



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROF. ANTONIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL**

GEOVANA CUNHA DE ANDRADE

**ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA PARA
TRATAR ESPASTICIDADE EM MEMBRO SUPERIOR PÓS-AVC:
ESTUDO DE CASO**

LAGARTO/SE

2023

GEOVANA CUNHA DE ANDRADE

Orientador(a): Stéphaney Conceição Correia Alves Guedes Reis

**ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA PARA
TRATAR ESPASTICIDADE EM MEMBRO SUPERIOR PÓS-AVC:
ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Sergipe como pré-requisito para obtenção ao grau de Bacharel em Terapia Ocupacional.

LAGARTO/SE

2023

GEOVANA CUNHA DE ANDRADE

**ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA PARA
TRATAR ESPASTICIDADE EM MEMBRO SUPERIOR PÓS-AVC:
ESTUDO DE CASO**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado e aprovado como cumprimento das exigências legais da Resolução 36/2011 CONEPE-UFS do currículo do Curso de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Sergipe, Lagarto/SE.

Lagarto/SE, 24 de Maio de 2023

Avaliadores:

Prof.^a Stéphanhy Conceição Correia Alves Guedes Reis

Orientadora

Prof. Dr. Rodrigo Alves dos Santos Silva

Membro da Banca Examinadora

Deborah Lima Ramos de Melo

Membro da Banca Examinadora

RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma alteração neurológica definida pela interrupção do fluxo sanguíneo no encéfalo e pode ser classificado em isquêmico ou hemorrágico. Ele pode causar sequelas que comprometem as funções motoras, tais como a hipertonia, aumento do tônus muscular, e a espasticidade, que pode ser definida como um distúrbio do reflexo de estiramento, manifestado clinicamente como um aumento no tônus muscular que se torna mais aparente com movimentos de alongamento mais rápidos. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar eficácia da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) como forma de tratamento para espasticidade em membros superiores em um paciente após o AVC. Foi utilizado como metodologia um estudo de caso de caráter descritivo, realizado no Laboratório de Estudos em Aprendizagem e Reabilitação Neurológica (LEARN) com uma mulher que sofreu um AVC do tipo isquêmico, sendo aplicada a TENS para o tratamento da espasticidade nos membros superiores. A partir deste estudo, conclui-se que a TENS pode contribuir para a melhora da espasticidade de membro superior em pacientes pós-AVC, sobre os efeitos da eletroestimulação. No entanto, a pesquisa limitou-se a realização de uma sessão de TENS, com apenas uma voluntária. Por isso, compreendemos que são necessárias mais pesquisas sobre esse tipo de intervenção terapêutica.

Palavras-chaves: Acidente Vascular Cerebral; espasticidade; Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea.

ABSTRACT

Stroke is a neurological alteration defined by the interruption of blood flow in the brain and can be classified as ischemic or hemorrhagic. It can cause sequelae that compromise motor functions, such as hypertonia, increased muscle tone, and spasticity, which can be defined as a stretch reflex disorder, clinically manifested as an increase in muscle tone that becomes more apparent with age. faster stretching movements. Thus, the objective of the present study was to evaluate the effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) as a form of treatment for upper limb spasticity in a patient after stroke. A descriptive case study was used as methodology, carried out at the Laboratory of Studies in Learning and Neurological Rehabilitation (LEARN) with a woman who suffered an ischemic stroke, applying TENS for the treatment of spasticity in the upper limbs. From this study, it is concluded that TENS can contribute to the improvement of upper limb spasticity in post-stroke patients, on the effects of electrostimulation. However, the research was limited to carrying out a TENS session, with only one volunteer. Therefore, we understand that more research is needed on this type of therapeutic intervention.

Keywords: Stroke; spasticity; Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation.

1. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma alteração neurológica caracterizada pela interrupção do fluxo sanguíneo, tanto por obstrução dos vasos, indicando um AVC isquêmico, quanto pela ruptura, nomeado de AVC hemorrágico. Essa doença é considerada a segunda causa de morte no Brasil, resultando em impactos socioeconômicos, pois possuem alta morbimortalidade (ALVES *et al.*, 2020). Conforme o Relatório Anual da World Stroke Organization (2020), estima-se que em 2050 aproximadamente 200 milhões de pessoas sobrevivam ao AVC e que, a cada ano, ocorram mais de 30 milhões de novos casos, sendo, 12 milhões de mortes.

Em geral, quando o AVC não provoca o óbito, culmina em diversas sequelas, as quais impactam diretamente na realização das Atividades de Vida Diária (AVD's), no nível de independência do indivíduo e, por conseguinte, no seu desempenho ocupacional. Essas sequelas variam de acordo com a área cerebral lesionada e a extensão da lesão, podendo causar redução da força muscular, afasia motora e/ou sensorial, comprometimento da visão, apraxia, ataxia, disartria e disfagia. Ademais, alterações na cognição e no nível de consciência, bem como déficits que comprometem a marcha, a mobilidade e o equilíbrio, podem estar presentes, limitando a realização das tarefas cotidianas (SANTOS, 2021).

Outras sequelas recorrentes em pacientes pós-AVC são a hipertonia, o aumento do tônus muscular e a espasticidade, que podem ter um impacto negativo na qualidade de vida relacionada à saúde, na recuperação do controle motor, nas Atividades de Vida Diárias e em termos financeiros, tanto para o paciente, quanto para o sistema de saúde (PUNDIK *et al.*, 2019).

Diante disso, a espasticidade pode ser compreendida como um distúrbio do reflexo de estiramento, manifestado clinicamente como um aumento no tônus muscular que se torna mais aparente com movimentos de alongamento mais rápidos (TROMPETTO *et al.*, 2014). Ela é induzida pela dissociação ou desintegração das respostas motoras da entrada sensorial, levando a capacidade de hiperexcitação do sistema nervoso central segmentar e correlacionada com a intensidade da entrada sensorial (por exemplo, grau de alongamento), a depender da localização da lesão do SNC (THIBAUT *et al.*, 2013).

Para que a espasticidade seja compreendida, torna-se necessário a caracterização do tônus muscular, definido como a tensão no músculo relaxado, que pode ser interpretado matematicamente como a mudança na resistência ou força por unidade de mudança de comprimento, ou seja, no estado relaxado, a resistência a um movimento externo depende da inércia, rigidez e amortecimento (GANGULY *et al.*, 2021).

O tônus muscular pode ser classificado em dois tipos: postural e fásico. O postural é visto em músculos axiais, onde a gravidade é o fator desencadeante mais importante. Ele resulta de um alongamento constante dos músculos e tendões, e se manifesta como contração muscular prolongada. Em contraste, o fásico é comumente avaliado como uma resposta rápida e de curta duração, resultante do alongamento rápido de um tendão e músculo anexado e, mais precisamente, do fuso muscular. Quando há perda dos mecanismos de controle supraespinal, provoca a hipertonia, resultando em espasticidade ou rigidez (GANGULY *et al.*, 2021). O encurtamento prolongado dos tecidos, seja por fraqueza ou contração muscular, leva à rigidez dos tecidos moles, o que contribui para hipertonia (SHEEAN *et al.*, 2009).

Atualmente, não existe um tratamento único para a hipertonia. No geral, os tratamentos devem ser individualizados, dependendo do nível de hipertonidade, dos objetivos do paciente e de sua família. As opções de tratamento podem ser agrupadas nas seguintes categorias: medicamentos, manejo físico, intervenções cirúrgicas e tratamentos com a eletroestimulação (EVANS *et.al.*, 2017).

O tratamento básico para reduzir a hipertonia e espasticidade é o alongamento para limitar as contraturas musculares e melhorar as propriedades viscoelásticas da unidade músculo-tendínea e aumentar sua extensibilidade. Outras terapias físicas que são utilizadas é a técnica de Bobath, hidroterapia, crioterapia, termoterapia, estímulos vibratórios ou técnicas inibitórias do neurodesenvolvimento e robótica, utilizadas para relaxar os músculos e reduzir a intensidade da espasticidade (THIBAUT *et.al.*, 2013). Quanto ao tratamento medicamentoso oral, na maioria dos casos, ele atua em diferentes partes do sistema nervoso central, resultando em um tratamento que afeta todo o corpo. As vantagens dos medicamentos orais é a facilidade do uso, porém, muitas vezes, esses medicamentos incluem sedação e riscos potenciais de abstinência (EVANS, *et.al.*, 2017).

Atualmente, a eletroestimulação elétrica de superfície é uma modalidade terapêutica que demonstra um menor potencial invasivo e maior segurança comparado ao tratamento farmacológico e outras terapias para modular a espasticidade e hipertonia. A Estimulação

Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) e a Estimulação Elétrica Funcional (FES) são duas formas de estimulação elétrica de superfície que são fáceis de usar e podem ser facilmente administradas (SIVARAMAKRISHNAN *et.al.*, 2018).

A TENS é um método de intervenção terapêutica não invasiva, com níveis de riscos relativamente baixos e de fácil uso, normalmente utilizada na analgesia da dor, com potencial de fornecer entrada sensorial conduzidas por meio de eletrodos colocados sobre a pele, que estimulam as fibras nervosas aferentes de grande diâmetro na pele (LAUFER *et.al*, 2011). Estudos apontam que uma única sessão de TENS é capaz de melhorar a espasticidade em pacientes com Lesão Medular (SIVARAMAKRISHNAN *et al.* 2018).

A TENS consiste na aplicação de correntes elétricas na superfície da pele através de eletrodos com o propósito de estimular fibras nervosas e produzir efeitos fisiológicos. Atualmente, o principal efeito fisiológico da TENS é a ativação de receptores opióides no sistema nervoso central e periférico (LIEBANO, 2021). Os parâmetros da TENS sensorial são: frequência alta (entre 80 a 110 Hz), duração de pulso (entre 200 a 300 μ s) e intensidade baixa, mas com capacidade de produzir forte parestesia e ao mesmo tempo conforto. Diferentes estudos apontam que a TENS, inicialmente, deve ser aplicada por 30 minutos ou menos (LIEBANO, 2021). Sendo assim, o presente estudo buscou avaliar a eficácia de uma sessão de TENS no tratamento para espasticidade em membros superiores de uma paciente pós-AVC.

2. MÉTODO

Estudo de caráter descritivo, realizado no dia 13 de abril de 2023, no Laboratório de Estudos em Aprendizagem e Reabilitação Neurológica (LEARN), na Universidade Federal de Sergipe, Campus Universitário Professor Antônio Garcia Filho, Lagarto, Sergipe.

Os procedimentos experimentais deste estudo foram elaborados respeitando as diretrizes da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e a Declaração de Helsinki de 1964. A presente pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa em Humanos CEP/CONEP da UFS – CAAE nº 69908217.7.0000.5208.

Os critérios de inclusão do estudo foram: não apresentar alterações cognitivas significativas (Avaliado com o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), escore > 18 - (FOLSTEIN *et al.*, 1975) e apresentar hipertonia e/ou espasticidade em membro superior (avaliado com a Escala Modificada de Ashworth nos graus 1,1+, 2 e 3 – (HARB *et al.*, 2022).

Foram excluídos do estudo pessoas com diagnósticos neurológicos como Alzheimer, Parkinson, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica, entre outros; pacientes psiquiátricos, incluindo histórico de abuso de álcool e drogas; histórico de epilepsia e convulsões; pessoas que realizaram intervenções de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Fonoaudiologia, fizeram musculação, treinamento físico, pilates, acupuntura e/ou alongamento no dia da aplicação dos testes referente ao estudo. Além disso, também foram excluídos aqueles que não suportam a sensação de corrente elétrica (testada através da colocação dos eletrodos e início da dissipação da corrente elétrica), com amputação de membro superior; lesões de pele não cicatrizadas; hastes metálicas ou implantes na área onde foram aplicadas a eletroestimulação; gravidez; pessoas com influenza ou febre no dia do estudo e/ou com pressão arterial alterada (medida com esfigmomanômetro).

3. QUESTIONÁRIO E AVALIAÇÕES

Para coleta de dados, inicialmente foi utilizado um questionário sociodemográfico e clínico (APÊNDICE 1) com perguntas direcionadas aos dados pessoais, queixa principal, dados sobre o episódio do AVC, grau de independência nas Atividades de Vida Diária, acompanhamentos médicos, terapêuticos e medicamentosos. Em seguida, foi aplicada a avaliação MEEM, que possui como função identificar déficits cognitivos de uma forma simples e rápida. Sendo divididas em 30 itens que analisam a orientação temporal e espacial, memória imediata e de evocação de palavras, cálculo, nomeação, repetição, execução de um comando, leitura, escrita e habilidade visomotora (NERI, 2017).

Em seguida, foi utilizado instrumentos padronizados para medir o aumento do tônus muscular (Escala Modificada de Ashworth) e função motora (Fulg Meyer). No que concerne a Escala Modificada de Ashworth, ela é utilizada universalmente para medir o aumento do tônus muscular, classificando os grupos musculares em uma escala numérica de 5 pontos, sendo: 0 - tônus normal; 1- leve aumento do tônus muscular com resistência mínima ao final da amplitude do movimento; (1+) - leve aumento do tônus muscular, manifestado como travamento, com resistência em menos da metade da amplitude de movimento; 2- tônus muscular acentuado na maioria do arco de movimento; 3- resistência considerável ao alongamento passivo devido ao tônus muscular; 4- membro mantido em flexão ou em extensão rígida (HARB, 2022).

Para aplicação da escala Escala Modificada de Ashworth, é necessário mover o membro em toda a sua amplitude de movimento. A exemplo, a articulação do cotovelo, que precisa ser

colocada em uma posição de flexão máxima e movida para uma posição de extensão máxima em um segundo (contando "mil e um"). Caso seja testado um músculo que estende principalmente uma articulação, essa é colocada em uma posição de extensão máxima e movida para uma posição de flexão máxima em um segundo (contando "mil e um" enquanto executa a amplitude completa do movimento) (SANTOS *et al.* 2021).

Em relação a avaliação de Desempenho Físico Fugl-Meyer, ela busca avaliar diferentes níveis e dimensões de comprometimento de um paciente e permite a análise de aspectos motores. A pontuação colhida pelo avaliador é de uma escala ordinal de 3, tendo como legenda 0= para nenhuma performance e 2= para a performance completa. Atualmente, é uma avaliação muito utilizada devido a sua confiabilidade. Essa avaliação foi primordial para este estudo devido a necessidade de obter o nível de comprometimento do controle motor (dor, sensibilidade, amplitude de movimento), equilíbrio e prejuízo motor das extremidades (CACHO *et al.*, 2004).

Além disso, foi utilizado a avaliação de sensibilidade, estesiometria (Monofilamentos de Semmes Westein), que tem como finalidade medir o grau de sensibilidade cutânea por meio da percepção de forças aplicadas com monofilamentos de nylon de diversas espessuras e cores (variação entre 0,07g à 300g), como forma de estimular os nervos sensíveis ao toque leve e a pressão padronizada sobre a pele do paciente (SILVA, 2019).

Por fim, a avaliação Box and block, foi criado para ser um teste pré-vocacional para pessoas que apresentam algum tipo de limitação física. Assim, de forma simplificada, possui como objetivo avaliar a destreza manual em indivíduos com paralisia cerebral ou problemas neuromusculares (GUIMARÃES, 2012).

4. PROCEDIMENTO E PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

Antes de iniciar os experimentos, a voluntária assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 2). Em cumprimento às normas e diretrizes da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, antes de assinar o TCLE, foram explicados a participante os objetivos e procedimentos experimentais do estudo, assim como os riscos e benefícios da sua participação. Também, ela foi instruída que a qualquer momento durante a realização do estudo poderia retirar-se do mesmo, sem nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição que apoiou este estudo.

A coleta de dados iniciou com a aferição da pressão arterial, aplicação do questionário sociodemográfico e clínico e do MEEM. Em seguida, foram aplicadas as avaliações Fulg-Meyer, Estesiômetro, Escala Modificada de Ashworth e box and block. A participante recebeu o TENS com frequência de 100Hz, duração de pulso de 300µs e nível de intensidade de acordo com sua tolerância, por 60 minutos, em uma única sessão.

Foram utilizados seis eletrodos, fixados com fita adesiva, distribuídos na região do tríceps, flexor radial do carpo e flexor ulnar do carpo. Ao final da intervenção, foi realizada mobilização ativa no lado acometido. A participante foi reavaliada apenas uma vez após aplicação da TENS.

Vale destacar que esse tipo de estimulação é despolarizado, ou seja, casos de queimaduras são escassos, no entanto, alguns pacientes podem apresentar alergia aos materiais que serão utilizados, como a fita adesiva, o gel condutor, entre outros.

5. ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados ocorreu por meio da estatística descritiva. Sendo assim, foram analisados os resultados da Escala de Ashworth, da Estesiometria, da Escala de Fugl Meyer e do Teste Manual de Destreza da Caixa e Blocos, aplicadas antes e após o protocolo de intervenção.

6. RESULTADO E DISCUSSÃO

M.A.S¹, é uma mulher de 61 anos, aposentada, casada, com dois filhos adultos que não são seus dependentes financeiros. Ela é natural de Frei Paulo/Sergipe e seu possui o ensino médio completo, com renda familiar maior que um salário mínimo. Foi acometida por um AVC do tipo isquêmico em dezembro de 2016. Na ocasião, sentiu uma forte dor de cabeça e foi socorrida por seu esposo, permanecendo internada no hospital por dezenove dias, com acompanhamento de uma equipe multidisciplinar.

Atualmente, a voluntária é acompanhada por um neurocirurgião, um fisioterapeuta, um endocrinologista e um nutricionista. Além disso, faz tratamento medicamentoso com as seguintes medicações: Glifagen-xr (500mg) duas vezes ao dia, antes do café da manhã e antes do jantar; Rosuvastatina (10mg) a noite e Baclofeno (10mg) pela manhã e noite.

¹ A sigla M.A.S. faz referência à participante do estudo.

Como sequelas do AVC, apresenta hemiparesia à direita, lado esse que M.A.S tem dominância motora, necessitando assim, de ajuda mínima para as Atividades de Vida Diária de vestuário e banho. Sua queixa principal é a dificuldade de movimentação do membro superior direito (MSD) e membro inferior direito (MID).

A avaliação do tônus muscular, espasticidade, foi realizada por meio da Escala Modificada de Ashworth, onde observou-se que os músculos flexores do cotovelo, punho e dedos apresentavam maior espasticidade em relação aos extensores. Nesse sentido, a aplicação da TENS foi realizada nos músculos extensores, visando auxiliar o melhor desempenho dos flexores. Logo após aplicação da TENS, M.A.S, obteve ganhos significativos nos flexores do cotovelo, punho e dedos (Quadro 1).

Esse resultado corrobora com os achados de Sivaramakrishanan et.al., (2018), os quais realizaram um estudo com 10 participantes adultos, com espasticidade na lesão da medula espinhal. A TENS aplicada nesses participantes teve parâmetros de frequência de 100 Hz e duração de pulso de 300 μ s, durante em média 30 minutos. Como resultados, obtiveram a redução da espasticidade nos adutores do quadril e extensores do joelho após única sessão da TENS, com o grau de espasticidade avaliado pela Escala Modificada de Ashworth.

Quadro 1: Resultados da Escala Modificada de Ashworth antes e após a aplicação da TENS.

	Avaliação	Reavaliação
Extensores		
Cotovelo	3	+1
Punho	3	+1
Dedos	3	1

Fonte: autoria própria. Resultado avaliação inicial do tônus muscular dos extensores do cotovelo, punho e dedos e, resultados após aplicação do TENS.

O Quadro 1 mostra os resultados da escala de Ashworth modificada, antes e após a aplicação da TENS. Os músculos extensores do cotovelo, punho e dedos obtiveram pontuação 3 na primeira avaliação, ou seja, apresentaram aumento acentuado do tônus muscular durante o movimento de flexão. No entanto, esse escore mudou com a aplicação da TENS, o cotovelo

e punho pontuaram +1 na reavaliação, sendo considerado mínima resistência ao movimento de flexão, e os dedos pontuaram 1, com discreto aumento do tônus muscular.

A avaliação da função motora, medida pela Fulg-Meyer, é dividida em três partes, sendo aumentado sua pontuação em cada parte após a intervenção. No aspecto motor, obtivemos como resultado 23 pontos antes da utilização do TENS e 25 após o uso. Esses resultados estão de acordo com a literatura, como aponta o estudo de Jong-Hoon *et al.* (2021), que sugerem melhorias significativas na recuperação da função motora dos membros superiores em pacientes com AVC que utilizaram a TENS, em relação ao grupo placebo da pesquisa.

Johnson *et al.* (2015), discute o uso da TENS para dor crônica e aguda, e demonstra que a eletroestimulação tem efeito durante ou imediatamente sua aplicação, com menor intensidade da dor e pequeno alívio. Na avaliação da dor pela escala de Fulg Meyer, M.A.S. havia pontuado 24 antes e 22 após a TENS. Assim, pode-se afirmar que o resultado diverge do encontrado na literatura, visto que, a paciente teve um aumento da dor após a aplicação do protocolo. Em relação a sensibilidade ou função sensorial, após o tratamento com a TENS o escore variou de 3 para 8 na avaliação Fulg-Meyer. Na percepção dos Monofilamento de Semmes Westein, os resultados variaram de nenhuma percepção para a percepção do monofilamento rosa, de espessura 300g, após a aplicação da TENS.

Além disso, a avaliação de destreza manual, box and block, não apresentou nenhuma diferença antes ou depois da intervenção da TENS no lado acometido. Porém, foi observado que o lado saudável transportou 55 blocos na reavaliação, enquanto na avaliação foram 56. Este fato pode indicar fragilidade nos resultados, devido ao cansaço físico e quantidade de instrumentos aplicados e reaplicados no dia da realização do estudo.

Por fim, Junhyuck *et al.* (2014), em sua pesquisa, aponta melhoras no dano sensorial proprioceptivo e na espasticidade posteriormente ao tratamento com a TENS. Os autores relatam que os exercícios junto à estimulação elétrica nervosa transcutânea promovem a ativação da rede responsável pela propriocepção e o equilíbrio. Sendo assim, notório em todas as pesquisas que a TENS auxilia no tratamento da espasticidade.

7. CONCLUSÃO

A partir deste estudo, conclui-se que a TENS pode contribuir para a melhora da espasticidade de membro superior em pacientes pós-AVC em uma única sessão, como já

apontavam alguns estudos com a utilização da eletroestimulação. No entanto, são necessários mais estudos com esta temática. Ainda, é necessário novos estudos com um maior número de participantes e de sessões, para que seja possível verificar a eficácia da utilização da TENS para melhora de espasticidade de membros superiores nos casos de AVC, fornecendo melhores subsídios para a comunidade científica.

8. REFERÊNCIAS

ALVES, N.S.; DO NASCIMENTO, P.F.A. Análise das principais sequelas observadas em pacientes vítimas de acidente vascular cerebral-AVC. **Revista da FAESF**, v. 2, n. 4, p.25-30, 2020.

CACHO, E. W. A.; DE MELO, F. R. L. V.; DE OLIVEIRA, R. Avaliação da recuperação motora de pacientes hemiplégicos através do protocolo de desempenho físico Fugl-Meyer. **Revista Neurociências**, v. 12, n. 2, p.94-102, 2004.

DA SILVA DIAS, C.; ALFIERI, F. M.; BATTISTELLA, L. R. Utilização de monofilamentos para avaliação sensorial em pacientes com sequela de Acidente Vascular Encefálico (AVE)- uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 55, n. 3, p. 22-28, 2019.

EVANS, S. H., CAMERON, M. W., BURTON, J. M. Hypertonia. **Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care**, v. 47, n. 7, p.161-166, 2017.

FOLSTEIN M.F, FOLSTEIN, S.E.; MC HUGH, P.R. Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J Psychiatr Resv.**, v. 12, n. 3, p.189-198, 1975.

GANGULY J.; KULSHRESHTHA D.; ALMOTIRI M.; JOG M. Muscle Tone Physiology and Abnormalities. **Toxins**, v. 13, n.4, p. 282, 2021.

GUIMARÃES, R.; ASSIS, S. M. B. Uso do teste caixa e blocos na avaliação de destreza manual em crianças e jovens com síndrome de Down **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2012.

HARB, A.; KISHNER, S. Escala de Ashworth modificada. 2022. Disponível em: <https://www.statpearls.com/>. Acesso em: 3 de maio de 2023.

JOHNSON, M. I.; PALEY, C. A.; HOWE, T. E.; SLUKA, K. A. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. **The Cochrane database of systematic reviews**, v. 12, n. 3, p. 98-189, 2015.

JUNHYUCK, P.; SEO, D., CHOI, W.; LEE, S. The effects of exercise with TENS on spasticity, balance, and gait in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. **Med Sci Moni**, v. 20, p.1890–1896.

LAUFER, Y.; ELBOIM-GABYZON, M. Does sensory transcutaneous electrical stimulation enhance motor recovery following a stroke? A systematic review. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 25, n. 9, p. 799-809, 2011.

LIEBANO, R. E. Eletroterapia Aplicada à Reabilitação: Dos Fundamentos às Evidências. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2021.

MOON JONG- HOON, CHO, H. Y.; HAHM, S. C. Influence of Electrotherapy with Task-Oriented Training on Spasticity, Hand Function, Upper Limb Function, and Activities of Daily Living in Patients with Subacute Stroke: A Double-Blinded, Randomized, Controlled Trial. **Healthcare**, v. 9, n. 8, p. 987, 2021.

NERI, A. L., BARBOSA, A. J. G., & de MELO, D. M. Miniexame do Estado Mental: evidências de validade baseadas na estrutura interna. **Avaliação psicológica**, v. 16, n. 2, p. 161-168, 2017.

PUNDIK, S.; MCCABE, J.; SKELLY, M.; TATSUOKA, C; DALY, J. J. Association of spasticity and motor dysfunction in chronic stroke. **Ann Phys Rehabil Med**, v. 62, n. 6, p. 397-402, 2019.

SANTOS, P. L. DO A.; GASPAR, R. C.; PADULA, N.; ALMEIDA, D. M.; VOOS, M. C. Tradução e adaptação transcultural para o português brasileiro da Escala de Tardieu Modificada

para avaliação do tônus muscular em pacientes com lesão medular. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 79, n.7, 2021.

SHEEAN, G.; MCGUIRE, J. R. Spastic hypertonia and movement disorders: pathophysiology, clinical presentation, and quantification. **PM R**, v. 1, n.9, p. 827- 833, 2009.

SIVARAMAKRISHNAN, A.; SOLOMON, J. M.; MANIKANDAN, N. “Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and functional electrical stimulation (FES) for spasticity in spinal cord injury - A pilot randomized cross-over trial.” **The journal of spinal cord medicine**, v. 41, n. 4, p. 397-406, 2018.

THIBAUT, A.; CHATELLE, C.; ZIEGLER, E.; BRUNO, M. A.; LAUREYS, S.; GOSSERIES, O. Spasticity after stroke: physiology, assessment and treatment. **Brain Inj**, v. 27. N. 10, p. 1093- 1105, 2013;

TROMPETTO, C.; MARINELLI, L.; MORI, L.; PELOSIN, E.; CURRÀ, A.; MOLFETTA, L.; ABBRUZZESE, G. Pathophysiology of spasticity: implications for neurorehabilitation. **Biomed Res Int**, v. 2014, 2014.

WORLD STROKE ORGANIZATION. Annual Reports. **The journal of the American Medical Association**, [s. n.], 2020. v. 8, p. 38. Disponível em: <https://www.world-stroke.org/assets/downloads/WSO_Annual_Report_2020_online.pdf> . Acesso em: 14 mar. 2023.



APÊNDICE 1



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

CAMPUS PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO

DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL

QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO

.Identificação do Paciente:

Nome: _____

Gênero: Masc () Fem () Outro () Cor da pele: _____

DN: ___/___/_____ Idade atual: _____ Naturalidade: _____

Escolaridade: _____ () Alfabetizado () Não- alfabetizado

Anos estudados: _____ Renda familiar: _____ N° de dependentes: _____

Residência: () Própria () Cedida () Alugada () Outros _____

Profissão: _____ Informante: _____ Data: _____

Telefone/Celular: _____

Endereço: _____

II. Anamnese:

Queixa principal e duração da queixa

Dados do Acidente Vascular Cerebral (o que e quando aconteceu, tipo do AVC, tempo de socorro, o que foi feito, que hospital procurou, tempo de internação, seguimento médico).

Informações complementares:

Grau de independência nas Atividades de Vida Diária (consegue escovar os dentes sozinho, vestir-se, alimentar-se, pentear os cabelos, etc)

Dominância:

Direita Esquerda

Hemiplegia:

Direita Esquerda

Hemiparesia:

Direita Esquerda

Tratamento com outros profissionais de saúde:

Medicamentos (nome, dose, horário):

Outras doenças associadas:

Diabetes HAS Hipercolesterolemia Depressão Convulsão
Disfagia Outras:



APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Modelo para maiores de 18 anos; de acordo com a Resolução 466/12 - CNS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa “Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea para tratar espasticidade em membro superior pós- AVC: Estudo de caso”, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Geovana Cunha de Andrade, endereço residencial: Av. Nossa Senhora da Piedade, 134 - 1 andar, Lagarto-Sergipe (CEP: 49400-000). Telefone celular: (79) 9 9803-3838 e e-mail pessoal: geovanalives@yahoo.com .O projeto está sob a orientação da professora Aristela de Freitas Zanona, Telefone profissional: (79) 991215051 e e-mail: pessoal: arisz_to@yahoo.com.br.

Caso este Termo de Consentimento apresente informações que sejam difíceis de entender, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todas as explicações foram dadas, caso aceite participar do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine o seu nome completo ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa com o objetivo de “Investigar a eficiência da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea no músculo antagonista ao espástico para tratar espasticidade em uma paciente pós AVC”.

Serão realizadas avaliações antes e após o tratamento através de escalas para mensurar as funções motoras, sensoriais e dor. A posteriori, será aplicado o protocolo de intervenção, a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) no músculo antagonista ao espástico. A TENS é um tratamento novo, que está sendo bastante utilizado na Terapia Ocupacional,

Fonoaudiologia e Fisioterapia, porém são necessárias mais pesquisas para comprovar a sua eficácia.

A sessão de terapia terá duração de 60 minutos, em um dia útil (Quinta-feira).

RISCOS: A pesquisa oferece risco mínimo para saúde dos indivíduos envolvidos, uma vez que as técnicas são consideradas seguras de acordo com a literatura científica e os pesquisadores possuem experiência na área. Poderão experimentar cansaço após a aplicação das avaliações ou durante as sessões de estimulação elétrica pode haver uma leve dor na região onde os eletrodos serão colocados, formigamento e/ou leve coceira, porém sem prejuízo a sua saúde. Além disso, caso ocorra qualquer outro efeito não esperado, o participante terá assistência imediata de primeiros socorros e, caso sintam-se lesado, haverá indenização ou ressarcimento desses danos.

BENEFÍCIOS: A pesquisa fornecerá avaliação e tratamento (com a utilização de equipamentos diferenciados) gratuitos durante o período da intervenção. Dentre os principais benefícios oferecidos pelo estudo estão o diagnóstico e tratamento sensório-motor dos pacientes. Além disso, as informações geradas no estudo serão úteis ao paciente para acompanhamento médico e terapêutico ocupacional. Espera-se também que a TENS melhore a espasticidade no membro acometido pelo AVC. O(a) senhor(a) e seus familiares também poderão esclarecer suas dúvidas sobre a doença e receber orientações sobre os cuidados básicos após AVC, exercícios para evitar problemas musculares e nas articulações.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo. Desta forma, asseguramos o sigilo sobre seus dados mediante a omissão de dados que possam identificar o participante, que ficarão armazenados em pastas de arquivo sob a responsabilidade da orientadora Prof^a Dr^a Aristela de Freitas Zanona no Laboratório de Estudos em Aprendizagem e Reabilitação Neurológica (LEARN) da Universidade Federal Sergipe (UFS/Campus Lagarto).

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária. Caso a Sra. (Sr.) venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação em qualquer fase da pesquisa ou dela decorrente, você tem o direito a buscar indenização. A questão da indenização não é prerrogativa da Resolução CNS n° 466/2012 ou da Resolução CNS n° 510/2016, e sim está prevista no Código Civil (Lei 10.406 de 2002), sobretudo nos

artigos 927 a 954, dos Capítulos I (Da Obrigação de Indenizar) e II (Da Indenização), Título IX (Da Responsabilidade Civil).

Além disso, os custos financeiros como transporte e alimentação em decorrência da participação nesta pesquisa, o mesmo será ressarcido juntamente com o acompanhante. O pesquisador deve prever como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa (ressarcimento) conforme consta na Resolução CNS n° 466/2012, item II.21). A compensação financeira será calculada de acordo com gastos reais. Se houver necessidade, dessas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP Envolvendo Seres Humanos da UFS/SE, que é um Comitê que zela pela ética das pesquisas por meio do: **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório – Aracaju CEP: 49.060-110 – SE Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br Telefone e horários para contato: (79) 3194-7208 – Segunda a Sexta-feira das 07 às 12h.**

(assinatura do pesquisador)

Consentimento da participação da pessoa como voluntário (a)

Eu, _____, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com a pesquisadora responsável, concordo em participar do estudo “Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea para tratar espasticidade em membro superior pós- AVC: Estudo de caso”, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelas pesquisadoras sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data _____

Assinatura do participante/responsável

legal: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura: