensory and motor events increases centro-parietal functional coupling: a EEG coherence study.** *Clin. Neurophysiol.* 2006b; 117: 1000-8.

BARON R. **Mechanisms of disease: neurophatic pain – a clinical perspective.** *Nat Clin Pract Neurol.* 2006; 2: 95-106.

BEINERT, K.; KELLER, M.; TAUBE, W. **Neck muscle vibration can improve sensorimotor function in patients with neck pain.** *The Spine Journal.* 2014; 1-8.

BEINERT, K.; LUTZ, B.; ZIEGLGÄNSBERGER, W.; DIERS, M. **Seeing the site of treatment improves habitual pain but not cervical joint position sense immediately after manual therapy in chronic.** *Eur J Pain.* 2018.

BOLTON, P. S. **The somatosensory system of the neck and its effects on the central nervous system.** J. Manipulative Physiol. Ther. 1998; 21, 553–563.

BORGHOUTS, J.; KOES, B.; BOUTER, L. **The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review.** Pain. 1998; 77:1±13.

BOYD-CLARK, L. C.; BRIGGS, C. A.; GALEA, M. P. **Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine.** Spine. 2002; 27, 694–701.

BRASIL. **Conselho Nacional De Saúde. Resolução n.º 466, de 12 de dezembro de 2012, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2012.

BRAUN, C.; HEINZ, U.; SCHWEIZER, R.; WIECH, K.; BIRBAUMER, N.; TOPKA, H. **Dynamic organization of the somatosensory cortex induced by motor activity.** Brain. 2001; 124: 2259-67.

BRENT, C.; HOFFMAN, L.; MARK, A.; ALTENBURGER, P. **Basic Principles of Extremity Joint Mobilization Using a Kaltenborn Approach.** J Sport Rehabil. 2002; 11(4):235-250.

BRETT, M.; JOHNSRUDE, I.S.; OWEN, A.M. **The problem of functional localization in the human brain.** Nat. Rev. Neurosci. 2002; 3, 243 – 249.

BRONFORT, G.; HAAS, M.; EVANS, R.; BOUTER, L. **Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: A systematic review and best evidence synthesis.** Spine Journal. 2004; 4: 335–356.

BROOKS, J.C.W.; NURMIKKO, T.J.; BIMSON, W.E.; SINGH, K.D.; ROBERTS, N. **fMRI of thermal pain: effects of stimulus laterality and attention.** NeuroImage. 2002; 15(2): 293-301.

CASTALDO, M.; CATENA, A.; CHIAROTTO, A.; FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS, C.; ARENDT-NIELSEN, L. **Do Subjects with Whiplash-Associated Disorders Respond Differently in the Short-Term to Manual Therapy and Exercise than Those with Mechanical Neck Pain?** Pain Medicine. 2016; 00: 1–13.

CHEN, T.L.; BABILONI, C.; FERRETI, A.; PERRUCCI, M.C.; ROMANI, G.L.; ROSSINI, P.M.; *et al.* **Human secondary somatosensory cortex is involved in the processing of the somatosensory rare stimuli: an fMRI study.** Neuroimage. 2008; 40: 1765-71.

CHILDS J.D.; FRITZ J.M.; FLYNN T.W.; IRRGANG, J.J.; JOHNSON, K.K.; MAJKOWSKI, G.R.; DELITTO, A. **A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: a validation study.** Ann Intern Med. 2004; 141(12): 920-8.

CHILDS, J.; CLELAND, J.; ELLIOTT, J.; TEYHEN, D.; WAINNER, R.; WHITMAN, J.; FLYNN, T. **Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the**

American Physical Therapy Association. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy. 2008; 38, A1–A34.

CLAIR, D.; EDMONDSTON, S.; ALLISON, G. **Physical Therapy Treatment Dose for Nontraumatic Neck Pain: A Comparison Between 2 Patient Groups.** J Orthop Sports Phys Ther. 2006; Volume 36, Number 11, pp 867-875.

CLELAND, J.; FRITZ, J.; WHITMAN, J.; PALMER, J. **The Reliability and Construct Validity of the Neck Disability Index and Patient Specific Functional Scale in Patients With Cervical Radiculopathy.** SPINE. 2006; Volume 31, Number 5, pp 598–602.

CLELAND, J.; CHILDS, J.; WHITMAN, J. **Psychometric Properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in Patients With Mechanical Neck Pain.** Arch Phys Med Rehabil. 2008; Vol 89.

CÔTE, P.; CASSIDY, J.; CARROLL, L. **The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population.** Spine (Phila Pa). 2000; 25:1109–17.

CÔTE, P.; CASSIDY J.D.; CARROL L.J.; KRISTMAN V. **The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population based cohort study.** Pain. 2004; 112(3): 267-73.

COURTINE, G.; PAPAXANTHIS, C.; LAROCHE, D.; POZZO, T. **Gait-dependent integration of neck muscle afferent input.** Neuroreport. 2003; 14, 2365–2368.

CUNHA, M.; BASTOS, V.H.; VEIGA, H.; et al. Alterações na distribuição da potência cortical em função da consolidação da memória no aprendizado de datilografia. Arq Neuropsiquiatr 2004a; 62:662-668.

CUNHA, M.; BASTOS, V.H.; CAGY, M.; McDOWELL, K.; FURTADO, V.; PIEDADE, R.; RIBEIRO. **Changes in cortical power distribution produced by memory consolidation as a function of a typewriting skill.** Arq Neuropsiquiatr. 2004b; 62(3A):662-8.

DALL'ALBA, P.; STERLING, M.; TRELEAVEN J.; EDWARDS S.; JULL, G. **Cervical range of motion discriminates between asymptomatic and whiplash subjects.** Spine. 2001; 26:2090–2094.

DEPINTOR, D.; BACHER, E.; CABRAL, D.; ELUF-NETO, J. **Prevalence of chronic spinal pain and identification of associated factors in a sample of the population of São Paulo, Brazil: cross-sectional study.** Sao Paulo Med J. 2016; 134(5):375-84.

DUFF, F.H.; IYER, V.G.; SURWILLO, W.W. **Eletroencefalografia clínica e mapeamento cerebral topográfico.** Teoria e prática. Rio de Janeiro, Revinter, 1999.

EGSGAARD L.L.; WANG, L.; ARENDT-NIELSEN L. **Volunteers with high versus low alpha EEG have different pain-EEG relationship: a human experimental study.** Experimental Brain Research. 2009; 193(3): 361-369.

FALLA, D.; RAINOLDIB, A.; MERLETTIB, R.; JULL, G. **Myoelectric manifestations of sternocleidomastoid and anterior scalene muscle fatigue in chronic neck pain patients.** *Clinical Neurophysiology*. 2003; 114 488–495.

FALLA, D.; JULL, G.; HODGES, P. **Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain.** *Exp Brain Res*. 2004a; 157: 43–48.

FALLA, D.; JULL, G.; HODGES, P. **Patients With Neck Pain Demonstrate Reduced Electromyographic Activity of the Deep Cervical Flexor Muscles During Performance of the Craniocervical Flexion Test.** *Spine*. 2004b; Volume 29, Number 19, pp 2108–2114.

FALLA, D.; O'LEARY, S.; FARINA, D.; JULL, G. **The Change in Deep Cervical Flexor Activity After Training Is Associated With the Degree of Pain Reduction in Patients With Chronic Neck Pain.** *Clin J Pain*. 2012; 28:628–634.

FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS, C.; ALONSO-BLANCO, C.; MIANGOLARRA, J. **Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical pain: A blinded, controlled study.** *Manual Therapy*. 2007; 12: 29–33.

FRIEBEL, U.; EICKHOFF, S.B.; LOTZE, M. **Coordinate-based meta-analysis of experimentally induced and chronic persistent neuropathic pain.** *NeuroImage*. 2011; 58(4): 1070-80.

GEVINS, A.; SMITH, M. E.; McEVOY, L. K.; LEONG, H.; LE, J. **Electroencephalographic imaging of higher brain function.** *Phil Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 1999; 354: 1125-33.

GROSS, A.R.; GOLDSMITH, C.; HOVING, J. L.; HAINES, T.; PELOSO, P.; AKER, P.; SANTAGNIDA, P.; MYERS, C. **Conservative management of mechanical neck disorders: a systematic review.** *J Rheumatol*. 2007; 34(5):1083-102.

GROSS, A.; KAY, T.M; PAQUIN, J.P; BLANCHETTE, S.;LALONDE, P.; CHRISTIE, T.; DUPONT, G.; GRAHAM, N.; BURNIE, S.J.; GELLEY, G.; GOLDSMITH, C.H; FORGET, M.; HOVING, J.L; BRONFORT, G.; SANTAGUIDA, P. L.; Cervical Overview Group. **Exercises for mechanical neck disorders.** *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 28;1:CD004250.

HAAS, B.; BRONFORT, G.; EVANS, R.; LEININGER, B.; SCHMITT, J.; LEVIN, M.; WESTROM, K.; GOLDSMITH, C. **Spinal rehabilitative exercise or manual treatment for the prevention of cervicogenic headache in adults.** *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016; Issue 5.

HALL, T.; CHAN, H.; CHRISTENSEN, L.; ODENTHAL, B.; WELL, C.; ROBINSON, K. **Efficacy of a C1-C2 Self-sustained Natural Apophyseal Glide (SNAG) in the Management of Cervicogenic Headache.** *Journal of orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2007; v.37; no 3, 100-107.

HERRMANN, C.S.; GRIGUTSCH, M.; BUSCH, N.A. **EEG oscillations and wavelet analysis.** Handy (ed) Event-related potentials: a methods handbook. Cambridge, MTT Press. 2005; 229-259.

HOGG-JOHNSON, S.; VAN DER VELDE, G.; CARROL, L.J.; HOLM, L.W.; CASSIDY, J. D.; GUZMAN, J.; CÔTE, P.; HALDEMAN, S.; AMMENDOLIA, C.; CARRAGEE, E.; HURWITZ, E.; NORDIN, M.; PELOSO, P. **The burden and determinants of neck pain in the general population.** Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2009; Volume 32, Number 2S.

HORAK, F.B. **Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to pre-vent falls?** Age and Ageing, 2006; 35, issue suppl_2.

HOY D.; MARCH, L.; WOOLF, A.; BLYTH, F.; BROOKS, P.; SMITH, E.; VOS, T.; BARENDREGT, J.; BLORE, J.; MURRAY, C.; BURSTEIN, R.; BUCHBINDER, R. **The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study.** Ann Rheum Dis 2014;73:1309–1315.

ILIC, T.V.; ZIEMANN, U. **Exploring motor cortical plasticity using transcranial magnetic stimulation in humans.** Ann NY Acad Sci. 2005; 1048: 175-84.

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

JONES, L. **Strain and Conterstrain.** Academy of Applied Osteopathy, Colorado Springs. 1981.

JULL, G. **Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash.** J Musculoskel Pain. 2000; 8:143–154.

KALTENBORN, F. M. **Mobilisation of The Extremity joint.** Dlaff norlis, Oslo. 1980.

KALTENBORN, F. M. **Mobilisation of The Extremity joint.** 4th Edn. Orthopaedic Physical Therapy Products, USA. 1989.

KANDEL, E.; SCHWARTZ, S.; JESSEL, T.M. **Principles of neuroscience.** 4th Ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

KERSTIN, W.; BENGT, J.; GUNNEVI, S. **Effects of training on female trapezius Myalgia: An intervention study with a 3-year follow-up period.** Spine. 2002; vol. 27 (8): 789-96.

KOGLER, A.; LINDFORS, J.; ODKVIST, L. M.; LEDIN, T. **Postural stability using different neck positions in normal subjects and patients with neck trauma.** Acta Otolaryngol. 2000; 120, 151–155.

KRISTJANSSON, E.; TRELEAVEN, J. **Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management.** J. Orthop. Sports Phys. Ther. 2009. 39, 364–377.

LENT, R. **CEM Bilhões de Neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo: Editora Ateneu, 2001.

LUMDBORG, G. **Nerve injury and repair – a challenge to the plastic brain**. *J Perip Nerv Sys*. 2003; 8: 209-26.

MACHADO, S.; PORTELLA, C.E.; SILVA, J.G.; VELASQUES, B.; TERRA, P.; VORKAPIC, C.F.; SILVA, V.F.; MIANA, L.; BASILE, L.; CAGY, M.; PIEDADE, R.; RIBEIRO, P. **Changes in quantitative EEG absolute Power during the task PF catching an object in free fall**. *Arq. Neuropsiquiatr*. 2007; 65 (3A), 633-636.

MACHADO, D.; BASTOS, V.H.; CUNHA, M. VELASQUES B.; MACHADO, S.; BASILE, L.; *et al.* **Efectos del bromacepam em el desarrollo de una actividad sensoriomotora: un estudio eletroencefalográfico**. *Rev Neurol*. 2009; 49: 295-9.

MAC DONALD, D.B. **Electroencephalography: Basic Principles and Applications**. Elsevier, 2015, pp. 353–363.

MALTEZ, J.; HYLLIENMARK, L.; NIKULIN, V.V.; BRISMAR, T. **Time course and variability of power in different frequency bands of EEG during resting condition**. *Neurophysiol Clin*. 2004; 34(a): 195-2002.

MAYOUX-BENHAMOU, M.; REVEL, M.; VALLÉE, C. ROUDIER, R.; BARBET, JP.; BARGY, F. **Longus Colli has a postural function on cervical curvature**. *Surg Radiol Anat*. 1994; 16:367–371.

MOISSET, X.; BOUHASSIRA, D. **Brain imaging of neurophatic pain**. *NeuroImage*. 2007; 37: S80-S88.

MULLIGAN, B. **Manual Therapy, “NAGS”, “SNAGS”, “MWM’S”, etc**, 5th ed. Wellington, Plane View Services, New Zealand, 2006.

NACHEMSON, A. **Back and Neck Pain Stockholm (Sweden): The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care (SBU); 2000**.

NAKAGAWA, K.; AOKAGE, Y.; FUKURI, T.; KAWAHARA, Y.; HASHIZUME, A.; KURISU, K.; YUGE, L. **Neuromagnetic beta oscillation changes during motor imagery and motor execution of skilled movements**. *Neuroreport*. 2011; 22, 217–222.

NEIDERMEYER, E.; DA SILVA, F.H.L. **Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields**. 3rd Ed. New York: Williams &Wilkins, 1999.

PINSAULT, N; VUILLERME, N. **The Effect of Free Fly Expertise on Cervical Joint Position Sense: A Pilot Study**. *Sports Medicine*. 2009; 17:28–34.

REFSHAUGE K.; PARRY, S.; SHIRLEY, D.; LARSEN, D.; RIVETT, D.; BOLAND, R. **Professional responsibility in relation to cervical spine manipulation**. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2002; 48: 171–179.

REID, S.; RIVETT, D.; KATEKAR, M.; CALLISTER, R. **Sustained Natural Apophyseal Glides (SNAGS) are an effective treatment for cervicogenic dizziness.** *Manual Therapy*. 2008; 13, 357-366.

REID, S.; RIVETT, D.; KATEKAR, M.; CALLISTER, R. **Comparison of Mulligan Sustained Natural Apophyseal Glides and Maitland Mobilization for treatment of Cervicogenic Dizziness: A Randomized Controlled Trial.** *Phys Ther*. 2014; 94: 466-476.

REILLY, E. **Recording and operation of the apparatus.** In: Niedermeyer E., Silva LF. (eds.). *Electroencephalography: basic principles, clinical applications and related fields*. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 1999.

REVEL, M.; ANDRE-DESHAYS, C., MINGUET, M. **Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain.** *Arch Phys Med Rehab*. 1991; 72:288–291.

ROSSI, S.; HALLETT, M.; ROSSINI, P.M.; PACUAL-LEONE, A. **Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magneticstimulation in clinical practice and research.** *Clin.Neurophysiol*. 2009; 120, 2008–2039.

SARIG-BAHAT, H. **Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders.** *Man Ther* 2003;8:10–20.

SCHAEFER, M.; FLOR, H.; HEINZE, H.J.; ROTTE, M. **Dynamic shifts in the organization of primary somatosensory cortex induced by bimanual spatial coupling of motor activity.** *Neuroimage*. 2005; 25: 395-400.

SCHNITZLER, A.; PLONER, M. **Neurophysiology and functional neuroanatomy of pain perception.** *J Clin Neurophysiol*. 2000; 17: 592-603.

SHIN, E.; LEE, B. **The effect of Sustained Natural Apophyseal Glides on headache duration and cervical function in Women with cervicogenic headache.** *Journal of Exercice Rehabilitation*. 2014; 10(2): 131-135.

SILVA, J.G.; KNACKFUSS, I.G.; PORTELLA C.E.; BASTOS, V.H.V.; MACHADO, D.C.D.; BASILE, L. PIEDADE, R.; RIBEIRO, P. **Coerência espectral do eletroencefalograma em pacientes submetidos à transposição tendinosa: Estudo Pré e Pós-operatório.** *Arq Neuropsiquiatr*. 2006; 64(2-B): 473-477.

SILVA JG, SANTANA CG, INOCÊNCIO KR, ORSINI M, MACHADO S, BERGMANN A. **Electrocortical Analysis of Patients with Intercostobrachial Pain Treated with TENS after Breast Cancer Surgery.** *J Phys Ther*. 2014; 26(3): 349-53.

SMYRNIS, N.; THELERITS, C.; EVODKIMIDIS, I.; MURI, R.M.; KARANDREAS, N. **Singlepulse transcranial magnetic stimulation of parietal and pre frontal áreas in memory delay arm poiting task.** *J Neurophysiol*. 2003; 89: 3344-3350.

STEILEN, D.; HAUSER, R.; WOLDIN, B.; SAWYER, S. **Chronic Neck Pain: Making the Connection Between Capsular Ligament Laxity and Cervical Instability.** *The Open Orthopaedics Journal*. 2014; 8, 326-345.

STERIADE, M.; GLOOR, P.; LLINAS, R.R.; *et al.* **Basic mechanisms of cerebral rhythmical activities.** *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1990; 76: 481-508.

STRIMPAKOSA, N.; SAKELLARIB, V.; GIOFTSOSB, G.; KAPRELIB, E.; OLDHAMA, J. **Cervical joint position sense: an intra- and inter-examiner reliability study.** *Gait & Posture.* 2006; 23: 22–31.

TRELEAVEN, J.; JULL, G.; STERLING, M. **Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error.** *J Rehabil Med.* 2003; 35:36–43.

TRELEAVEN, J. **Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control.** *Man Ther.* 2008; 13, 2–11.

TORRES, Diego de F. M. *Fisioterapia: guia prático para a clínica.* Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2006.

TRACEY, I. **Imaging pain.** *BR. J. Anaesth.* 2008; 101: 32-39.

VEIGA, H.; DESLANDES, A.; CAGY, M.; FISZMAN, A.; PIEDADE, R. A.; RIBEIRO, P. **Neurocortical electrical activity tomography in chronic schizophrenics.** *Arq Neuropsiquiatr.* 2003; 62: 712-717.

VERON, H. **The Neck Disability Index : state-of-the-art, 1991-2008.** *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2008.

VICENZINO, B.; WRIGHT, A. **Effects of a novel manipulative physiotherapy technique on tennis elbow: a single case study.** *Manual Therapy.* 1995; 1, 30-35.

VUILLERME, N.; PINSULT, N. **Experimental neck muscle pain impairs standing balance in humans.** *Exp. Brain Res.* 2009; 192, 723–729.

VOS, C.; VERHAGEN, A.; KOES, B. **Reliability and responsiveness of the Dutch version of the Neck Disability Index in patients with acute neck pain in general practice.** *Eur Spine J.* 2006; 15:1729–1736.

WILSON, E. **The Mulligan Concept: NAGS, SNAGS and Mobilizations With Moviemnt.** *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2001; 5(2), 81-89.

WORLD MEDICAL ASSOCIATION. **Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects.** Fortaleza: WMA; 2013.

YANG, C. C.; SU, F.C.; YANG, P. C.; LIN, H.T.; GUO, L. Y. **Characteristics of the Motor Units during Sternocleidomastoid Isometric Flexion among Patients with Mechanical Neck Disorder and Asymptomatic Individuals.** *PLoS ONE.* 2016; 11(12): e0167737.

ZIEMANN, U.; ROTHWELL, J.C. **I-waves in motor cortex.** *J. Clin. Neurophysiol.* 2000; 17: 397-405.

8. PRODUÇÃO

ATIVIDADE ELETROCORTICAL, SENSO DE POSIÇÃO CERVICAL E DOR EM SUJEITOS COM CERVICALGIA MECÂNICA SUBMETIDOS AO CONCEITO MULLIGAN DE TRATAMENTO

Cibele Jeremias Oliveira¹, Gian Faria Malheiros², Amanda Souza de Oliveira², Frederico Barreto Kochen³, Júlio Guilherme Silva⁴

- 1- Mestranda do Programa de Pós-graduação Strictu Senso em Ciências da Reabilitação UNISUAM**
- 2- Programa de Iniciação Científica do Programa de Pós-graduação Strictu Senso em Ciências da Reabilitação UNISUAM**
- 3- Doutorando do Programa de Pós-graduação Strictu Senso em Ciências da Reabilitação UNISUAM**
- 4- Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação UNISUAM; Prof. Adjunto do Departamento de Fisioterapia – Faculdade de Medicina UFRJ**

Autor correspondente

Prof. Dr. Júlio Guilherme Silva
Laboratório de Realidade Virtual em Reabilitação, Programa de Pós-graduação em Ciência da Reabilitação, Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM
Praça das Nações 34, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, 21041-010, Brasil.
E-mail: jglsilva@yahoo.com.br ou jgsilva@hucff.ufrj.br

Resumo

Introdução A Cervicalgia Mecânica pode ser definida com dor generalizada na região cervical, de etiologia multifatorial, podendo promover alterações funcionais. Como modificações dos déficits proprioceptivos e sensoriomotores desencadeados pela dor. No âmbito da reabilitação, aspectos como o senso de posição cervical (SPC) e a Eletrencefalografia quantitativa (EEGq) são capazes de avaliar os processos motores e somatossensoriais relacionados a dor musculoesquelética. O Conceito Mulligan tem merecido destaque de clínicos e pesquisadores como ferramentas de combate à dor e na melhora da funcionalidade. **Objetivo** Verificar as possíveis modificações na percepção de dor, na atividade eletrocortical dos lobos central e parietal; e no senso de posição cervical em indivíduos com Cervicalgia Mecânica, submetidos à técnica de SNAGS. **Metodologia** Esta investigação é caracterizada como um Estudo Experimental Pré e Pós-intervenção, com a amostra composta por 16 indivíduos com cervicalgia mecânica alocados em grupo único. A técnica de SNAGS do Conceito Mulligan foi utilizada como forma de tratamento. O SPC foi o padrão analisado pré e pós-procedimento; assim como a EEGq foi utilizada como ferramenta de análise do padrão eletrocortical pré e pós-procedimento imediato, 5 e 10 minutos após a manobra. Também foi utilizada Escala Visual Analógica da dor (EVA), para mensurar o nível de dor nos indivíduos da pesquisa. **Resultados** A amostra foi composta por 16 pacientes com cervicalgia mecânica (N=16), Homens= 4 e Mulheres= 12, com média de idade= 30,3 anos. A média da redução do percentual de dor foi de 57,1%. Quanto ao SPC os resultados apontaram que não houveram modificações nas condições pré e pós-intervenção, o Erro Relativo (ER) mensurado em graus, no momento Pré-intervenção para o lado direito foi de 3,8°; e para o lado esquerdo foi de 3,5°. E no momento Pós-intervenção para o lado direito foi de 3,4°; e 3,3° para o lado esquerdo. A atividade eletrencefálica apresentou efeito principal entre as condições (pré, pós, 5 e 10min) nos eletrodos de Cz [$F_{3,448}$ ($p=0,02$)]; P3 [$F_{23,370}$ ($p,0,01$)]; Pz [$F_{48,481}$ ($p,0,01$)]; P4 [$F_{23,622}$ ($p<0,01$)]. **Conclusão** Nossos achados apontam para modificação da atividade eletrencefálica, na banda alfa, nas áreas motoras e somatossensoriais entre os momentos pré e 10min após a aplicação do SNAGs. Entretanto, a manobra de Mulligan não provocou alterações imediatas no SPC. A cervicalgia teve uma redução da dor 57,1% de acordo com o percentual de melhora da dor.

Palavras-Chave: Cervicalgia Mecânica; Terapia Manual; Dor; Propriocepção; Eletrencefalografia quantitativa.

Abstract

Introduction Mechanical Cervicalgia can be defined as generalized pain in the cervical region, with a multifactorial etiology, and may promote functional alterations. As modifications of proprioceptive and sensorimotor deficits triggered by pain. In the scope of rehabilitation, aspects such as the sense of cervical position (CPS) and Quantitative Electroencephalography (EEGq) are able to evaluate motor and somatosensory processes related to musculoskeletal pain. The Mulligan Concept has deserved prominence from clinicians and researchers as tools to combat pain and improve functionality. **Objective** To verify the possible changes in the perception of pain, in the electrocortical activity of the central and parietal lobes; and in the sense of cervical position in individuals with Mechanical Cervicalgia, submitted to the SNAGS technique. **Methodology** This research is characterized as a Pre and Post-intervention Experimental Study, with the sample composed of 16 individuals with mechanical cervicalgia allocated in a single group. The SNAGS technique of the Mulligan Concept was used as a form of treatment. SPC was the pre and post-procedure analyzed standard; as well as the EEGq was used as a tool to analyze the electrocortical pattern before and after the immediate procedure, 5 and 10 minutes after the maneuver. Visual Analog Pain Scale (EVA) was also used to measure the level of pain in the research subjects. **Results** The sample consisted of 16 patients with mechanical cervicalgia (N = 16), Men = 4 and Women = 12, with mean age = 30.3 years. The mean reduction in pain percentage was 57.1%. Regarding SPC, the results indicated that there were no changes in pre and post-intervention conditions, the Relative Error (RE) measured in degrees, at the time Pre-intervention for the direct side was 3.8°; and for the left side it was 3.5°. At the time Post-intervention for the right side was 3.4°; and 3.3 ° to the left. Electroencephalic activity had a main effect between the conditions (pre, post, 5 and 10min) on Cz electrodes [F3,448 (p = 0.02)]; P3 [F23,370 (wt, 0.01)]; Pz [F48,481 (p, 0.01)]; P4 [F23,622 (p <0.01)]. **Conclusion** Our findings point to a modification of the electroencephalic activity in the alpha band in the motor and somatosensory areas between the pre and 10min moments after the application of SNAGs. However, the Mulligan maneuver did not cause immediate changes in SPC. Neck pain had a 57.1% reduction in pain according to the percentage of pain improvement.

Keywords: Mechanical Cervicalgia; Manual therapy; Pain; Proprioception; Quantitative electroencephalography.

Introdução

A cervicalgia mecânica é caracterizada como um sintoma musculoesquelético identificado por uma dor generalizada na região cervical [1], sem que haja a identificação de problemas ortopédicos, neurológicos ou presença de qualquer anormalidade nas estruturas anatômicas [2,3]. Na maioria dos casos é multifatorial, com etiologia ainda obscura [4], que pode desencadear diminuição da amplitude de movimento [5,6], desequilíbrios musculares [7-9], alterações posturais e disfunções sensório-motoras [9-11]. A cervicalgia é considerada como um dos sintomas mais comuns e frequentes nas disfunções da coluna vertebral [12, 13]. Alguns sintomas associados como tonteira, instabilidade e distúrbio visual, podem afetar a estabilidade postural, a propriocepção cervical e o controle do movimento da cabeça e dos olhos [14, 15].

As investigações executadas por Bronfort *et al.* [16] e GROSS *et al.* [17] apontam que as técnicas de terapia manual promovem bons resultados no alívio da dor cervical. Esse universo de intervenção apresenta-se de várias formas e vertentes, manipulações diretas ou indiretas, mobilizações ativas e passivas dentre outras possibilidades [18]. Uma abordagem de tratamento que tem merecido destaque nas investigações e estudos é o conceito Mulligan. Essa técnica de terapia manual pode ser fundamentada, principalmente, pela utilização de técnicas articulares que promovem consequências neuromusculares. Tendo como o escopo principal restaurar e eliminar a falha posicional e promover um movimento fisiológico natural isento de dor [19,20]. Para tal, uma das técnicas utilizadas para tratamento da coluna vertebral, chama-se *Sustained Natural Apophyseal Glides* (SNAGS), isto é, deslizamento apofisário natural sustentado. Este consiste na realização do deslizamento sustentado pelo terapeuta e a realização de movimento ativo da região a ser tratada por parte do paciente. Podendo ser associada, uma aplicação de um *overpressure* (sobrepresão) no final do arco de movimento [20]. A utilização do Mulligan tem-se demonstrado eficaz no tratamento para alívio da dor [21-24]. Devido à alta prevalência e incidência da cervicalgia, há diversas investigações que procuram analisar as alterações funcionais desencadeadas pelo quadro algico, como o déficit proprioceptivo [9, 25-27]. Uma das maneiras de análise deste comprometimento é a verificação do Senso de Posição Cervical (SPC), realizado através do teste de Realocação Cervicocefálico (TRC) para a posição neutra da cabeça (PNC) [10]. Baseado nesse contexto há uma escassez na literatura sobre os efeitos em sujeitos com cervicalgia submetidos ao conceito Mulligan sobre o SPC e a atividade eletrocortical. Especialmente, as possíveis modificações agudas pós-técnica de SNAGS, como uma possível

variável de resposta funcional pós-manobra. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar as possíveis modificações no SPC, nas alterações eletrocorticais (EEGq) ligadas a processos sensoriomotores em indivíduos com cervicalgia submetidos ao conceito Mulligan de tratamento.

2. Materiais e Métodos

2.1 Desenho do estudo. Esta pesquisa caracteriza-se como um Estudo Experimental Pré e Pós-intervenção. O estudo foi conduzido nas dependências do Laboratório de Realidade Virtual em Reabilitação (LRVR) do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro – Brasil. Os indivíduos foram recrutados através de convite nas imediações do Local das coletas, caracterizando uma amostra por conveniência. Todo o processo foi conduzido por uma fisioterapeuta com mais de 12 anos de experiência.

2.2 Participantes. Foram analisados 16 (dezesesseis) indivíduos de ambos os gêneros com idade entre 18 e 45 anos, que apresentavam dor cervical de origem mecânica. Foram considerados elegíveis os indivíduos que apresentaram cervicalgia em região alta e média, de origem mecânica (muscular, articular ou postural); com quadro algico de início insidioso há mais de 12 (doze) semanas; Dor para rotação da cabeça; Portadores de protusão discal alta e média sem sintomas de radiculopatia; Doenças articulares degenerativas (artrose e artrite) apenas no grau I; e indivíduos fazendo uso de medicamentos analgésicos simples ou não. Foram excluídos deste estudo, os indivíduos que apresentavam queixas dolorosas na ATM (duas ou mais respostas positivas, das três questões referentes as condições da ATM no questionário de avaliação cinético-funcional); Enxaqueca de qualquer origem; Hipertensão Arterial Sistêmica; Dor em região do ombro; hérnia extrusa; tonteira e/ou vertigem; pessoas com déficit cognitivo que comprometessem as demandas do experimento. Todos preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), referente à ética em pesquisa com seres humanos.

2.3 Métodos de Avaliação

2.3.1 Dados Socioantropométricos. Todos os pacientes foram questionados sobre idade, peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC), estado civil, profissão e quando iniciou a dor.

2.3.2 Neck Disability index (NDI). Escala utilizada para avaliar a incapacidade gerada pela dor na cervical. Foi aplicada pelo pesquisador, no início da entrevista. Composta por 10

questões, onde cada uma possui 6 opções de resposta [28]. As respostas variam de 0 à 5, onde 0 corresponde a nenhuma incapacidade e 5 incapacidade extrema. Onde quanto maior for o score, maior é a incapacidade [29].

2.3.3 Escala Visual Analógica Instrumento utilizado para quantificar a intensidade da dor do paciente. A mesma é uma escala numérica que varia de 0 (zero) a 10 (dez), sendo 0 sem dor, 5 dor moderada e 10 pior dor [30]. A mesma foi aplicada no início e no final da coleta. Os valores obtidos foram transformados em percentuais, por meio da análise percentual da dor [31], cujo à fórmula é a seguinte:

$$APD = \frac{DI - DF}{DI} \times 100$$

Onde, APD = Análise do Percentual da Dor; DI = Dor Inicial e DF = Dor Final

2.3.4 SNAGS (Sustained Natural Apophyseal Glides) Foi o procedimento realizado na região cervical no nível da dor, de acordo com a queixa do paciente. Sendo realizado o deslizamento sustentado pelo terapeuta e a realização de movimento ativo de rotação da cabeça por parte do paciente. O mesmo permanecia sentado confortavelmente, com os pés apoiados no chão e os braços ao longo do corpo. O terapeuta posicionado atrás do paciente, de pé e com os polegares posicionados na vértebra superior do segmento da lesão. Foram realizadas sete (7) repetições de rotação da cabeça.

2.3.5 Senso de Posição Cervical (SPC) Foi mensurado através do Teste de Realocação Cervicocefálico (TRC) para a Posição Neutra da cabeça (PNC) [10]. O paciente permanecia vendado, sentado em uma cadeira com encosto, há 90 centímetros da câmera, com os pés apoiados no chão e os braços relaxados ao longo do corpo. Para estabilização do tronco foi colocado um cinto de contenção na região superior do tórax do paciente. Foram realizadas 8 (oito) repetições de rotação da cabeça (TRC) para cada lado [34], com velocidade auto-selecionada, antes e após a realização da técnica de SNAGS. Os dados foram coletados através de videometria. Utilizando uma câmera fotográfica Sony, modelo Sony Cyber Shot MPEGMOVIEVX DSC-H7; bateria G type, Lithium íon NP-BG1, à qual estava posicionada em um tripé que variava a altura de acordo com a altura do paciente (variação entre 1m e 1,20m do chão). O SPC foi analisado através de Videometria, com análise quadro a quadro dos TRCs, através do Programa Kinovea 8.15® em computador Positivo Premium,

Processador Intel® Pentium® T4400. Assim foi mensurada a PNC inicial (em graus) de cada paciente e após cada movimento de rotação essa angulação foi registrada subsequentemente. Sendo um total de 17 (Dezessete) quadros, 1 (um) da PNC inicial; 8 (oito) da PNC após cada rotação para a esquerda; e 8 (oito) da PNC após cada rotação para a direita. Nos momentos pré e pós-procedimento, totalizando 34 quadros para cada paciente. Para a análise estatística foram selecionados as 3 (três) repetições centrais, para descartar as repetições de teste, no início; e de possível aprendizado, no final da coleta.

2.3.6 Eletrencefalografia Quantitativa (EEGq) A aquisição do sinal eletrencefalográfico foi captado no laboratório de Realidade Virtual em Reabilitação (LRVR), com baixa luminosidade e redução de ruído. Os sujeitos se mantiveram na mesma posição da coleta do SPC. Foram coletadas 4 (quatro) análises de 2 minutos cada, organizadas da seguinte forma: pré-procedimento, pós-procedimento imediato, 5 e 10 minutos após a aplicação da técnica SNAGS do Mulligan. Para a captação dos dados eletrocorticais foi utilizado o aparelho BrainNet BNT-EEG (EMSA – Instrumentos médicos, Brasil), os eletrodos foram dispostos em uma touca cuja disposição obedece ao sistema internacional 10-20, incluindo os eletrodos de referência bi-auriculares [34]. O software para a aquisição do sinal foi EEG-Captação (Emsa- DELPHI 5.0). Os sinais da EEGq foram processados pelo Programa *Neurometrics* (NxLink Ltda., USA), e foram extraídos os valores de potência absoluta na distribuição de energia nas bandas de frequência alfa e beta, nos eletrodos C3-Cz-C4 e, P3-PZ-P4 (Figura1).

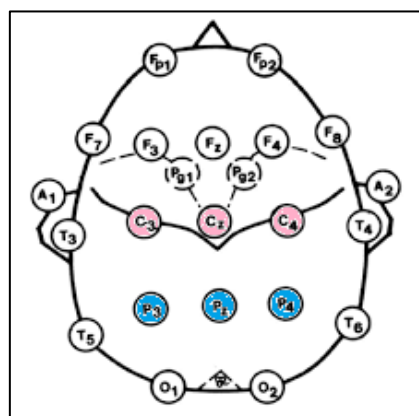


Figura 1. Sistema 10-20 para disposição de eletrodos. Destaque eletrodos escolhidos para o estudo. Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-26-sistema-internacional-10-20-de-posicionamento-dos-eletrodos-NEIDERMEYER_fig1_272476789.

Para melhor entendimento foi esquematizado um organograma com a sequência da coleta de cada paciente (Figura 2).

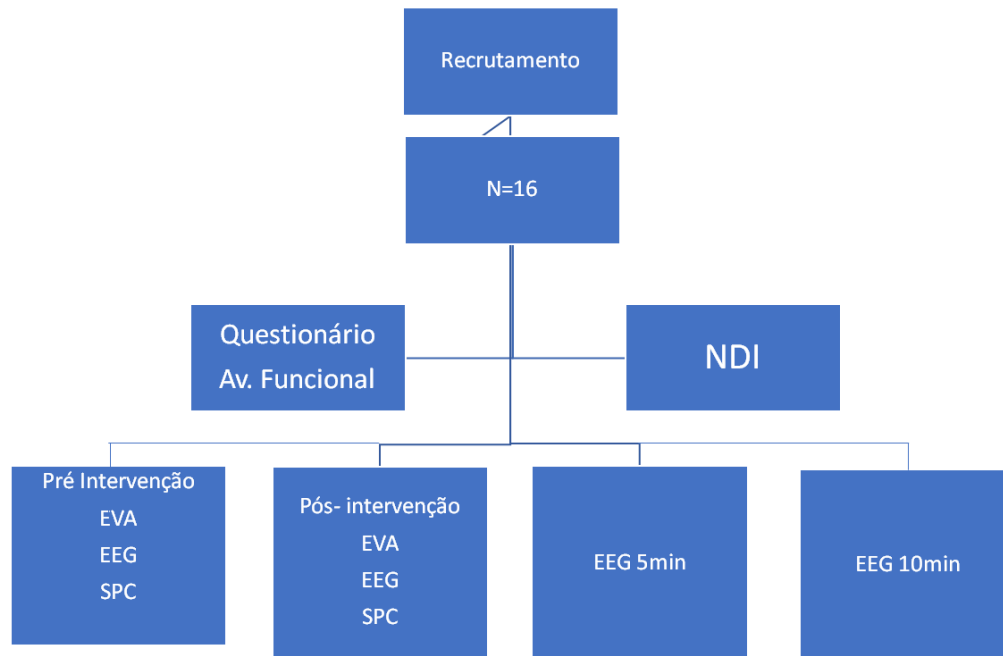


Fig. 2 Desenho do estudo e sequencias de Eventos das Avaliações.

3. Análise Estatística

Os dados foram analisados pelo programa IBM SPSS® versão 20.0. Os dados de caracterização da amostra foram tratados por meio de estatística descritiva com medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão). Referente aos dados de percentual da dor foi utilizado o Teste T student, para uma única amostra, para verificar a significância da diferença entre os dados pré e pós-manipulação.

Sobre o SPC, os dados foram analisados de forma descritiva para quantificar o erro absoluto (EA) – quantidade de erros em relação às posições iniciais e finais e; o erro relativo (ER) – quantidade erros em graus. Considerando erro valores acima de 4,5° [33].

Referente aos dados eletrencefalográficos, foi utilizada uma ANOVA two-way para medidas repetidas, para analisar as diferenças entre os momentos pré e pós-manobra imediata, 5 e 10 min.; nas bandas de frequência alfa. Foi realizado para ajuste das medidas repetidas o teste post-hoc de Bonferroni. Em todos os testes o nível de significância foi de 95% ($p < 0,05$).

4. Resultados

A amostra foi composta por 16 (dezesesseis) pacientes com cervicalgia mecânica (N=16), onde 4 (quatro) indivíduos eram do gênero masculino e 12 (doze) do gênero feminino, sendo 30% e 70% respectivamente da amostra. Com média de idade= 30,3 anos; peso= 73,1Kg; Altura= 1,7m; e IMC= 22,4Kg/m. Os dados referentes a mediana e o Desvio Padrão (DP) estão descritos no quadro abaixo (Tabela 1).

	Gênero H=4 (30%) M=12 (70%)			
	Idade	Peso	Altura	IMC
Média (DP)	30,31 ± 7,6	73,12 ± 15,3	1,65 ± 0,1	22,38 ± 4,0
Mediana	28,5	70,0	1,7	21,5

Tabela 1. Dados Socioantropométricos dos participantes do estudo.

Referente ao quadro álgico, a média da redução do percentual de dor foi de 57,1%. Dentre os participantes, 7 (sete) sujeitos não tiveram a redução completa do quadro álgico. A respeito do senso de posição, os nossos resultados apontaram que não houveram modificações nas condições pré e pós-intervenção no SPC. O Erro Absoluto (EA) foi no momento pré-manobra de 42 erros e 6 acertos no lado direito, 45 erros e 3 acertos no lado esquerdo. No pós-intervenção houveram 45 erros e 3 acertos no lado direito, 46 erros e 2 acertos no lado esquerdo, respectivamente. Já o Erro Relativo (ER), mensurado em graus, no momento Pré-intervenção para o lado direito foi de 3,8°; e para o lado esquerdo foi de 3,5°. E no momento Pós-intervenção para o lado direito foi de 3,4°; e 3,3° para o lado esquerdo. Sendo assim, não houve diferença significativa entre os lados e nem entre os momentos pré e pós-intervenção.

A atividade eletrencefálica apresentou efeito principal entre as condições (pré, pós, 5 e 10min) nos eletrodos de Cz [$F_{3,448}$ ($p=0,02$)]; P3 [$F_{23,370}$ ($p,0,01$)]; Pz [$F_{48,481}$ ($p,0,01$)]; P4. [$F_{23,622}$ ($p<0,01$)]. De acordo com os nossos resultados, a potência absoluta na banda alfa nos eletrodos C3-Cz-C4, apresentou uma diminuição da atividade eletrocortical, onde as diferenças significativas ocorreram entre o momento pré e 10min no eletrodo de Cz ($p,0,02$), ilustrado (*) no gráfico 1. Já a análise da potência absoluta dos eletrodos P3-Pz-P4 na banda alfa, demonstrou um aumento da atividade elétrica em todos os eletrodos de interesse, conforme aponta o gráfico 2 (*).

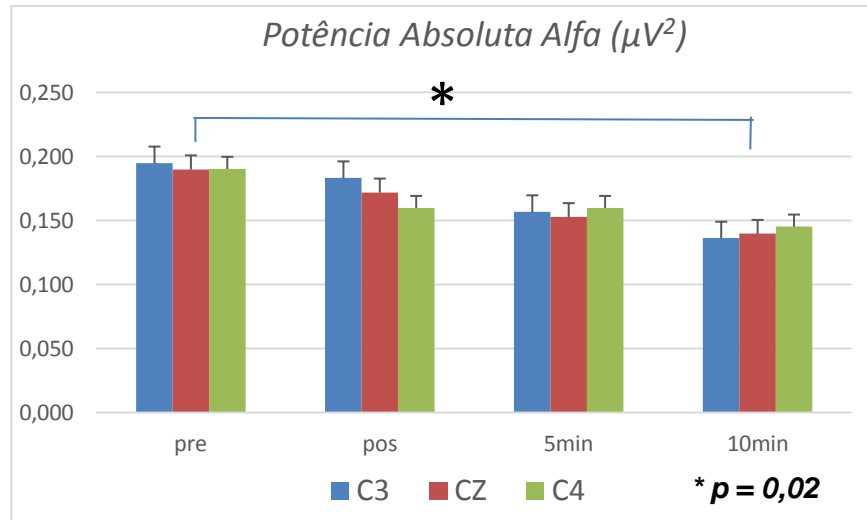


Figura 1. Potência Absoluta de Alfa nos eletrodos C3-Cz-C4. As diferenças foram significativas entre os momentos pré e 10min no eletrodo Cz ($p=0,02$).

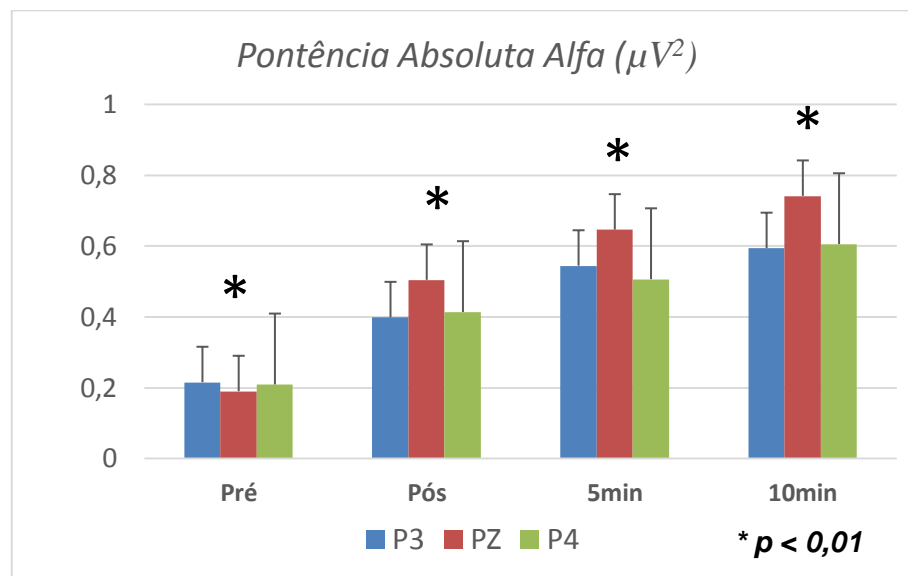


Gráfico 2. Potência Absoluta de Alfa nos eletrodos P3-Pz-P4

5. Discussão

No presente estudo os pacientes com queixa de dor cervical com origem mecânica, foram submetidos a tratamento único com a técnica SNAGs do Mulligan, realizando 7 (sete) rotações da cabeça para cada lado, sem a aplicação do *overpressure*. Os desfechos do estudo

foram: o percentual de melhora da dor, a atividade elétrica cortical e o senso de posição cervical.

Referente à dor os nossos achados apontaram para uma redução de 57,1% no efeito imediato, após a aplicação da técnica do SNAGS. Isto indica que os resultados deste estudo estão em consonância com as investigações que envolveram amostra semelhante à deste estudo [34], em atletas [23] e em idosos [24] com dor cervical mecânica. Apesar do conceito Mulligan preconizar a eliminação completa da dor, os nossos dados consideraram uma importante redução do quadro álgico. Segundo Mulligan [20] e Duymaz & Yagc [34], um dos marcos conceituais para a redução da dor é a teoria da falha posicional. Na qual a redução da dor e melhora da função articular estão diretamente ligadas a correção biomecânica da articulação, após a realização da manobra. De acordo com a investigação de Duymaz & Yagc [34] com indivíduos adultos com dor cervical mecânica, observou-se uma melhora no quadro álgico e na função articular imediata e após 3 (três) meses de tratamento. O maior efeito foi observado no grupo que utilizou a técnica de Mulligan associada a exercícios terapêuticos [35]. Porém, resultados descritos por Ganesh [36], observa melhora do quadro álgico, porém este resultado foi observado nos 3 (três) grupos de tratamento (maitland e exercício, mulligan e exercício e somente exercício), não havendo diferença entre eles. No nosso experimento, a questão da não utilização do *overpressure* pode ter influenciado nos resultados de 57,1% redução da dor.

Os dados com relação ao SPC sugerem que não houveram diferenças significativas entre os momentos pré e pós-manobra. Posto que a média dos erros em graus dos participantes não ultrapassaram 4,5°, os nossos achados tem valores similares de trabalhos anteriores [33,37], isto é, o SNAGs não promove alterações no SPC. No estudo de Beinert, *et. al.*[38] foram analisados 29 (vinte e nove) indivíduos com dor cervical crônica, os quais foram divididos em grupo controle (realização somente de terapia manual) e grupo experimental (realização de terapia manual e feedback visual em tempo real); no qual observou redução de dor, porém sem alterações significativas com relação ao SPC. Assim como no presente estudo. Já Zafar, *et. al.* [39] realizaram estudo com 30 indivíduos hígidos, do gênero masculino, onde o SPC foi analisado em diferentes posturas (de pé, sentado normalmente, sentado normalmente com queixo cerrado e sentado normalmente com a cabeça anteriorizada) não sendo observada alteração no SPC após a manutenção momentânea das posturas. Em contrapartida, Petersen *et. al.* [40] realizaram uma revisão sistemática para avaliar a efetividade de intervenções proprioceptivas na melhora do SPC em pacientes

portadores de patologias cervicais, onde observaram como resposta um declínio do quadro algíco com conseqüente melhora do SPC. Achado este que confronta os resultados deste estudo.

Referente à atividade eletrocortical, o EEGq tem se destacado como uma importante ferramenta na análise do funcionamento cerebral. Especialmente nas tarefas sensoriomotoras na banda alfa. De acordo com os nossos dados, a potência absoluta teve um comportamento inverso nos grupos de eletrodos C3-Cz-C4 e P3-Pz-P4. No eletrodo de Cz, a energia no escalpo sofreu uma diminuição durante os momentos pré, pós, 5 e 10min. Isto indica que houve uma relação inversamente ao nível de esforço mental [41]. A banda alfa é frequência relacionada a níveis de atenção, esforço e aspectos cognitivos [42]. A redução do sinal eletrencefálico em alfa aponta um aumento da atividade cortical, em especial no eletrodo de Cz que tem uma relação espacial com a área motora primária (giro pré-central). Isto sugere que a SNAGs promoveu ativação na área motora do cérebro nos momentos em questão. A integração sensoriomotora é fundamental para o controle motor e a modulação somatossensorial, demonstrando ter fortes efeitos sobre a execução de tarefas motoras [43]. Os nossos achados estão em consonância com experimentos com atividades sensoriomotoras e banda alfa. Klimesch *et al.* [44] reforçam a relação de diminuição da banda alfa com aumento da atividade cortical. Isto ocorre por aumento da conexões talâmicas com o córtex, o que configura uma aumento da integração das áreas envolvidas com o processamento da tarefa motora [45].

Já com relação à análise dos eletrodos P3-Pz-P4, observou-se um aumento na potência absoluta, na banda alfa, em todos os eletrodos de interesse. Isto acarretou em uma diminuição da atividade cortical que pode ser traduzida como uma inibição da área somatossensorial (giro pós-central). No Estudos recentes com indivíduos hígidos submetidos a estímulos vibrotáteis [43]; mulheres portadoras de fibromialgia submetidas à estimulação elétrica do nervo occipital [46]; e indivíduos idosos com depressão tratados através da prática de exercícios aeróbicos [47] apresentaram resposta com relação ao aumento da potência absoluta da banda alfa e conseqüente redução da atividade cortical da área somatossensorial. Ahmed *et al.* [46] ainda ressaltam que houve um incremento na atividade na via descendente da dor, com conseqüente aumento da banda alfa no córtex pré-frontal medial. Achados estes que corroboram com os resultados encontrados neste estudo. Isto sugere que o SNAGs pode ter inibido os impulsos dolorosos no córtex somatossensorial, como isso a redução do quadro

álgico. Además, os dados desta pesquisa também sugerem a integração da atividade eletrocortical das áreas motora primária (Cz) e da área somestésica (P3-Pz-P4).

Dentre as limitações do estudo, podemos apontar como qualquer estudo experimental, a ausência de um grupo controle o que aumentaria a validade externa dos achados. Entretanto, como não existem até o momento estudos similares sobre o EEG e conceito Mulligan, a comparação dos nossos resultados ficou um pouco restrita.

6. Conclusão

Nossos achados apontam para modificação da atividade eletroencefálica, na banda alfa, nas áreas motoras e somatossensoriais entre os momentos pré e 10min após a aplicação do SNAGs. Entretanto, a manobra de Mulligan não provocou alterações imediatas no SPC. A cervicálgia teve uma redução da dor 57,1% de acordo com o percentual de melhora da dor. Porém, faz-se necessário novas investigações acerca do tema. Especialmente, sobre o comportamento eletrocortical em outras condições experimentais usando o conceito Mulligan, para melhor elucidar os fenômenos corticais envolvidos com as técnicas manuais.

7. Fontes de financiamento

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e apoiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). A fonte de financiamento não exerceu nenhum papel no desenho do estudo, na coleta, na análise e interpretação de dados ou na redação deste manuscrito. Desta forma declaramos que não houveram conflitos de interesse.

8. Referências

- [1] FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS, C.; ALONSO-BLANCO, C.; MIANGOLARRA, J. **Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical pain: A blinded, controlled study.** *Manual Therapy.* 2007; 12: 29–33.
- [2] BORGHOUTS, J.; KOES, B.; BOUTER, L. **The clinical course and rognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review.** *Pain.* 1998; 77:1±13.
- [3] CÔTE, P.; CASSIDY, J.; CARROLL, L. **The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population.** *Spine (Phila Pa).* 2000; 25:1109–17.
- [4] CLAIR, D.; EDMONDSTON, S.; ALLISON, G. **Physical Therapy Treatment Dose for Nontraumatic Neck Pain: A Comparison Between 2 Patient Groups.** *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006; Volume 36, Number 11, pp 867-875.
- [5] DALL’ALBA, P.; STERLING, M.; TRELEAVEN J.; EDWARDS S.; JULL, G. **Cervical range of motion discriminates between asymptomatic and whiplash subjects.** *Spine.* 2001; 26:2090–2094.

- [6] CASTALDO, M.; CATENA, A.; CHIAROTTO, A.; FERNADEZ-DE-LAS-PENAS, C.; ARENDT-NIELSEN, L. **Do Subjects with Whiplash-Associated Disorders Respond Differently in the Short-Term to Manual Therapy and Exercise than Those with Mechanical Neck Pain?** *Pain Medicine*. 2016; 00: 1–13.
- [7] FALLA, D.; JULL, G.; HODGES, P. **Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain.** *Exp Brain Res*. 2004; 157: 43–48.
- [8] JULL, G. **Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash.** *J Musculoskel Pain*. 2000; 8:143–154.
- [9] YANG, C. C.; SU, F.C.; YANG, P. C.; LIN, H.T.; GUO, L. Y. **Characteristics of the Motor Units during Sternocleidomastoid Isometric Flexion among Patients with Mechanical Neck Disorder and Asymptomatic Individuals.** *PLoS ONE*. 2016; 11(12): e0167737.
- [10] REVEL, M.; ANDRE-DESHAYS, C., MINGUET, M. **Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain.** *Arch Phys Med Rehab*. 1991; 72:288–291.
- [11] TRELEAVEN, J.; JULL, G.; STERLING, M. **Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error.** *J Rehabil Med*. 2003; 35:36–43.
- [12] HOGG-JOHNSON, S.; VAN DER VELDE, G.; CARROL, L.J.; HOLM, L.W.; CASSIDY, J. D.; GUZMAN, J.; CÔTE, P.; HALDEMAN, S.; AMMENDOLIA, C.; CARRAGEE, E.; HURWITZ, E.; NORDIN, M.; PELOSO, P. **The burden and determinants of neck pain in the general population.** *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009; Volume 32, Number 2S.
- [13] HOY D.; MARCH, L.; WOOLF, A.; BLYTH, F.; BROOKS, P.; SMITH, E.; VOS, T.; BARENDREGT, J.; BLORE, J.; MURRAY, C.; BURSTEIN, R.; BUCHBINDER, R. **The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study.** *Ann Rheum Dis* 2014;73:1309–1315.
- [14] TRELEAVEN, J. **Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control.** *Man Ther*. 2008; 13, 2–11.
- [15] KRISTJANSSON, E.; TRELEAVEN, J. **Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management.** *J. Orthop. Sports Phys. Ther*. 2009. 39, 364–377.
- [16] BRONFORT, G.; HAAS, M.; EVANS, R.; BOUTER, L. **Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: A systematic review and best evidence synthesis.** *Spine Journal*. 2004; 4: 335–356.
- [17] GROSS, A.; KAY, T.M; PAQUIN, J.P; BLANCHETTE, S.;LALONDE, P.; CHRISTIE, T.; DUPONT, G.; GRAHAM, N.; BURNIE, S.J.; GELLEY, G.; GOLDSMITH, C.H; FORGET, M.; HOVING, J.L; BRONFORT, G.; SANTAGUIDA, P. L.; Cervical Overview Group. **Exercises for mechanical neck disorders.** *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 28;1.
- [18] MAITLAND, G.D.; HENGEVELD, E.; BANKS, K.; ENGLISH, K. **Maitland’s vertebral manipulation.** 6th ed. Oxford, Butterworth-Heinemann; 2001.
- [19] WILSON, E. **The Mulligan Concept: NAGS, SNAGS and Mobilizations With Moviemnt.** *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2001; 5(2), 81-89.
- [20] MULLIGAN, B. **Manual Therapy, “NAGS”, “SNAGS”, “MWM’S”, etc,** 5th ed. Wellington, Plane View Services, New Zealand, 2006.
- [21]SHIN, E.; LEE, B. **The effect of sustained natural apophyseal glides on headache, duration and cervical function in women with cervicogenic headache.** *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2014;10(2):131-135.
- [22] HALL, T.; CHAN, H. T.; CHRISTENSEN, E.; ODENTHAL, B.; ROBINSON, K. **Efficacy of a C1-C2 Self-sustained Natural Apophyseal Glide (SNAG) in the**

- Management of Cervicogenic Headache.** Journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2007; 37 (3): 100-107.
- [23] ANDREWS, D. P.; OLDAND-WOLF, K. B.; MAY, J.; BAKER, R.; NASYPANY, A.; DINKINS, E. M. **Immediate and short-term effects of Mulligan concept positional sustained natural Apophyseal glides on an athletic young-adult population classified with mechanical neck pain: an exploratory investigation.** Journal of Manual & Manipulative Therapy, 2018.
- [24] BUYUKTURAN, O.; BUYUKTURAN, B.; SAS, S.; KARARTI, C.; CEYLAN, I. **The Effect of Mulligan Mobilization Technique in Older Adults with Neck Pain: A Randomized Controlled, Double-Blind Study.** BMC Musculoskeletal Disorders. 2018; 19:48.
- [25] FALLA, D.; O'LEARY, S.; FARINA, D.; JULL, G. **The Change in Deep Cervical Flexor Activity After Training Is Associated With the Degree of Pain Reduction in Patients With Chronic Neck Pain.** Clin J Pain. 2012; 28:628–634.
- [26] STEILEN, D.; HAUSER, R.; WOLDIN, B.; SAWYER, S. **Chronic Neck Pain: Making the Connection Between Capsular Ligament Laxity and Cervical Instability.** The Open Orthopaedics Journal. 2014; 8, 326-345.
- [27] HAAS, B.; BRONFORT, G.; EVANS, R.; LEININGER, B.; SCHMITT, J.; LEVIN, M.; WESTROM, K.; GOLDSMITH, C. **Spinal rehabilitative exercise or manual treatment for the prevention of cervicogenic headache in adults.** Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016; Issue 5.
- [28] CLELAND, J.; FRITZ, J.; WHITMAN, J.; PALMER, J. **The Reliability and Construct Validity of the Neck Disability Index and Patient Specific Functional Scale in Patients With Cervical Radiculopathy.** SPINE. 2006; Volume 31, Number 5, pp 598–602.
- [29] VOS, C.; VERHAGEN, A.; KOES, B. **Reliability and responsiveness of the Dutch version of the Neck Disability Index in patients with acute neck pain in general practice.** Eur Spine J. 2006; 15:1729–1736.
- [30] TORRES, D. F. M. **Fisioterapia: guia prático para a clínica.** Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2006.
- [31] SILVA JG, SANTANA CG, INOCÊNCIO KR, ORSINI M, MACHADO S, BERGMANN A. **Electrocortical Analysis of Patients with Intercostobrachial Pain Treated with TENS after Breast Cancer Surgery.** J Phys Ther. 2014; 26(3): 349-53.
- [32] JASPER, H. **The ten-twenty electrode system of the international federation.** EEG Clin Neurophysiol. 1958; 10:371-375.
- [33] ROREN, A.; MAYOUX-BENHAMOU, M.; FAYAD, F.; POIRAUDEAU, S.; LANTZ, D.; REVEL, M. **Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects: Original Article.** Manual Therapy. 2009; 14: 270-277.
- [34] DUYMAZ, T.; YAGC, N. **Effectiveness of the mulligan mobilization technique in mechanical neck pain.** Journal of Clinical and Analytical Medicine. 2018; 9(4): 304-9.
- [35] GROSS, A.; MILLER, J.; D'SYLVA, J.; BURNIE, S.; GOLDSMITH, C.; GRAHAM, N.; HAINES, T.; BRØNFORT, G.; HOVING, J. **Manipulation or mobilization for neck pain: A Cochrane Review.** Manual Therapy. 2010; 15: 315-333.
- [36] GANESH, G.; MOHANTY, P.; PATNAIK, M.; MISHRA, C. **Effectiveness of mobilization therapy and exercises in mechanical neck pain.** Physiother Theory Pract. 2014; Early Online: 1–8.
- [37] SREMAKAEW, M.; JULL, G.; TRELEAVEN, J.; BARBERO, M.; FALLA, D.; UTHAIKHUP, S. **Effects of local treatment with and without sensorimotor and balance exercise in individuals with neck pain: protocol for a randomized controlled trial.** BMC Musculoskeletal Disorders. 2018; 19:48.

- [38] BEINERT, K.; LUTZ, B.; ZIEGLGÄNSBERGER, W.; DIERS, M. **Seeing the site of treatment improves habitual pain but not cervical joint position sense immediately after manual therapy in chronic neck pain patients.** *Eur J Pain.* 2018.
- [39] ZAFAR, H.; ALGHADIR, A. H.; IQBAL, Z. A. **Effect of different head-neck-jaw postures on cervicocephalic kinesthetic sense.** *Musculoskelet Neuronal Interact.* 2017; 17(4):341-346.
- [40] PETERSEN, C.; ZIMMERMANN, C.; TANG, R. **Proprioception interventions to improve cervical position sense in cervical pathology: Critical review.** *International Journal of Therapy and Rehabilitation.* 2013; 20(3).
- [41] CUNHA M., BASTOS V.H., VEIGA H. *et al.* **Alterações na distribuição da potência cortical em função da consolidação da memória no aprendizado de datilografia.** *Arq Neuropsiquiatr* 2004;62:662-668.
- [42] JAUSOVEC N, JAUSOVEC K. **EEG activity during the performance of complex mental problems.** *Intl J Psychophysiol.* 2000;30:73-88.
- [43] FRIEDRICH, J.; MÜCKSCHEL, M.; BESTE, C. **Specific properties of the SI and SII somatosensory areas and their effects on motor control: a system neurophysiological study.** *Brain Struct Funct.* 2017.
- [44] KLIMESCH W, SAUSENG P, HANSLMAYR S. **EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis.** *Brain Ver.* 2007; 53:63-88.
- [45] NEIDERMEYER, E.; DA SILVA, F.H.L. **Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields.** 3rd Ed. New York: Williams &Wilkins, 1999.
- [46] AHMED, S.; PLAZIER, M.; OST, J.; STASSIJNS, G.; DELEYE, S.; CEYSSENS, S.; DUPONT, P.; STROOBANTS, S.; STAELENS, S.; DE RIDDER, D.; VANNESTE, S. **The effect of occipital nerve field stimulation on the descending pain pathway in patients with fibromyalgia: a water PET and EEG imaging study.** *BMC Neurology.* 2018; 18:191.
- [47] DESLANDES, A. C.; MORAES, H.; ALVES, H.; POMPEU, F.A.; SILVEIRA, H.; MOUTA, R.; ARCOVERDE, C.; RIBEIRO, P.; CAGY, M.; PIEDADE, R.A.; LAKS, J.; COUTINHO, E. S. **Effect of aerobic training on EEG alpha asymmetry and depressive symptoms in the elderly: a 1-year follow-up study.** *Braz J Med Biol Res.* 2010; 43(6).

9. APÊNDICES

APÊNDICE A–TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012. Conselho Nacional de Saúde)

TÍTULO DA PESQUISA: SENSO DE POSIÇÃO CERVICAL E ATIVIDADE ELETROCORTICAL EM SUJEITOS COM CERVICALGIA MECÂNICA SUBMETIDOS AO CONCEITO MULLIGAN DE TRATAMENTO

O senhor (a) foi selecionado (a) e está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), do estudo intitulado **Senso de Posição Cervical e Atividade Eletrocortical em Sujeitos com Cervicalgia Mecânica submetidos ao Conceito Mulligan de Tratamento**, conduzido pela pesquisadora **Cibele Jeremias Oliveira**. Este estudo tem como objetivo principal verificar as possíveis mudanças no posicionamento da cabeça e no funcionamento do cérebro nas pessoas com dor no pescoço, antes e depois da manipulação do pescoço denominada SNAGS (movimento da cabeça pelo paciente, sem dor). Essa técnica é realizada uma pequena pressão na vertebra da região cervical e solicitado o movimento da sua queixa. Assim, existem poucos estudos relacionando essa técnica com a posição da cabeça e a atividade do cérebro. A função do cérebro, antes e depois da aplicação da manobra, será verificada por um equipamento chamado Eletrencefalógrafo (EEG). Colocaremos vários sensores na sua cabeça, apenas fixados com gel e mediremos o funcionamento cerebral através de um programa de computador. Para medir a posição da cabeça o (a) senhor (a) vai rodar a cabeça algumas vezes para o lado e voltar para o meio com os olhos fechados e será medido a diferença entre a posição do início e onde você parar.

Sua participação no estudo será submeter-se a uma avaliação e testes de movimento da cabeça e da atividade do cérebro, onde todas as etapas não promovem dor, com duração de 40 a 60 minutos. Durante os testes, sempre haverá um fisioterapeuta, além do pesquisador responsável, garantindo a supervisão de todos os procedimentos. Os resultados desta pesquisa trazem benefícios futuros para o participante, já que poderemos dizer se o uso da técnica trará melhora para os pacientes com a esta doença, melhorando o tratamento. Poderão existir desconfortos como: dor local e tonteira. Caso ocorra, será interrompido o teste imediatamente. Será garantido o anonimato e sua privacidade como também a divulgação dos resultados para saber como foi o seu desempenho. Outro ponto que todo o material da pesquisa apenas tem fins científicos. Caso queira, o senhor (a) poderá se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se, não sofrendo qualquer prejuízo no seu relacionamento com a instituição.

Este estudo não gera nenhuma compensação financeira e o participante deve arcar com os custos de locomoção até o local no dia da avaliação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, terá direito a tratamento médico, bem como às indenizações legalmente estabelecidas. Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso ao pesquisador responsável (Cibele Jeremias Oliveira) que pode ser encontrado no telefone (21) 98673-0705. Se tiver alguma observação ou dúvida sobre a conduta da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Praça das Nações, nº 34 - Bonsucesso, Rio de Janeiro – RJ, Tel.: (21) 3882-9702, e-mail: comitedeeticaunisuam@unisuam.edu.br.

Eu _____ RG _____
estou de acordo com os termos aqui expostos e participarei do estudo. Entendi os objetivos, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Eu posso me retirar da pesquisa a qualquer momento sem que haja qualquer comprometimento no meu tratamento/acompanhamento. Sr. (a) poderá declarar seu livre consentimento em participar, demonstrando ter entendido as propostas do estudo.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 20____.

Nome legível do participante

Assinatura do participante

Nome legível do entrevistador

Assinatura

APÊNDICE B. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO CLÍNICO-FUNCIONAL

Data: ___/___/___ Identificação: _____

Nome: _____

Endereço: _____

Telefones: _____

Idade: _____ Sexo: _____

Raça: _____ Peso: _____

Altura: _____ IMC: _____

Estado civil: _____ Profissão: _____

HDA: _____

HPP: _____

Medicações em uso: _____

Tem dor na região cervical? SIM () NÃO () / Há quanto tempo? _____

Já sofreu algum acidente automobilístico? SIM() NÃO ()

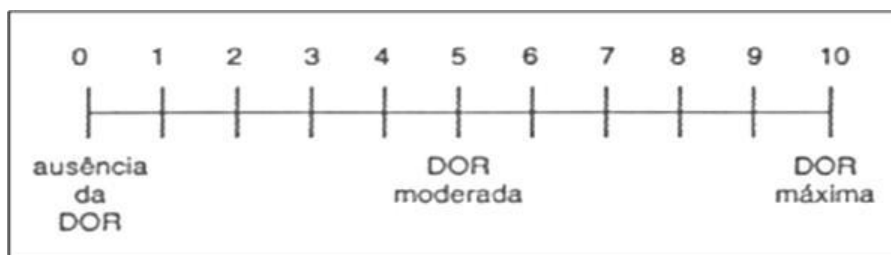
Já teve trauma direto na cabeça? SIM() NÃO ()

Tem hérnia de disco com radiculopatia? SIM() NÃO ()

Tem tonteira ou vertigem? SIM() NÃO ()

Tem ou teve caso de câncer na coluna cervical? SIM() NÃO ()

Tem dor de enxaqueca de qualquer natureza? SIM() NÃO ()

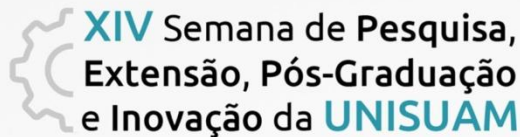


Dor Pré-Procedimento: _____

Dor Pós-Procedimento: _____

APÊNDICE C. PRODUÇÃO ACADÊMICA

Pôster apresentado na XIV semana de Pesquisa, extensão, Pós-graduação e Inovação da UNISUAM



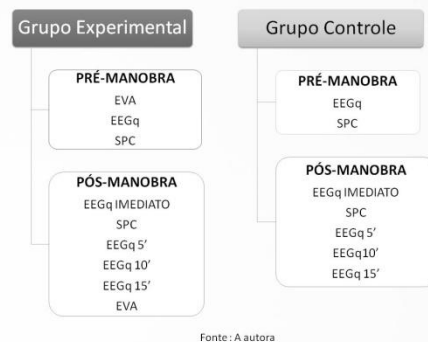
SENSO DE POSIÇÃO CERVICAL E ATIVIDADE ELETROCORTICAL EM SUJEITOS COM CERVICALGIA MECÂNICA SUBMETIDOS AO CONCEITO MULLIGAN DE TRATAMENTO

Cibele Jeremias Oliveira; Frederico Kochem; Gabriela Morais Pessanha; Mayara da Silva Ribeiro Santana; Shirlene Maria de Moraes; Júlio Guilherme da Silva.

Introdução: A Cervicalgia Mecânica é considerada um distúrbio músculo-esquelético, definido como dor generalizada na região cervical, de etiologia multifatorial (FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS *et al.* 2007). Podendo desenvolver desequilíbrios musculares, alterações posturais e disfunções sensório-motoras desencadeadas pela dor (YANG *et al.* 2016). No âmbito da reabilitação, o Senso de Posição Cervical – SPC, tem como finalidade avaliar o padrão proprioceptivo da região cervical, através do Teste de Realocação Cervicocefálico – TRC (REVEL *et al.* 1991). Além disso, as análises do sistema nervoso central (SNC) são importantes para avaliar o padrão eletrocortical das áreas envolvidas nos processos somatossensoriais envolvidos com a dor musculoesquelética, para tal análise utilizar-se-á a Eletrencefalografia quantitativa (EEGq) (NEIDERMEYER & LOPES DA SILVA, 1999). No âmbito das terapias manuais o Conceito Mulligan tem merecido destaque de clínicos e pesquisadores, por ser uma técnica de terapia manual que busca restaurar o componente acessório do movimento fisiológico da articulação, corrigindo alterações biomecânicas sutis. Visando reduzir de forma imediata a dor e retomar a função precocemente (MULLIGAN, 2006). Porém, apesar do crescente número de estudos sobre este conceito, são incipientes as discussões a respeito das possíveis modificações no SPC, assim como no comportamento eletrocortical de pacientes submetidos à técnica de SNAGS. Sendo assim, o objetivo do estudo é verificar as possíveis modificações no senso de posição cervical e na atividade eletrocortical do lobo parietal em indivíduos com Cervicalgia Mecânica, submetidos à técnica de SNAGS.

Metodologia O estudo é caracterizado como um ensaio clínico controlado, que contará com a participação de 64 indivíduos divididos em Grupo de pacientes (GP) com cervicalgia mecânica (N=32), e Grupo Controle (GC) com indivíduos hígidos (N=32). A técnica de SNAGS do Conceito Mulligan será utilizada como forma de tratamento. O Senso de Posição Cervical será o padrão a ser analisado pré e pós-procedimento; assim como a Eletrencefalografia quantitativa será utilizada como ferramenta de análise do padrão eletrocortical pré e pós-procedimento imediato, 5', 10' e 15' após. Também será utilizada a Escala Visual Analógica da dor (EVA), para mensurar o nível de dor.

Figura 1: Fluxograma da Sequência de coleta dos dados



Fonte: A autora

Resultados Esperados: O presente estudo espera verificar que o SNAGS promova alterações tanto no Senso de Posição Cervical, no qual o indivíduo apresentará melhora na execução do TRC após o procedimento, quanto na atividade eletrocortical de pacientes com cervicalgia mecânica, onde poderá observar uma menor ativação das áreas referentes à dor, no lobo parietal. Por fim, estima-se como desfecho secundário, a redução do quadro algíco.

REFERÊNCIAS

- FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS, C.; ALONSO-BLANCO, C.; MIANGOLARRA, J. **Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical pain: A blinded, controlled study.** *Manual Therapy.* 2007; 12: 29–33.
- YANG, C. C.; SU, F.C.; YANG, P. C.; LIN, H.T.; GUO, L. Y. **Characteristics of the Motor Units during Sternocleidomastoid Isometric Flexion among Patients with Mechanical Neck Disorder and Asymptomatic Individuals.** *PLoS ONE.* 2016; 11(12): e0167737.
- REVEL, M.; ANDRE-DESHAYS, C., MINGUET, M. **Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain.** *Arch Phys Med Rehab.* 1991; 72:288–291.
- NEIDERMEYER, E.; LOPES DA SILVA, F.H. **Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields.** 3rd Ed. New York: Williams & Wilkins, 1999.
- MULLIGAN, B. **Manual Therapy, “NAGS”, “SNAGS”, “MWM’S”, etc.** 5th ed. Wellington, Plane View Services, New Zealand, 2006.

FINANCIADOR:



APÊNDICE D. E-MAIL DE SUBMISSÃO

Fwd: Submission to Journal of Manual & Manipulative Therapy

Julio Guilherme <jgsilva@hucff.ufrj.br>

Dom, 14/06/2020 21:38

Para:

● cibeles_fisio2@hotmail.com <cibeles_fisio2@hotmail.com>

----- Forwarded message -----

De: **Editorial Office, JMMT** <em@editorialmanager.com>

Date: dom, 14 de jun de 2020 21:37

Subject: Submission to Journal of Manual & Manipulative Therapy

To: Julio Guilherme Silva <jgsilva@hucff.ufrj.br>

CC: "Cibeles Jeremias Oliveira" cibeles_fisio2@hotmail.com, "Gian Faria Malheiros" gian_malheiros@hotmail.com, "Amanda Souza de Oliveira" amandinhasoudoceu@gmail.com, "Frederico Barreto Kochen" frederico_kochem@hotmail.com

Dear Prof Silva

We acknowledge receipt of your submission entitled "Electrocortical Activity, Cervical Position Sense and Pain in subjects with mechanical cervicalgia submitted to the Mulligan Concept of treatment: An Experimental Study" to Journal of Manual & Manipulative Therapy.

You will be able to check the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author at the URL

<https://www.editorialmanager.com/jmmt/>:

Your username is: jgsilva

<https://www.editorialmanager.com/jmmt/l.asp?i=27509&l=7SZES3RT>

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of Manual & Manipulative Therapy

As an author publishing in a Maney journal, we would like to contact you occasionally and keep you up-to-date on products and events related to your area of research.

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/jmmt/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

10. ANEXOS

ANEXO A – NECK DISABILITY INDEX (NDI) – ÍNDICE DE INCAPACIDADE RELACIONADA AO PESCOÇO (VERSÃO EM PORTUGUÊS)

Este questionário foi criado para dar informações ao seu fisioterapeuta sobre como a sua dor no pescoço tem afetado a sua habilidade para fazer atividades diárias. Por favor, responda a cada uma das perguntas e marque em cada seção **apenas uma alternativa que melhor se aplique a você**. Nós entendemos que você pode achar que mais de uma descrição em qualquer uma das seções abaixo se aplique a você, mas, por favor, marque apenas a alternativa que melhor descreva o seu problema.

Secção 1 – Intensidade da dor

- Neste momento não sinto nenhuma dor.
- Neste momento a dor é muito fraca.
- Neste momento a dor é moderada.
- Neste momento a dor é bastante forte.
- Neste momento a dor é muito forte.
- Neste momento a dor é mais forte do que se possa imaginar.

Secção 2 – Cuidados pessoais (lavar-se, vestir-se etc.)

- Posso tratar de mim normalmente sem causar mais dores.
- Posso tratar de mim normalmente, mas isso causa-me mais dores.
- É doloroso tratar de mim próprio e sou lento(a) e cuidadoso(a).
- Consigo realizar a maior parte dos meus cuidados pessoais, mas preciso de algum auxílio.
- Na maior parte dos meus cuidados pessoais, preciso todos os dias auxílio.
- Não consigo vestir-me, lavo-me com dificuldade e permaneço deitado(a) na cama.

Secção 3 – Levantar coisas

- Consigo levantar coisas pesadas sem causar mais dores.
- Consigo levantar coisas pesadas mas causa-me mais dores.
- A dor impede-me de levantar coisas pesadas do chão, mas posso levá-las se estiverem convenientemente colocadas, como por exemplo em cima de uma mesa.
- A dor impede-me de levantar coisas pesadas, mas consigo fazê-lo se forem coisas leves ou de peso médio, convenientemente colocadas.
- Posso levantar apenas coisas muito leves.
- Não consigo levantar ou transportar seja o que for.

Secção 4 – Leitura

- Posso ler o tempo que quiser sem causar dores no pescoço.
- Posso ler o tempo que quiser mas com uma ligeira dor no pescoço.
- Posso ler o tempo que quiser mas com dores moderadas no pescoço.
- Não posso ler o tempo que quiser por causa das dores relativamente fortes no pescoço.
- Quase que não posso ler por causa das dores muito fortes no pescoço.
- Não posso ler nada por causa das dores no pescoço.

Secção 5 – Dores de cabeça

- Não tenho qualquer dor de cabeça.
- Tenho ligeiras dores de cabeça que aparecem de vez em quando.
- Tenho dores de cabeça moderadas que aparecem de vez em quando.
- Tenho dores de cabeça moderadas que aparecem frequentemente.
- Tenho fortes dores de cabeça que aparecem frequentemente.
- Tenho dores de cabeça quase permanentemente.

Secção 6 – Concentração

- Consigo concentrar-me sem dificuldade.
- Consigo concentrar-me, mas com ligeira dificuldade.
- Sinto alguma dificuldade em concentrar-me.

- Sinto muita dificuldade em concentrar-me.
- Sinto imensa dificuldade em concentrar-me.
- Não sou capaz de me concentrar de todo.

Secção 7 – Trabalho / Actividades diárias

- Posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
- Só consigo fazer o meu trabalho habitual, mas não mais.
- Consigo fazer a maior parte do meu trabalho habitual, mas não mais.
- Não consigo fazer o meu trabalho habitual.
- Dificilmente faço qualquer trabalho.
- Não consigo fazer nenhum trabalho.

Secção 8 – Guiar um carro

- Posso guiar um carro sem causar qualquer dor no pescoço.
- Posso guiar um carro durante o tempo que quiser, mas com uma ligeira dor no pescoço.
- Posso guiar um carro durante o tempo que quiser, mas com dores moderadas no pescoço.
- Não posso guiar um carro durante o tempo que quiser devido a dores relativamente fortes no pescoço.
- Mal posso guiar um carro devido às dores muitos fortes no pescoço.
- Não posso guiar um carro por causa das dores no pescoço.

Secção 9 – Dormir

- Não tenho dificuldade em dormir.
- O meu sono é ligeiramente perturbado (fico sem dormir no máximo 1 hora)
- O meu sono é um bocado perturbado (fico sem dormir entre 1 a 2 horas)
- O meu sono é moderadamente perturbado (fico sem dormir entre 2 a 3 horas)
- O meu sono é muito perturbado (fico sem dormir entre 3 a 5 horas)
- O meu sono é completamente perturbado (fico sem dormir entre 5 a 7 horas)

Secção 10 – Actividades de lazer

- Sou capaz de fazer qualquer das minhas actividades de lazer, sem sentir quaisquer dores no pescoço.
- Sou capaz de fazer qualquer das minhas actividades de lazer, mas com algumas dores no pescoço.
- Sou capaz de fazer a maior parte das minhas actividades de lazer, mas não todas, devido às dores no pescoço.
- Sou capaz de fazer apenas algumas das minhas actividades de lazer habituais devido às dores no pescoço.
- Dificilmente sou capaz de fazer quaisquer actividades de lazer devido às dores no pescoço.
- Não sou capaz de fazer nenhuma das minhas actividades de lazer.

Score: _____ [50] Data: ___/___/___

ANEXO B – ESCALA VISUAL ANALÓGICA DE DOR (EVA)