

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENVELHECIMENTO HUMANO

BERNARDO AMARANTE DE LARA

EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE TRATAMENTO COM
ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE
CONTÍNUA E FISIOTERAPIA OCULAR NO MOVIMENTO
SACÁDICO DE ADULTOS E IDOSOS COM PARKINSON

Passo Fundo

2022



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENVELHECIMENTO HUMANO

BERNARDO AMARANTE DE LARA

EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE TRATAMENTO COM ESTIMULAÇÃO
TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA E FISIOTERAPIA OCULAR
NO MOVIMENTO SACÁDICO DE ADULTOS E IDOSOS COM PARKINSON

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre em
Envelhecimento Humano, da Faculdade de
Educação Física e Fisioterapia, da Universidade
de Passo Fundo.

Orientador(a): Prof. Dra. Silvana Alba Scortegagna
Coorientador(a): Prof. Dr. Marcelo Fernandes Da Costa

Passo Fundo

2022

FOLHA DE APROVAÇÃO



PPGEH

Programa de Pós-Graduação
em Envelhecimento Humano

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FEFF

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

**“EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE TRATAMENTO
COM ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA
E FISIOTERAPIA OCULAR NO MOVIMENTO SACÁDICO DE
ADULTOS E IDOSOS COM PARKINSON”**

Elaborada por

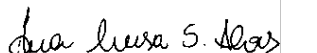
BERNARDO AMARANTE DE LARA

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
“Mestre em Envelhecimento Humano”

Aprovada em: 24/08/2022
Pela Banca Examinadora


Profa. Dra. Silvana Alba Scortegagna
Universidade de Passo Fundo – UPF/PPGEH
Orientadora e Presidente da Banca Examinadora


Prof. Dr. Marcelo Fernandes da Costa
Universidade Federal de Pelotas – UFPEL
Coorientador


Profa. Dra. Ana Luisa Sant'Anna Alves
Universidade de Passo Fundo – UPF/PPGEH
Coordenadora do PPGEH
Avaliadora Interna


Profa. Dra. Lilian Rigo
Faculdade Meridional - IMED
Avaliadora Externa

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP – Catalogação na Publicação

L318e Lara, Bernardo Amarante de
Eficácia de um protocolo de tratamento com estimulação transcraniana por corrente contínua e fisioterapia ocular no movimento sacádico de adultos e idosos com Parkinson [recurso eletrônico] / Bernardo Amarante de Lara. – 2022. 4.8 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Alba Scortegagna.
Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Fernandes da Costa.
Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, 2022.

1. Envelhecimento humano. 2. Parkinson, Doença de. 3. Estimulação cerebral. 4. Olhos – Fisioterapia. 5. Olhos – Movimentos. I. Scortegagna, Silvana Alba, orientadora. II. Costa, Marcelo Fernandes da, coorientador. III. Título.

CDU: 616.858
613.98

Catálogo: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

DEDICATÓRIA

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, orientadora Profa. Dra. Silvana Alba Scortegagna, co-orientador Prof. Dr. Marcelo Fernandes da Costa, fonoaudióloga Patrícia Jost e aos demais colegas de mestrado e profissionais fisioterapeutas e neurologistas que não mediram esforços para auxiliar no desenvolvimento da pesquisa aqui descrita.

EPÍGRAFE

"Onde o mundo deixa de ser palco de nossas esperanças e desejos pessoais, onde o enfrentamos como seres livres admirando, perguntando, observando, aí entramos no reino da arte e da ciência."

Albert Einstein

RESUMO

LARA, Bernardo Amarante de. **Eficácia de um protocolo de tratamento com estimulação transcraniana por corrente contínua e fisioterapia ocular no movimento sacádico de adultos e idosos com Parkinson**. 92 f. Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2022.

A disfunção do movimento ocular sacádico é comum em pessoas com Doença de Parkinson (DP), entretanto, as práticas terapêuticas que incluem a Fisioterapia são incipientes para determinar a sua eficácia para esta terapêutica. Diante deste contexto, este estudo pioneiro na área, no intuito de integrar os conhecimentos teóricos acerca do desenvolvimento e comportamento motor com o uso de tecnologias e uma nova metodologia de trabalho no campo da Fisioterapia, teve como objetivo geral elaborar um protocolo de atendimento com treinamento do olhar e Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) e verificar sua influência no desempenho do movimento ocular sacádico em pessoas com DP. Como objetivos específicos, averiguar o efeito da ETCC com treinamento do olhar em aspectos cognitivos e funcionais, qualidade da marcha e equilíbrio nos períodos pré e pós-intervenção e verificar se a latência e a velocidade do movimento ocular sacádico podem ser modulados pela ETCC. Para responder aos objetivos foram desenvolvidas duas produções científicas, apresentadas na forma de artigos empíricos. A primeira produção, “A Influência da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no Movimento Ocular Sacádico: Revisão Sistemática” está no Capítulo 3. A segunda produção, Estimulação Transcraniana e Fisioterapia Ocular em Idosos com Doença de Parkinson está no Capítulo 4, teve como objetivo propor um protocolo de atendimento com treinamento do olhar e ETCC e verificar sua influência na execução do movimento ocular sacádico, em aspectos como marcha, equilíbrio e funcionalidade, em pessoas com DP. Trata-se de um relato de dois casos de pacientes com diagnóstico de DP confirmado por médico neurologista, com capacidade de deambular, acuidade visual normal ou corrigida e capacidade cognitiva preservada. Os indivíduos foram submetidos a ETCC associada a exercícios oculomotores. Utilizamos como instrumentos avaliativos o Miniexame do Estado Mental, a Escala UPDRS, o “Time Up and Go Test” e a “Escala do Equilíbrio de Berg”, além do exame “Eletronistagmografia”. Foi possível verificar modificação dos escores avaliados no sentido de melhora global, porém com resultados distintos na avaliação do movimento ocular. Os resultados alcançados são promissores e motivam a replicação de estudos futuros para que se possa auxiliar na terapêutica de pessoas com DP.

Palavras-chave: Palavras-chave: Doença de Parkinson; CIF; Equilíbrio Postural; Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua; Reabilitação.

ABSTRACT

LARA, Bernardo Amarante de. **Effectiveness of a treatment protocol with transcranial direct current stimulation and oculomotor physiotherapy in saccadic movement in adults and elderly with Parkinson.** 92 f. Dissertation (Masters in Human Aging) – University of Passo Fundo, Passo Fundo, 2022.

Saccadic eye movement dysfunction is common in people with Parkinson's Disease (PD), however, as therapeutic practices that include Physiotherapy are incipient to determine your assistance for this therapy. This pioneering study in the area does not aim to integrate theoretical knowledge about motor development and behavior with the use of technologies and a new work methodology in the field of Physiotherapy, it had as its general objective to develop a protocol of care with eye training and transcranial direct current stimulation (tDCS) and to verify its influence on the performance of eye saccadic movement in people with PD. As specific objectives, to investigate the effect of tDCS with eye training on aspects and functional, cognitive gait and training in the pre-intervention periods and quality of eye saccadic movement can be modulated by tDCS. To respond to the objectives elaborated in the form of scientific publications, empirical articles. The first production, "The Influence of Transcranial Direct Current Stimulation on Saccadic Eye Movement: Systematic Review" is in Chapter 3. The second production, Transcranial Stimulation Protocol and Ocular Physiotherapy in Elderly People with Parkinson's Disease is in Chapter 4 , aimed to propose a care protocol with eye training and Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and to control its influence on the execution of saccadic eye movement, in aspects such as gait, balance and functionality, in people with PD. This is a report of two cases of patients with a diagnosis of PD confirmed by the neurologist, with the ability to walk, normal or corrected visual acuity and preserved cognitive ability. The services were associated with an tDCS associated with oculomotor exercises. We used the Mini-Mental State Examination, the UPDRS Scale, the "Time Up and Go Test" and the "Berg Balance Scale" as evaluative instruments, in addition to the "Eletronystagmography" exam. It was possible to verify the ability of the scores in the sense of global improvement, but with different results in the assessment of eye movement. The results are promising and motivate the replication of future studies so that it can help in the therapy of people with PD.

Keywords: Parkinson Disease; ICF; Postural Balance; Transcranial Direct Current Stimulation; Rehabilitation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Ilustração das Áreas Relacionadas com o Movimento Ocular..... 19
- Figura 2** – Fluxograma da estratégia de busca utilizada na Revisão Sistemática de Literatura (RSL)..... 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População, objetivos, protocolos utilizados e os resultados dos estudos inseridos na revisão sistemática de literatura	24
--	----

LISTA DE SIGLAS

AVC – Acidente Vascular Cerebral
AVD'S – Atividades de Vida Diária
COF – Campo Ocular Frontal
COP – Campo Ocular Parietal
COS – Campo Ocular Suplementar
CPFDL – Córtex Pré Frontal Dorsolateral
DP – Doença de Parkinson
EEB – Escala do Equilíbrio de Berg
EEG - Eletroencefalografia
EMT – Estimulação Magnética Transcraniana
ETCC – Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua
GI – Grupo Intervenção
MEEM – Miniexame do Estado Mental
NB – Núcleos da Base
REBEC – Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RSL – Revisão Sistemática de Literatura
TCE – Traumatismo Cranioencefálico
TCLE – Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TUG – Time Up and Go
UPDRS – Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 O MOVIMENTO OCULAR SACÁDICO E A FUNCIONALIDADE.....	18
2.2 RELAÇÃO ENTRE O ENVELHECIMENTO HUMANO, PATOLOGIAS NEUROLÓGICAS E DISFUNÇÕES DO MOVIMENTO SACÁDICO.....	20
2.3 NEUROMODULAÇÃO NÃO INVASIVA E SACADAS.....	21
3 PRODUÇÃO CIENTÍFICA I.....	31
4 PRODUÇÃO CIENTÍFICA II.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICES.....	41
APÊNDICE A. TERMO DE AUTORIZAÇÃO.....	42
APÊNDICE B. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA – UPF.....	45
APÊNDICE C. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)	50
ANEXOS.....	53
ANEXO A. MINIEXAME DO ESTADO MENTAL.....	54
ANEXO B. ESCALA UNIFICADA DE AVALIAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON.....	56
ANEXO C. ESCALA DO EQUILÍBRIO DE BERG.....	58

1 INTRODUÇÃO

Os movimentos oculares têm um importante papel nos comportamentos humanos, que vai além da capacidade de ser apenas a base para uma boa visão (TERAO, 2013; MEADMORE, 2017). Índícios recentes refletem sobre a influência do input sensorial visual e oculomotor no controle postural humano. Por meio de estudos com observação da oscilação corporal e no modo como as disfunções oculomotoras afetam a funcionalidade global dos indivíduos, é possível verificar sua importância para esta habilidade (ROLL, 1989; WEIR, 2000; AKASAWA, 2007; SOARES, 2010; BAIRD-GUNNING, 2017).

Em uma perspectiva de análise de disfunção, há o comprometimento da função oculomotora em diversas situações, tanto no envelhecimento saudável como no patológico. Estes declínios em adultos mais velhos, por exemplo, pode ser um sinal precoce de transição do envelhecimento saudável para o patológico, em casos de comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer (DOWIASCH et. al, 2015; PELTSCH et. al, 2011), Doença de Parkinson (DP) (BAIRD-GUNNING, 2017), e em situações como Traumatismo Cranioencefálico (TCE) e Acidente Vascular Cerebral (AVC) (RIZZO et. al, 2017; BAIRD-GUNNING, 2017).

Sabe-se que na DP, o movimento ocular sacádico é comumente afetado e que, devido a sua função exploratória, este comprometimento pode levar a alterações perceptuais e posturais (MEADMORE, 2017; BAIRD-GUNNING, 2017), como a instabilidade postural, o “congelamento da marcha” (TERAO et. al, 2013) e dificuldades na realização de ajustes posturais antecipatórios para AVD's (ANDERSON, 2013; LEMOS et. al, 2016; EWENCZYK et. al, 2017).

A análise dos movimentos oculares sacádicos em seres humanos tem sido motivo de pesquisa em muitas áreas e assim, pesquisadores têm verificado que é possível alterar alguns de seus parâmetros, como a latência, a velocidade e a taxa de erros durante o movimento por meio da aplicação de correntes elétricas contínuas em determinadas regiões corticais, especificamente, o campo ocular frontal e o cerebelo (KANAI, 2012; AVILA, 2015).

Em protocolos de pesquisa com o uso da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), foi possível verificar em adultos e idosos que a função sacádica pode ser modulada para movimentos reflexos e voluntários. Os parâmetros mais estudados são: “pró-sacadas”, “anti-sacadas”, “latência”, “velocidade” (KANAI et. al, 2012; CHEN, 2016; TSENG et. al, 2018; RETEIG et. al, 2018; CHEN, 2018; MAX, 2020), e “adaptação sacádica” (PANOUILLÈRES, 2015; AVILA et. al, 2015).

Estes estudos, apesar de incipientes, têm realizado a aplicação da ETCC em pessoas saudáveis, mas indicam que é possível por meio de protocolos terapêuticos interferir principalmente na redução do tempo de reação para a realização do movimento sacádico (latência) a partir de estímulos visuais, fato que pode auxiliar na recuperação funcional de pessoas com doenças neurológicas (CHEN, 2016; CHEN, 2018).

Diante deste contexto, teve como objetivo geral elaborar um protocolo de atendimento com treinamento do olhar e ETCC e verificar sua influência no desempenho do movimento ocular sacádico em pessoas com DP. Como objetivos específicos, averiguar o efeito da ETCC com treinamento do olhar em aspectos cognitivos e funcionais, qualidade da marcha e equilíbrio nos períodos pré e pós-intervenção e verificar se a latência e a velocidade do movimento ocular sacádico podem ser modulados pela ETCC.

Considerando o exposto, esta dissertação está disposta em 6 Capítulos. Além da introdução, é apresentada a fundamentação teórica no capítulo 2 contendo as seguintes temáticas: O movimento ocular sacádico e a funcionalidade; relação entre o envelhecimento humano, patologias neurológicas e disfunções do movimento sacádico e neuromodulação não invasiva e sacadas. A produção científica I intitulada “*A Influência da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no Movimento Ocular Sacádico: Revisão Sistemática*” está no Capítulo 3. A Produção científica II, intitulada *Contribuições de um Protocolo de Estimulação Transcraniana e Fisioterapia Ocular em Idosos com Doença de Parkinson* está no Capítulo 4. O capítulo 5 traz as considerações finais e, por fim, no capítulo 6, as referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo são abordadas temáticas relacionadas ao movimento ocular sacádico e a funcionalidade, a relação entre o envelhecimento humano, patologias neurológicas e disfunções do movimento sacádico e sobre Neuromodulação não invasiva e sácadas.

2.1 O movimento ocular sacádico e a funcionalidade

Funcionalmente, os movimentos oculares facilitam a execução de uma série de AVD's, que possibilitam desde a leitura de um livro, até dirigir um automóvel em estradas desconhecidas em processos de estreita relação com funções sensoriais, atencionais e cognitivas, como memória e planejamento (LUNA, 2008).

Os movimentos oculares sacádicos (sacadas) são movimentos rápidos e breves dos olhos, mediados por controle central reflexo ou voluntário (AVILA et. al, 2015; HOPP, 2003; PÉLISON, 2010). Eles são parte fundamental de nossas interações com o ambiente visual, pois nos permitem orientar a visão para perto e para longe de estímulos, proporcionando ainda, que a fóvea capture informações visuais de diferentes partes da cena visual. Esses movimentos oculares podem por exemplo, representar comportamentos de varredura para decisões especializadas que direcionam a atenção para locais no espaço para codificar estímulos, (PAUL, REEVE, & FORTE, 2020) o que auxilia a orientação interna como resposta a mudanças externas (AVILA et. al, 2015; CHEN 2016). Seus componentes principais analisados em pesquisas são velocidade e latência (AVILA et. al, 2015, CHEN, 2016, PANOUILLÉRES, 2015) e se sabe que eles podem acontecer em velocidades angulares de até 900°/S (KANDEL, 2014) e com latência entre 80ms e 250ms, parâmetros estes, considerados dentro da normalidade (RIZZO, 2017).

O interesse pelo estudo do movimento sacádico, tem se voltado para diferentes áreas que vão além da sua análise para o controle oculomotor. Isto justifica-se pelo fato de ser cada vez mais evidente que os centros corticais

envolvidos com a oculomotricidade ocupam diversas áreas do encéfalo. É descrita por Coiner, et. al, (2019), por exemplo, “Eye Movement Network”, que além de evidenciar a grande quantidade de regiões encefálicas envolvidas com a oculomotricidade, mostra a conexão anatômica entre essas regiões, que tem o objetivo de integrar e interpretar as informações sensoriais recebidas para a geração de respostas visuomotoras. Há regiões frontais como o Campo Ocular Frontal (COF), Campo Ocular Suplementar (COS), e o Córtex Pré-Frontal Dorsolateral, com funções respectivas de planejamento, execução das sácadas voluntárias e atenção visual. Ainda, há o Campo Ocular Parietal (COP), que parece ser responsável por comandos inibitórios para o movimento sacádico, o Cerebelo com estreita relação com o aprendizado e os Núcleos da Base (NB) e Tronco Encefálico relacionados com o controle e execução de sácadas reflexivas (TAKAGI, 1998; KOJIMA, 2010; SHEMESH, 2019; COINER et. al, 2019). Essas regiões estão ilustradas na figura 1.

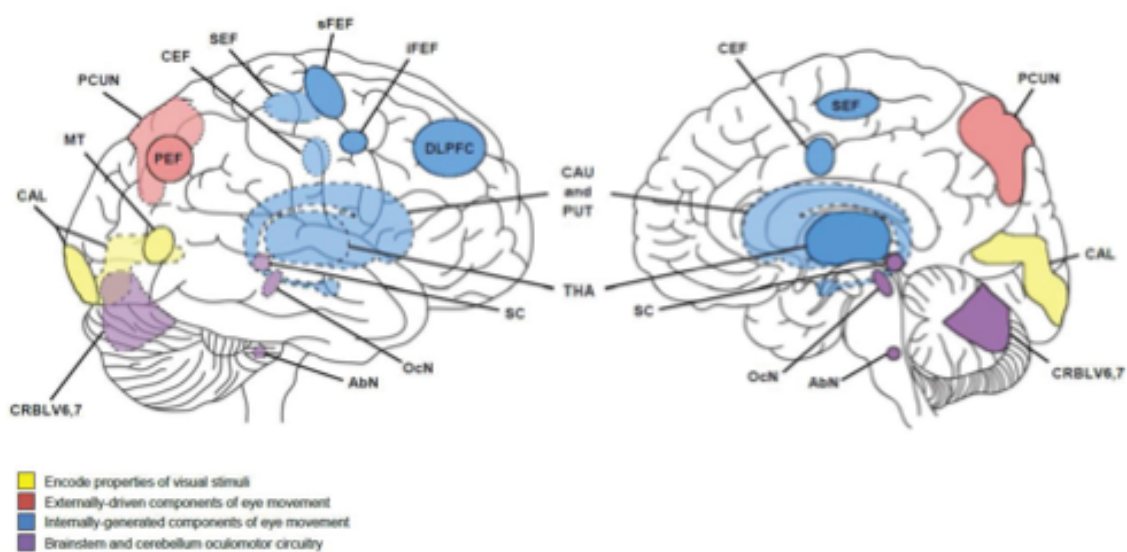


FIGURA1. Ilustração das áreas relacionadas com o movimento ocular, descrito por Coiner et. al, 2019. (AbN) núcleo abducente, (CRBLV6,7) Vérnis cerebelar lóbulos VI e VII, (OcN) núcleo oculomotor, (SC) colículo superior, (CAL) córtex visual primário (sulco calcarino), (CAU) caudado, (PUT) putâmen, (THA) tálamo, (MT) complexo temporal médio, (DLPFC) córtex pré-frontal dorsolateral, campo ocular cingulado (CEF), campo ocular frontal inferior (iFEF), campo ocular frontal superior (sFEF), campo ocular suplementar (SEF), campo ocular parietal (PEF), (PCUN) precuneus.

Na DP, pode haver a hipometria sacádica, que leva a redução da excursão das sacadas, (JUNG, 2019). Ainda, o desempenho inadequado dos movimentos oculares, têm implicações negativas durante a realização de tarefas relacionadas ao tempo que dependem de orientação visual eficaz, como dirigir um veículo motorizado ou atravessar um cruzamento movimentado (ABEL, 2013; BÉDARD et. al, 2006; BOS, 2013; DOROUDGAR et. al, 2017; ZITO et. al, 2015).

2.2 Relação entre o envelhecimento humano, patologias neurológicas e disfunções do movimento sacádico

A relação entre o envelhecimento humano, patologias neurológicas e a disfunção do movimento sacádico tem sido documentada por alguns estudos. Uma das possíveis explicações está nas alterações cerebrovasculares, em que ocorrem alterações estruturais nos vasos sanguíneos cerebrais que podem comprometer tanto o aporte do fluxo sanguíneo cerebral regional quanto a taxa de metabolismo oxidativo cerebral em relação à excitação neural seja no envelhecimento saudável ou patológico (D'ESPOSITO, 2003).

Em idosos, há o comprometimento do funcionamento dos movimentos oculares sacádicos, com o controle voluntário destes movimentos sendo o mais atingido, principalmente para sacadas voluntárias em parâmetros como latência e velocidade (CHEN 2018; DOWIASCH et. al, 2015; PELTSCH et. al, 2011; TSENG 2018). Tais declínios no controle das sacadas têm implicações negativas para o desempenho de tarefas sensíveis ao tempo que dependem de orientação visual eficaz, como dirigir um veículo motorizado ou atravessar em um cruzamento movimentado (CHEN, 2016). É importante salientar que este declínio em adultos mais velhos pode ser um sinal precoce de transição do envelhecimento saudável para o patológico, por exemplo, com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer (PELTSCH et. al, 2011), Doença de Parkinson (DP) (BAIRD-GUNNING, 2017), e em situações como Traumatismo Cranioencefálico (TCE) e Acidente Vascular Cerebral (AVC) (RIZZO et. al, 2017; BAIRD-GUNNING, 2017).

Nas patologias neurológicas, as alterações do movimento sacádico são descritas nas funções “anti-sacadas” (movimentos oculares voluntários em direção oposta a um estímulo visual) e na “latência” (tempo de resposta entre o estímulo recebido e o direcionamento do olhar), com a presença de hipometria, em pacientes com DP (ANDERSON, 2013; LEMOS et. al, 2016). Sugere-se que o desempenho sacádico anormal nessa população é relacionada à depleção de dopamina no núcleo caudado (CHAN, 2005; SRIVASTAVA, 2014), de modo a comprometer o controle para a execução do movimento. Em pessoas pós AVC, a disfunção se volta ao aumento da taxa de sácadas antecipatórias e precoces, possivelmente devido a uma falha na inibição cortical para as sacadas intrusivas (RIZZO et. al, 2017). Já em pacientes pós TCE, especialmente com lesões frontais, ocorre uma alta taxa de erros “anti-sacádicos” devido à dificuldade em ativar regiões corticais relacionadas ao controle voluntário das sacadas, como COF e CPFDL (RIZZO et. al, 2017; BAIRD-GUNNING, 2017).

Embora sejam documentadas as alterações oculomotoras em diversas populações há escassez de estudos que investiguem métodos para neutralizar esses déficits oculomotores.

2.3 *Neuromodulação não invasiva e sacadas*

Devido a escassez supracitada, a literatura foi revisada sistematicamente com o objetivo de identificar estudos que relatem o uso da ETCC para tratamento de disfunções do movimento sacádico em adultos e idosos. No período de 06/2020 a 01/2021 a busca dos estudos foi realizada nas bases de dados Pubmed, Cochrane e Science Direct. As palavras-chave foram “Transcranial Direct Current Stimulation AND eye movement” e “Transcranial Direct Current Stimulation AND saccades”. A escolha das palavras-chave teve como objetivo restringir a busca para o correto direcionamento ao tema, já que buscas anteriores utilizando o termo “vision” alcançaram uma grande área de pesquisa e conhecimento.

Como critérios de elegibilidade foram incluídos ensaios clínicos que se utilizaram da ETCC para influenciar na função de algum dos componentes do movimento ocular sacádico em adultos.

Os títulos e resumos dos trabalhos identificados pela estratégia de busca foram avaliados pelo autor principal deste estudo. O processo de seleção estruturou-se em quatro etapas: 1) Excluíram-se os títulos duplicados; 2) Eliminaram-se artigos que não avaliaram com Eletronistagmografia, Eye Tracking ou demais exames direcionados para a avaliação da “latência” e “velocidade” do movimento sacádico; 3) Foram suprimidos artigos que não utilizaram a ETCC como forma de influenciar o desempenho de algum dos componentes do movimento ocular sacádico; 4) Extinguiram-se os trabalhos que não forneceram informações detalhadas sobre os protocolos de avaliação e intervenção utilizados em seus respectivos resumos.

Os resultados desta busca somaram 634 publicações. A Figura 2 apresenta o fluxograma da estratégia de busca utilizada na Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Este estudo seguiu as recomendações propostas pelos Principais itens para relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises - PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & The PRISMA Group, 2009).

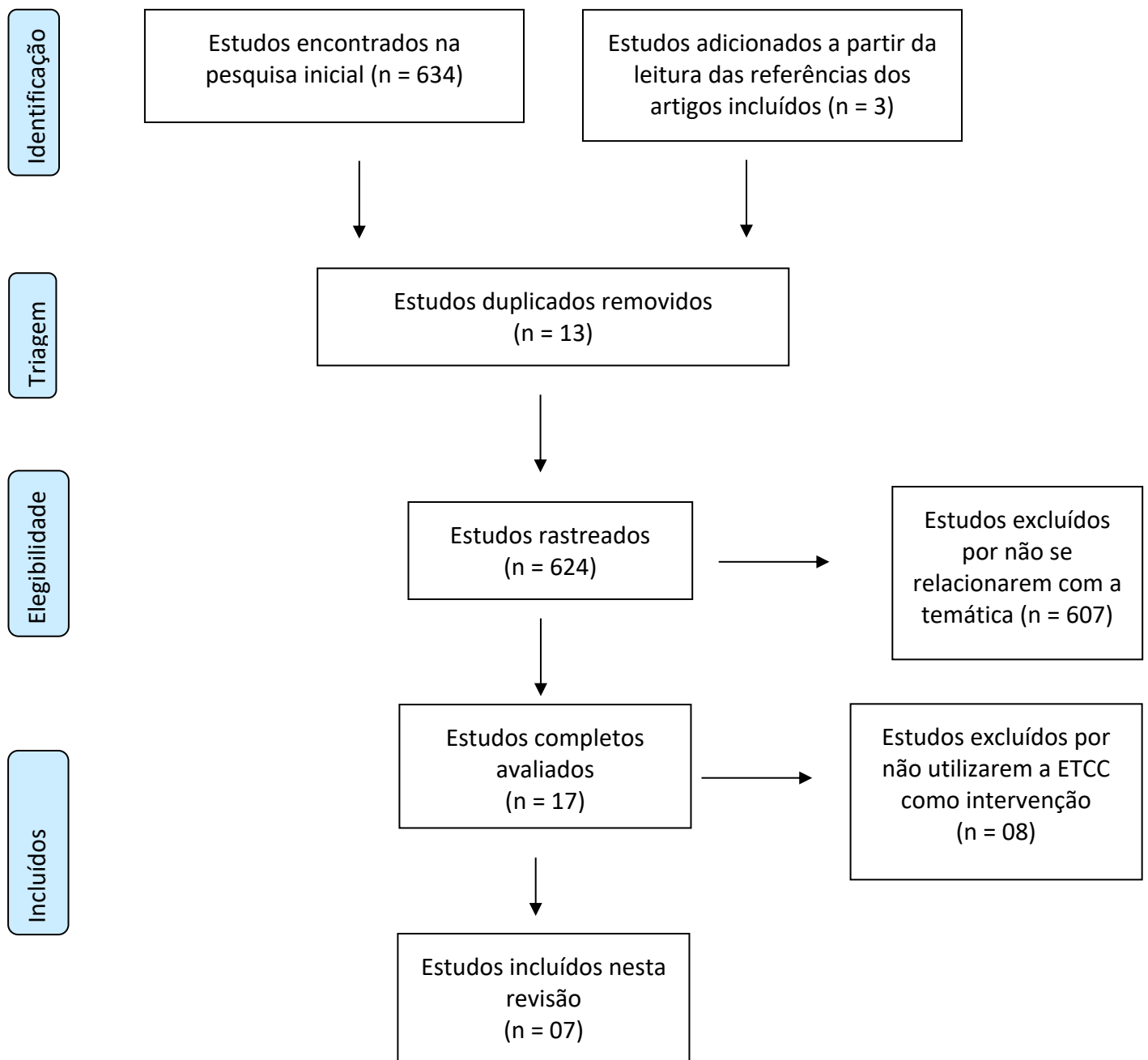


Figura 2. Fluxograma do resultado da busca da RSL.

A leitura e análise dos 07 artigos incluídos na RSL possibilitou a identificação da utilização da ETCC em diferentes situações relacionadas ao movimento sacádico do olhar, em perspectivas motoras, cognitivas e comportamentais. A tabela 1 mostra a população, objetivos, protocolos utilizados e os resultados dos estudos.

Autores	População	Objetivo	Protocolo ETCC	Resultados
(Kanai et. al, 2012)	Dezesseis indivíduos jovens (6 homens e 10 mulheres). Eles eram todos destros e tinham acuidade visual normal ou corrigida.	Examinar se a ETCC pode modular a excitabilidade do COF. Em direção a esse objetivo, foi examinado como a ETCC atuando sobre o COF modula as "pró-sácadas" e "anti-sácadas".	ETCC bilateral, anódica e catódica sobre o COF esquerdo e direito. Os eletrodos eram de tamanho 3x3 e forneciam uma intensidade de corrente de 1mA durante 10min.	A ETCC anódica reduz a latência de "pró-sácadas" contralaterais; A ETCC catódica aumenta a "latência" de "anti-sácadas" ipsilaterais; A ETCC anódica reduz os erros sacádicos contralaterais.
(Panoiullères, 2015)	79 participantes (44 mulheres), com idade média de 25,1 anos. 9 eram canhotos. Todos os indivíduos tinham visão normal ou corrigida para normal.	Investigar as consequências da modulação da excitabilidade da linha média do cerebelo na adaptação sacádica	ETCC anódica ou catódica com o eletrodo ativo centralizado sobre o íonion e o eletrodo de referência sobre a face superior do músculo trapézio direito. A intensidade foi de 2mA, durante 20min. A ETCC Sham foi aplicada usando o mesmo procedimento acima.	O vérmis cerebelar humano desempenha um papel crucial na adaptação sacádica que é influenciada pelo protocolo de ETCC proposto.
(Avila et. al, 2015)	13 indivíduos saudáveis com idade média de 22,4 anos, destros, (6 mulheres), sem histórico de condições neurológicas ou psiquiátricas. Não usavam medicamentos e drogas, com visão normal	Utilizar a ETCC anódica como ferramenta para modular o controle 22culomotor cerebelar e fornecer uma visão funcional sobre a aprendizagem durante a adaptação sacádica	Grupo 1: ETCC anódica aplicada em cerebelo direito 3 cm à direita do íonion com o eletrodo de referência (cátodo) sobre o músculo bucinador esquerdo, com intensidade de 1,5 mA por 15 min. Grupo 2: condição sham com a corrente desligada após 30s de seu início	A ETCC sobre o cerebelo influenciou significativamente na adaptação sacádica, com redução do "ganho", em comparação com a estimulação simulada
(Chen, 2018)	A amostra final incluiu 16 homens (faixa etária 65-71 anos) no primeiro experimento e 10 homens (faixa etária 65-74 anos) no segundo o experimento. Todos eram destros, exceto um (ambidestro). Todos relataram ter visão normal ou corrigida, sem histórico de, e não tomando nenhum medicamento para problemas neurológicos ou psiquiátricos	Investigar se o movimento sacádico em adultos mais velhos pode ser melhorado com a aplicação da ETCC sobre o CPDFL	ETCC anódica em CPFDL esquerdo ou direito, com o eletrodo de referência (cátodo) posicionado na área supraorbital contralateral, com intensidade de 1,5 mA durante 10 min. Durante o protocolo Sham, o aparelho foi desligado 30 segundos após o início.	A ETCC anódica em CPFDL pode fornecer uma terapia eficaz para melhorar os déficits de controle do movimento ocular sacádico em adultos mais velhos. Os resultados indicam melhorias no controle oculomotor após atividade on-line.
(Reteig et. al, 2018)	26 participantes (14 mulheres), com idade média de 25,9 anos foram incluídos nas análises	Replicar resultados de Kanai et al., 2012, com aplicação de ETCC anódica em COF	ETCC anódica ou catódica em COF, com intensidade de 1mA durante 15min. O eletrodo de referência estava sobre a região supraorbital contralateral A ETCC anódica não diminuiu a latência de "pró-sácadas" contralaterais.	A ETCC não afetou de forma confiável a latência ou precisão do movimento sacádico. Concluiu-se que a eficácia da ETCC em COF permanece incerta

Continuação

Autores	População	Objetivo	Protocolo ETCC	Resultados
(Tseng et. al, 2018)	Adultos jovens com idade entre 20 e 30 anos. 20 participantes na condição ânodo, 15 na condição cátodo e 18 no experimento controle. Todos os participantes tinham visão normal ou corrigida	Verificar a influência da ETCC anódica ou catódica sobre o COF durante tarefas “pró-sácadas” e “anti-sácadas”	ETCC anódica ou catódica em COF durante 10min em uma intensidade de 1,5mA. Na condição simulada, a ETCC foi desligada após 30s.	A ETCC anódica sobre o COF direito facilitou “pró-sácadas”, enquanto a ETCC catódica facilitou “anti-sácadas”
(Max et. al, 2020)	16 pacientes foram randomizados dentro do grupo de ETCC com intensidade de 1mA e 15 participantes no grupo com intensidade de 2mA para receber primeiro Sham (tratamento simulado) e depois ETCC real ou vice-versa	Verificar se a ETCC associada a uma tarefa “anti-sacádica” gera efeitos de aprendizagem em uma amostra com pessoas com transtorno de compulsão alimentar	ETCC anódica em CPFDL direito com eletrodo de referência em deltoide esquerdo com intensidade de 1 mA ou 2 mA, por 20min.	Evidenciada a redução da compulsão alimentar ao longo do tempo na condição de 2 mA

Tabela 1. População, objetivos, protocolos utilizados e os resultados dos estudos.

A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma técnica de neuromodulação não invasiva que envolve a aplicação de correntes elétricas de baixa intensidade (1 e 2 mA) por meio de eletrodos fixados no crânio, com o objetivo de alterar a excitabilidade dos neurônios corticais subjacentes (NITSCHKE *and* PAULUS, 2000; KANAI et. al, 2012; PANOUILLÈRES, 2015; AVILA et. al, 2015). Por meio de 2 canais de eletrodos, a estimulação anódica geralmente promove a excitabilidade dos neurônios subjacentes, tornando-os mais propensos a disparar enquanto a estimulação catódica geralmente promove a hiperpolarização dos neurônios, suprimindo assim sua excitabilidade e tornando-os menos propensos a disparar (CHEN,2016; LEFAUCHEUR et. al, 2017, MAX et. al, 2020).

Do ponto de vista fisiológico, a ETCC pode induzir mudanças duradouras na excitabilidade neuronal, na atividade cerebral, na conectividade funcional (NITSCHKE *and* PAULUS, 2000; LEFAUCHEUR et. al, 2017) e no fluxo sanguíneo cerebral (CHEN, 2018). À luz dessas descobertas recentes, é proposto que esta técnica neuromodulatória pode ser uma estratégia terapêutica com potencial para melhorar o controle do movimento ocular sacádico (AVILA et. al, 2015; CHEN,2016; CHEN, 2018; MAX et. al, 2020).

Ao se reunir dados da literatura sobre a influência da ETCC no movimento ocular sacádico em adultos e analisar sua relação com o envelhecimento humano saudável e patológico, desempenho em AVD's, controle postural e aspectos cognitivos, esse estudo trouxe resultados interessantes. De maneira geral, os achados demonstram que a maior parte dos estudos buscou verificar em quais componentes do movimento ocular sacádico a utilização da ETCC foi capaz de proporcionar mudanças, especialmente em populações saudáveis.

Como precursor da abordagem com ETCC para influenciar no desempenho oculomotor sacádico, Kanai et. al (2012) promoveu uma pesquisa com indivíduos saudáveis em que foi pesquisado se a ETCC anódica seria capaz de modular a excitabilidade dos campos oculares frontais (COF). Observou-se que por meio desta estimulação houve melhora do desempenho em tarefas “pró-sácadas” e “anti-sácadas”, com redução da “latência” sacádica. Estes achados podem ser uma luz para a terapêutica de disfunções sacádicas em diversas populações. Os parâmetros modificados pela neuromodulação do COF neste estudo são alguns dos parâmetros disfuncionais em pacientes com DP, que podem apresentar dentre outras alterações oculomotoras, sácadas hipométricas, com aumento da taxa de erros “anti-sacádicos”, além de “latência” aumentada e “velocidade” reduzida (TERAO et. al, 2013; CROTTY, 2019).

Como complemento a este raciocínio, algumas evidências mostram que o comprometimento ou inativação do COF prolonga a “latência” em “pró-sácadas” e “anti-sácadas” (KANAI et. al, 2012; GAYMARD et. al, 1999). Por exemplo, estudos com a utilização da Estimulação Magnética Transcraniana (EMT), mostraram que a latência de sácadas na tarefa de “pró-sácadas” aumenta após 10 min de EMT repetitivo de 1 Hz (rEMT) ou de estimulação “Theta Burst” sobre o COF (NYFFELER et. al, 2006), destacando como é possível interferir neste controle central por meio de protocolos de neuromodulação não invasiva.

Os achados de Kanai et. al, (2012) foram replicados por Tseng et. al, (2018). Com a aplicação de um protocolo de ETCC anódica ou catódica sobre o COF direito de adultos, enquanto estes realizavam tarefas intercaladas “pró-

sácadas” e “anti-sácadas”, foi observado que a ETCC anódica facilitou as “pró-sácadas” para o lado contralateral à estimulação anódica. Os resultados convergentes nesses estudos, aliados ao conhecimento sobre o controle central do movimento ocular, oferecem uma importante contribuição para pesquisas futuras que tenham a intenção de modular a função do movimento ocular reflexo e voluntário a partir de estímulos corticais. O COF está envolvido essencialmente em todos os movimentos oculares, da preparação ao início de sacadas intencionais e em movimentos oculares de busca, da manutenção da fixação e combinados entre olhos e cabeça (COINER et. al, 2019). Esse conhecimento acerca da importância do COF no movimento ocular, motivou a revisão de literatura de Chen (2016), voltada para a análise do controle ativo para “anti-sácadas” que o envelhecimento pode afetar negativamente.

Dessa forma, Chen (2016) trouxe informações importantes e propôs que estudos com a utilização da ETCC podem gerar alternativas terapêuticas para melhorar o controle do movimento ocular sacádico voluntário em idosos. Sobre a fisiopatologia desta disfunção, parece que os déficits são sustentados pela deterioração do lobo frontal com o envelhecimento e por fatores vasculares locais e em suas conexões com o lobo parietal. Devido a capacidade da ETCC de aumentar o fluxo sanguíneo cerebral regional, a atividade cerebral e a conectividade entre as regiões (LEFAUCHEUR et. al, 2018), é possível que esta técnica de neuromodulação não invasiva otimize os recursos neurais remanescentes em patologias neurológicas e melhore a eficiência das redes neurais (CHEN, 2016).

Na busca por novos alvos para a ETCC e no sentido de verificar a correlação entre oculomotricidade e aspectos atencionais, Chen (2018), pesquisou se o controle do movimento ocular sacádico para “anti-sácadas” e “pró-sácadas” poderia ser melhorado usando um protocolo de ETCC no Córtex Pré-Frontal Dorsolateral (CPFDL) de idosos e, se essa melhora poderia refletir em ganhos de atenção. As respostas foram positivas, sendo este o primeiro estudo a relatar evidências de que a ETCC anódica no CPFDL pode fornecer uma terapia eficaz para melhorar os déficits de controle do movimento ocular sacádico em adultos mais velhos.

O CPFDL é considerado crucial para os processos de decisão que coordenam os movimentos oculares (PIERROT et. al, 2003). Os efeitos comportamentais das lesões no CPFDL humano e estudos de neuroimagem indicam seu envolvimento na inibição das sácadas indesejadas (JAMADAR, 2013). Outra contribuição importante do CPFDL para a função oculomotora e que reforça sua importância no controle deste movimento e de aspectos cognitivos, é correspondente à previsão dos movimentos oculares de modo a proporcionar antecipação em tarefas que exijam menor tempo de reação (COINER et. al, 2019).

A atividade excitatória do COF e do CPFDL desencadeia funções relacionadas à atenção seletiva, memória e oculomotricidade, bases importantes para o comportamento humano, em especial o comportamento motor (KANAI et. al, 2012; TSENG et. al, 2018; CHEN, 2018). Com base nestes resultados e nos déficits motores e cognitivos já conhecidos na DP, que acontecem a partir da deterioração funcional dessas regiões corticais, analisando o potencial descrito pela fisiologia para o uso da ETCC, é plausível acreditar que protocolos de atendimento com a união desta técnica neuromodulatória com abordagens de reabilitação possam ser efetivas nesta população.

No sentido de avaliar a influência da ETCC na adaptação sacádica, que é um mecanismo de aprendizado motor para as sacadas, Avila et. al, (2015) e Panouillères (2015), aplicaram em uma série de indivíduos adultos a ETCC anódica, tendo como alvo o cerebelo. Os resultados destes dois estudos, sugerem que a excitabilidade cerebelar é crítica para a adaptação sacádica, pois houve melhora no desempenho oculomotor para a adaptação sacádica após o protocolo proposto. A adaptação sacádica acontece devido a mecanismos de aprendizagem, como tentativa e erro, por meio de ajustes motores paramétricos e de coordenação muscular, funções conhecidas exercidas pelo cerebelo (SCHMAHMANN, 2019). Desta forma, é aceitável que a ETCC pode ser usada como uma técnica neuromodulatória para alterar a função oculomotora cerebelar (AVILA et. al, 2015; PANOILLÈRES, 2015).

Com um objetivo de análise comportamental Max et. al, (2020) aplicaram um protocolo de ETCC anódica no CPFDL de indivíduos com compulsão alimentar, propondo a realização de tarefa “anti-sacádas” modificada com alimentos, com o objetivo de inibir essa compulsão. Os achados sugerem que a associação destas técnicas pode futuramente ser útil para este tratamento, de forma coadjuvante. Este achado, reforça a estreita relação estrutural e funcional de regiões do lobo frontal como o COF e o CPFDL, além de corroborar estudos que mostram a existência dessa conectividade cerebral por meio da rede neural do movimento ocular (COINER et. al, 2020).

Em um contraponto importante, Reteig et. al (2018), na tentativa de replicar os achados de Kanai et. al (2012), não encontraram diferenças significativas na latência e velocidade do movimento sacádico para “pró-sacacas” e “anti-sacadas” após um protocolo de ETCC. Os autores concluem que ainda não está claro se os movimentos oculares ou outros aspectos da atenção espacial podem ser afetados por meio da ETCC dos campos oculares frontais e se sugere novas pesquisas, com novos alvos, populações e protocolos com ETCC.

A reflexão acerca de novos alvos corticais para pesquisa nesta área, o Campo Ocular Parietal (COP) mostra-se como uma das regiões ainda pouco estudadas. Acredita-se que o COP desempenha um papel importante na atenção e integração visuoespacial, sendo crucial para a geração de sacadas reflexivas (LEIGH, 2015). Nesse sentido, Lemos et. al, (2016), sugere que o aumento da atividade em COP, pode de alguma forma compensar déficits originados pela DP em que exista a subatividade do COF.

Os estudos encontrados nesta revisão, evidenciam um crescente interesse pelo movimento ocular, com destaque para a relação do movimento ocular sacádico com aspectos motores e não motores e com estados patológicos. As abordagens terapêuticas relatadas nesta revisão tiveram como foco adultos e idosos e, avaliaram o desempenho ocular sacádico em tarefas “pró-sacádicas”, “anti-sacádicas”, “adaptação sacádica”, além de avaliar componentes como “latência”, “velocidade” e “adaptação sacádica”, a partir da

estimulação de regiões encefálicas como o COF, CPFDL e Cerebelo. Os resultados ainda são discretos, com populações reduzidas, porém, com potencial promissor, visto que, notou-se que de maneira geral a ETCC pode influenciar em parâmetros de execução do movimento ocular sacádico a partir da estimulação excitatória das regiões supracitadas.

É importante destacar algumas lacunas a partir dos achados. A maioria dos estudos se baseia em resultados a curto prazo, com análise do desempenho em uma única sessão ou com número reduzido de sessões, em comparação com a maioria dos protocolos de neuromodulação propostos para outras disfunções em grandes revisões (LEFAUCHEUR et. al, 2018). Outro aspecto importante diz respeito ao treinamento proposto. Utilizaram-se protocolos baseados em programas de computador, a partir de pré-programações, não havendo simulação mais próxima à realidade, em ambientes que exijam maior resolução de problemas e controle motor ativo. Ainda, não foram avaliados os resultados em aspectos funcionais como o desempenho da marcha ou em AVD's.

Por fim, nenhum artigo analisado nesta revisão buscou avaliar e tratar as disfunções do movimento ocular sacádico em populações com patologias neurológicas, como DP, Alzheimer, AVC ou TCE. A seguir encontram-se descritas a produção científica I e a produção científica II.

3. PRODUÇÃO CIENTÍFICA I

Capítulo omitido por questões de originalidade de produção científica.

4. PRODUÇÃO CIENTÍFICA II

Capítulo omitido por questões de originalidade de produção científica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo foi planejado como um Ensaio Clínico Controlado Randomizado com número de participantes estimado com base em pesquisas anteriores similares em 30 indivíduos. Estes 30 indivíduos, deveriam ser divididos em dois grupos e a análise estatística, correspondente às variáveis analisadas. Porém, principalmente devido à Pandemia do COVID-19, o projeto de pesquisa sofreu alterações.

Tentamos de diversas formas realizar o recrutamento de voluntários com ações como divulgação em clínicas de Neurologia e Fisioterapia Neurofuncional, Instituições de Ensino Superior, além de mídias sociais. Apesar disso, poucas pessoas buscaram voluntariar-se para o estudo, fato que gerou a primeira mudança, com a exclusão do grupo controle. A exclusão do grupo controle ocasionou a mudança no delineamento da pesquisa.

Conseqüentemente, ficou inviabilizada a análise estatística planejada, de modo que os resultados foram analisados de maneira individualizada, comparando o próprio indivíduo nos tempos “pré e pós-intervenção”.

A respeito da ausência do cálculo amostral, consideramos que, por não haver na literatura científica, estimativa do efeito das intervenções propostas, unindo o uso da ETCC em Campo Ocular Frontal com treinamento oculomotor, sobre os desfechos em estudo, especialmente considerando a população alvo, os autores estimaram a realização de um estudo piloto, incluindo 30 pacientes divididos em dois grupos, utilizando como base estudos anteriores, com protocolos similares para a aplicação da ETCC em adultos e idosos saudáveis. Estimou-se que essa amostra, seria capaz de permitir, posteriormente, desenhar estudos com poder adequado para testar as hipóteses específicas. Porém, como já mencionado, não conseguimos atingir esta meta.

REFERÊNCIAS

ABBAS, M. M.; XU, Z.; TAN, L. C. S. Epidemiology of Parkinson's Disease—East Versus West. **Movement Disorders Clinical Practice**, v. 5, n. 1, p. 14–28, 2018.

ABEL, Larry A.; DOUGLAS, Jacinta. Effects of age on latency and error generation in internally mediated saccades. **Neurobiology of Aging**, v. 28, n. 4, p. 627–637, 2007.

AJREZO, L.; WIENER-VACHER, S.; BUCCI, M. P. Saccades improve postural control: A developmental study in normal children. **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, 2013.

ALICHNIEWICZ, K. K.; BRUNNER, F.; KLÜNEMANN, H. H.; *et al.* Neural correlates of saccadic inhibition in healthy elderly and patients with amnesic mild cognitive impairment. **Frontiers in Psychology**, v. 4, n. JUL, p. 1–12, 2013.

ASAKAWA, K. *et al.* Effects of ocular dominance and visual input on body sway. **Japanese Journal of Ophthalmology**, v. 51, n. 5, p. 375–378, 2007.

ANDERSON, T. J.; MACASKILL, M. R. Eye movements in patients with neurodegenerative disorders. **Nature Reviews Neurology**, v. 9, n. 2, p. 74–85, 2013.

AVILA, E. *et al.* Cerebellar transcranial direct current stimulation effects on saccade adaptation. **Neural plasticity**, v. 2015, p. 968970, 2015.

BAIRD-GUNNING, J. J. D.; LUECK, C. J. Central control of eye movements. **Current Opinion in Neurology**, v. 31, n. 1, p. 90–95, 2018.

BATTAGLIA-MAYER, A.; CAMINITI, R. **Parieto-frontal networks for eye–hand coordination and movements**. 1. ed. [s.l.] Elsevier B.V., 2018. v. 151

BÉDARD, M. *et al.* Visual attention and older drivers: The contribution of inhibition of return to safe driving. **Experimental Aging Research**, v. 32, n. 2, p. 119–135, 2006.

BLOEM, B. R.; OKUN, M. S.; KLEIN, C. Parkinson's disease. **The Lancet**, v. 397, n. 10291, p. 2284–2303, 2021.

BOERSMA, I. *et al.* Palliative Care and Parkinson's Disease: Caregiver Perspectives. **Journal of Palliative Medicine**, v. 20, n. 9, p. 930–938, 2017.

BOS, Hannah; MACHADO, Liana. Aging delays strategic modulation of the fixation reflex. **Psychology and Aging**, v. 28, n. 3, p. 796–801, 2013.

BRUCKI, Sonia M.D.; NITRIN, Ricardo; CARAMELLI, Paulo; *et al.* Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3 B, p. 777–781, 2003.

CHAN, F. et al. Deficits in saccadic eye-movement control in Parkinson's disease. **Neuropsychologia**, v. 43, n. 5, p. 784–796, 2005.

CHEN, P. L.; MACHADO, L. Age-related deficits in voluntary control over saccadic eye movements: Consideration of electrical brain stimulation as a therapeutic strategy. **Neurobiology of Aging**, v. 41, p. 53–63, 2016.

CHEN, P. L.; STENLING, A.; MACHADO, L. Evidence transcranial direct current stimulation can improve saccadic eye movement control in older adults. **Vision (Switzerland)**, v. 2, n. 4, 2018.

CIPPARRONE, L. et al. Electro-oculographic routine examination in Parkinson's disease. **Acta Neurologica Scandinavica**, v. 77, n. 1, p. 6–11, 1988.

COINER, B. et al. Functional neuroanatomy of the human eye movement network: a review and atlas. **Brain Structure and Function**, v. 224, n. 8, p. 2603–2617, 2019.

CORIN, M. S.; ELIZAN, T. S.; BENDER, M. B. Oculomotor function in patients with Parkinson's disease. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 15, n. 3, p. 251–265, 1972.

COSENTINO, C. et al. Effectiveness of Physiotherapy on Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analyses. **Movement Disorders**, v. 35, n. 4, p. 523–536, 2020.

CROTTY, Grace F.; CHWALISZ, Bart K. Ocular motor manifestations of movement disorders. **Current Opinion in Ophthalmology**, v. 30, n. 6, p. 443–448, 2019.

D'ESPOSITO, Mark; DEOUELL, Leon Y.; GAZZALEY, Adam. Alterations in the BOLD fMRI signal with ageing and disease: A challenge for neuroimaging. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 4, n. 11, p. 863–872, 2003.

DOROUDGAR, S. et al. Driving performance comparing older versus younger drivers. **Traffic Injury Prevention**, v. 18, n. 1, p. 41–46, 2017.

DOWIASCH, Stefan; MARX, Svenja; EINHÄUSER, Wolfgang; *et al.* Effects of aging on eye movements in the real world. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 9, n. FEB, p. 1–12, 2015.

EWENCZYK, Claire; MESMOUDI, Salma; GALLEA, Cécile; *et al.* Antisaccades in Parkinson disease: A new marker of postural control? **Neurology**, v. 88, n. 9, p. 853–861, 2017.

FREI, K. Abnormalities of smooth pursuit in Parkinson's disease: A systematic review. **Clinical Parkinsonism and Related Disorders**, v. 4, n. November 2020, p. 100085, 2021.

GAENSLEN, A. et al. The patients' perception of prodromal symptoms before the initial diagnosis of Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 26, n. 4, p. 653–658, 2011.

GAMBORG, M. et al. Parkinson's disease and intensive exercise therapy — An updated systematic review and meta-analysis. **Acta Neurologica Scandinavica**, v. 145, n. 5, p. 504–528, 2022.

GANANÇA, Maurício Malavasi; CAOVILO, Heloísa Helena; GANANÇA, Fernando Freitas. Electronystagmography versus videonystagmography. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 76, n. 3, p. 399–403, 2010.

GAYMARD, B.; PLONER, C. J.; RIVAUD-PÉCHOUX, S.; *et al.* The frontal eye field is involved in spatial short-term memory but not in reflexive saccade inhibition. **Experimental Brain Research**, v. 129, n. 2, p. 288–301, 1999.

GOULART, Fátima; PEREIRA, Luciana Xavier. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 11, n. 1, p. 49–56, 2005.

GUIMARÃES, Marineide Pereira dos Anjos; SEVERINO, Cristiana Borges; PINHEIRO, Hudson Azevedo. Correlação entre funcionalidade e gravidade da Doença de Parkinson em idosos. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 7, n. 3, p. 203–207, 2013.

HAO, Z.; ZHANG, X.; CHEN, P. Effects of Ten Different Exercise Interventions on Motor Function in Parkinson's Disease Patients—A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Brain Sciences**, v. 12, n. 6, p. 698, 2022.

HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism : onset , progression , and mortality. v. 17, n. May, 1967.

HOPP, J. J.; FUCHS, A. F. The characteristics and neuronal substrate of saccadic eye movement plasticity. **Progress in Neurobiology**, v. 72, n. 1, p. 27–53, 2004.

JAMADAR, Sharna D.; FIELDING, Joanne; EGAN, Gary F. Quantitative meta-analysis of fMRI and PET studies reveals consistent activation in fronto-striatal-parietal regions and cerebellum during antisaccades and prosaccades. **Frontiers in Psychology**, v. 4, n. OCT, p. 1–15, 2013.

JUNG, I.; KIM, J.-S. Abnormal Eye Movements in Parkinsonism and Movement Disorders. **Journal of Movement Disorders**, v. 12, n. 1, p. 1–13, 2019.

KALIA, L. V.; LANG, A. E. Parkinson's disease. **The Lancet**, v. 386, n. 9996, p. 896–912, 2015.

KANAI, R.; MUGGLETON, N.; WALSH, V. Transcranial Direct Current Stimulation of the Frontal Eye Fields during Pro- and Antisaccade Tasks. **Frontiers in psychiatry**, v. 3, p. 45, 2012.

KANDEL, E. R. et al. **Princípios de Neurociências** 5ª Ed. 2014.

KOJIMA, Yoshiko; SOETEDJO, Robijanto; FUCHS, Albert F. Effects of GABA agonist and antagonist injections into the oculomotor vermis on horizontal saccades. **Brain Research**, v. 1366, p. 93–100, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.brainres.2010.10.027>>.

LEFAUCHEUR, J. P. et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). **Clinical Neurophysiology**, v. 128, n. 1, p. 56–92, 2017.

LEIGH, R. J.; KENNARD, C. Using saccades as a research tool in the clinical neurosciences. **Brain**, v. 127, n. 3, p. 460–477, 2004.

LEIGH, RJ, Zee DS (2015) The neurology of eye movements, vol 90. Oxford University Press, Oxford buscar referencia.

LEMOS, J. et al. Distinct functional properties of the vertical and horizontal saccadic network in Health and Parkinson's disease: An eye-tracking and fMRI study. **Brain Research**, v. 1648, p. 469–484, 2016.

LIU, Chia Lun; TSENG, Philip; CHIAU, Hui Yen; *et al.* The location probability effects of saccade reaction times are modulated in the frontal eye fields but not in the supplementary eye field. **Cerebral Cortex**, v. 21, n. 6, p. 1416–1425, 2011.

LIU, X. et al. Transcranial Direct Current Stimulation for Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 13, n. October, p. 1–16, 2021.

LUNA, B.; VELANOVA, K.; GEIER, C. F. Development of eye-movement control. **Brain and Cognition**, v. 68, n. 3, p. 293–308, 2008.

MAX, S. M. et al. Combined antisaccade task and transcranial direct current stimulation to increase response inhibition in binge eating disorder. **European archives of psychiatry and clinical neuroscience**, jul. 2020.

MEADMORE, K. L. et al. Upper limb and eye movement coordination during reaching tasks in people with stroke. **Disability and Rehabilitation**, v. 40, n. 20, p. 2424–2432, 2018.

MILLER, Jeff. Components of the Location Probability Effect in Visual Search Tasks. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v. 14, n. 3, p. 453–471, 1988.

MIYAMOTO, S. T.; LOMBARDI, I.; BERG, K. O.; *et al.* Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, n. 9, p. 1411–1421, 2004.

NAKAMURA, T. *et al.* Quantitative analysis of ocular movements in parkinson's disease. **Acta Oto-Laryngologica**, v. 111, n. S481, p. 559–562, 1991.

NEMANICH, S, T. *et al.*: Freezing of gait is associated with increased saccade latency and variability in Parkinson's disease. *Clin Neurophysiol.* 127(6), p. 2394–2401, 2016.

NITTA, N. *et al.* Neuropsychological outcomes after frontal lobectomy to treat intractable epilepsy. **Epilepsy and Behavior**, v. 123, p. 108240, 2021.

NITSCHKE, M. A.; PAULUS, W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. **Journal of Physiology**, v. 527, n. 3, p. 633–639, 2000.

NYFFELER, Thomas; WURTZ, Pascal; LÜSCHER, Hans Rudolf; *et al.* Repetitive TMS over the human oculomotor cortex: Comparison of 1-Hz and theta burst stimulation. **Neuroscience Letters**, v. 409, n. 1, p. 57–60, 2006.

OPARA, J. A. *et al.* Motor assessment in parkinson's disease. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 24, n. 3, p. 411–415, 2017.

OSBORNE, J. A. *et al.* CO. [s.d.].

PANOUILLÈRES, M. T. N.; MIALL, R. C.; JENKINSON, N. The role of the posterior cerebellum in saccadic adaptation: a transcranial direct current stimulation study. **The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience**, v. 35, n. 14, p. 5471–5479, abr. 2015.

PAUL, J. M.; REEVE, R. A.; FORTE, J. D. Enumeration strategy differences revealed by saccade-terminated eye tracking. **Cognition**, v. 198, n. July 2019, p. 104204, 2020.

PÉLISSON, D. *et al.* Sensorimotor adaptation of saccadic eye movements. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 34, n. 8, p. 1103–1120, 2010.

PELTSCHE, A.; HEMRAJ, A.; GARCIA, A.; *et al.* Age-related trends in saccade characteristics among the elderly. **Neurobiology of Aging**, v. 32, n. 4, p. 669–679, 2011. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.04.001>>.

PIERROT-DESEILLIGNY, C.; MÜRI, R. M.; PLONER, C. J.; *et al.* Decisional role of the dorsolateral prefrontal cortex in ocular motor behaviour. **Brain**, v. 126, n. 6, p. 1460–1473, 2003.

POSTUMA, R. B. et al. Quantifying the risk of neurodegenerative disease in idiopathic REM sleep behavior disorder. **Neurology**, v. 72, n. 15, p. 1296–1300, 2009.

MOHRER, D., Liberati, D., Tetzlaff, J., Altman D. G. 2000. The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097.

RAY DORSEY, E. et al. Global, regional, and national burden of Parkinson's disease, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Neurology**, v. 17, n. 11, p. 939–953, 2018.

RETEIG, L. C. et al. No Evidence That Frontal Eye Field tDCS Affects Latency or Accuracy of Prosaccades. **Frontiers in neuroscience**, v. 12, p. 617, 2018.

RIZZO, John Ross; HUDSON, Todd E.; ABDU, Andrew; *et al.* Disrupted saccade control in chronic cerebral injury: Upper motor neuron-like disinhibition in the ocular motor system. **Frontiers in Neurology**, v. 8, n. JAN, p. 1–11, 2017.

ROLL, J. P.; VEDEL, J. P.; ROLL, R. Eye, head and skeletal muscle spindle feedback in the elaboration of body references. **Progress in Brain Research**, v. 80, n. C, p. 113–123, 1989.

SCALZO, Paula L.; NOVA, Isabella C.; PERRACINI, Mônica R.; *et al.* Validation of the Brazilian version of the berg balance scale for patients with Parkinson's disease. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 67, n. 3 B, p. 831–835, 2009.

SCHMAHMANN, Jeremy D. The cerebellum and cognition. **Neuroscience Letters**, v. 688, n. July 2018, p. 62–75, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.07.005>>.

SERENCES, John T.; YANTIS, Steven. Spatially selective representations of voluntary and stimulus-driven attentional priority in human occipital, parietal, and frontal cortex. **Cerebral Cortex**, v. 17, n. 2, p. 284–293, 2007.

SHEMESH, A. A.; ZEE, D. S. Eye Movement Disorders and the Cerebellum. **Journal of Clinical Neurophysiology**, v. 36, n. 6, p. 405–414, 2019.

SIMUNI T, SETHI K. Nonmotor manifestations of Parkinson's disease. *Ann Neurol* 64(suppl):S65–S80, (2008) . <https://doi.org/10.1002/ana.21472>.

SOARES, A. V. A contribuição visual para o controle postural. **Revista Neurociências**, v. 18, n. 3, p. 370–379, 2001.

SRIVASTAVA, A. et al. Saccadic eye movements in Parkinson's disease. **Indian Journal of Ophthalmology**, v. 62, n. 5, p. 538–544, 2014.

TAKAGI, M.; TAMARGO, R.; ZEE, D. S. Effects of lesions of the cerebellar oculomotor vermis on eye movements in primate: Binocular control. **Progress in Brain Research**, v. 142, p. 19–33, 2003.

TERAO, Y. et al. Differentiating early Parkinson's disease and multiple system atrophy with parkinsonism by saccade velocity profiles. **Clinical Neurophysiology**, v. 130, n. 12, p. 2203–2215, 2019.

TSENG, P. et al. Anodal and Cathodal tDCS Over the Right Frontal Eye Fields Impacts Spatial Probability Processing Differently in Pro- and Anti-saccades. **Frontiers in neuroscience**, v. 12, p. 421, 2018.

WEIR, C. R. Spatial localisation: Does extraocular muscle proprioception play a role? **Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology**, v. 238, n. 10, p. 868–873, 2000.

ZHANG, J. Y. et al. Eye movement especially vertical oculomotor impairment as an aid to assess Parkinson's disease. **Neurological Sciences**, v. 42, n. 6, p. 2337–2345, 2021.

ZITO, G. A. et al. Street crossing behavior in younger and older pedestrians: An eye- and head-tracking study Psychology, psychiatry and quality of life. **BMC Geriatrics**, v. 15, n. 1, p. 1–10, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulado "EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE TRATAMENTO COM ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA E FISIOTERAPIA OCULAR NO MOVIMENTO SACÁDICO DE ADULTOS COM PARKINSON" pelos pesquisadores Bernardo Amarante de Lara e Patricia Jost, nas dependências da Clínica "UMANI – Instituto de Recuperação Cognitiva e Funcional", CNPJ 36.139.720.0001-80, situada a rua Capitão Eleutério, 1091, bairro Vergueiro, Passo Fundo/RS, após a emissão do parecer de aprovação pelo CEP da UPF.


Sócia Proprietária

Passo Fundo, 23 de Novembro de 2020



TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulado "EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE TRATAMENTO COM ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA E FISIOTERAPIA OCULAR NO MOVIMENTO SACÁDICO DE ADULTOS COM PARKINSON" pelo pesquisador Bernardo Amarante de Lara, nas dependências da Clínica "NEUROFUNÇÃO – Centro de Desenvolvimento Humano", CNPJ 28.264.281.0001-70, situada na rua Moron, 2950, Bairro Centro, Passo Fundo/RS, após a emissão do parecer de aprovação pelo CEP da UPF.

Sócia Proprietária

Paula Brum Fagundes
Terapeuta Ocupacional
CRE-170-8 12950-TO

Passo Fundo, 28 de setembro de 2021.

Fone: (54) 3632 2960
Rua: Moron, 2950 – Sala 101 - Boqueirão
Cep: 99010-035 - Passo Fundo/RS

APÊNDICE B – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP UPF

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO/ VICE-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE TRATAMENTO COM ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA E FISIOTERAPIA OCULAR NO MOVIMENTO SACÁDICO DE ADULTOS COM PARKINSON

Pesquisador: BERNARDO AMARANTE DE LARA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 40289920.3.0000.5342

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.448.614

Apresentação do Projeto:

O declínio da qualidade do movimento ocular sacádico em pessoas idosas pode ser um sinal precoce de transição do envelhecimento saudável para o patológico, como ocorre, em indivíduos com Doença de Parkinson (DP). Alguns estudos demonstraram que é possível influenciar no desempenho oculomotor sacádico por meio do uso de protocolos de intervenção com a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC). Entretanto, as práticas terapêuticas que incluem a Fisioterapia Ocular são incipientes para determinar a sua eficácia para o tratamento da disfunção das sácadas.

Objetivo da Pesquisa:

Este estudo objetiva verificar a eficácia de um protocolo de atendimento com Fisioterapia Ocular e ETCC no desempenho do movimento ocular sacádico em pessoas com DP.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Você poderá sentir algum desconforto como sonolência e cansaço visual durante as intervenções. Caso seja identificado algum sinal de desconforto a pesquisa será interrompida até você estar completamente restabelecido. Caso seja necessário algum outro atendimento, o pesquisador compromete-se em prover os cuidados necessários e/ou orientá-lo(a) e encaminhá-lo(a) para os profissionais especializados na área. Como benefícios, ao participar da pesquisa você receberá um

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - Centro Administrativo/Reitoria 4 andar
Bairro: São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO/ VICE-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



Continuação do Parecer: 4.448.614

relatório com os resultados de suas avaliações, caso deseje, também receberá um plano de tratamento fisioterapêutico em formato de relatório para orientá-lo sobre as melhores condutas para o seu tratamento. Além disso, você será beneficiado pela oportunidade de realizar avaliação e intervenção por profissionais especializados, o que poderá melhorar seu quadro clínico-funcional e contribuir para a melhora da sua qualidade de vida, especialmente quanto ao equilíbrio, qualidade da marcha e desempenho independente em AVD's. A sua participação ao estudo poderá também contribuir para o avanço da ciência, e trazer benefícios para outras pessoas que possuem a doença.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um ensaio clínico randomizado cego que terá como participantes 30 indivíduos, de ambos os sexos, que serão estratificados em dois grupos – Grupo Intervenção (GI, n=15), ou Grupo Controle (GC, n=15). Os pacientes serão atendidos no "UMANI - Instituto de Recuperação Cognitiva e Funcional", na cidade de Passo Fundo/RS. Participarão do estudo indivíduos com diagnóstico clínico de DP confirmado por médico neurologista, com capacidade de deambular, acuidade visual normal ou corrigida, capacidade cognitiva e os que apresentarem alteração da acuidade visual e fizerem uso de óculos ou lentes de contato. Serão excluídos do estudo pessoas com afasia de compreensão, indivíduos com catarata, descolamento de retina, degeneração macular e baixa visão e os que não obtiverem 75% de presença durante a intervenção. Todos os indivíduos passarão por avaliação oftalmológica para conferência da saúde ocular e correção de erros de refração ametropias antes das etapas propostas para a coleta de dados. O GI receberá ETCC associada a exercícios de Fisioterapia Ocular e o GC realizará exercícios de Fisioterapia Ocular com ETCC simulada, denominada "Sham". Neste grupo, o estimulador elétrico será desligado após 30 segundos de estimulação. A coleta de dados ocorrerá em três etapas. No período Pre-intervenção, será administrado o protocolo do MEEM e os participantes que apresentarem condições cognitivas, responderão aos seguintes instrumentos da segunda etapa: Escala UPDRS, para avaliação de aspectos motores e não motores da DP, "Time Up and Go Test" e a "Escala do Equilíbrio de Berg", para avaliação da qualidade da marcha e do equilíbrio estático e dinâmico, respectivamente. Na terceira etapa pré intervenção, os indivíduos serão submetidos ao exame de "Eletronistagmografia" para avaliação da "latência" e do "ganho" do movimento sacádico. As sessões de intervenção para o GI e para o GC serão realizadas por meio de Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua com eletroestimulador da marca NKL, com duração de 20 min, com a intensidade de 2mA por 5 dias consecutivos, aplicado sobre o campo ocular frontal. No

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - Centro Administrativo/Reitoria 4 andar
Bairro: São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO/ VICE-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



Continuação do Parecer: 4.448.614

período pós intervenção, todos os indivíduos serão reavaliados em todos os testes realizados no período "pré-intervenção".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

"Os direitos fundamentais dos participantes foram garantidos no projeto e no TCLE. O protocolo foi instruído e apresentado de maneira completa e adequada. Os compromissos do pesquisador e das instituições estavam presentes. O projeto foi considerado claro em seus aspectos científicos, metodológicos e éticos."

Recomendações:

"Após o término da pesquisa, o CEP UPF solicita: a) A devolução dos resultados do estudo aos sujeitos da pesquisa ou a instituição que forneceu os dados; b) Enviar o relatório final da pesquisa, pela plataforma, utilizando a opção, no final da página, "Enviar Notificação" + relatório final."

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

"Diante do exposto, este Comitê, de acordo com as atribuições definidas na Resolução n. 466/12, do Conselho Nacional da Saúde, Ministério da Saúde, Brasil, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa na forma como foi proposto. "

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1668072.pdf	23/11/2020 10:23:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_envio_cep.docx	23/11/2020 10:21:32	BERNARDO AMARANTE DE LARA	Aceito
Outros	declaracao.pdf	23/11/2020 09:19:43	BERNARDO AMARANTE DE LARA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	23/11/2020 09:18:36	BERNARDO AMARANTE DE LARA	Aceito
Outros	2.jpg	23/11/2020 09:17:22	BERNARDO AMARANTE DE LARA	Aceito
Folha de Rosto	1.pdf	23/11/2020 09:15:46	BERNARDO AMARANTE DE	Aceito

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - Centro Administrativo/Reitoria 4 andar
Bairro: São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

UNIVERSIDADE DE PASSO
FUNDO/ VICE-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO - VRPPG/ UPF



Continuação do Parecer: 4.448.614

Folha de Rosto	1.pdf	23/11/2020 09:15:46	LARA	Acelto
----------------	-------	------------------------	------	--------

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

PASSO FUNDO, 09 de Dezembro de 2020

Assinado por:
Felipe Cittolin Abal
(Coordenador(a))

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - Centro Administrativo/Reitoria 4 andar
Bairro: São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO
(TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado Sr ou Sra.

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE TRATAMENTO COM ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA E FISIOTERAPIA OCULAR NO MOVIMENTO SACÁDICO DE ADULTOS COM PARKINSON”, de responsabilidade do pesquisador Bernardo Amarante de Lara, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo, sob orientação da Profa. Dra. Silvana Alba Scortegagna.

Esta pesquisa justifica-se devido a necessidade de buscar alternativas de tratamento para as disfunções do movimento ocular em pessoas com Doença de Parkinson. O objetivo desta pesquisa é verificar a eficácia de um protocolo de atendimento com Fisioterapia Ocular e Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) na execução do movimento ocular sacádico e se, havendo mudança na execução do mesmo, é possível evoluir a qualidade da marcha, do equilíbrio, dos participantes.

A sua participação na pesquisa será em 5 encontros, em dias consecutivos, com horário a combinar, com duração aproximada de 60 minutos em cada dia. Em um primeiro momento você passará por uma avaliação, com respostas à questionários sobre a sua doença. Após, serão realizados alguns testes e exames para avaliação de sua marcha, equilíbrio e movimento ocular. Depois dessa avaliação, será iniciado o protocolo de atendimento, que consistirá no uso de uma estimulação elétrica de baixa intensidade, acoplada por meio de eletrodos ao seu crânio para estimulação de áreas cerebrais correspondentes ao movimento ocular. Simultaneamente, você realizará exercícios para o treinamento para os movimentos oculares. Todos os procedimentos serão realizados pelo pesquisador principal deste estudo, com exceção do exame “eletronistagmografia” que será realizado por profissional da área da fonoaudiologia com especialização na área. Todos as avaliações e tratamentos serão realizados individualmente. Os encontros ocorrerão na clínica “Neurofunção”, localizada na cidade de Passo Fundo/RS, na Rua Moron, 2950, sala 101, bairro centro, com exceção do exame “Eletronistagmografia”, que será realizado no “UMANI – Instituto de Recuperação Cognitiva e Funcional”, localizada na cidade de Passo Fundo/RS, na Rua Capitão Eleutério 1091, no Bairro Vergueiro.

Você poderá sentir algum desconforto como sonolência e cansaço visual durante as intervenções. Caso seja identificado algum sinal de desconforto a pesquisa será interrompida até você estar completamente restabelecido. Caso seja necessário algum outro atendimento, o pesquisador compromete-se em prover os cuidados necessários e/ou orientá-lo(a) e encaminhá-lo(a) para os profissionais especializados na área.

Como benefícios, ao participar da pesquisa você receberá um relatório com os resultados de suas avaliações, caso deseje, também receberá um plano de tratamento fisioterapêutico em formato de relatório para orientá-lo sobre as melhores condutas para o seu tratamento. Além disso, você será beneficiado pela oportunidade de realizar avaliação e intervenção por profissionais especializados, o que poderá melhorar seu quadro clínico-

funcional e contribuir para a melhora da sua qualidade de vida, especialmente quanto ao equilíbrio, qualidade da marcha e desempenho independente em AVD's. A sua participação ao estudo poderá também contribuir para o avanço da ciência, e trazer benefícios para outras pessoas que possuem a doença.

Você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada a pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. Sua participação na pesquisa não é obrigatória e você pode desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer problema com os pesquisadores.

Para gastos com transporte como passagens de ônibus para deslocamentos dentro cidade de Passo Fundo/RS com o objetivo de participar da pesquisa, você poderá ser ressarcido(a) pelo pesquisador Bernardo Amarante de Lara. Você não receberá pagamento pela sua participação no estudo. Caso você sofra algum dano como consequência do protocolo de intervenção utilizado neste estudo, você poderá buscar indenização por meio legais.

As suas informações serão gravadas e posteriormente destruídas. Os dados relacionados à sua identificação não serão divulgados e ficarão arquivados em local seguro até o final da execução desta pesquisa. Os resultados da pesquisa serão divulgados em artigo científico da área correspondente, mas você terá a garantia do sigilo e da confidencialidade dos seus dados pessoais.

Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE, e caso se considere prejudicado (a) na sua dignidade e autonomia, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Bernardo Amarante de Lara pelo telefone 54 996052510, ou também poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. O Comitê está localizado no Campus I da Universidade de Passo Fundo, na BR 285, Bairro São José, Passo Fundo/RS. O Comitê de Ética em pesquisa exerce papel consultivo e, em especial, educativo, para assegurar a formação continuada dos pesquisadores e promover a discussão dos aspectos éticos das pesquisas em seres humanos na comunidade.

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, coloque seu nome no local indicado abaixo.

Desde já, agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com o pesquisador.

Passo Fundo, ____ de ____ de ____.

Nome do (a) participante: _____

Assinatura: _____

Nome do (a) pesquisador (a): _____

Assinatura: _____

ANEXOS

ANEXO A – Mini Exame do Estado Mental

Paciente: _____

Data da Avaliação: ___/___/___ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO:

- Dia da Semana (1 Ponto).....()
- Dia do mês (1 Ponto)()
- Mês (1 Ponto).....()
- Ano (1 Ponto)()
- Hora Aproximada (1 Ponto).....()
- Local Específico (apartamento ou setor) (1 Ponto).....()
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 Ponto).....()
- Bairro ou Rua próxima (1 Ponto).....()
- Cidade (1 Ponto).....()
- Estado (1 Ponto).....()

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não correlacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente sobre as 3 palavras. Dê um ponto para cada resposta correta.....()
- Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100-7) Sucessivos, 5 vezes sucessivamente
(1 ponto para cada cálculo correto)()
(alternativamente soletrar mundo de trás pra frente)

EVOCAÇÃO

- Pergunte ao paciente pelas 3 palavras ditas anteriormente
(1 ponto por palavra).....()

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos).....()
- Repetir: "Nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)()
- Comando: Pegue este papel com a mão direita,
dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos).....()
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto).....()
- Escrever uma frase (1 ponto)()
- Copiar um desenho (1 ponto)()



ESCORE (___/ 30)

Fonte: FOLSTEIN *et al.* Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatry Research**, v. 12, n. 3, p.189-198, 1975.

ANEXO B – Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS)

MDS-UPDRS

A nova versão da UPDRS patrocinada pela *Sociedade de Distúrbios do Movimento* (Movement Disorders Society - MDS) baseia-se na crítica anteriormente formulada pelo Grupo de Trabalho para Escalas de Avaliação em Doença de Parkinson (*Mov Disord* 2003;18:738-750). Consequentemente, a MDS selecionou um coordenador principal para organizar um programa visando criar uma nova versão da UPDRS para a comunidade dos Distúrbios do Movimento a qual manteria o formato geral da versão original da UPDRS, mas que abordasse as fraquezas e ambiguidades identificadas na análise crítica. O coordenador principal nomeou subcomitês com coordenadores e membros. Cada parte foi redigida pelos membros do respetivo subcomitê e posteriormente revista e retificada por todo o grupo. Estes membros estão listados abaixo.

A MDS UPDRS tem quatro partes: Parte I (aspectos não motores da vida diária), Parte II (aspectos motores da vida diária), Parte III (avaliação motora) e Parte IV (complicações motoras). A Parte I tem dois componentes: IA refere-se a um determinado número de comportamentos avaliados pelo investigador através de toda a informação pertinente obtida a partir dos pacientes e cuidadores e IB, que é preenchida pelo paciente, com ou sem a ajuda do cuidador, mas de forma independente do investigador. Este componente pode, no entanto, ser revisto pelo avaliador, para garantir que todas as perguntas são respondidas de modo claro, podendo o avaliador ajudar a explicar qualquer ambiguidade encontrada. A Parte II é desenhada para ser um questionário de autopreenchimento, como a parte IB, porém pode ser revista pelo investigador para garantir o seu claro e completo preenchimento. Deve ser salientado que as versões oficiais das Partes 1A, 1B e 2 da MDS-UPDRS não têm avaliações *on* e *off* separadas. Contudo, para programas ou protocolos específicos, pode-se utilizar as mesmas questões para os estados *on* e *off separadamente*. A Parte III tem instruções para o avaliador fornecer ou demonstrar ao paciente e é preenchida pelo avaliador. A Parte IV tem instruções para o avaliador e também instruções para serem lidas ao paciente. Esta parte integra a informação obtida do paciente com as observações e julgamentos clínicos do avaliador, sendo preenchida pelo avaliador.

Os autores desta nova versão são:

Coordenador principal: Christopher G. Goetz

Part I: Werner Poewe (coordenador), Bruno Dubois, Anette Schrag

Part II: Matthew B. Stern (coordenador), Anthony E. Lang, Peter A. LeWitt

Part III: Stanley Fahn (coordenador), Joseph Jankovic, C. Warren Olanow

Part IV: Pablo Martinez-Martin (coordenador), Andrew Lees, Olivier Rascol, Bob van Hilten

Normas de Desenvolvimento: Glenn T. Stebbins (coordenador), Robert Holloway, David Nyenhuis

Apêndices: Cristina Sampaio (coordenador), Richard Dodel, Jaime Kulisevsky

Teste Estatístico: Barbara Tilley (coordenador), Sue Leurgans, Jean Teresi,

Consultores: Stephanie Shaftman, Nancy LaPelle

Pessoa de contato:

Christopher G. Goetz, MD Rush

University Medical Center

1725 W. Harrison Street, Suite

755 Chicago, IL USA 60612

Telefone: 312-942-8016

Email: cgoetz@rush.edu

1 de Julho de 2008

ANEXO C – Escala de Equilíbrio Funcional de Berg (Versão Brasileira)

Nome _____ Data _____

Local _____ Avaliador _____

Descrição do item ESCORE (0-4)

1. Posição sentada para posição em pé _____
2. Permanecer em pé sem apoio _____
3. Permanecer sentado sem apoio _____
4. Posição em pé para posição sentada _____
5. Transferências _____
6. Permanecer em pé com os olhos fechados _____
7. Permanecer em pé com os pés juntos _____
8. Alcançar a frente com os braços estendidos _____
9. Pegar um objeto do chão _____
10. Virar-se para olhar para trás _____
11. Girar 360 graus _____
12. Posicionar os pés alternadamente no degrau _____
13. Permanecer em pé com um pé à frente _____
14. Permanecer em pé sobre um pé _____

Total _____

Instruções gerais

Por favor, demonstrar cada tarefa e/ou dar as instruções como estão descritas. Ao pontuar, registrar a categoria de resposta mais baixa, que se aplica a cada item. Na maioria dos itens, pede-se ao paciente para manter uma determinada posição durante um tempo específico. Progressivamente mais pontos são deduzidos, se o tempo ou a distância não forem atingidos, se o paciente precisar de supervisão (o examinador necessita ficar bem próximo do paciente) ou fizer uso de apoio externo ou receber ajuda do examinador. Os pacientes devem entender que eles precisam manter o equilíbrio enquanto realizam as tarefas. As escolhas sobre qual perna ficar em pé ou qual distância alcançar ficarão a critério do paciente. Um julgamento pobre irá influenciar adversamente o desempenho e o escore do paciente. Os equipamentos necessários para realizar os testes são um cronômetro ou um relógio com

ponteiro de segundose uma régua ou outro indicador de: 5; 12,5 e 25 cm. As cadeiras utilizadas para o teste devem ter uma altura adequada. Um banquinho ou uma escada (com degraus de altura padrão) podem ser usados para o item 12.

1. Posição sentada para posição em pé

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente
- 3 capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos
- 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas
- 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
- 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
 - 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
 - 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
 - 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
 - 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos
- 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

4. Posição em pé para posição sentada

Instruções: Por favor, sente-se.

- 4 senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- 3 controla a descida utilizando as mãos
- 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida

- 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle
- 0 necessita de ajuda para sentar-se

5. Transferências

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras (uma com e outra sem apoio de braço) ou uma cama e uma cadeira.

- 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos
- 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos
- 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão
- 1 necessita de uma pessoa para ajudar
- 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos

- 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- 0 necessita de ajuda para não cair

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- 4 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança
- 3 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão

() 2 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos

() 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos

() 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instruções: Levante o braço a 90 graus. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90º. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).

() 4 pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança

() 3 pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança

() 2 pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança

() 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão

() 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

() 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança

() 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão

() 2 incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente

() 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando

() 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. (O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento)

() 4 olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso

() 3 olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso

() 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio

- () 1 necessita de supervisão para virar
() 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

11. Girar 360 graus

Instruções: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.

- () 4 capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
() 3 capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos
() 2 capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente () 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
() 0 necessita de ajuda enquanto gira

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- () 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
() 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
() 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
() 1 capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
() 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente

Instruções: (demonstre para o paciente) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- () 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos
() 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos
() 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos
() 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos

() 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

14. Permanecer em pé sobre uma perna

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

() 4 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 10 segundos

() 3 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos

() 2 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 3 segundos

() 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente

() 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

() Escore total (Máximo = 56)



UPF

UNIVERSIDADE
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900
(54) 3316 7000 - www.upf.br



UPF

UNIVERSIDADE
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900
(54) 3316 7000 - www.upf.br