



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARCELLE BRANDÃO TERRA

**A ADIÇÃO DE UM TREINO COGNITIVO À FISIOTERAPIA
MELHORA O EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA
DE PARKINSON? ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO**

Londrina
2018

MARCELLE BRANDÃO TERRA

**A ADIÇÃO DE UM TREINO COGNITIVO À FISIOTERAPIA
MELHORA O EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA
DE PARKINSON? ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná - UNOPAR), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Suhaila Mahmoud Smaili Santos.

Londrina
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Terra, Marcelle.

A ADIÇÃO DE UM TREINO COGNITIVO À FISIOTERAPIA MELHORA O EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON? ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO / Marcelle Terra. - Londrina, 2018.
111 f.

Orientador: Suhaila Mahmoud Smaili Santos.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2018.

Inclui bibliografia.

1. doença de Parkinson - Tese. 2. equilíbrio postural - Tese. 3. cognição - Tese. 4. reabilitação - Tese. I. Mahmoud Smaili Santos, Suhaila . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. III. Título.

MARCELLE BRANDÃO TERRA

**A ADIÇÃO DE UM TREINO COGNITIVO À FISIOTERAPIA
MELHORA O EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE
PARKINSON? ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Suhaila Mahmoud Smaili
Santos
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dra. Vanessa Suziane Probst
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dra. Alessandra Swarowsky
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Londrina, 20 de janeiro de 2018..

Dedico esta dissertação à minha família, amigos, colegas de grupo de pesquisa, pacientes, professores e orientadora pelo apoio, incentivo e confiança, pois sem eles nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar neste texto, em minha vida e em meu coração gostaria de agradecer à minha família: meu marido, Tiago, meus pais, Luiz e Marilene, meus irmãos, Willian e Guilherme. A maior certeza da minha vida é que minha família é minha razão de viver, e vê-los felizes é meu maior e mais genuíno objetivo.

O amor que sinto pelo Tiago me torna uma pessoa melhor a cada dia. Sempre penso na sorte que temos em ter a oportunidade de viver essa história tão linda, trilhada em um amor tão puro e verdadeiro. Muito obrigada Ti, por ter me apoiado sempre em minhas decisões, por acreditar em mim mais do que eu mesma, por guiar meus pensamentos quando me sinto perdida, e por ser uma inspiração pra mim tanto na pessoa maravilhosa que você é, quanto como o professor e pesquisador tão competente, exemplo pra mim do que um dia eu gostaria de me tornar. Seria impossível agradecer sem olhar nos teus olhinhos o quanto você foi fundamental para que eu conseguisse concluir meu mestrado, mas eu tenho certeza que você sabe disso, muito obrigada!

Aos meus pais, a gratidão extrapola minha capacidade de escrita! Vocês são simplesmente tudo, sempre me apoiaram nas minhas decisões, sendo elas boas ou ruins, sempre me mostraram o melhor caminho a seguir, com muito, mas muito amor. Amor esse que me faz ter coragem pra seguir meus sonhos, pra tentar ser a pessoa que sonhei ser, que me faz ter a certeza de que a vida vale a pena, e que estar com vocês, e ser uma pessoa com coração bom e feliz, é tudo que mais quero. Vocês sempre foram e sempre serão meus maiores exemplos na vida, minha segurança, meu chão. Muito obrigada por estarem comigo sempre, em presença física ou em coração e pensamento, sem o apoio de vocês eu não estaria aqui!

Meus irmãos, é inexplicável o amor que sinto por vocês, realmente inexplicável. A ligação que nos une vem de um lar cheio de amor, cheio de união, cheio de todos os sentimentos mais bonitos que uma pessoa pode sentir. Nós sempre estivemos ali, pertinho um dos outros, prontos pra enfrentar tudo juntos, sendo momentos de felicidade ou de tristeza, pra nos defender, pra compartilhar. Tenho muito orgulho das pessoas que vocês se tornaram, meninos tão bondosos, amigos, honestos, divertidos, simples. Só tenho a agradecer por ter vocês na minha vida, por ter a felicidade de saber que sempre vou ter alguém pra dividir tudo comigo, pra torcer por mim, pra estar perto, de verdade, com a alma.

Gostaria de agradecer imensamente à minha orientadora, professora Suhaila, primeiramente por me acolher, desde a graduação, e me dar a oportunidade de participar deste projeto que amo tanto, que acredito tanto, e que tenho tanto orgulho. Você é e sempre vai ser uma grande inspiração pra mim, meu parâmetro pra ter certeza se estou ou não no caminho certo. Obrigada por estar sempre presente, por tudo que me ensinou e me ensina, tanto na atuação como fisioterapeuta, na pesquisa científica, quanto em minha vida pessoal. O cuidado, o carinho, a dedicação, o amor que você tem pelos pacientes do projeto me faz ter certeza do quão linda é nossa profissão. Muito, muito obrigada!

Agradeço muito às minhas amigas e colegas do mestrado, Andressa, Isabela, Maria Eduarda e Natália, por estarem sempre ao meu lado e por tornar meus dias mais felizes e leves. Tenho certeza que a nossa união, o quanto nos ajudamos, é fundamental para que nossos objetivos sejam alcançados. Fico muito feliz e realizada em ver o quanto crescemos juntas, o quanto evoluímos, e tudo sem perder a capacidade do olhar de verdade, da amizade verdadeira.

Com todo meu coração, agradeço aos pacientes do projeto, aos participantes deste estudo em especial. Sem dúvidas, vocês me fazem ter a certeza de que minha profissão vale a pena! A certeza de que todo o esforço, todo o estudo vale a pena, fica muito clara quando

vejo vocês melhorando, mais felizes, com mais vontade de lutar. O carinho e a confiança de vocês é o que me move, me faz querer continuar! Muito obrigada!

Obrigada! Família, orientadora, amigos, pacientes, e todas as pessoas que passaram pela minha vida, responsáveis pelo que me tornei.

“A felicidade só é real quando compartilhada”.

Alexander Supertramp

TERRA, Marcelle Brandão. **A adição de um treino cognitivo à fisioterapia melhora o equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson? Ensaio clínico aleatório.** 2018. 112f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação. – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

Introdução: Há intrínseca relação entre a instabilidade postural e as disfunções cognitivas na doença de Parkinson (DP), o que confirma a importância de tratamentos que combinem tarefas motoras e cognitivas, de maneira a oferecer benefícios adicionais a estes pacientes. **Objetivo:** Verificar a efetividade da adição do treino cognitivo à fisioterapia motora em comparação à fisioterapia motora no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico aleatório, no qual os indivíduos foram randomizados e submetidos a dois protocolos de tratamento: o Grupo Motor (GM; n=29) realizou treino de equilíbrio, com duração de 60 minutos; o Grupo Cognitivo Motor (GCM; n=29) foi submetido ao mesmo protocolo de treino de equilíbrio acrescidos ao final de cada terapia 30 minutos de atividades de estimulação cognitiva, envolvendo atividades de memória, cálculo, concentração e orientação espacial. Ambos os grupos realizaram 32 sessões de tratamento (4 meses), com supervisão direta e individualizada e frequência de duas vezes semanais. As avaliações foram realizadas em 3 momentos: pré-intervenção, pós-intervenção e após 3 meses do término da intervenção (*follow up*), pelos seguintes instrumentos: Escala Unificada para a Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS); *Balance Evaluation Systems Test (BesTest)*; *Timed up and go* e *Timed up and go* associado a dupla-tarefa. **Resultados:** Quanto à UPDRS, foram verificadas diferenças significantes para o GCM, quando considerado o efeito tempo, no domínio II - atividades de vida diária (pré vs pós e pré vs follow up) no domínio III - exame motor (pré vs pós) e na pontuação total (pré vs. pós); no GM foi verificada diferença na pontuação total da UPDRS (pré vs. pós). No BesTest houve diferença significativa para o GCM na seção I – restrições biomecânicas (pré vs pós e pré vs follow up), na seção III – transições e ajustes posturais antecipatórios (pré vs pós e pré vs follow up), na seção VI – estabilidade na marcha (pré vs pós e pré vs follow up) e na pontuação total (pré vs pós e pré vs follow up). Para o GM foi encontrada apenas diferença na seção V – orientação sensorial (pré vs pós e pré vs follow up). Foi encontrada diferença significativa entre os grupos GCM e GM no domínio VI (estabilidade na marcha) do BesTest, a favor do GCM, quando comparado a diferença de melhora entre os momentos pré e pós-intervenção. **Conclusão:** Ambas as intervenções foram benéficas para os sinais e sintomas da DP e para o equilíbrio dos indivíduos. Entre os grupos, houve superioridade do grupo cognitivo motor em comparação ao grupo motor apenas no domínio estabilidade da marcha do BesTest.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Equilíbrio postural. Cognição. Reabilitação.

TERRA, Marcelle Brandão. **Does adding cognitive training with physical therapy improve the balance of individuals with Parkinson's disease? Randomized clinical trial.** 2018. 112p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação. – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

Introduction: There is an intrinsic relationship between postural instability and cognitive dysfunctions in Parkinson's disease (PD), which confirms the importance of treatments that combine motor and cognitive tasks, in order to offer additional benefits to these patients. **Objective:** To verify the effectiveness of adding cognitive training to motor physical therapy compared to motor physical therapy in improving balance in individuals with Parkinson's disease. **Methods:** This was a randomized clinical trial in which subjects were randomized and submitted to two treatment protocols: the Motor Group (MG; n = 29) underwent a 60-minute balance training; the Cognitive Motor Group (CMG; n= 29) was submitted to the same balance training protocol plus at the end of each therapy 30 minutes of cognitive stimulation activities involving memory, calculation, concentration and spatial orientation activities. Both groups performed 32 treatment sessions (4 months), with direct and individual supervision and frequency of twice weekly. The evaluations were performed in 3 moments: pre-intervention, post-intervention and after 3 months of the end of the intervention (follow up), by the following instruments: Unified Scale for the Evaluation of Parkinson's Disease (UPDRS); Balance Evaluation Systems Test (BesTest); Timed up and go and Timed up and go associated with dual-task. **Results:** Regarding UPDRS, significant differences were observed for CMG when considering the time effect in domain II - daily life activity (pre vs post and pre vs follow up) in domain III - motor examination (pre vs post) and in the total score (pre vs. post); in MG it was verified difference in the total score of the UPDRS (pre vs. post). In the BesTest there was a difference for the GCM, in section I - biomechanical restrictions (pre vs post and pre vs follow up), in section III - transitions and pre-postural adjustments (pre vs post and pre vs follow up), in section VI – gait stability (pre vs post and pre vs follow up) and in total score (pre vs post and pre vs follow up) . For GM it was found only difference in section V - sensory orientation (pre vs post and pre vs follow up). Differences were found between the GCM and GM groups in the VI domain (gait stability) of the BesTest, in favor of the GCM, when compared to the improvement difference between the pre and post-intervention moments. **Conclusion:** Both interventions were beneficial for the signs and symptoms of PD and for the balance of individuals. Among the groups, there was superiority of the cognitive motor group compared to the motor group only in the stability domain of the BesTest gait.

Key words: Parkinson disease. Postural balance. Cognition. Neurological rehabilitation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Fluxograma do CONSORT dos participantes do estudo	37
------------------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Características dos participantes – avaliação inicial	53
Tabela 2.	Dados referentes à UPDRS	54
Tabela 3.	Comparação intra-grupos no desfecho equilíbrio pelo BesTest, TUG e TUG – DT	55
Tabela 4.	Comparação entre os grupos no desfecho equilíbrio pelo BesTest, TUG e TUG – DT.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DP	Doença de Parkinson
HY	Escala de Hoehn & Yahr Modificada
LEDD	Dose diária equivalente de Levodopa
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
UPDRS	<i>Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i>
BesTest	<i>Balance Evaluation Systems Test</i>
TUG	<i>Timed up and go</i>
TUG-DT	<i>Timed up and go</i> – dupla tarefa
GCM	Grupo cognitivo motor
GM	Grupo motor
P	Valor de significância estatística
n	Número de participantes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	18
2.1	OBJETIVO GERAL	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3	REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO	19
3.1	DOENÇA DE PARKINSON	19
3.2	SINTOMAS MOTORES DA DP	20
3.2	SINTOMAS NÃO MOTORES DA DP	22
3.3	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO NA DP	24
3.4	FISIOTERAPIA NA DP	25
3.5	TREINO COGNITIVO NA DP	27
4	ARTIGO	30
5	CONCLUSÃO GERAL	58
6	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICES	68
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	69
	APÊNDICE B – Quadro 1. Programa de intervenção	71
	ANEXOS	74
	ANEXO A – Normas da revista periódico Neurorehabilitation and Neural Repair.....	75
	ANEXO B – Parecer do comitê de ética	90
	ANEXO C – Escala de Estadiamento de Hoehn & Yahr Modificada.....	91
	ANEXO D – Mini Exame do Estado Mental (MEEM)	92
	ANEXO E – Escala Unificada de avaliação da doença de Parkinson (UPDRS)	94
	ANEXO F – Versão traduzida para o português-brasil do BesTest.....	99

INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da população de idosos, há expectativa de crescimento na ocorrência de doenças neurodegenerativas, entre elas a doença de Parkinson (DP), a qual é a segunda causa de doença neurodegenerativa mais comum, atrás apenas da doença de Alzheimer (1). É caracterizada como uma desordem neurodegenerativa em que há a combinação de sintomas motores e não motores, como o tremor de repouso, bradicinesia, rigidez, instabilidade postural, alterações da marcha e distúrbios da cognição (2,3).

A instabilidade postural é um dos sintomas cardinais da DP e pode estar presente já nos estágios iniciais da doença. Com a progressão do quadro, pode se tornar mais prevalente, mais grave (4) e representar um dos sintomas mais incapacitantes por sua relação com a ocorrência de quedas, aumento da morbidade e perda de independência funcional (5–8).

Além dos sintomas motores relacionados às alterações das vias dopaminérgicas, os sintomas não motores também estão presentes, entre eles os déficits cognitivos, como o prejuízo nas funções executivas, nas habilidades visuo-espaciais, atenção e memória podendo ocorrer precoce ou tardiamente (2,3). Estes sintomas ocorrem porque a DP é uma desordem multissistêmica que acomete circuitos como os serotoninérgicos, noradrenérgicos e colinérgicos (9). Estas alterações possuem grande impacto na qualidade de vida dos pacientes e de seus cuidadores, e portanto, a investigação de alternativas de tratamentos não farmacológicos para estes distúrbios é de suma importância (10).

O manejo clínico dos sintomas da DP, tanto motores quanto não-motores, é centrado na reposição dopaminérgica. Apesar de figurar como a principal forma de tratamento, ela não estabelece o controle integral dos sinais e sintomas da doença e, a longo prazo, pode desencadear efeitos colaterais como discinesias, transtorno do controle do impulso e,

eventualmente, pode até piorar o equilíbrio, a marcha e os distúrbios cognitivos, de modo que o paciente continue a presenciar a deterioração de sua capacidade funcional e de suas atividades de vida diária (11,12).

Há grande variedade e heterogeneidade de estudos no âmbito da reabilitação na DP. Programas de reabilitação podem ter foco apenas nos sintomas motores ou na associação entre os sintomas motores e não-motores. No entanto, os resultados disponíveis na literatura permanecem divergentes, ora apontando efeitos benéficos (no desfecho equilíbrio) para terapias essencialmente motoras, ora para terapias cognitivo-motoras, tanto em indivíduos com DP quanto em idosos saudáveis (13–18).

No que se refere ao tratamento do equilíbrio na DP, as terapias mais desenvolvidas e com resultados benéficos são: treino de equilíbrio, exercícios resistidos, treino de marcha em solo ou esteira. O treino de equilíbrio pode ser realizado de forma estática, dinâmica ou em atividades funcionais, com exploração das reações posturais e com tecnologia assistida (12).

Com relação às terapias cognitivo-motoras, as principais abordagens em idosos saudáveis são as terapias com dupla-tarefa e terapias com jogos computadorizados (19). Hagoovská e colaboradores realizaram ensaio clínico com desenho metodológico semelhante ao presente estudo, que incluiu idosos com transtorno cognitivo leve, os quais foram submetidos às seguintes abordagens terapêuticas: o grupo experimental realizou treino cognitivo-motor e o grupo controle realizou apenas o treino motor (com foco nos aspectos do equilíbrio); foi verificada melhora do equilíbrio nos dois grupos, porém o grupo cognitivo-motor obteve resultados mais benéficos no desfecho equilíbrio em comparação ao grupo motor, avaliado por meio do BesTest (16). Para o nosso conhecimento, não há na literatura nenhum ensaio clínico que aborde o tratamento cognitivo-motor, similar ao proposto neste estudo, em indivíduos com DP, envolvendo o desfecho equilíbrio. Os estudos encontrados que utilizam terapias cognitivo-motoras, mesmo com diferenças metodológicas, resumem

suas intervenções com maior frequência nas seguintes abordagens: treino com dupla-tarefa (20), terapias com jogos computadorizados (21) e terapias não convencionais, como a musicoterapia (22).

É importante salientar que existe intrínseca relação entre os sintomas motores e não-motores na DP. Os neurônios dopaminérgicos da substância negra compacta, que se projetam para o núcleo estriado, desempenham um importante papel no controle do equilíbrio. Em condições normais, esse fenômeno ocorre de forma automática, porém na DP, pela morte progressiva dos neurônios dopaminérgicos, há maior inibição do tálamo e, conseqüentemente, do córtex motor e pré-motor, bem como do tronco encefálico. Assim, o indivíduo com DP torna-se mais dependente do córtex frontal para compensar os déficits de automaticidade e manter a estabilidade postural, utilizando-se de estratégias cognitivas (23,24).

É sabido que sujeitos com DP que apresentam como sintomas predominantes a instabilidade postural e a disfunção da marcha tem maior chance de desenvolver alterações cognitivas, em comparação aos indivíduos cujo principal sintoma é o tremor (25–27). Em particular, o comprometimento das funções executivas é intimamente relacionado à instabilidade postural (23), o que pode ser devido à importância destas funções nos ajustes antecipatórios, no planejamento e na coordenação dos movimentos(28).

Deste modo, uma vez estabelecida a relação entre instabilidade postural e disfunções cognitivas (13,23,29), pode-se considerar a importância de tratamentos multimodais, que abordem tanto os aspectos motores quanto não-motores, de maneira a oferecer benefícios adicionais aos pacientes com DP e seus familiares (17,19).

Sendo assim, os objetivos deste estudo foram: (1) verificar a efetividade da adição do treino cognitivo à fisioterapia motora em comparação à fisioterapia motora no equilíbrio, sintomas motores e atividades de vida diária em indivíduos com doença de Parkinson; (2)

investigar a efetividade de ambos os tratamentos após *follow up* de 3 meses, no equilíbrio, sintomas motores e atividades de vida diária.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a efetividade da adição do treino cognitivo à fisioterapia motora em comparação à fisioterapia motora no equilíbrio, sintomas motores e atividades de vida diária em indivíduos com doença de Parkinson.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Verificar se a adição do treino cognitivo à fisioterapia motora apresenta resultados adicionais e benéficos em comparação à fisioterapia motora isolada;
2. Avaliar o impacto de ambos os programas de intervenção no equilíbrio, atividades de vida diária e sintomas motores dos participantes;
3. Investigar a efetividade de ambos os tratamentos após *follow up* de 3 meses, no equilíbrio, sintomas motores e atividades de vida diária.

3 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

3.1 DOENÇA DE PARKINSON

A doença de Parkinson é uma desordem neurodegenerativa associada a incapacidade progressiva, tradicionalmente definida como um transtorno do movimento resultante da degeneração dos neurônios dopaminérgicos da substância negra compacta do mesencéfalo (30).

Em decorrência do aumento da população de idosos, há expectativa de crescimento na ocorrência de doenças neurodegenerativas, entre elas a DP, por representar a segunda causa de doença neurodegenerativa mais comum, atrás apenas da doença de Alzheimer (1). No Brasil, estima-se que a prevalência da DP ocorra em 3,3% da população acima de 60 anos, o que é traduzido em 630.000 indivíduos (31). Em pessoas com idade entre 60 e 69 anos a prevalência é de 700/100.000 e entre 70 e 79 anos é de 1500/100.000. No entanto, 10% dos indivíduos tem menos de 50 anos e 5% tem menos de 40 anos. A incidência da DP representa 36.000 novos casos por ano no país (32).

Um estudo de revisão sistemática com metanálise revelou prevalência mundial crescente da DP de acordo com a idade: 41 por 100.000 em indivíduos de 40 a 49 anos; 107 por 100.000 em indivíduos de 50 a 59 anos; 173 por 100.000 em indivíduos de 55 a 64 anos; 428 por 100.000 em indivíduos de 60 a 69 anos; 425 por 100.000 em indivíduos de 65 a 74 anos; 1.087 por 100.000 em indivíduos de 70 a 79 anos e 1.903 por 100.000 em indivíduos com mais de 80 anos (33).

Apesar de sua etiologia ainda permanecer desconhecida, acredita-se que seja decorrente de uma interação entre fatores genéticos e ambientais (33–35). Os principais sintomas motores da doença são o tremor de repouso, bradicinesia, rigidez, instabilidade

postural e distúrbios da marcha. Tais sintomas são decorrentes da degeneração dos neurônios dopaminérgicos da substância negra compacta do mesencéfalo que provoca redução dos níveis de dopamina circulante e tem como consequência a disfunção dos circuitos neuronais que associam as áreas motoras corticais e os núcleos da base (35,36).

Além dos sintomas motores relacionados às alterações das vias dopaminérgicas, os sintomas não motores também estão presentes, entre eles os déficits cognitivos, como o prejuízo nas funções executivas, nas habilidades visuo-espaciais, atenção e memória podendo ocorrer precoce ou tardiamente (2,3). Estes sintomas ocorrem porque a DP é uma desordem multissistêmica que acomete outros circuitos, como os serotoninérgicos, noradrenérgicos e colinérgicos (9).

Esclarecidos os sintomas motores e não motores da DP, e a intrínseca relação entre eles, fica evidente a necessidade de pesquisas que abordem este tema, a fim de, ampliar o conhecimento sobre a DP, melhorar seu manejo clínico e assim basear a prática fisioterapêutica.

3.2 SINTOMAS MOTORES DA DOENÇA DE PARKINSON

A DP é uma doença neurodegenerativa multifatorial, que envolve primariamente o comprometimento progressivo do controle motor, gerando o quadro clínico característico da doença: acinesia, bradicinesia, hipocinesia, instabilidade postural, rigidez, flexão anterior de tronco, tremor de repouso, alterações do equilíbrio, da coordenação e da marcha, além de paralisia das cordas vocais (36).

Estes sintomas são decorrentes da perda dos neurônios dopaminérgicos da substância negra compacta do mesencéfalo que resulta em depleção da dopamina na via nigroestriatal

(34), sendo que a área mais afetada é a ventrolateral, que contém os neurônios que se projetam para a região dorsal do putâmen, e a perda moderada ou severa dos neurônios desta área são provavelmente a causa dos sintomas motores, em particular da bradicinesia e rigidez (37). Os sintomas motores da DP se tornam perceptíveis clinicamente apenas quando há grande perda dos neurônios dopaminérgicos, geralmente em 50 a 60% (38). Ademais, a perda neuronal na DP ocorre em outras regiões cerebrais, como o locus ceruleus, núcleo basal de Meynert, núcleo pedunculopontinho, núcleos da rafe, amígdala e hipotálamo (34,39).

A instabilidade postural é um dos sintomas cardinais da DP e, juntamente com o tremor, rigidez e bradicinesia, pode estar presente já nos estágios iniciais da doença, porém se torna mais prevalente e com maior gravidade de acordo com a progressão da mesma (4). Representa um dos sintomas mais incapacitantes nos estágios avançados da doença, por sua relação com a ocorrência de quedas, aumento da morbidade e perda de independência funcional (5–8).

O controle postural e o equilíbrio podem ser definidos como a manutenção da estabilidade do corpo em relação à força gravitacional, em condições estáticas ou dinâmicas. Sendo assim, a instabilidade postural é a incapacidade de se manter estável nas atividades cotidianas, que podem incluir desde as transferências posturais até a marcha (5). Para que isso ocorra de forma adequada, há a interação de múltiplos sistemas, que englobam os componentes biomecânicos, estratégias sensoriais, mecanismos antecipatórios e reativos, limites de estabilidade, sistema perceptual e cognitivo (40–42).

Os déficits nas estratégias sensoriais, em particular, interferem negativamente no equilíbrio, especialmente pelo comprometimento da propriocepção e da capacidade de integração de diferentes modalidades sensoriais (42). Estes, somados aos distúrbios motores, tais como a bradicinesia e incoordenação de movimentos, diminuem a capacidade do

indivíduo em realizar ajustes posturais antecipatórios ou se recuperar frente a alguma perturbação que provoque instabilidade postural (5,13).

3.3 SINTOMAS NÃO MOTORES DA DOENÇA DE PARKINSON

Atualmente o diagnóstico da DP é mais fortemente influenciado pelo espectro clínico motor representado pela privação dopaminérgica (43). Entretanto, a marcante presença de sintomas não motores, entre eles: distúrbios do sono, hiposmia, alucinações, dor, ansiedade, depressão, distúrbios cognitivos leves e demência (44) estão associados não somente ao déficit de dopamina, mas também ao déficit de outros neurotransmissores como a serotonina, noradrenalina e acetilcolina (44,45).

O declínio cognitivo figura entre os sintomas não motores mais comuns da DP, com prevalência de 60% para o transtorno cognitivo leve e 30% para demência (9). É sabido que em comparação a indivíduos saudáveis pareados em idade, os pacientes com diagnóstico de DP exibem declínio cognitivo maior e mais rápido, em vários domínios da cognição, em particular a função executiva, atenção, habilidades visuo-espaciais e memória (9).

Apesar das disfunções cognitivas serem reconhecidas, na maioria dos casos, em níveis avançados da doença; os sintomas de transtorno cognitivo leve são comuns já em estágios iniciais da DP (44,46–48). Os distúrbios da cognição podem se tornar os mais significantes no quadro clínico, impactarem negativamente na qualidade de vida e aumentarem as possibilidades de institucionalização dos pacientes (49,50).

Os mecanismos responsáveis pelas alterações cerebrais na DP são multissistêmicos, sendo a depleção dopaminérgica a principal responsável pelo declínio cognitivo na DP. Em

meio a esses mecanismos também destacam-se o envelhecimento de proteínas (α sinucleína, amiloide e tau), prejuízo de sistemas de neurotransmissão não dopaminérgica, neuroinflamação e disfunção mitocondrial que, em conjunto, contribuem para o prejuízo das funções cognitivas na DP (9), como os déficits executivos de planejamento, memória de trabalho, atenção, flexibilização, recuperação da memória, inibição e função visuoespacial (51,52).

Com intuito de compreender as bases neuroquímicas da disfunção cognitiva na DP, as investigações iniciais tiveram enfoque no déficit dopaminérgico (53,54) e na disfunção de diferentes áreas do córtex pré frontal, que possuem relação funcional com os núcleos da base, através dos circuitos corticais e subcorticais (55,56). Os déficits dopaminérgicos no striatum são relacionadas com disfunção em áreas cognitivas pré frontais. Entretanto, hipotetiza-se que mecanismos não dopaminérgicos também desempenham importante papel nos déficits cognitivos, pois estudos evidenciaram a presença de déficits colinérgicos corticais tanto no lobo frontal quanto no parieto-temporo-occipital. Portanto, ao contrário do entendimento inicial de que apenas a via nigroestriatal sofre degeneração, várias outras regiões do cérebro apresentam alterações (57). A disfunção na transmissão dopaminérgica pode causar síndrome disexecutiva, déficits colinérgicos podem causar distúrbios de memória e déficits noradrenérgicos e serotoninérgicos podem, respectivamente, causar flutuações atencionais e alterações do humor (58).

Tendo em vista a alta prevalência e a complexidade das alterações cognitivas na DP, fica clara a importância do estudo dos sintomas não motores em indivíduos com DP, especialmente sobre as disfunções cognitivas que acometem esta população, assim como em sua relação com os sintomas motores, sendo que para que o indivíduo apresente adequada funcionalidade, é necessária a integração dos componentes cognitivos, como a velocidade de processamento, orientação visuo-espacial, atenção e memória de trabalho (29).

3.3 MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO NA DOENÇA DE PARKINSON

A avaliação detalhada do equilíbrio é fundamental para o diagnóstico de suas possíveis alterações, objetivando a intervenção precoce e eficaz na prática clínica (59), a identificação e prevenção do risco de quedas e a monitorização da evolução dos pacientes em um determinado período de tempo (60). Vários métodos funcionais de avaliação do equilíbrio já foram propostos, com boa confiabilidade e capacidade de predição de quedas, os quais avaliam diferentes dimensões do controle postural, como os ajustes posturais, limites de estabilidade e orientação sensorial (61–64).

Entre as escalas mais utilizadas estão a Escala de Equilíbrio de Berg e a Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti (59,62,63). Apesar destas avaliações clínicas do equilíbrio possuírem fácil, rápida aplicabilidade e baixo custo, seus resultados são subjetivos, podem apresentar efeito-teto e geralmente não são responsivos o suficiente para mensurar progressos ou deteriorações discretas do equilíbrio nos sujeitos avaliados, especialmente em fases iniciais da doença. Também, a limitação na especificidade para identificar a principal disfunção no equilíbrio do indivíduo, pode prejudicar o direcionamento preciso do plano terapêutico a ser proposto (59).

Nesse sentido, foram propostos métodos que avaliam os diversos sistemas que compõe o controle postural, capazes de definir as causas específicas da instabilidade postural, como o BesTest (40). Este instrumento é composto por seis domínios, designados a identificar os possíveis déficits do equilíbrio. São eles: (1) restrições biomecânicas; (2) limites de estabilidade/verticalidade; (3) ajustes posturais antecipatórios; (4) respostas posturais; (5) orientação sensorial; (6) estabilidade na marcha. A duração do teste é de aproximadamente 30 minutos, é um instrumento que utiliza equipamentos de baixo custo, validado para a língua portuguesa (65), de fácil aplicabilidade, com excelente confiabilidade, boa validade e que

pode ser amplamente utilizado na prática clínica (40).

Ainda que haja muitas vantagens na utilização dos testes clínicos para a avaliação do equilíbrio, vale ressaltar que o método considerado padrão-ouro é a posturografia, a qual se baseia no estabelecimento das variáveis associadas ao centro de pressão dos pés, definido como o ponto de aplicação da resultante das forças verticais agindo sobre a superfície de suporte (66). As variáveis mensuradas por meio da posturografia permitem a identificação de pequenas modificações na postura, apresentam alta sensibilidade e são referência para a verificação de forma objetiva do controle postural (41). No entanto, é um método de avaliação com alto custo, pouco acessível aos profissionais de saúde e pouco utilizado na prática clínica.

3.4 FISIOTERAPIA NA DOENÇA DE PARKINSON

O manejo clínico da DP é centrado na reposição dopaminérgica. Apesar de figurar como a principal forma de tratamento, ela não estabelece o controle integral dos sinais e sintomas da doença e, a longo prazo, pode desencadear efeitos colaterais como discinesias, transtorno do controle do impulso e, eventualmente, pode até piorar o equilíbrio, a marcha e os distúrbios cognitivos, de modo que o paciente continue a presenciar a deterioração de sua capacidade funcional e de suas atividades de vida diária (11,12). Por esta razão, é fundamental a busca outras medidas efetivas de tratamento, tanto farmacológicas, quanto não farmacológicas, como a fisioterapia (13,67).

O exercício físico foi proposto inicialmente como tratamento para a DP há muitos anos (68), e as terapias com foco em reabilitação tem sido consideradas adjuvantes ao tratamento farmacológico e cirúrgico, com objetivo de maximizar as habilidades funcionais, melhorar a qualidade de vida e minimizar complicações secundárias (3). A reabilitação tem

efeitos positivos tanto nos sintomas motores quanto não motores da DP (69) e entre os mecanismos neuroplásticos que suportam os benefícios decorrentes da fisioterapia estão: o aumento do número de receptores dopaminérgicos (70); as mudanças na conectividade cerebral semelhantes às provocadas por medicamentos (71); o aumento da força sináptica e potencialização dos circuitos funcionais (72); a redução do stress oxidativo (73); o estímulo na produção de neurotransmissores e de fatores neurotróficos (73).

As intervenções baseadas em exercícios são a base para a aquisição do aprendizado motor, entretanto, uma vez que os núcleos da base estão envolvidos na sua consolidação e automatização, pode-se concluir que este é afetado nos indivíduos com DP. Por outro lado, sabe-se que a aquisição de movimentos simples e de habilidades complexas (ex.: dupla-tarefa) está inicialmente preservada, embora as taxas de aprendizagem e desempenho sejam reduzidas em comparação com indivíduos saudáveis (74). Já a retenção e a transferência do aprendizado são significativamente prejudicadas em indivíduos com DP (75).

No que se refere ao tratamento das disfunções equilíbrio, há grande heterogeneidade na literatura em relação ao tipo, frequência e intensidade das intervenções, as quais podem incluir terapias com foco em exercícios resistidos, aumento nas amplitudes de movimento, treino específico de equilíbrio e treino de marcha, com efeitos benéficos para os pacientes (12). Os programas de reabilitação podem ter foco apenas nos sintomas motores da DP, ou na associação entre os sintomas motores e não motores da doença. Nesse sentido, também há indicação de terapias cognitivo-motoras, mas ainda não são inseridas com frequência nos programas de reabilitação, quando o objetivo é melhorar os aspectos motores de idosos ou de indivíduos com déficits neurológicos. As terapias mais frequentes em idosos saudáveis são: reabilitação cognitiva isolada, atividades com dupla-tarefa e terapias que utilizam recursos computadorizados (19).

Fica claro que há grande variedade e heterogeneidade de estudos no âmbito da reabilitação em DP. Divergentes resultados na literatura apontam efeitos benéficos para o equilíbrio tanto em terapias essencialmente motoras, quanto em terapias cognitivo-motoras, em indivíduos com DP e em idosos saudáveis (13–18). Este fato justifica a busca por estudos que elucidem essa questão, que é fundamental para a prescrição terapêutica na reabilitação de indivíduos com DP.

3.5 TREINO COGNITIVO NA DOENÇA DE PARKINSON

Há um crescente interesse no manejo clínico das disfunções cognitivas, devido a sua alta prevalência, heterogeneidade de suas manifestações e risco de desenvolvimento de demências. O declínio cognitivo figura entre os sintomas mais comuns e importantes dentre os não motores na DP, sendo que as funções mais acometidas são a função executiva e as habilidades visuo-espaciais (9). Estas alterações tem importante impacto na qualidade de vida dos pacientes e de seus cuidadores, de forma que a investigação de métodos de tratamento destes distúrbios é fundamental (50). A terapia medicamentosa tem mostrado efeitos limitados para os sintomas cognitivos, o que ressalta a importância de abordagens não farmacológicas (11), de forma que uma das opções é o treinamento cognitivo, o qual envolve ensino estruturado e orientado de estratégias ou prática de tarefas que visam domínios cognitivos particulares, como as habilidades visuo-espaciais, treino de memória, atenção e velocidade de processamento (76). Os déficits cognitivos na DP são principalmente de natureza frontoestriatal, comprometendo as habilidades executivas como o planejamento, a flexibilidade, fluência verbal e memória de trabalho (77).

Uma recente revisão sistemática com metanálise confirmou que o treino cognitivo é benéfico para a cognição global em pacientes com DP, em especial nos domínios memória de

trabalho, velocidade de processamento e função executiva (10). As principais abordagens aplicadas são os recursos computadorizados (78–81) as atividades realizadas com papel e caneta (82), a atividade física (83–85) as estimulações cerebrais não-invasivas, como a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) e a estimulação magnética transcraniana (EMT) (86–88), além de intervenções que combinam diferentes formas de tratamento (multimodais) (89). O treinamento cognitivo realizado com papel e caneta envolve diferentes tarefas orientadas, com objetivo de estimular os domínios específicos da cognição. Uma recente metanálise acerca do tema sugeriu que o treinamento cognitivo acarreta melhora na performance de indivíduos com DP, particularmente na memória de trabalho, função executiva e velocidade de processamento, que são domínios comumente comprometidos na DP (10).

Sobre o exercício físico, as evidências apontam que o mesmo provoca melhora de sintomas motores e não motores na DP e, além disso, este tem sido associado com a redução no risco de desenvolver DP (90). Suas bases neurofisiológicas são o aumento da força sináptica e potencialização de circuitos funcionais, o que resulta em melhora dos sintomas nos sujeitos com DP por induzir a plasticidade cerebral, que é a capacidade que as células do sistema nervoso central possuem em modificar sua estrutura e função em resposta a uma variedade de estímulos externos, de forma que representa a base neural da reabilitação na DP(3,91).

As estimulações cerebrais não-invasivas (ETCC e EMT) tem sido amplamente utilizadas para tratar os sintomas da DP, com o objetivo de modular a excitabilidade cortical e estimular a neuroplasticidade(86). Essas técnicas neuromoduladoras são aplicadas de forma não invasiva sobre o couro cabeludo e não incorrem em complicações como as associadas a cirurgias e nem em efeitos colaterais resultantes do uso dos medicamentos contínuos(87). Ainda, podem estimular o córtex cerebral de forma indolor e, assim, produzir mudanças na

excitabilidade cortical(88).

Com objetivo de promover benefícios adicionais aos indivíduos, destacam-se as abordagens multidisciplinares(92), que combinam distintas abordagens terapêuticas. Programas multidisciplinares que combinam a terapia farmacológica e não farmacológica por meio da reabilitação tem sido cada vez mais benéficos aos pacientes. Uma revisão recente apontou o emprego de diferentes abordagens combinadas em indivíduos com DP, dentre elas a fisioterapia, exercício, treinamento em esteira, treinamento através de pistas rítmicas e dança(15).

É sabido que a cognição apresenta melhora em resposta ao treino de seus domínios específicos, de forma que este deve ser incluído no manejo dos sintomas não-motores da DP (10). No âmbito do treinamento cognitivo na DP existem amplas possibilidades de abordagens e possíveis combinações terapêuticas (tratamento multimodais), o que aponta para a importância de estudos que investiguem os sintomas cognitivos na doença e esclareçam qual tratamento tem maior eficácia para essa população.

4 ARTIGO

Será submetido na Revista *Neurorehabilitation and Neural Repair* (Normas em **ANEXO A**).

Qualis da Capes na área 21: A1

Fator de impacto: 4.107

Título: A adição de um treino cognitivo à fisioterapia melhora o equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson? Ensaio clínico aleatório

Autores: Marcelle Brandão Terra¹, Natália Mariano Barboza¹, Maria Eduarda Brandão Bueno¹, Suhaila Mahmoud Smaili Santos²

¹ Fisioterapeuta. Aluna do programa de mestrado em ciências da reabilitação da Universidade Estadual de Londrina.

² Professora associada da Universidade Estadual de Londrina.

Autor Correspondente: Suhaila Mahmoud Smaili Santos, Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina, Avenida Robert Koch, n 60, Vila Operária, Londrina, Paraná, Brazil, CEP 86038-350. Tel. (43)3371-2320. E-mail: suhailaneuro@gmail.com

**A adição de um treino cognitivo à fisioterapia melhora o equilíbrio de indivíduos com
doença de Parkinson? Ensaio clínico aleatório.**

Marcelle Brandão Terra¹, Natália Mariano Barboza¹, Maria Eduarda Brandão Bueno¹, Suhaila
Mahmoud Smaili Santos²

¹ Fisioterapeuta. Aluna do programa de mestrado em ciências da reabilitação da Universidade
Estadual de Londrina.

² Professora associada da Universidade Estadual de Londrina.

Autor Correspondente: Suhaila Mahmoud Smaili Santos, Departamento de Fisioterapia da
Universidade Estadual de Londrina, Avenida Robert Koch, n 60, Vila Operária, Londrina,
Paraná, Brazil, CEP 86038-350. Tel. (43)3371-2320. E-mail: suhailaneuro@gmail.com

Número de palavras: 3.988

Número de figuras: 1

Número de tabelas: 4

Resumo

Introdução: Há intrínseca relação entre instabilidade postural e as disfunções cognitivas na doença de Parkinson (DP), o que apoia a importância de tratamentos multimodais. **Objetivo:** Verificar a efetividade da adição de um treino cognitivo à fisioterapia motora em comparação à fisioterapia motora no equilíbrio de indivíduos com DP. **Métodos:** Ensaio clínico aleatório, onde os indivíduos foram randomizados e submetidos a dois tratamentos: Grupo Motor (GM; n=29) realizou treino de equilíbrio; grupo Cognitivo Motor (GCM; n=29) foi submetido ao mesmo protocolo acrescido a um treino cognitivo ao final da terapia. **Instrumentos de avaliação:** Escala Unificada para a Avaliação da DP (UPDRS); *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest); *Timed up and go* (TUG) e TUG associado a dupla-tarefa. **Resultados:** Na UPDRS verificou-se: diferenças significantes para o GCM, no efeito tempo, no domínio II (pré vs pós e pré vs follow up) no domínio III (pré vs pós) e na pontuação total (pré vs. pós); para o GM, diferença na pontuação total (pré vs. pós). No BESTest: houve diferença para o GCM, na seção I (pré vs pós e pré vs follow up) na seção III (pré vs pós e pré vs follow up), na seção VI (pré vs pós e pré vs follow up) e na pontuação total (pré vs pós e pré vs follow up); para o GM foi encontrada diferença na seção V (pré vs pós e pré vs follow up). Na comparação entre os grupos, houve diferença no domínio VI do BESTest, a favor do GCM. **Conclusão:** Ambas as intervenções foram benéficas para os sinais e sintomas da DP e para o equilíbrio dos indivíduos. Houve superioridade do GCM em comparação ao GM no domínio VI do BESTest.

Palavras-chave: doença de Parkinson; equilíbrio postural; cognição; reabilitação.

Introdução

Instabilidade postural e déficits cognitivos são comuns na doença de Parkinson (DP). Com frequência, os distúrbios de equilíbrio podem estar presentes já em estágios iniciais da DP, e tendem a piorar gradualmente com a progressão da mesma¹. Evidências apontam que a instabilidade postural é o sintoma que mais se correlaciona com as quedas e com o aumento da morbidade nessa população²⁻⁴.

Os neurônios dopaminérgicos da substância negra compacta, que se projetam para o núcleo estriado, desempenham um importante papel no controle do equilíbrio. Em condições normais, esse fenômeno ocorre de forma automática, porém na DP, pela morte progressiva dos neurônios dopaminérgicos, há maior inibição do tálamo e, conseqüentemente, do córtex motor e pré-motor, bem como do tronco encefálico. Assim, o indivíduo com DP torna-se mais dependente do córtex frontal para compensar os déficits de automaticidade e manter a estabilidade postural, utilizando-se de estratégias cognitivas^{5,6}.

Sujeitos com DP que apresentam como sintomas predominantes a instabilidade postural e a disfunção da marcha tem maior chance de desenvolver alterações cognitivas, em comparação aos indivíduos cujo principal sintoma é o tremor^{7,8}. Em particular, o comprometimento das funções executivas é intimamente relacionado à instabilidade postural⁵, o que pode ser devido à importância destas funções nos ajustes antecipatórios, no planejamento e na coordenação dos movimentos⁹.

Ainda que disponíveis boas opções de tratamento clínico e cirúrgico no manejo dos sinais e sintomas da DP, a longo prazo, estas podem desencadear efeitos colaterais e, eventualmente, até piorar o equilíbrio e os distúrbios cognitivos, de modo que o paciente continue a presenciar a deterioração de sua capacidade funcional e de suas atividades de vida diária^{10,11}, o que justifica o estudo de abordagens efetivas de tratamento, como a fisioterapia

Revisões sistemáticas e metanálises tem demonstrado que a fisioterapia promove benefícios para o equilíbrio na DP^{11,14-16}, e entre as abordagens terapêuticas mais utilizadas estão: treino específico de equilíbrio, exercícios resistidos e treino de marcha em solo ou esteira, os quais podem ser realizados de forma estática, dinâmica ou em atividades funcionais, com exploração das reações posturais e com tecnologia assistida¹¹. Estes benefícios são verificados especialmente quando os indivíduos são inseridos em programas terapêuticos com exercícios desafiadores, com princípios de tratamento que incluem a integração sensorial, os ajustes posturais antecipatórios, agilidade motora, limites de estabilidade, associação de dupla-tarefa, com dificuldade progressiva e supervisão direta do terapeuta¹³.

Com relação ao treino cognitivo na DP, as principais abordagens aplicadas são os recursos computadorizados, atividades realizadas com papel e caneta, e estimulações cerebrais não-invasivas, além de intervenções que combinem diferentes formas de tratamento (multimodais)¹⁷. Uma vez estabelecida a relação entre instabilidade postural e disfunções cognitivas^{5,13,18}, torna-se importante a investigação de tratamentos que combinem tarefas motoras e cognitivas na tentativa de oferecer benefícios adicionais aos pacientes com DP^{19,20}. Para o nosso conhecimento, não há na literatura nenhum ensaio clínico que aborde o tratamento cognitivo-motor, similar ao proposto neste estudo, em indivíduos com DP, envolvendo o desfecho equilíbrio.

Deste modo, os objetivos deste estudo foram: (1) verificar a efetividade da adição do treino cognitivo à fisioterapia motora em comparação à fisioterapia motora no equilíbrio, sintomas motores e atividades de vida diária em indivíduos com doença de Parkinson; (2) investigar a efetividade de ambos os tratamentos após *follow up* de 3 meses, no equilíbrio, sintomas motores e atividades de vida diária.

Materiais e métodos

Trata-se de um ensaio clínico aleatório realizado no período de março de 2015 a março de 2017, na Universidade Estadual de Londrina (UEL), em associação ao centro social Ágape (CASA), em Londrina, Paraná, Brasil. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual de Londrina sob o parecer 1.356.676, cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC) sob número RBR-43SJZ7 e conduzido de acordo com os padrões estabelecidos pelo CONSORT Statement²¹. Após receberem informações quanto às finalidades do estudo e procedimentos de avaliação, todos os envolvidos que aceitaram participar do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Aleatorização

Os participantes foram recrutados e posteriormente alocados em um dos grupos, de forma aleatória. O procedimento de aleatorização ocorreu da seguinte forma: primeiramente, foi gerada uma lista de números aleatórios utilizando um gerador de sequência numérica (from the www.random.org website), considerando 58 pacientes igualmente divididos em dois grupos (grupo cognitivo-motor (GCM) e grupo motor (GM)); após gerada a sequência, a mesma foi inserida, por um pesquisador independente e cego, em envelopes opacos, idênticos e selados, os quais foram abertos na presença do paciente.

Participantes

Os indivíduos foram recrutados do Ambulatório Médico de Neurologia do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Londrina e por meio de divulgação em mídias. O fluxograma do estudo está registrado na Figura 1.

Os pesquisadores realizaram primeiramente uma triagem por telefone, com perguntas padronizadas sobre a confirmação diagnóstica de DP, tempo de diagnóstico, medicamentos em uso, participação atual em programas de reabilitação, independência para a marcha, independência para as atividades de vida diária, antecedentes pessoais e interesse em realizar fisioterapia. Os pacientes triados pela entrevista ao telefone foram avaliados para verificar se os mesmos preenchiam os critérios de inclusão.

Os critérios de inclusão foram: diagnóstico médico de DP de acordo com os critérios do Banco de Cérebro de Londres²², idade acima de 50 anos, classificados entre os estágios de 1,5 a 3 da escala de Hoehn & Yahr²⁷, ausência de déficit cognitivo, caracterizado por meio do mini exame do estado mental (MEEM)²³ e de outras desordens neurológicas ou músculo-esqueléticas que pudessem interferir na avaliação ou tratamento dos indivíduos, ser independente para a marcha e não estar envolvido em outros programas reabilitação. Indivíduos com mais de cinco faltas nas terapias foram considerados perdas.

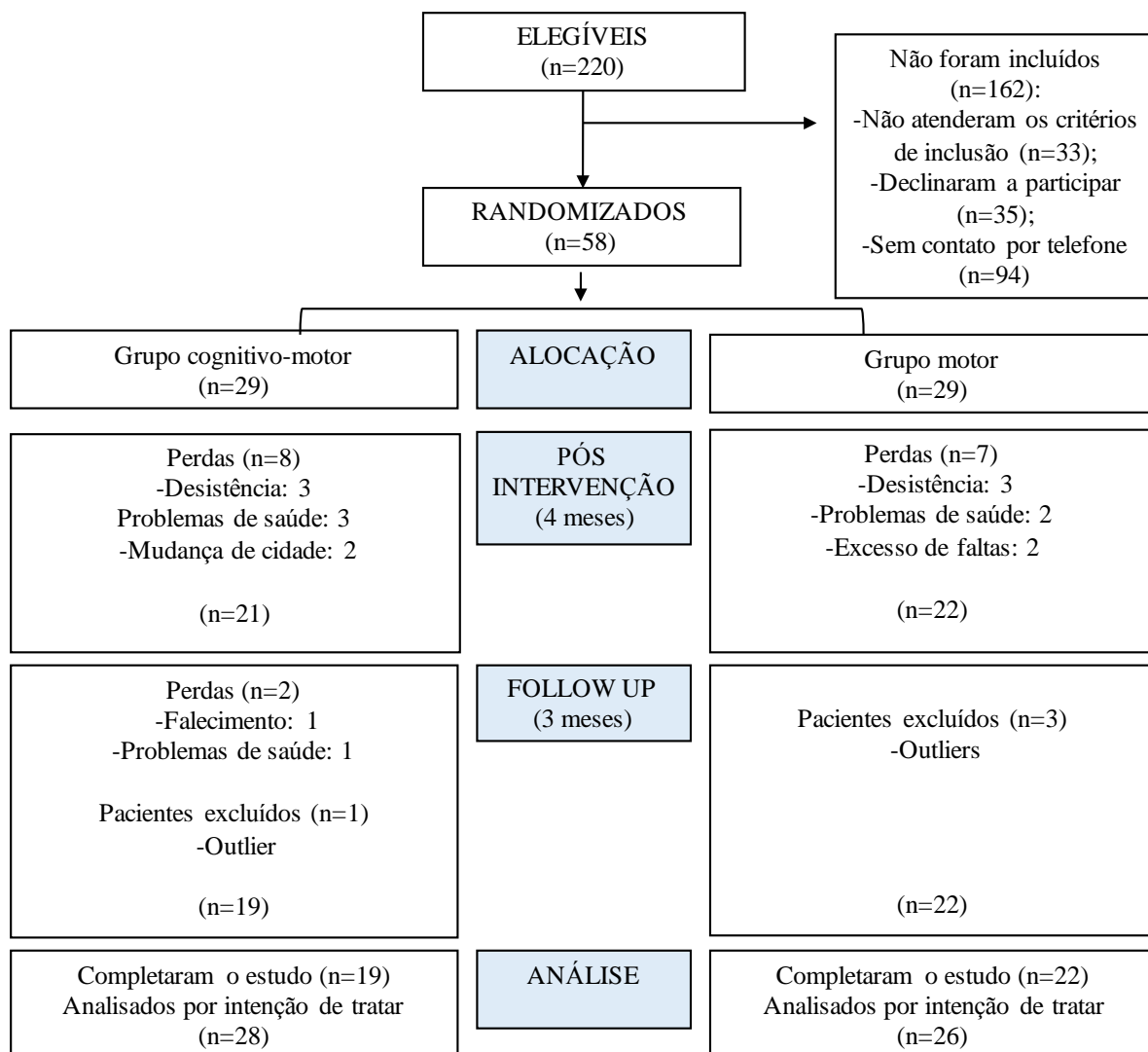


Figura 1. Fluxograma dos participantes do estudo.

Cegamento

Os fisioterapeutas que supervisionaram o tratamento e realizaram as avaliações não foram cegos em relação às condições de tratamento. Os participantes não foram informados da hipótese específica do estudo podendo ser considerados cegos em relação a sua alocação.

Procedimentos de avaliação

Todas as avaliações foram realizadas com os pacientes no estágio “on” da medicação (1 hora após a administração do medicamento), mesmo horário e pelo mesmo avaliador nos momentos pré intervenção, pós intervenção (após 4 meses de tratamento) e no *follow up* (três meses após o término da intervenção).

No primeiro dia foram realizadas as seguintes avaliações: 1) dados demográficos – idade, massa corporal, estatura, índice de massa do corpo (IMC), tempo de diagnóstico, dose diária equivalente de Levodopa, escolaridade; 2) Avaliação da cognição por meio do MEEM²⁴; 3) Severidade da doença utilizando a Escala Unificada para a Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS)²⁵ e a Escala de Hoehn & Yahr modificada²⁶. No segundo dia, foram realizadas as avaliações funcionais do equilíbrio utilizando o *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest)²⁷; *Timed Up and Go Test* (TUG) e TUG associado à dupla-tarefa, que consistiu na realização de subtrações simples, a partir no número 100, durante o percurso do teste (TUG-DT)^{27,28}.

Procedimentos de intervenção

Após a formação dos grupos e os procedimentos de avaliação, foi dado início ao programa de intervenção fisioterápica, que constou de 32 sessões (4 meses) e frequência de 2 vezes por semana. O GM recebeu terapia com duração de 60 minutos e o GCM recebeu terapia com duração de 90 minutos (60 minutos idem GM acrescido de 30 minutos de treino cognitivo). Ambos os grupos foram diretamente supervisionados, com proporção de um fisioterapeuta para cada paciente, no treino motor. O treino cognitivo também foi realizado de

forma supervisionada pelos fisioterapeutas, porém com proporção de um terapeuta para dois pacientes.

a) Grupo motor (GM)

O protocolo de intervenção do GM teve foco no treino de equilíbrio, integração sensorial, agilidade e coordenação motora, limites de estabilidade, ajustes posturais antecipatórios e reativos, independência funcional e melhora da marcha, baseado no estudo publicado por Santos et al, 2017³⁹. As sessões foram divididas em quatro blocos, com aumento gradual na complexidade dos exercícios, como na base de suporte, utilização de recursos terapêuticos mais instáveis, associação de exercícios para agilidade e coordenação motora entre membros superiores, membros inferiores e tronco, e elaboração de circuitos de marcha. A descrição sumarizada da intervenção do GM está registrada no quadro 1.

b) Grupo cognitivo-motor (GCM)

O protocolo de intervenção do GCM foi realizado em duas etapas, primeiramente foi aplicado o mesmo protocolo utilizado no GM e ao final de cada sessão foram acrescentados 30 minutos de atividades de estimulação cognitiva, que ocorreram da seguinte forma: os participantes sentavam à mesa, em grupo, porém as tarefas eram realizadas de forma individual, onde 3 atividades cognitivas eram efetuadas de maneira presencial e supervisionada pelos fisioterapeutas, e mais 3 atividades eram entregues aos pacientes para realização das mesmas em domicílio, que eram trazidas na sessão seguinte para correção conjunta e supervisionada, antes que as novas tarefas fossem efetuadas. As atividades compreendiam: atividades de memória, cálculo, concentração e orientação espacial²⁹.

As sessões envolviam tarefas nas quais os indivíduos observavam ilustrações e realizavam atividades como interpretar figuras, realizar associação entre elas, completá-las, solucionar labirintos e realizar cálculos simples, reconhecer e circundar figuras iguais entre

imagens semelhantes, procurar imagens em meio a diferentes planos de fundo, recortar figuras e montar quebra-cabeças colando-os nos locais adequados, determinar erros em imagens semelhantes, encontrar figuras sobrepostas e corresponder sombras às suas imagens reais.

Análise estatística

Sample size calculation was done using (G*Power version 3.1.9; Available at: <http://www.gpower.hhu.de>). The BesTest total score was used as primary outcome based on a previous study³⁴. Expecting to detect a difference in improvements between groups of 7.9 points in BesTest total score with a baseline standard deviation of 6.0 points and using alpha of 5%, 10 patients, divided into two groups, were necessary to obtain a power of 80%.

Os dados descritivos foram apresentados em média e desvio padrão ou em mediana e intervalo interquartil, de acordo com a distribuição de normalidade, analisada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Foi realizado o teste de qui-quadrado para análise da variável categórica sexo. A comparação dos dados demográficos dos indivíduos foi analisada por meio do teste t para amostras independentes ou Mann-Whitney, de acordo com a normalidade dos dados.

Para dados com distribuição normal, foi realizada análise de variância two-way de medidas repetidas (ANOVA) para as variáveis grupo, tempo e a interação grupo X tempo, utilizando o pós-teste de Sidak. Para os dados com distribuição não normal, foi realizado o teste de Friedman para a comparação entre os momentos (pré, pós e follow up). Para análise entre os grupos foi calculada a diferença das médias entre os momentos pós-pré, follow up-pré e follow up-pós para sucessiva análise por meio do teste de Mann-Whitney. Para verificar a magnitude das mudanças após a intervenção, foi calculado o tamanho de efeito, com base

nos valores do *d* de Cohen. O tamanho de efeito é classificado como: pequeno ($d=0,0-0,20$), médio ($d=0,30-0,50$) e grande ($d=0,50-0,80$)³⁰. Os indivíduos identificados como *outliers* (valores acima de 3 desvios padrões) foram excluídos da análise estatística.

O nível de significância estatística adotado foi $P \leq 0,05$. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico (SPSS), versão 24.0. A estatística foi conduzida com análise por intenção de tratar.

Resultados

As características iniciais dos participantes dos grupos estão apresentadas na Tabela 1. Observa-se a homogeneidade dos grupos na avaliação inicial relacionados aos valores de idade, peso, estatura, índice de massa do corpo (IMC), estadiamento pela escala de H&Y, escores da UPDRS, do MEEM e do BESTest, tempo de diagnóstico, anos de escolaridade e dose diária equivalente de levodopa.

Tabela 1. Características dos participantes – avaliação inicial.

Os resultados referentes aos valores da comparação da avaliação dos sinais e sintomas da DP, por meio da UPDRS, estão descritos na Tabela 2. Foram verificadas diferenças significantes para o GCM, quando considerado o efeito tempo, no domínio II (AVD's) [pré vs pós (ES=-0,33) e pré vs follow up (ES=-0,34)], no domínio III (exame motor) [pré vs pós (ES=-0,31)] e na pontuação total [pré vs. pós (ES=-0,34)]. No GM, foi verificada diferença significativa na pontuação total [pré vs pós (ES= -0,35)]. Não houve diferença entre os grupos e não foi verificada interação tempo X grupo.

Tabela 2. Dados referentes à UPDRS.

Os dados da comparação intra grupos e entre os grupos da avaliação funcional do equilíbrio, por meio do BESTest, TUG e TUG-DT estão apresentados na Tabela 3 e na Tabela 4, respectivamente. Na análise intra grupos, houve diferença para o GCM, no BESTest, na seção I [pré vs pós (ES=0,20) e pré vs follow up (ES=0,30)], na seção III [pré vs pós (ES=0,29) e pré vs follow up (ES=0,32)], na seção VI [pré vs pós (ES=0,24) e pré vs follow up (ES=0,05)] e na pontuação total [pré vs pós (ES=0,27) e pré vs follow up (ES=0,26)]. Para o GM foi encontrada diferença na seção V [pré vs pós (ES=0,32) e pré vs follow up (ES=0,41)]. Para análise dos valores entre os grupos (Tabela 4) foi calculada a diferença das médias entre os momentos pós-pré, follow up-pré e follow up-pós indicando diferença significativa apenas no momento pós-pré entre os grupos, a favor do GCM, na seção VI (P=0,024). Para os valores obtidos por meio do TUG e do TUG -DT, nenhuma diferença foi evidenciada.

Tabela 3. Comparação intra-grupos no desfecho equilíbrio pelo BESTest, TUG e TUG-DT.

Tabela 4. Comparação entre os grupos no desfecho equilíbrio pelo BESTest, TUG e TUG-DT.

Efeitos adversos

Não foram reportados efeitos adversos durante todo o tratamento em ambos os grupos.

Discussão

Os resultados de nosso estudo confirmam que a associação do treino cognitivo à fisioterapia motora (GCM) foi benéfica para os sinais e sintomas motores da DP, para as

atividades de vida diária e para o equilíbrio. No GM houve melhora dos sinais e sintomas motores e do equilíbrio. Na avaliação após o *follow up*, melhora nas atividades de vida diária e no equilíbrio foram mantidas no GCM após os 3 meses de seguimento, enquanto que no GM, somente a melhora no equilíbrio foi mantida.

As terapias cognitivo-motoras não são inseridas com frequência nos programas de reabilitação quando o objetivo é melhorar os aspectos motores de idosos ou de indivíduos com déficits neurológicos, de forma que o tratamento proposto em nosso estudo é inédito. A nossa opção por adicionar o treino cognitivo à fisioterapia motora baseou-se no fato de que o equilíbrio é multimodal e requer a integração de vários sistemas (neuromuscular, cognitivo, perceptual, sensorial, meio ambiente, entre outros), de modo que é considerado pró-ativo, adaptativo e baseado em experiências prévias^{27,31-33} o que nos fez pensar que o treino cognitivo pudesse impactar positivamente neste desfecho.

Na consolidação desta ideia, associações tem sido relatadas entre instabilidade postural/distúrbios da marcha com função cognitiva global, função executiva (memória de trabalho e velocidade de processamento) e fluência fonêmica^{8,34,35}. Porém quanto à melhor indicação do tratamento, os resultados disponíveis na literatura ainda permanecem divergentes: ora apontam efeitos benéficos para o equilíbrio em terapias essencialmente motoras, ora em terapias cognitivo-motoras, tanto em indivíduos com DP quanto em idosos saudáveis^{13,20,36-39}. Podemos citar alguns estudos realizados em indivíduos com DP, com intervenção motora semelhante à utilizada no presente trabalho, como o ensaio clínico conduzido por Santos e colaboradores, com objetivo de comparar a efetividade de dois programas terapêuticos, essencialmente motores, no desfecho equilíbrio (exercícios resistidos *versus* exercícios com ênfase nos componentes do controle postural)³⁶. Na mesma linha, Conradsson e colaboradores realizaram ensaio clínico comparando o grupo intervenção (exercícios específicos e desafiadores para o equilíbrio) e o grupo controle (orientados a

manterem suas atividades rotineiras). Em ambos os estudos foi verificada melhora do equilíbrio nos grupos que foram treinados com exercícios específicos para o controle postural.

Já Pompeu et al, com a proposta de associar o treino cognitivo ao motor, realizaram ensaio clínico comparando duas intervenções: grupo controle (30 minutos de exercícios globais de fisioterapia + 30 minutos de treino de equilíbrio) e grupo intervenção (30 minutos de exercícios globais de fisioterapia + 30 minutos de atividades cognitivo-motoras utilizando *Nintendo Wii Fit*). Como resultado, ambos os grupos obtiveram melhora no domínio AVD's da UPDRS, equilíbrio (escala de Berg), tempo de permanência em apoio unipodal no solo, e cognição (escala de Montreal)²⁰. Em contrapartida, os resultados de nosso estudo demonstraram que o GCM apresentou mais benefícios no equilíbrio e nas AVDs que o GM, o que pode ter ocorrido pela diferença das características do programa de intervenção de nossa pesquisa em comparação ao estudo citado (realidade virtual), e também ao volume de tratamento, composto de 14 sessões (60min) no estudo de Pompeu et al. e de 32 sessões (90min) em nosso estudo.

O efeito de nossa intervenção nos sinais e sintomas da DP, pela UPDRS, revelou melhora para o GCM nos domínios II (AVD's), III (exame motor) e na pontuação total, quando comparados os momentos pré e pós-intervenção, com melhora mantida no seguimento da amostra para o domínio II (AVD's). A manutenção da melhora nas AVD's após o *follow up* esclarece que, possivelmente, a associação dos estímulos motores e cognitivos melhorou a capacidade de retenção e transferência na utilização de informações⁴⁰, repercutindo positivamente na independência funcional.⁴¹⁻⁴³.

No GM, também foi verificada melhora na pontuação total da UPDRS, quando comparados os momentos pré e pós intervenção. Além disso, ambos os grupos apresentaram melhora clínica, uma vez que é preconizado melhora clínica relevante quando há diferença de 3,5 pontos entre o pós e o pré-tratamento⁴⁴. No nosso caso, esta se estabeleceu pela

diminuição de 4,25 pontos para o GCM e 4,33 pontos para o GM, na pontuação total da UPDRS.

Para a avaliação funcional do equilíbrio, optamos pela utilização do TUG, TUG-DT e BESTest. Nossos resultados apontaram que: 1) não houve melhora no TUG e TUG-DT para nenhum dos grupos; 2) houve melhora no GCM, nas seções I (restrições biomecânicas), III (ajustes posturais antecipatórios), VI (estabilidade na marcha) e pontuação total, enquanto que no GM houve melhora apenas no domínio V (orientação sensorial) do BESTest; 3) para ambos os grupos, a melhora foi mantida no *follow up*; 4) foi encontrada diferença entre os grupos GCM e GM no domínio VI (estabilidade na marcha) do BESTest, a favor do GCM, quando comparada a diferença de melhora entre os momentos pré e pós-intervenção.

O TUG é amplamente utilizado, por ter aplicação fácil e rápida, e baixo custo. Entretanto, em nossa pesquisa, os indivíduos já apresentaram bons escores no início do estudo, com mediana pré-intervenção de 7,58 segundos para o GCM e 7,49 segundos para o GM, uma vez que o ponto de corte para risco de quedas é acima de 15 segundos⁴⁵.

Com relação ao BESTest, ao realizar comparação entre os estudos disponíveis na literatura que também o utilizaram como instrumento, com desenho metodológico semelhante ao nosso, pudemos observar que a pontuação dos indivíduos incluídos neste estudo no momento pré-intervenção foi alta (acima de 80% para todas as sessões, com exceção da seção I, com pontuação de 66,66% GCM e 76,66% GM) o que pode ter minimizado a detecção de melhora dos indivíduos ao tratamento. Por exemplo: Hagovská e colaboradores também realizaram treino cognitivo-motor em comparação a treino de equilíbrio isolado, em idosos com déficit cognitivo leve. Eles observaram melhora em todos os domínios do BESTest para o grupo cognitivo-motor, mas note que os valores pré-tratamento dos domínios no grupo experimental foram menores que os encontrados em nossa amostra: 55% na sessão I; 82% na sessão II; 61% na sessão III; 89% na sessão IV; 78% na sessão V; 70% na sessão VI; 73% na

pontuação total³⁸. Outros dois estudos que também utilizaram o BESTest, porém em indivíduos com DP, tiveram resultados similares aos descritos por Hagovská, com pontuação total do instrumento no momento pré-intervenção, para os grupos experimentais, de 76,6% no estudo de Wong-Yu, 74,1% no estudo de Pompeu^{39,46}. As características dos participantes dos estudos supracitados foram muito semelhantes com os nossos pacientes (idade, tempo de diagnóstico, HY, UPDRS). A ocorrência das altas pontuações iniciais em nossa população pode ser atribuída ao fato destes indivíduos serem pertencentes a um ambulatório especializado em tratamento de DP, sendo alguns dos participantes já submetidos a tratamentos prévios.

Em nosso estudo, o único domínio que diferiu do padrão descrito acima foi o domínio V (orientação sensorial), que apresentou as maiores pontuações encontradas (mediana de 100% para o GCM e 96,66% para o GM). Melhora significativa neste domínio foi encontrada apenas no GM, ainda que a pontuação inicial tenha sido alta (96,6%). Na tentativa de compreender este fato, foi realizada uma análise qualitativa dos dados iniciais do estudo, em ambos os grupos, onde verificamos que: no ponto de partida do estudo, 46% do GM *versus* 75% do GCM atingiram 100% na pontuação, ficando o GM mais propenso à responsividade do tratamento, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos na avaliação inicial.

Embora nossa hipótese não tenha sido confirmada, a adição do treino cognitivo ao motor foi benéfica para o equilíbrio, tendo em vista que houve melhora em três domínios (I, III, VI) e na pontuação total do BESTest no GCM, enquanto que no GM houve melhora em apenas um domínio (V) do BESTest; também, houve superioridade do GCM no domínio VI do BESTest. Além disso, a manutenção da melhora nas AVD's após 3 meses do término do tratamento foi verificada apenas no GCM.

Potencialidades do estudo

Como potencialidades de nosso estudo, podemos destacar: 1) o ensaio clínico proposto é inédito na literatura, em indivíduos com DP, 2) a inovação na abordagem terapêutica (tão restrita na literatura) associando-se o treino motor ao treino cognitivo, 3) o tempo da intervenção (32 sessões de tratamento), 3) o seguimento da população, 4) a característica do programa de intervenção: direto, supervisionado, de baixo custo e com ampla aplicabilidade clínica.

Limitações do estudo

Algumas limitações deste estudo devem ser consideradas: o método de avaliação do equilíbrio, apesar de se tratar de um instrumento válido, não é o método padrão ouro para assegurar a ausência de viés de medida; nossos resultados não podem ser generalizados para os indivíduos em estadiamento mais avançado, pois foram incluídos apenas indivíduos nos estágios de leve a moderado da doença e sem déficits cognitivos; por fim, por se tratar de um estudo realizado em longo período, houveram perdas de pacientes, o que pode ter nos levado a incorrer ao erro do tipo II, embora tenhamos realizado análise por intenção de tratar.

Implicações para a pesquisa

Vários aspectos relacionados ao equilíbrio e controle postural em DP precisam ser melhor investigados. Por exemplo, será que o número de sessões ou a frequência semanal estabelecida por esse estudo foram suficientes para mudar os padrões motores negativamente influenciados pela DP no equilíbrio desses indivíduos? Será que a utilização de medidas como a plataforma de equilíbrio convergiria com os resultados encontrados?

Este estudo aponta para a necessidade de mais estudos multimodais, que combinem estímulos motores e cognitivos, a fim confirmar seus benefícios terapêuticos em indivíduos com DP.

Implicações para a prática clínica

Estes resultados têm implicações para prescrição de exercícios em programas de reabilitação quando o objetivo de tratamento é equilíbrio em indivíduos com DP, tendo em vista que o tratamento proposto tem ampla aplicabilidade clínica e possui baixo custo.

Os resultados de nosso estudo apontam para a importância da adição do treino cognitivo à fisioterapia motora e sua inserção na prática clínica, de forma que o tratamento cognitivo-motor é recomendado para os indivíduos com DP, para a melhora do equilíbrio, das AVD's e dos sintomas motores.

Conclusão

O tratamento cognitivo-motor é benéfico para o equilíbrio, sintomas motores e melhora nas AVD's, sendo sua inclusão na prática clínica recomendada. A adição do treino cognitivo ao treino motor foi favorável para os sintomas motores da DP, para as atividades de vida diária e para o equilíbrio quando considerado o efeito tempo. O treino motor provocou melhora dos sintomas motores e do equilíbrio também quando considerado o efeito tempo. Entre os grupos, houve superioridade GCM em comparação ao GM apenas no domínio estabilidade da marcha do BESTest. Na avaliação após o *follow up*, melhora nas atividades de vida diária e no equilíbrio foram mantidas no GCM após os 3 meses de seguimento, enquanto que no GM, somente a melhora no equilíbrio foi mantida.

Referências

1. Leavy B, Kwak L, Hagströmer M, Franzén E. Evaluation and implementation of highly challenging balance training in clinical practice for people with Parkinson's disease: protocol for the HiBalance effectiveness-implementation trial. *BMC Neurol.* 2017;17(1):27. doi:10.1186/s12883-017-0809-2.
2. Kimmell K, Pulusu VK, Bharucha KJ, Ross ED. Postural instability in Parkinson Disease: To step or not to step. *J Neurol Sci.* 2015;357(1-2):146-151. doi:10.1016/j.jns.2015.07.020.
3. Pickering RM, Grimbergen YAM, Rigney U, et al. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2007;22(13):1892-1900. doi:10.1002/mds.21598.
4. Rahman S, Griffin HJ, Quinn NP, Jahanshahi M. On the nature of fear of falling in Parkinson's disease. *Behav Neurol.* 2011;24(3):219-228. doi:10.3233/BEN-2011-0330.
5. Lindholm B, Hagell P, Hansson O, Nilsson MH. Factors associated with fear of falling in people with Parkinson's disease. *BMC Neurol.* 2014;14(1):19. doi:10.1186/1471-2377-14-19.
6. Peterson DS, Horak FB. Neural Control of Walking in People with Parkinsonism. *Physiology.* 2016;31(2):95-107. doi:10.1152/physiol.00034.2015.
7. Verbaan, D., Marinus, J., Visser, M., van Rooden, S. M., Stiggelbout, A. M., Middelkoop, H. A., & van Hilten JJ V. Cognitive impairment in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78(11):1182-1187.
8. Kelly VE, Johnson CO, McGough EL, et al. Association of cognitive domains with postural instability/gait disturbance in Parkinson's disease. *Park Relat Disord.* 2015;21(7):692-697. doi:10.1016/j.parkreldis.2015.04.002.
9. Mccloskey GL a P. *Essentials of Executive Functions Assessment.* (John Wiley & Sons, ed.); 2012.
10. Seppi K, Weintraub D, Coelho M, et al. The movement disorder society evidence-based medicine review update: Treatments for the non-motor symptoms of Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2011;26(SUPPL. 3):42-80. doi:10.1002/mds.23884.
11. Yitayeh A, Teshome A. The effectiveness of physiotherapy treatment on balance dysfunction and postural instability in persons with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2016;8(1):17. doi:10.1186/s13102-016-0042-0.
12. Tomlinson C, Patel S, Meek C, et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(9). doi:10.1002/14651858.CD002817.pub4.www.cochranelibrary.com.
13. Conradsson D, Löfgren N, Nero H, et al. The Effects of Highly Challenging Balance Training in Elderly With Parkinson's Disease. *Neurorehabil Neural Repair.* 2015;29(9):827-836. doi:10.1177/1545968314567150.
14. Tomlinson CL, Patel S, Herd CP, Clarke CE, Stowe R, Ives N. Physiotherapy intervention in Parkinson's disease : systematic review and meta-analysis. 2012;5004(August):1-14. doi:10.1136/bmj.e5004.
15. Dibble LE, Addison O, Papa E. The Effects of Exercise on Balance in Persons with Parkinson's Disease : A Systematic Review Across the. 2009:14-26. doi:10.1097/NPT.0b013e3181990fcc.
16. Allen NE, Sherrington C, Paul SS, Canning CG. Balance and falls in Parkinson's disease: A meta-analysis of the effect of exercise and motor training. *Mov Disord.*

- 2011;26(9):1605-1615. doi:10.1002/mds.23790.
17. Biundo R, Weis L, Fiorenzato E, Angelo A. Cognitive Rehabilitation in Parkinson's Disease: Is it Feasible? *Arch Clin Neuropsychol*. 2017;32(December):1-21. doi:10.1093/arclin/acx092.
 18. Fernandes Â, Mendes A, Rocha N, Tavares JMRS. Cognitive predictors of balance in Parkinson's disease. *Somatosens Mot Res*. 2016;33(2):67-71. doi:10.1080/08990220.2016.1178634.
 19. Pichierri G, Wolf P, Murer K, de Bruin ED. Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: A systematic review. *BMC Geriatr*. 2011;11(1):29. doi:10.1186/1471-2318-11-29.
 20. Pompeu JE, Mendes FA dos S, Silva KG da, et al. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: A randomised clinical trial. *Physiotherapy*. 2012;98(3):196-204. doi:10.1016/j.physio.2012.06.004.
 21. Schulz KF, Altman DG, Moher D, Group C. CONSORT 2010 Statement : updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. 2010.
 22. Hughes AJ, Daniel SE, Kilford L, Lees AJ. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease : a clinico-pathological study of 100 cases. 1992:181-184.
 23. Bertolucci PHF, Campacci SR, Juliano A. O MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL EM UMA POPULAÇÃO GERAL IMPACTO DA ESCOLARIDADE.
 24. Erickson DJ, Clark EC, Mulder DW, Maccarty CS, Clements BG, Folstein, Marshal F., Susan E. Folstein, and Paul R. McHugh. "Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician." *Journal of Psychiatric Research* (1975). 2015;338:4-6.
 25. FAHN, S.; ELTON RL. Unified rating scale for Parkinson's disease. Recent developments in Parkinson's disease. *florham Park new york Macmillan*. 1987:153-163.
 26. Hoehn MM, Yahr MD, Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism : onset , progression , and mortality. 2012.
 27. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Phys Ther*. 2009;89(5):484-498. doi:10.2522/ptj.20080071.
 28. MATHIAS, S.; NAYAK, U. S.; ISAACS B. Balance in elderly patients: the " get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986;67(6):387-389.
 29. Lemes LB, Batistetti CL, Almeida IA De, et al. Desempenho cognitivo-perceptual de indivíduos com doença de Parkinson submetidos à fisioterapia. 2016;15(1):44-52. doi:10.5585/ConsSaude.v15n1.5948.
 30. cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. *hillsdale lawrence Earlbaum Assoc*. 1988;2.
 31. Kafri, M., Hutzler, Y., Korsensky, O., & Laufer Y. Functional Performance and Balance in the. *J Geriatr Phys Ther*. 2017:1-2. doi:10.1519/JPT.0000000000000133.
 32. Fino PC, Peterka RJ, Hullar TE, et al. Assessment and rehabilitation of central sensory impairments for balance in mTBI using auditory biofeedback : a randomized clinical trial. 2017:1-14. doi:10.1186/s12883-017-0812-7.
 33. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35(SUPPL.2):7-11. doi:10.1093/ageing/afl077.
 34. Aarsland D, Creese B, Politis M, et al. Cognitive decline in Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*. 2017. doi:10.1038/nrneurol.2017.27.
 35. Williams-Gray CH, Foltynie T, Brayne CEG, Robbins TW, Barker RA. Evolution of

- cognitive dysfunction in an incident Parkinson's disease cohort. *Brain*. 2007;130(7):1787-1798. doi:10.1093/brain/awm111.
36. Santos SM, Da Silva RA, Terra MB, Almeida IA, De Melo LB, Ferraz HB. Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(2). doi:10.23736/S1973-9087.16.04313-6.
 37. Monticone M, Ambrosini E, Laurini A, Rocca B, Foti C. In-patient multidisciplinary rehabilitation for Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Mov Disord*. 2015;30(8):1050-1058. doi:10.1002/mds.26256.
 38. Hagovska M, Takac P, Dzvoník O. Effect of a combining cognitive and balanced training on the cognitive postural and functional status of seniors with a mild cognitive deficit in a randomized, controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015;56(1):27-38. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26325026>.
 39. Wong-Yu ISK, Mak MKY. Multi-dimensional balance training programme improves balance and gait performance in people with Parkinson's disease: A pragmatic randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Park Relat Disord*. 2015;21(6):615-621. doi:10.1016/j.parkreldis.2015.03.022.
 40. Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Park Relat Disord*. 2016;22:S60-S64. doi:10.1016/j.parkreldis.2015.09.005.
 41. Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: Characteristics of fallers and non-fallers. *Age Ageing*. 2001;30(1):47-52. doi:10.1093/ageing/30.1.47.
 42. Allcock, L. M., Rowan, E. N., Steen, I. N., Wesnes, K., Kenny, R. A., & Burn DJ. Impaired attention predicts falling in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2009;15(2):110-115.
 43. Morris, M., Iansek, R., Smithson, F., & Huxham F. Postural instability in Parkinson's disease: a comparison with and without a concurrent task. *Gait Posture*. 2000;12(3):205-216.
 44. Hauser RA, Auinger P. Determination of minimal clinically important change in early and advanced Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2011;26(5):813-818. doi:10.1002/mds.23638.
 45. Mancini M HF. The relevance of clinical balance assesment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46(2):239-248.
 46. Pompeu JE, Arduini LA, Botelho AR, et al. Feasibility, safety and outcomes of playing Kinect Adventures!TM for people with Parkinson's disease: a pilot study. *Physiotherapy*. 2014;100(2):162-168. doi:10.1016/j.physio.2013.10.003.

TABELAS

Tabela 1. Características dos participantes – avaliação inicial

	GCM (n=28)	GM (n=26)	P
Gênero (F/M)	10 (35,7%) /18 (64,3%)	12 (46,2%) /14 (53,8%)	0,43
Idade (anos)	67,11±8,14	64,33±7,77	0,21
Peso (kg)	75,01±15,68	75,03±13,72	0,99
Estatura (metros)	1,66±0,09	1,64±0,09	0,45
IMC (kg/m ²)	27,06±5,25	27,80±4,67	0,59
H&Y (pontos)	2,5[1,5-3,0]	2,5[2,0-3,0]	0,21
UPDRS (AVD)	10,58 ± 4,21	11,54 ± 4,70	0,20
UPDRS (motor)	24 ± 9,07	22,87 ± 8,90	0,78
UPDRS (total)	34,58 ± 12,20	34,41 ± 12,16	0,77
BesTest (% total)	80,71 ± 10,44	82,50 ± 10,44	0,54
MEEM (pontos)	28(26-29,25)	27(26-29)	0,53
Tempo diagnóstico (anos)	4,5(2-9,25)	6(2-7)	0,93
Anos de escolaridade (anos)	12(7,75-16)	9(4-16)	0,48
Dose diária equivalente de levodopa (mg)	500(400-775)	500(332,50-832,50)	0,81

Dados apresentados em média e desvio padrão. F= Feminino; M= Masculino; kg= quilogramas; IMC= Índice de Massa Corporal; H&Y= Escala de Hoehn & Yahr modificada; UPDRS= Escala Unificada para Avaliação da doença de Parkinson AVD= Atividade de Vida Diária; BesTest= *Balance Evaluation Systems Test*; MEEM= Mini Exame do Estado Mental; mg = miligramas; GCM= Grupo Cognitivo-Motor; GM= Grupo Motor; P≤0,05 = diferença estatisticamente significante.

Tabela 2. Dados referentes à UPDRS.

		Pré	Pós	Follow up	P tempo	P grupo	P interação
Domínio II (pontos)	GCM	10,58 ± 4,21	9,16 ± 4,15*	9,12 ± 3,99 [#]	0,004	0,507	0,959
	GM	11,54 ± 4,70	10,04 ± 4,91	9,83 ± 5,39			
Domínio III (pontos)	GCM	24 ± 9,07	21,16 ± 8,97*	21,29 ± 10,46	0,025	0,905	0,352
	GM	22,87 ± 8,90	20,04 ± 7,76	22,54 ± 10,19			
Total (pontos)	GCM	34,58 ± 12,20	30,33 ± 12,06*	30,41 ± 12,92	0,009	0,894	0,558
	GM	34,41 ± 12,16	30,08 ± 11,77*	32,37 ± 14,51			

Dados apresentados em média e desvio padrão. UPDRS= Escala Unificada para Avaliação da doença de Parkinson; Domínio II= Atividades de Vida Diária; Domínio III= Exame Motor; GCM= Grupo Cognitivo-Motor; GM= Grupo Motor; *P≤0,05 (diferença estatisticamente significante): comparação pré vs pós; [#]P≤0,05 (diferença estatisticamente significante): comparação pré vs follow up.

Tabela 3. Comparação intra-grupos no desfecho equilíbrio pelo BesTest, TUG e TUG-DT.

		Tempo			Valor do P
		Pré	Pós	Follow up	
BESTest subseções score (0 - 100%)					
Seção I	GCM	66,66 (54,99-86,66)	73,33 (60-80)*	73,33 (66,66-86,66) [#]	0,029
	GM	76,66 (46,66-84,99)	80 (60-91,66)	80 (60-86,66)	0,938
Seção II	GCM	83,33 (71,42-90,47)	85,71 (76,19-95,23)	85,71 (76,19-94,04)	0,309
	GM	85,71 (71,42-89,28)	85,71 (76,19-94,04)	85,71 (76,19-90,47)	0,416
Seção III	GCM	80,55 (73,60-94,44)	88,88 (73,60-98,61)*	88,88 (73,60-94,44) [#]	0,045
	GM	88,88 (73,60-98,61)	94,44 (77,77-100)	94,44 (73,60-100)	0,109
Seção IV	GCM	88,88 (77,77-100)	88,88 (79,16-100)	94,44 (77,77-100)	0,893
	GM	88,88 (77,77-100)	88,88 (77,77-100)	97,22 (77,77-100)	0,375
Seção V	GCM	100 (94,99-100)	100 (100-100)	100 (94,99-100)	0,135
	GM	96,66 (93,33-100)	100 (93,33-100)*	100 (100-100) [#]	0,034
Seção VI	GCM	80,95 (71,42-85,71)	85,71 (64,28-90,47)*	83,33 (61,90-89,28) [#]	0,056
	GM	83,33 (71,42-89,28)	83,33 (71,42-85,71)	80,95 (71,42-90,47)	0,538
BesTest total score (0 - 100%)	GCM	81,01 (76,85-90,27)	83,32 (78,93-93,51)*	86,10 (73,31-92,35) [#]	0,058
	GM	84,71 (77,31-89,81)	85,64 (80,08-91,66)	87,49 (80,08-91,66)	0,602
TUG tempo (s)	GCM	7,58 (6,72-9,28)	7,53 (6,26-8,48)	7,50 (6,57-9,03)	0,685
	GM	7,49 (6,41-9,11)	7,48 (6-8,63)	7,61 (6,75-8,29)	0,097
TUG-DT tempo (s)	GCM	9,59 (8,26-13,79)	9,45 (7,85-11,42)	9,64 (7,36-12,73)	0,947
	GM	9,66 (8-15,55)	9,04 (8,22-12)	10,44 (8,38-12,16)	0,368

Dados apresentados em mediana e intervalo interquartil. BESTest= *Balance Evaluation Systems Test*; Seção I= restrições biomecânicas; Seção II= limites de estabilidade; Seção III= ajustes posturais antecipatórios; Seção IV= respostas posturais reativas; Seção V= orientação

sensorial; Seção VI= estabilidade na marcha. TUG= Timed up and Go; TUG-DT= Timed up and Go associado a Dupla-Tarefa; (s): segundos. GCM= Grupo Cognitivo-Motor; GM= Grupo Motor. * $P \leq 0,05$ (diferença estatisticamente significativa intra-grupos): comparação pré *versus* pós; # $P \leq 0,05$ (diferença estatisticamente significativa intra-grupos): comparação pré *versus* follow up.

Tabela 4. Comparação entre os grupos no desfecho equilíbrio pelo BesTest, TUG e TUG-DT.

	Δ Pós - pré			Δ Follow up – pré			Δ Follow up - pós		
	GCM	GM	P	GCM	GM	P	GCM	GM	P
BESTest subseções escore (0 - 100%)									
Seção I	4,52 (-1,10;10,15)	1,28 (-3,65;6,21)	0,139	5,95 (-1,02;12,92)	0,51 (-5,57;6,60)	0,282	1,42 (-3,80; 6,66)	-0,76 (-5,66;4,12)	0,676
Seção II	3,13 (-1,09;7,35)	1,64 (-1,06; 4,36)	0,979	4,25 (0,15; 8,34)	0,36 (-2,3; 3,08)	0,24	1,11 (-2,44; 4,68)	-1,28 (-4,52; 1,96)	0,35
Seção III	4,36 (-0,37; 9,10)	4,06 (0,32; 7,79)	0,851	5,35 (0,61; 10,10)	0,21 (-4,15; 4,58)	0,22	0,99 (-0,86; 2,85)	-3,84 (-9,07; 1,37)	0,068
Seção IV	0,00 (-5; 5,01)	0,42 (-5,75; 6,61)	0,964	0,39 (-4,84; 5,63)	3,42 (-1,45; 8,29)	0,538	0,39 (-3,01; 3,81)	2,99 (-1,27; 7,26)	0,309
Seção V	0,95 (-0,20; 2,11)	2,30 (0,03; 4,58)	0,412	-0,23 (-1,72; 1,25)	2,05 (0,07; 4,03)	0,079	-1,19 (-2,42; 0,03)	-0,25 (-2,33; 1,82)	0,192
Seção VI	3,41 (0,13; 6,70)	-1,16 (-4,97; 2,64)	0,024*	0,18 (-3,23; 3,60)	-1,68 (-5,93; 2,56)	0,451	-3,23 (-6,41; -0,05)	-0,52 (-4,21; 3,16)	0,265
BesTest total escore (0 - 100%)	2,74 (0,33; 5,15)	1,48 (-0,69; 3,67)	0,171	2,61 (0,10; 5,12)	0,82 (-2,05; 3,70)	0,37	-0,13 (-1,54; 1,28)	-0,66 (-2,63; 1,30)	0,497
TUG tempo (s)	-0,25 (-0,61; 0,10)	-0,2 (-0,56;0,16)	0,985	-0,12 (-0,61; 0,36)	0,34 (-0,38; 1,07)	0,719	0,12 (-0,28; 0,54)	0,54 (0,08; 1,00)	0,184
TUG-DT tempo (s)	-0,48 (-1,30; 0,34)	0,38 (-1,55; 2,32)	0,971	-0,32 (-1,31; 0,66)	-0,03 (-1,62; 1,54)	0,332	0,15 (-0,91; 1,23)	-0,42 (-2,04; 1,19)	0,717

Dados apresentados em média e intervalo de confiança. Δ = diferença das médias entre os momentos descritos (pré, pós e follow up); BESTest= *Balance Evaluation Systems Test*; Seção I= restrições biomecânicas; Seção II= limites de estabilidade; Seção III= ajustes posturais antecipatórios; Seção IV= respostas posturais reativas; Seção V= orientação sensorial; Seção VI= estabilidade na marcha. TUG= Timed up and Go; TUG-DT= Timed up and Go associado a Dupla-Tarefa; (s): segundos. GCM= Grupo Cognitivo-Motor; GM= Grupo Motor. * $P \leq 0,05$ (diferença estatisticamente significativa entre os grupos).

5 CONCLUSÃO GERAL

O tratamento cognitivo-motor é benéfico para o equilíbrio, sintomas motores e melhora nas AVD's, sendo sua inclusão na prática clínica recomendada. A adição do treino cognitivo ao treino motor foi favorável para os sintomas motores da DP, para as atividades de vida diária e para o equilíbrio quando considerado o efeito tempo. O treino motor provocou melhora dos sintomas motores e do equilíbrio também quando considerado o efeito tempo. Entre os grupos, houve superioridade GCM em comparação ao GM apenas no domínio estabilidade da marcha do BESTest. Na avaliação após o *follow up*, melhora nas atividades de vida diária e no equilíbrio foram mantidas no GCM após os 3 meses de seguimento, enquanto que no GM, somente a melhora no equilíbrio foi mantida.

Sendo assim, fica clara a importância da adição do treino cognitivo à fisioterapia motora e sua inserção na prática clínica, de forma que o tratamento cognitivo-motor é recomendado para os indivíduos com DP, para a melhora do equilíbrio, das AVD's e dos sintomas motores.

Ainda que o conhecimento atual da neurofisiologia e de evidências em pesquisa revelem forte associação entre os sintomas motores e não motores da DP, poucos estudos abordam terapias multimodais, que associem o treino motor e o cognitivo, nessa população. Dessa forma, é de suma importância que essa abordagem de reabilitação seja mais inserida nas pesquisas em doença de Parkinson para determinar formas efetivas de tratamento e, assim, se tornem aplicáveis na prática clínica fisioterapêutica.

6 REFERÊNCIAS DA REVISÃO DE LITERATURA

1. Bovolenta TM, Felício AC. Parkinson's patients in the Brazilian Public Health Policy context. *Einstein (São Paulo)* [Internet]. 2016;14(3):7–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082016000300001&lng=en&tlng=en
2. Nair P, W. Bohannon R, Devaney L, Livingston J. Measurement of anteriorly flexed trunk posture in Parkinson's disease (PD): a systematic review. *Phys Ther Rev* [Internet]. 2015;20(4):225–32. Available from: <http://10.0.4.155/1743288X15Y.0000000022%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=109351718&site=ehost-live>
3. Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Park Relat Disord* [Internet]. 2016;22:S60–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.005>
4. Leavy B, Kwak L, Hagströmer M, Franzén E. Evaluation and implementation of highly challenging balance training in clinical practice for people with Parkinson's disease: protocol for the HiBalance effectiveness-implementation trial. *BMC Neurol* [Internet]. 2017;17(1):27. Available from: <http://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12883-017-0809-2>
5. Kim SD, Allen NE, Canning CG, Fung VSC. Postural instability in patients with Parkinson's disease: Epidemiology, pathophysiology and management. *CNS Drugs*. 2013;27(2):97–112.
6. Kimmell K, Pulusu VK, Bharucha KJ, Ross ED. Postural instability in Parkinson Disease: To step or not to step. *J Neurol Sci* [Internet]. 2015;357(1–2):146–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2015.07.020>
7. Pickering RM, Grimbergen YAM, Rigney U, Ashburn A, Mazibrada G, Wood B, et al. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2007;22(13):1892–900.
8. Rahman S, Griffin HJ, Quinn NP, Jahanshahi M. On the nature of fear of falling in Parkinson's disease. *Behav Neurol*. 2011;24(3):219–28.
9. Aarsland D, Creese B, Politis M, Chaudhuri KR, ffytche DH, Weintraub D, et al. Cognitive decline in Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*. 2017;
10. Leung I, Walton C, Hallock H, Lewis S, Valenzuela M, MD P, et al. Cognitive training in Parkinson disease: A systematic review and meta-analysis. *Neurology* [Internet].

- 2015;85(21):1843–51. Available from:
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=yrovftq&NEWS=N&AN=00006114-201511240-00007>
11. Seppi K, Weintraub D, Coelho M, Perez-Lloret S, Fox SH, Katzenschlager R, et al. The movement disorder society evidence-based medicine review update: Treatments for the non-motor symptoms of Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2011;26(SUPPL. 3):42–80.
 12. Yitayeh A, Teshome A. The effectiveness of physiotherapy treatment on balance dysfunction and postural instability in persons with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil* [Internet]. 2016;8(1):17. Available from:
<http://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-016-0042-0>
 13. Conradsson D, Löfgren N, Nero H, Hagströmer M, Ståhle A, Lökk J, et al. The Effects of Highly Challenging Balance Training in Elderly With Parkinson's Disease. *Neurorehabil Neural Repair* [Internet]. 2015;29(9):827–36. Available from:
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1545968314567150>
 14. Santos SM, Da Silva RA, Terra MB, Almeida IA, De Melo LB, Ferraz HB. Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(2).
 15. Monticone M, Ambrosini E, Laurini A, Rocca B, Foti C. In-patient multidisciplinary rehabilitation for Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Mov Disord*. 2015;30(8):1050–8.
 16. Hagovska M, Takac P, Dzvonič O. Effect of a combining cognitive and balanced training on the cognitive postural and functional status of seniors with a mild cognitive deficit in a randomized, controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2015;56(1):27–38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26325026>
 17. Pompeu JE, Mendes FA dos S, Silva KG da, Lobo AM, Oliveira T de P, Zomignani AP, et al. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: A randomised clinical trial. *Physiotherapy* [Internet]. 2012;98(3):196–204. Available from:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031940612000624>
 18. Wong-Yu ISK, Mak MKY. Multi-dimensional balance training programme improves balance and gait performance in people with Parkinson's disease: A pragmatic randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Park Relat Disord* [Internet].

- 2015;21(6):615–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.03.022>
19. Pichierri G, Wolf P, Murer K, de Bruin ED. Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: A systematic review. *BMC Geriatr* [Internet]. 2011;11(1):29. Available from: <http://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2318-11-29>
 20. Fritz NE, Cheek FM, Nichols-Larsen DS. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Neurologic Disorders: A Systematic Review. *J Neurol Phys Ther*. 2016;39(3):142–53.
 21. Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson’s disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2014;11(1):33. Available from: <http://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-0003-11-33>
 22. Zhang S, Liu D, Ye D, Li H, Chen F. Can music-based movement therapy improve motor dysfunction in patients with Parkinson’s disease? Systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci* [Internet]. 2017; Available from: <http://www.epistemikos.org/documents/4dbf2446fd5199a0ccb3b02e918f88077520ed4e>
 23. Lindholm B, Hagell P, Hansson O, Nilsson MH. Factors associated with fear of falling in people with Parkinson’s disease. *BMC Neurol* [Internet]. 2014;14(1):19. Available from: <http://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2377-14-19>
 24. Peterson DS, Horak FB. Neural Control of Walking in People with Parkinsonism. *Physiology* [Internet]. 2016;31(2):95–107. Available from: <http://physiologyonline.physiology.org/lookup/doi/10.1152/physiol.00034.2015>
 25. Wang-Hsu E, Smith SS. Interrater and Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) and Subsystems With Community-Dwelling Older Adults. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2017;1. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00139143-9000000000-99780%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28079632>
 26. Alves G, Larsen JP, Emre M, Wentzel-Larsen T, Aarsland D. Changes in motor subtype and risk for incident dementia in Parkinson’s disease. *Mov Disord*. 2006;21(8):1123–30.
 27. Williams-Gray CH, Foltynie T, Brayne CEG, Robbins TW, Barker RA. Evolution of cognitive dysfunction in an incident Parkinson’s disease cohort. *Brain*. 2007;130(7):1787–98.
 28. McCloskey GL a P. Essentials of executive functions assessment. John Wiley & Sons,

- editor. 2012.
29. Fernandes Â, Mendes A, Rocha N, Tavares JMRS. Cognitive predictors of balance in Parkinson's disease. *Somatosens Mot Res.* 2016;33(2):67–71.
 30. Pan P, Zhang Y, Liu Y, Zhang H, Guan D, Xu Y. Abnormalities of regional brain function in Parkinson's disease : a meta-analysis of resting state functional magnetic resonance imaging studies. *Nat Publ Gr [Internet].* 2017;(December 2016):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/srep40469>
 31. Barbosa MT, Caramelli P, Maia DP, Cunningham MCQ, Guerra HL, Lima-Costa MF, et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: A community-based survey in Brazil (the Bambuí Study). *Mov Disord.* 2006;21(6):800–8.
 32. Cheylla Fabricia M Souza, Helayne Carolyne P Almeida, Jomário Batista Sousa, Pedro Henrique Costa, Yonara Sonaly S Silveira JCLB. A doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. *Rev Neurocienc.* 2011;19(4):718–23.
 33. Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TDL. The prevalence of Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Mov Disord.* 2014;29(13):1583–90.
 34. Kalia L V, Lang AE, Shulman G. Parkinson's disease. *Lancet [Internet].* 2015;386(9996):896–912. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61393-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61393-3)
 35. Lee Y, Kim M-S, Lee J. Neuroprotective strategies to prevent and treat Parkinson's disease based on its pathophysiological mechanism. *Arch Pharm Res [Internet].* 2017; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12272-017-0960-8>
 36. Lotankar S, Prabhavalkar KS, Bhatt LK. Biomarkers for Parkinson's Disease: Recent Advancement. *Neurosci Bull [Internet].* 2017;33(5):1–13. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12264-017-0183-5>
 37. Dickson DW, Braak H, Duda JE, Duyckaerts C, Gasser T, Halliday GM, et al. Neuropathological assessment of Parkinson's disease : refining the diagnostic criteria. *Lancet Neurol [Internet].* 2009;8(12):1150–7. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70238-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70238-8)
 38. Blesa J, Trigo-damas I, Dileone M, Rey NL, Hernandez LF, Obeso JA. Compensatory mechanisms in Parkinson's disease : Circuits adaptations and role in disease modification. 2017;(September).
 39. Dickson DW. Parkinson's Disease and Parkinsonism : Neuropathology. 2012;1–16.
 40. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to

- Differentiate Balance Deficits. *Phys Ther* [Internet]. 2009;89(5):484–98. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/2737639/The>
41. Boukhenous S, Attari M, Remram Y. An Easy Platform for Postural Balance Analysis by the Evaluation of Instantaneous Center of Gravity. *APCBEE Procedia* [Internet]. 2013;7:11–5. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212670813001061>
 42. Corcos DM, Horak F, Poizner H, Shapiro M, Tuite P, Volkman J, et al. *J urgen*. 2010;(May 2013):37–41.
 43. Hughes AJ, Daniel SE, Kilford L, Lees AJ. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson ' s disease : a clinico-pathological study of 100 cases. 1992;181–4.
 44. Schapira AHV, Chaudhuri KR, Jenner P. Non-motor features of Parkinson disease. *Nat Rev Neurosci* [Internet]. 2017;18(7):435–50. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nrn.2017.62>
 45. Sauerbier A, Jenner P, Todorova A, Chaudhuri KR. Parkinsonism and Related Disorders Non motor subtypes and Parkinson ' s disease. *Park Relat Disord* [Internet]. 2015;5–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.027>
 46. Kehagia AA, Barker A, Robbins TW. Cognitive Impairment in Parkinson ' s Disease : The Dual Syndrome Hypothesis. 2013;79–92.
 47. Mattay VS, Tessitore A, Callicott JH, Bertolino A, Goldberg TE, Chase TN, et al. Dopaminergic Modulation of Cortical Function in Patients with Parkinson ' s Disease. 2002;156–64.
 48. Hely MA, Reid WGJ, Adena MA, Halliday GM, Morris JGL. The Sydney Multicenter Study of Parkinson ' s Disease : The Inevitability of Dementia at 20 years. 2008;23(6):837–44.
 49. Chaudhuri KR, Healy DG, Schapira AH V. Non-motor symptoms of Parkinson ' s disease : diagnosis and management. 2006;5(March).
 50. Svenningsson P, Westman E, Ballard C, Aarsland D. Cognitive impairment in patients with Parkinson ' s disease : diagnosis , biomarkers , and treatment. *Lancet Neurol* [Internet]. 2012;11(8):697–707. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70152-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70152-7)
 51. O'Callaghan C LS. Cognition in Parkinson's Disease. *Int Rev Neurobiol*. 2017;
 52. Palmeri R, Lo Buono V, Corallo F, Foti M, Di Lorenzo G, Bramanti P et al. Nonmotor Symptoms in Parkinson Disease: A Descriptive Review on Social Cognition Ability. *J Geriatr psychiatry Neurol*. 2017;30(2):109–21.

53. Morris RG, Downes JJ, Sahakian BJ, Evenden JL, Heald A RT. Planning and spatial working memory in Parkinson's disease. 51, 757–766. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1988;51:757–66.
54. Owen AM, Iddon JL, Hodges JR, Summers BA RT. Spatial and nonspatial working memory at different stages of Parkinson's disease. *Neuropsychologia*. 1997;35:519–32.
55. JL. C. Frontal–subcortical circuits and human behavior. *Arch Neurol*. 1993;50:873–80.
56. Alexander GE, DeLong MR SP. Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annu Rev Neurosci*. 1986;9:357–81.
57. Pagonabarraga J KJ. Cognitive impairment and dementia in Parkinson's disease. *Neurobiol Dis*. 2012;46:590–6.
58. Calabresi P, Picconi B, Parnetti L DFM. A convergent model for cognitive dysfunctions in Parkinson's disease: the critical dopamine–acetylcholine synaptic balance. *Lancet Neurol*. 2006;5:974–83.
59. Mancini M HF. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46(2):239–48.
60. Shulman LM. Understanding Disability in Parkinson's Disease. 2010;25:131–5.
61. Berg T, Scale B, Bbs T, Score T. Berg Balance Scale. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2009;73(3):2–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19573108>
62. Berg K, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ. Clinical and Laboratory Measures of Postural Balance in an Elderly Population. 1992;73(November).
63. TINETTI, Mary E.; SPEECHLEY, Mark; GINTER SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319(26):1701–7.
64. MATHIAS, S.; NAYAK, U. S.; ISAACS B. Balance in elderly patients: the“ get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986;67(6):387–9.
65. Maia A, Paula F De, Magalhaes LDC. Tradução e adaptação para o Português - Brasil do Balance Evaluation Systems Test E Do Minibestest e análise de suas propriedades psicométricas em idosos e indivíduos com doença De Parkinson. 2012;1–93. Available from: http://dspace.lcc.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/BUOS-8VXGHG/1/disserta__o_ang_lica_campos_maia.pdf
66. Duarte M, Freitas SM. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Rev Bras Fisioter* [Internet]. 2010;14(3):183–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20730361>
67. Tomlinson C, Patel S, Meek C, Herd C, Clarke C, Stowe R, et al. Physiotherapy versus

- placebo or no intervention in Parkinson ' s disease (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(9).
68. Erickson, D. J., Clark, E. C., Mulder, D. W., MacCarty, C. S., & Clements BG. Therapeutic exercises in management of paralysis agitans. *J Am Med Assoc.* 1956;162(11):1041–3.
 69. Kolk NM Van Der, King LA. Effects of Exercise on Mobility in People With Parkinson ' s Disease. 2013;28(11):1587–96.
 70. Fisher BE, Li Q, Nacca A, Salem GJ, Song J, Yip J, et al. Treadmill exercise elevates striatal dopamine D2 receptor binding potential in patients with early Parkinson ' s disease. (i):509–14.
 71. Beall EB, Lowe MJ, Alberts JL, Frankemolle AMM. The Effect of Forced-Exercise Therapy for Parkinson ' s. 2013;3(2):190–9.
 72. Petzinger GM, Fisher BE, Mcewen S, Beeler JA, Walsh JP, Jakowec MW. Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson ' s disease. *Lancet Neurol [Internet]*. 2013;12(7):716–26. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(13\)70123-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(13)70123-6)
 73. Monteiro-junior RS, Cevada T, Oliveira BRR, Lattari E, Carvalho A, Deslandes AC. We need to move more : Neurobiological hypotheses of physical exercise as a treatment for Parkinson ' s disease. *Med Hypotheses [Internet]*. 2015; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2015.07.011>
 74. Nieuwboer A, Rochester L, M??ncks L, Swinnen SP. Motor learning in Parkinson's disease: limitations and potential for rehabilitation. *Park Relat Disord.* 2009;15(SUPPL. 3):53–8.
 75. Marinelli L, Crupi D, Di A, Bove M, Eidelberg D, Abbruzzese G, et al. Learning and consolidation of visuo-motor adaptation in Parkinson ' s disease. *Park Relat Disord [Internet]*. 2009;15(1):6–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2008.02.012>
 76. Mowszowski L, Batchelor J, Naismith SL. Early intervention for cognitive decline: can cognitive training be used as a selective prevention technique? *Int Psychogeriatrics [Internet]*. 2010;22(4):537–48. Available from: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1041610209991748
 77. Robbins TW, Cools R. Cognitive deficits in Parkinson's disease: A cognitive neuroscience perspective. *Mov Disord.* 2014;29(5):597–607.
 78. Naismith, S. L., Mowszowski, L., Diamond, K., & Lewis SJ. Improving memory in

- Parkinson's disease: a healthy brain ageing cognitive training program. *Mov Disord*. 2013;28(8):1097–103.
79. Zimmermann, R., Gschwandtner, U., Benz, N., Hatz, F., Schindler, C., Taub, E., & Fuhr P. Cognitive training in Parkinson disease Cognition-specific vs nonspecific computer training. *Neurology*. 2014;82(14):1219–26.
 80. Edwards, J. D., Hauser, R. A., O'connor, M. L., Valdés, E. G., Zesiewicz, T. A., & Uc EY. Randomized trial of cognitive speed of processing training in Parkinson disease. *Neurology*. 2013;81(15):1284–920.
 81. Cerasa, A., Gioia, M. C., Salsone, M., Donzuso, G., Chiriaco, C., Realmuto, S., ... & Zappia M. Neurofunctional correlates of attention rehabilitation in Parkinson's disease: an explorative study. *Neurol Sci*. 2014;35(8):1173–80.
 82. Nombela C, Bustillo PJ, Castell PF, Sanchez L, Medina V, Herrero MT. Cognitive rehabilitation in Parkinson's disease: Evidence from neuroimaging. *Front Neurol*. 2011;DEC(December):1–11.
 83. Reynolds, G. O., Otto, M. W., Ellis, T. D., & Cronin-Golomb A. The therapeutic potential of exercise to improve mood, cognition, and sleep in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2016;31(1):23–38.
 84. Cruise, K. E., Bucks, R. S., Loftus, A. M., Newton, R. U., Pegoraro, R., & Thomas MG. Exercise and Parkinson's: benefits for cognition and quality of life. *Acta Neurol Scand*. 2011;123(1):13–9.
 85. Uc, E. Y., Doerschug, K. C., Magnotta, V., Dawson, J. D., Thomsen, T. R., Kline, J. N., ... & Bruss J. Phase I/II randomized trial of aerobic exercise in Parkinson disease in a community setting. *Neurology*. 2014;83(5):413–25.
 86. Koch G. Do studies on cortical plasticity provide a rationale for using non-invasive brain stimulation as a treatment for Parkinson's disease patients? *Front Neurol*. 2013;4 NOV(November):19–22.
 87. Erro, R., Tinazzi, M., Morgante, F., & Bhatia KP. Non-invasive brain stimulation for dystonia: therapeutic implications. *Eur J Neurol*. 2017;
 88. Quartarone A, Rizzo V, Terranova C, Cacciola A, Milardi D, Calamuneri A, et al. Therapeutic use of non-invasive brain stimulation in dystonia. *Front Neurosci*. 2017;11(JUL):1–6.
 89. Biundo R, Weis L, Fiorenzato E, Angelo A. Cognitive Rehabilitation in Parkinson's Disease: Is it Feasible? *Arch Clin Neuropsychol [Internet]*. 2017;32(December):1–21. Available from:

- <http://academic.oup.com/acn/article/doi/10.1093/arclin/acx092/4161108/Cognitive-Rehabilitation-in-Parkinsons-Disease-Is>
90. Cusso ME, Donald KJ, Khoo TK. The Impact of Physical Activity on Non-Motor Symptoms in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Front Med* [Internet]. 2016;3(August):1–9. Available from: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fmed.2016.00035/abstract>
 91. Nelles G. Cortical reorganization—effects of intensive therapy. *Restor Neurol Neurosci*. 2004;22(3–5):239–44.
 92. Okun MS. Management of Parkinson Disease in 2017: Personalized Approaches for Patient-Specific Needs. *Jama*. 2017;318(9):791–2.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“A ADIÇÃO DE UM TREINO COGNITIVO À FISIOTERAPIA MELHORA O EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON? ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“A adição de um treino cognitivo à fisioterapia melhora o equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson? Ensaio clínico aleatório”**, a ser realizada em “Centro de Apoio Social Ágape (CASA), localizado na R. Luiz Dias, nº 393 – Londrina – Paraná”. O objetivo da pesquisa é “verificar se a associação de um treino cognitivo à fisioterapia é mais benéfica do que a fisioterapia motora isolada”. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: inicialmente serão realizadas avaliações por meio de testes e instrumento como a Escala Unificada para avaliar a doença de Parkinson; Escala de Estadiamento de Hoehn e Yahr; Mini-exame do estado mental; Balance Evaluation Systems Test; Timed up and go. Após a avaliação inicial e divisão aleatória dos grupos (2) serão realizadas 32 sessões de fisioterapia (2x/semana) como tratamento proposto para verificar a efetividade dos programas nos sintomas motores, nas atividades de vida diária e no equilíbrio. Ao término das sessões se dará uma avaliação final para mensuração dos dados após o tratamento. Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será

remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação. Os benefícios esperados são a melhora dos sinais e sintomas motores. Quanto aos riscos, tanto os procedimentos de avaliação quanto o tratamento fisioterápico não apresentam riscos previsíveis aos sujeitos e qualquer eventualidade que possa acontecer serão tomadas todas as providências cabíveis pela coordenadora do projeto para a rápida e eficaz resolução do problema.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar **Profa Dra Suhaila Smaili Santos (responsável pela pesquisa)**, Rua Luiz Natal Bonin, nº. 580, casa 26, Fones: 3321-5870 / 9979-2828 – e-mail: suhaila@uel.br), ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

Londrina, 10 de outubro de 2015.

Pesquisador Responsável

RG::21.878.044-8

_____ (NOME POR
EXTENSO DO SUJEITO DE PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

APÊNDICE B

Quadro 1. Programa de Intervenção

TERAPIA 1 a 8	TERAPIA 9 a 16	TERAPIA 17 a 24	TERAPIA 25 a 32
Objetivo: Treino de equilíbrio e integração sensorial			
Exercícios na ESPUMA 1. Romberg olhos abertos/olhos fechados/base alargada/base estreita 2. Romberg com exercícios associados de MMSS e MMII focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 3. Romberg com exercícios variando a transferência de peso com passo na lateral associando movimentos dos MMSS e MMII	Exercícios na ESPUMA 1. Tandem olhos abertos/olhos fechados bilateral 2. Tandem com exercícios associados de MMSS e MMII focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 3. Tandem com exercícios associados de tronco focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 4. Tandem com exercícios variando a transferência de peso com passo na frente, lateral e atrás associando movimentos dos MMSS e MMII	Exercícios na ESPUMA 1. Unipodal olhos abertos bilateral 2. Unipodal com exercícios associados de MMSS e MMII focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 3. Unipodal com exercícios associados de tronco focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 4. Unipodal: deslizar um MI para frente e para trás e depois fazendo movimento circular bilateralmente	Exercícios na ESPUMA 1. Tandem olhos abertos/olhos fechados bilateral 2. Unipodal olhos abertos bilateral 3. Exercícios descendo da espuma para frente e para os lados, associando atividade de coordenação MMSS 4. Posição de Tandem associada a exercícios de mobilidade de tronco em rotação 5. Postura Unipodal sustentada associada a atividade coordenação com MI contralateral 6. Atividades em dupla na posição Unipodal jogando bola
Objetivo: Treino de equilíbrio, agilidade e coordenação motora			
Exercícios no STEP 1. Dar passos sobre	Exercícios no STEP 1. Dar passos sobre	Exercícios no STEP 1. Dar passos sobre	Exercícios no STEP 1. Dar passos sobre o

o step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação, limites de estabilidade e ajustes posturais.	o step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação motora (mais complexas), estímulo aos limites de estabilidade e ajustes posturais. Sequência de exercícios utilizando apoio unipodal e sequência de exercícios com movimentos associados de MMSS	o step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação motora (ainda mais complexas), estímulo aos limites de estabilidade e ajustes posturais. Sequência de exercícios utilizando apoio unipodal, manutenção do apoio unipodal nas sequências e sequência de exercícios com movimentos associados de MMSS (mais complexas)	step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação motora (ainda mais complexas), estímulo aos limites de estabilidade e ajustes posturais. Sequência de exercícios utilizando apoio unipodal, manutenção do apoio unipodal nas sequências e sequência de exercícios com movimentos associados de MMSS (mais complexas), associando movimentos das terapias anteriores
Objetivo: Treino de equilíbrio, limites de estabilidade, ajustes posturais antecipatórios e reativos			
CAMA ELÁSTICA 1. Exercícios na posição de Romberg estimulando a tomada de peso látero-lateral 2. Exercícios na posição de Romberg dando passo a frente, lado e atrás bilateralmente 3. Exercício em Romberg realizando flexão e extensão do joelho para alterar o centro de gravidade corporal.	CAMA ELÁSTICA 1. Exercício na posição de Tandem estimulando a tomada de peso ântero-posterior; 2. Exercício na posição de Romberg e Tandem associando movimentos flexão, extensão e rotações de tronco, e movimentos associados de MMSS. 3. Introdução dos saltitos em Romberg.	CAMA ELÁSTICA 1. Exercícios na posição unipodal alterando a posição do centro de gravidade corporal; 2. Exercícios na posição unipodal associando movimentos associados de MMSS; 3. Introdução dos saltitos em Tandem.	CAMA ELÁSTICA 1. Associação dos exercícios realizados nas terapias anteriores
Objetivo: Treino de equilíbrio, estímulo às passagens de postura e independência			

funcional			
<p>BOLA</p> <p>1. Facilitação da passagem de postura de sentado nos calcanhares para ajoelhado e de ajoelhado para semi-ajoelhado, sem e com rotação de tronco segurando a bola Bobath</p> <p>2. Em posição semi-ajoelhado, facilitação do deslocamento anterior de tronco, empurrando bola Bobath para frente</p>	<p>BOLA</p> <p>Idem anterior acrescenta:</p> <p>1. Em posição semi-ajoelhado, associa rotação de tronco e movimento dos MMSS</p> <p>2. Em posição semi-ajoelhado, facilitação da passagem de semi-ajoelhado para em pé</p>	<p>BOLA</p> <p>Idem anterior acrescenta:</p> <p>1. Exercício com paciente sentado no bola com apoio de unipodal elevando o outro MI e mantendo por 10 segundos.</p>	<p>BOLA</p> <p>1. Associação dos exercícios realizados nas terapias anteriores</p>
<p>Treino de marcha com circuito 1</p>	<p>Treino de marcha com circuito 2 – aumento do grau de dificuldade do 1</p>	<p>Treino de marcha com circuito 3 – aumento do grau de dificuldade do 1 e 2</p>	<p>Treino de marcha com circuito 4 – aumento do grau de dificuldade do 1, 2 e 3</p>

ANEXOS

ANEXO A

Normas da Revista Neurorehabilitation and Neural Repair

Manuscript Submission Guidelines: Neurorehabilitation & Neural Repair

This Journal is a member of the Committee on Publication Ethics.

This Journal recommends that authors follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals formulated by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

Please read the guidelines below then visit Neurorehabilitation & Neural Repair's submission site [<https://mc.manuscriptcentral.com/nnr>] to upload your manuscript. Please note that manuscripts not conforming to these guidelines may be returned, thus delaying the reviewing process of your su

Only manuscripts of sufficient quality that meet the aims and scope of Neurorehabilitation & Neural Repair will be reviewed.

As part of the submission process you will be required to warrant that you are submitting your original work, that you have the rights in the work, that you are submitting the work for first publication in the Journal and that it is not being considered for publication elsewhere and has not already been published elsewhere (except in abstract form), and that you have obtained and can supply all necessary permissions for the reproduction of any copyright works not owned by you.

1. Description 2. Themes

3. Article Types

3.1 Full-Length Original Research Articles 3.2 Review Articles

3.3 Point of View: Directions for Research 3.4 Brief Communications

3.5 Images in Neurorehabilitation

Table 1. Overview of the requirements for manuscript submission to NNR.

4. Editorial Policies

4.1 Peer Review Policy

4.2 Authorship

4.3 Declaration of Conflicting Interests 4.4 Research Ethics

4.5 Clinical Trials

4.6 Permissions

5. Preparing Your Manuscript 5.1 General Guidelines

5.2 Word Processing Formats

5.3 Figures, Tables or Other Images 5.4 Title Page

5.5 Organization of Text

5.6 References

5.7 Supplementary Material

5.8 English Language Editing Services

6. Submitting Your Manuscript 6.1 Online Submission 6.2 New User Account

6.3 New Submission

6.4 Submitting a Revision 7. After Acceptance

7.1 Journal Contributor's Publishing Agreement

7.2 Color Printing of Figures, Tables or Other Images 7.3 SAGE Production

7.4 OnlineFirst Publication

7.5 Access to Your Published Article

7.6 Promote Your Published Article

7.7 Reprints

7.8 Copyright

7.9 PubMed

8. Further Information

It is essential that you read and follow the manuscript guidelines prior to submitting your manuscript to Neurorehabilitation & Neural Repair. Failure to do so may result in your manuscript being automatically returned, thus delaying the reviewing process of your submission.

1. DESCRIPTION

Neurorehabilitation & Neural Repair (NNR) offers innovative and reliable reports relevant to functional recovery from neural injury and long term neurologic care. The journal's unique focus is clinical and basic research as well as evidence-based clinical practice in the field of neurorehabilitation. NNR deals with the management and fundamental mechanisms of functional recovery from conditions such as stroke, multiple sclerosis, Alzheimer's disease, brain and spinal cord injuries, and peripheral nerve injuries. This journal is a member of the Committee on Publication Ethics (COPE).

Average time from submission to first decision: 27 days

2. THEMES

Neurorehabilitation & Neural Repair will consider manuscripts on any clinical or basic science topic that is relevant to understanding and rehabilitating the consequences of neural injury and disease. Neurorehabilitation & Neural Repair especially promotes the translation of concepts from the basic sciences to clinical trials and the care of patients. All articles are expected to

address underlying neural mechanisms as appropriate, either as a specific focus of the study, and/or in the discussion of the results. Appropriate topics include, but are not limited to:

- randomized controlled clinical trials of interventions;
- well-designed pilot studies that include control subjects of physical, cognitive, language, neuropsychologic, pharmacologic, neurostimulation, and other potential approaches to augment procedural or declarative learning and function, and to lessen impairment and disability;
- fundamental mechanisms of motor, sensory, and cognitive improvements after injury or induced by rehabilitation strategies;
- neural reorganization, synaptogenesis, neurogenesis, and regeneration associated with gene expression after injury, biological interventions, and training paradigms;
 - neural transplantation with behavioral outcomes;
 - neurophysiologic probes of activity-dependent plasticity during rehabilitation, such as functional magnetic resonance imaging and transcranial magnetic stimulation;
- epidemiologic and longitudinal studies of disability and rehabilitation;
- novel research designs, statistical procedures, and outcome measures for neurologic rehabilitation;
- multidisciplinary approaches to lessen disability and increase participation in persons with chronic neurologic disorders;
- bioengineered, assistive, and robotic devices for training or for managing impairment and disability.

If a manuscript is not consistent with the scientific rigor or themes of interest to the journal, the editor may return the article without peer review. The associate editors and the editor make final decisions about acceptance or rejection based on their final review. Due to excessive demand, we do not provide pre-submission assessments of articles.

3. ARTICLE TYPES

Please read the following carefully and ensure that your submission meets the requirements to avoid automatic return or delay in the consideration of your paper.

3.1 Full-Length Original Research Articles

Full-length original research articles should have an Abstract, Introduction, Methods, Results, and Discussion. The word count of the text must not exceed 4,000. Tables and figures combined should not exceed six (6). References should not exceed 60. Additional information can be provided in supplemental materials that will be available online only. Please see below for formatting details.

3.2 Review Articles

Review articles should have an Abstract, but the organization of the body of text is flexible. The text should not exceed 4,000 words and 75 references. Summary figures are encouraged.

3.3 Point of View: Directions for Research

Point of View: Directions for Research articles offer an opportunity for clinical and basic researchers to examine controversies in the conceptualization of a particular research problem, in a methodology, or in the interpretation of past results that continue to influence the neurorehabilitation literature. Specific suggestions must be made and justified about how to better conduct research around that particular issue. The aim is to improve the ability of clinicians to interpret the literature, translate research studies into practices, and better direct future experiments. One format would be Introduction, The Problem, The Solution, and Recommendations for strategies to try to resolve the controversy. Include an abstract. The text should not exceed 4,500 words and 75 references.

3.4 Brief Communications

Brief communications and case reports should be labeled as such and must offer an important new observation and not simply review the literature. These reports must contain no more than 1000 words, 10 references, and 2 figures or tables. They should include an abstract, but subdivision into Introduction, Methods, Results, and Discussion is optional. In rare instances, we will consider case reports for this article type, but only if the topic is extraordinarily novel.

3.5 Images in Neurorehabilitation

We will consider photographic, radiographic, or artistic images that have exceptional visual impact and have relevance to neurologic rehabilitation. These images should make up a single figure, although they may contain more than one frame. Accompanying text must be no more than 250 words.

Table 1. Overview of the requirements for manuscript submissions to NNR.

Article Type	Abstract	Main Text Word limit*	References**	Figures/Tables
Full-length original research articles	250	4,000	Up to 60	6
Review articles	250	4,000	75	As necessary
Point of View: Directions for Research	yes	4,500	75	As necessary
Brief communications	yes	1,000	10	1/2
Images in neurorehabilitation	N/A	250		1 (may contain more than 1 frame)

* Excludes abstract, references, tables and legends

** Please format references using AMA style <http://www.amamanualofstyle.com/>

4. EDITORIAL POLICIES

4.1. Peer Review Policy

Neurorehabilitation & Neural Repair operates a conventional single-blind reviewing policy, in which the reviewers' names are always concealed from the submitting author.

Papers will be sent for review by at least two, preferably three, reviewers who will either be members of the Editorial Board or others of similar standing in the field. In order to shorten the review process and respond quickly to authors, the Editors may triage a submission and come to a decision without sending the paper for external review.

The Editors' decision is final and no correspondence can be entered into concerning manuscripts considered unsuitable for publication in Neurorehabilitation & Neural Repair. All correspondence, including notification of the Editors' decision and requests for revisions, will be sent by email.

4.2 Authorship

Papers should only be submitted for consideration after all contributing authors approve of its submission. The submitting author should carefully check that all those whose work contributed to the paper are acknowledged as contributing authors.

The list of authors should include all those who can legitimately claim authorship. This is all those who:

- made a substantial contribution to the concept and design, acquisition of data or analysis and interpretation of data

- • drafted the article or revised it critically for important intellectual content
- • approved the version to be published.

Authors should meet the conditions of all of the points above. Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content. When a large, multicenter group has conducted the work, the group should identify the individuals who accept direct responsibility for the manuscript. These individuals should fully meet the criteria for authorship.

Acquisition of funding, collection of data, or general supervision of the research group alone does not constitute authorship, although all contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in the Acknowledgments section.

For further details, please refer to the ICMJE Authorship guidelines at <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>.

4.3 Declaration of Conflicting Interests

Please include any declaration of conflicting interests at the end of your manuscript, after any acknowledgements and prior to the references, under a heading ‘Conflict of Interest Statement’. Alternatively, you may wish to state that ‘The Author(s) declare(s) that there is no conflict of interest’.

When making a declaration, the disclosure information must be specific and include any financial relationship that all authors of the article have with any sponsoring organization and the for-profit interests that the organization represents, and with any for-profit product discussed or implied in the text of the article.

Any commercial or financial involvements that might represent an appearance of a conflict of interest need to be additionally disclosed in the covering letter accompanying your article to assist the Editor in evaluating whether sufficient disclosure has been made within the Conflict of Interest statement provided in the article. The ICJME Conflict of Interest form is required during the submission process as well. (The form and instructions are available at http://www.icmje.org/coi_instructions.html)

For more information please visit the SAGE Journal Author Gateway.

4.4 Research Ethics

Medical research involving human subjects must be conducted according to the World Medical Association Declaration of Helsinki.

Submitted manuscripts should conform to the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, and all papers reporting animal and/or human studies must state in the methods section that the relevant

Ethics Committee or Institutional Review Board provided (or waived) approval. Please ensure that you have provided the full name and institution of the review committee, in addition to the approval number.

For research articles, authors are also required to state in the Methods section whether participants provided informed consent and whether the consent was written or verbal.

In terms of patient privacy, authors are required to follow the ICMJE Recommendations for the Protection of Research Participants. Patients have a right to privacy that should not be infringed without informed consent. Identifying information, including patients' names, initials, or hospital numbers, should not be published in written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) gives written informed consent for publication. Informed consent for this purpose requires that a patient who is identifiable be shown the manuscript to be published.

In relation to animal studies, all research submitted for publication must be approved by an ethics committee with oversight of the facility in which the studies were conducted.

4.5 Clinical Trials

Neurorehabilitation & Neural Repair has adopted the proposal from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) which requires, as a condition of consideration for publication of clinical trials, registration in a public trials registry. Trials must register at or before the onset of patient enrollment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. For this purpose, a clinical trial is defined as any research project that prospectively assigns human subjects to intervention or comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome. Studies designed for other purposes, such as to study pharmacokinetics or major toxicity (e.g. phase I trials), would be exempt. Further information can be found at www.icmje.org.

All randomized controlled trials submitted for publication in Neurorehabilitation & Neural Repair must include a completed Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart. Please refer to the CONSORT statement website at <http://www.consort-statement.org> for more information.

4.6 Permissions

Authors are responsible for obtaining permission from copyright holders for reproducing any illustrations, tables, figures or lengthy quotations previously published elsewhere. For further information including guidance on fair dealing for criticism and review, please visit our Frequently Asked Questions on the SAGE Journal Author Gateway.

5. PREPARING YOUR MANUSCRIPT

5.1 General Guidelines

An important goal of Neurorehabilitation & Neural Repair is to foster communication between the basic and clinical research communities whose work is relevant to recovery from neural injury. Therefore, basic science articles should include sufficient explanatory information in the Introduction and elsewhere to permit reading by clinicians, and vice versa. All abbreviations and jargon terms should be defined and kept to a minimum. Other than very common measurement tools, such as the Fugl-Meyer Assessment (F-M), do not use more than 4 abbreviations for names and phrases in the text. Most non-experts cannot hold more than 4 unfamiliar terms in mind over the course of an article.

5.2 Word Processing Formats

Preferred formats for the text and tables of your manuscript are Word DOC, RTF, XLS. LaTeX files are also accepted. The text should be double-spaced throughout and with a minimum of 2.5 cm (1 inch) for left and right hand margins and 2.5 cm at head and foot. All submissions should be in US English, double spaced, in 12 point Arial, Times or Times New Roman font. Do not include line numbers or page numbers.

5.3 Figures, Tables or Other Images

Tables: All tables must have a title, be self-explanatory, and supplement (not duplicate) the text. All abbreviations should be defined. Tables should be placed at the end of the file, following text and references, with callouts for each in the text. Elements in tables should be separated by tabs, not cells or lines.

Figures: High-resolution figures must be uploaded as separate electronic files, with callouts for each in the text. Each figure must be labeled, include a short title, and brief legend. All abbreviations should be defined. Acceptable file formats for figures include TIFF, EPS, and JPEG, and PDF Microsoft Application Files are acceptable for vector art (line art). Figures must be at least 300 dpi for good print quality. This will permit minor revisions to be made in press without the need for authors to remake figures.

Figures supplied in color will appear in color online regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. For specifically requested color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from SAGE after receipt of your accepted article.

For further guidance on the preparation of illustrations, pictures and graphs in electronic format, please visit SAGE's Manuscript Submission Guidelines <https://us.sagepub.com/en-us/nam/manuscript-submission-guidelines>

All randomized clinical trials must include a CONSORT flow diagram of subject progress through the phases of the trial, as well as meet the CONSORT checklist of items to be included when reporting a randomized trial. (<http://www.consort-statement.org/>)

5.4 Title Page

The title page should include the following:

1. the title of the article;
2. the names, highest degrees, and full affiliations of all authors;
3. the name, mailing address, email address, and telephone number of the corresponding author to whom proofs and reprint requests should be addressed;
4. word count of the text and the number of figures and tables in the article; and
5. a running title that should not exceed 42 letters and spaces in the upper right corner

5.5 Organization of Text

Abstract: Abstracts may contain up to 250 words and structured with the following subheadings: Background, Objective, Methods, Results, Conclusions. Do not simply repeat the Results in the Conclusions – state what was learned and what needs to be done next.

Key Words: Up to 6 key words or terms from MeSH terms in PubMed should be included for use by referencing sources. If you wish to have your paper cited, choose the best terms.

<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>

Headings in the text should appear as follows in bold and italics (please use subheadings as needed): Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusions/Implications (if not repeating what has been stated).

The Introduction should briefly explain why you have undertaken the study/review. Explain how the study addresses an important problem. What is novel, what is incremental? State your objectives and the hypotheses that are to be tested. Use only the most critical and best studies as references.

The Methods should define the participants, how and why they were chosen, the tools you used, and their reliability and validity for your population, and how you examined your hypotheses. Include how the sample size was determined and how randomization was performed, when applicable. State your primary and secondary outcome measurements and why you chose these. Explain how blinding was carried out, when applicable. Justify your statistical methods for primary and secondary analyses. When relevant, the Methods must include a statement that the project was approved by an authorized institutional human research review board or institutional animal research authority.

The Results should include recruitment, baseline data, the number of participants that were in each analysis, the pre-specified statistical comparisons between groups before the analyses of pre- vs post-test results within groups, corrections for multiple comparisons, and adverse events.

The Discussion should interpret the Results, including adjusted analyses, within the hypotheses and potential biases and confounders of the Methods. What is the generalizability of the data? The rationale and significance of the reported research should be explained in terms of its relevance to recovery of neurologic function.

Implications or Conclusions may be added. Latitude to briefly consider the clinical implications of basic research findings is permitted here. Clinical researchers may use this section to suggest what clinical and basic science advances are needed to move the clinical research forward toward value for patients.

Acknowledgments: Acknowledgments should be made at the end of the text. List the agency and number for grant support. Limit personal acknowledgments. Disclosure of any commercial interest of the authors relevant to the subject of the manuscript should follow.

Individuals who provided writing assistance, e.g. from a specialist communications company, do not qualify as authors and so should be included in the Acknowledgements section. Authors must disclose any writing assistance – including the individual’s name, company and level of input – and identify the entity that paid for this assistance. It is not necessary to disclose use of language-polishing services. Acknowledgements should appear first at the end of your article prior to your Declaration of Conflicting Interests (if applicable), any notes and your References.

5.6 References

Please note the reference limits in the Article Types section above. Neurorehabilitation & Neural Repair adheres to the American Medical Association (AMA) reference style. Click [here](https://us.sagepub.com/en-us/nam/page/journal-author-gateway) to review the guidelines on AMA to ensure your manuscript conforms to this reference style. For Endnote users, you can download the JAMA style here: <http://endnote.com/downloads/style/jama-journal-american-medical-association>

5.7 Supplementary Material

This journal is able to host additional materials online (e.g. datasets, podcasts, videos, images etc.) alongside the full-text of the article. These will be subjected to peer-review alongside the article. For more information please refer to Supplementary files on SAGE Journals - Guidelines for Authors at <https://us.sagepub.com/en-us/nam/supplementary-files-on-sage-journals-sj-guidelines-for-authors>.

5.8 English Language Editing Services

Authors seeking assistance with English language editing, translation, or figure and manuscript formatting to fit the journal’s specifications should consider using SAGE Language Services. Visit SAGE Language Services on our Journal Author Gateway for further information.

6. SUBMITTING YOUR MANUSCRIPT

Please Note: Before submitting your manuscript, please ensure you carefully read and adhere to all the guidelines and instructions to authors provided. Manuscripts not conforming to these guidelines may be returned.

6.1 Online Submission

Neurorehabilitation & Neural Repair has a fully web-based system for the submission and review of manuscripts. All submissions should be made online at the Neurorehabilitation & Neural Repair SAGE track website <https://mc.manuscriptcentral.com/nnr>

Note: Online submission and review of manuscripts is now mandatory for all types of papers. Hard copy submissions will not be accepted.

Please ensure that you submit editable source files only. The main text should be in Microsoft Word or RTF, the tables as separate Word files, and the figures as separate EPS, JPEG or TIF files. Please ensure that your document does not include page numbers or line numbers; the Neurorehabilitation & Neural Repair SAGE track system will generate them for you, and then automatically convert your manuscript to PDF for peer review. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revisions, will be by email.

6.2 New User Account

Please log onto the website via the link above. If you are a new user, you will first need to create an account. Follow the instructions and please ensure to enter a current and correct

email address. Creating your account is a three-step process that takes a matter of minutes to set up. When you have finished, your User ID and password are sent via email immediately. Please edit your user ID and password to something more memorable by selecting 'edit account' at the top of the screen. If you have already created an account but have forgotten your details type your email address in the 'Password Help' to receive an emailed reminder. Full instructions for uploading the manuscript are provided on the submission website.

IMPORTANT: Please check whether you already have an account in the system before trying to create a new one. If you have reviewed or authored for the journal in the few years, it is likely that you will have had an account created. For further guidance on submitting your manuscript online please visit ScholarOne Online Help.

6.3 New Submission

A submitted manuscript will be considered for publication on the understanding that the work is original, that it is not under consideration for publication elsewhere, it is not previously published, and that if accepted it will not be published later in the same or similar form in any language without the consent of the publisher.

Submissions should be made by logging in and selecting the Author Center and the ‘Click here to Submit a New Manuscript’ option. Follow the instructions on each page, clicking the ‘Next’ button on each screen to save your work and advance to the next screen. If at any stage you have any questions or require the user guide, please use the ‘Get Help Now’ button at the top right of every screen. Further help is available through ScholarOne’s® Manuscript Central™ customer support at +1 888 503 1050.

Funding Details

Neurorehabilitation & Neural Repair requires all authors to acknowledge within the Author Submitted Data during the submission process. Please be prepared to enter funding sources and grant numbers, if available, in the event of funding, or state that: “This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.”

Corresponding author contact details

All corresponding authors will need to have a SAGE account. You can search by name or by email for co-authors who currently have a SAGE account. Otherwise, you will create one by providing full contact details for the corresponding author including email, mailing address and telephone numbers. Academic affiliations are required for all co-authors. Please ensure you have permission from co-authors prior to creating accounts for them.

Title, keywords and abstracts

Please supply a title, short title, an abstract and keywords to accompany your article. The title, keywords and abstract are key to ensuring readers find your article online through online search engines such as Google. Please refer to the information and guidance on how best to title your article, write your abstract and select your keywords by visiting the SAGE Journal Author Gateway for guidelines on How to Help Readers Find Your Article Online.

Cover Letter

A cover letter must accompany the manuscript explaining any duplication or overlap in content with a previously published article, or stating, "No part of this work has been published." The letter should identify any commercial interest of the authors relevant to the subject of the manuscript, or state that no such conflict of interest exists. All authors must approve of the submission. State the type of article and how the manuscript relates to the stated themes provided above.

Uploading Your Files

To upload your files, click on the ‘Browse’ button and locate the file on your computer. Select the designation of each file (i.e. main document, conflict of interest form, figure) in the drop down box next to the browse button. When you have selected all files you wish to upload, click the ‘Upload Files’ button. Review your submission (in both PDF and HTML formats) and then click the Submit button.

The ICJME Conflict of Interest form is mandatory and you cannot submit your manuscript without attaching it. (http://www.icmje.org/coi_instructions.html)

Saving Your Progress

You may suspend a submission at any point before clicking the Submit button and save it to submit later. After submission, you will receive a confirmation e-mail. You can also log back into your author center at any time to check the status of your manuscript.

If you seek advice on the submission process please contact the journal administrator at the following email address: nnr@kumc.edu

6.4 Submitting a Revision

After review the editors may invite submission of a revised manuscript. To create a revision, go to the 'Manuscripts with Decisions' option in your Author Dashboard and select 'create a revision' in the 'Action' column.

When submitting a revision, delete the original files (as these are saved with your original submission), and upload your revised manuscript only, following the usual submission guidelines. Changes to the manuscript must be marked using highlighting or track changes, and the authors' response to the reviewers' comments should be placed in appropriate box during the submission process. We also request that a clean, unmarked version of the revision be uploaded, in the event an original reviewer is unable to evaluate the revision.

7. AFTER ACCEPTANCE

7.1 Journal Contributor's Publishing Agreement

After a manuscript is accepted for publication, SAGE requires the author as the rights holder to sign a Journal Contributor's Publishing Agreement before publication. SAGE's Journal Contributor's Publishing Agreement is an exclusive license agreement which means that the author retains copyright in the work but grants SAGE the sole and exclusive right and license to publish for the full legal term of copyright. Exceptions may exist where an assignment of copyright is required or preferred by a proprietor other than SAGE. In this case copyright in the work will be assigned from the author to the institution. For more information please visit our Frequently Asked Questions on the SAGE Journal Author Gateway.

7.2 Color Printing of Figures, Tables or Other Images

All color figures can be submitted and published online without charge. If you wish to have your figure(s) appear in color in the printed issue the fee is \$500 per page.

Neurorehabilitation & Neural Repair is the official journal of the American Society of Neurorehabilitation. If you are a member of the American Society of Neurorehabilitation and you are the corresponding author, you will receive the first page of color in the journal at no charge. You must identify yourself as a member of ASNR at time of submission, by checking

the box and providing your member ID. Please identify in your cover letter which figure(s) you wish to appear in color. Any figures that go beyond one page will be charged at the rate of \$500 per page.

7.3 SAGE Production

SAGE will email a PDF of the proofs to the corresponding author. Please check for typographical errors and completeness. Please check text, tables, legends, and references carefully. Extensive alterations to the submitted text incur additional production costs that will be charged to the authors. Corrected proofs must be returned to the publisher within 3 days of receipt.

At SAGE we place an extremely strong emphasis on the highest production standards possible. We attach high importance to our quality service levels in copy-editing, typesetting, printing, and online publication (<http://online.sagepub.com/>). We also seek to uphold excellent author relations throughout the publication process.

We value your feedback to ensure we continue to improve our author service levels. On publication all corresponding authors will receive a brief survey questionnaire on your experience of publishing in *Neurorehabilitation & Neural Repair* with SAGE.

7.4 OnlineFirst Publication

Neurorehabilitation & Neural Repair benefits from OnlineFirst, a feature offered through SAGE's electronic journal platform, SAGE Journals Online. It allows final revision articles (completed articles in queue for assignment to an upcoming issue) to be hosted online prior to their inclusion in a final print and online journal issue which significantly reduces the lead time between submission and publication. For more information please visit SAGE's OnlineFirst Fact Sheet.

7.5 Access to Your Published Article

SAGE provides authors with online access to their final article.

7.6 Promote Your Published Article

Neurorehabilitation & Neural Repair highlights one manuscript monthly as the Editor's Choice, which is posted in the OnlineFirst section of our web site at no cost to readers during that month. We also feature exemplary research in our regular podcasts, which can be found on our site and our iTunes channel. If you wish for your manuscript to be considered for one or both of these features, you can send a request to our editors at nnr@kumc.edu.

SAGE Publications also has a section within its Journal Author Gateway on promoting your article, including use of social media. Their suggestions can be found here: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/promote-your-article>

7.7 Reprints

An order form for reprints will be included with proofs. Mail proof and reprint order form to Customer Care Department, Sage Publications, 2455 Teller Road, Thousand Oaks, CA 91320. Phone: (800) 818-7243; Fax: (805) 499-0871. E-mail: order@sagepub.com.

7.8 Copyright

Copyright on all published articles will be held by The American Society of Neurorehabilitation. To comply with United States copyright law, a copyright transfer form will be sent to the corresponding author when a manuscript is accepted for publication--the corresponding author is authorized to sign on behalf of all authors. Please only submit one copyright form signed by the corresponding author.

7.9 PubMed

We have received inquiries from journal authors about our policy regarding NIH compliance, which mandates that the final, peer-reviewed manuscripts, upon acceptance for publication, be made publicly available no later than 12 months after the official date of publication. The NIH policy meets our own posting policy at the first anniversary of the date of the NIH-funded article's publication. As stated on the recently revised contributor agreement, our policy is as follows:

“No sooner than twelve (12) months after publication of the Contribution in the print edition of the Journal, the Contributor-created version of all or part of the Contribution and abstract as accepted for publication by the Journal (i.e., updated to include all changes made during the peer-review and editing process) may be posted on any non-commercial Web site or repository, provided that such electronic copy includes a hyperlink to the published version of the Contribution on the SAGE Journals Online Web site, together with the following text: ‘The final, definitive version of the article is available at <http://online.sagepub.com/>.’ Contributor is not permitted to post the SAGE PDF version of the published Contribution on any Web site or repository.”

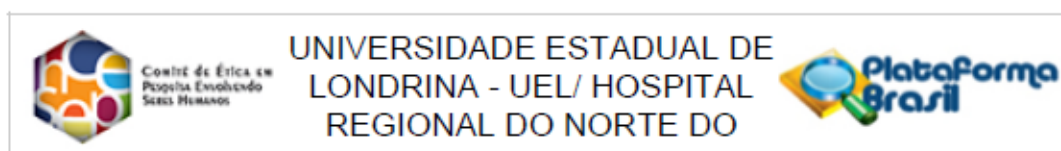
Authors are free to provide their own author-created copies of the peer-reviewed version of the article to PubMedCentral and other public repositories with the understanding that the article will not be made available until 12 months after publication. The PubMed FAQ site has information on the policy and on how to submit:
<http://www.nihms.nih.gov/help/faq.shtml>.

8. Further Information

Any correspondence, queries or additional requests for information on the manuscript submission process should be sent to the Neurorehabilitation & Neural Repair editorial office at nnr@kumc.edu.

ANEXO B

Parecer do Comitê de Ética


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFETIVIDADE DA FISIOTERAPIA MOTORA ASSOCIADA AO TREINO COGNITIVO NA MELHORA DOS SINTOMAS NÃO MOTORES EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO

Pesquisador: Suhaila Mahmoud Smaili Santos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 50118715.0.0000.5231

Instituição Proponente: CCS - Departamento de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.356.676

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_598081.pdf	30/11/2015 14:24:20		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Modelo_CEP.doc	30/11/2015 14:23:45	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Actigrafia_Completo.docx	30/11/2015 14:22:55	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito

Folha de Rosto	Folha_Rosto_OK.pdf	04/11/2015 11:28:28	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito
Outros	Carta_autorizacao_Casa.pdf	14/10/2015 11:07:48	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 08 de Dezembro de 2015

Assinado por:
Otávio Goes de Andrade
(Coordenador)

ANEXO C

Escala de Estadiamento Hoehn & Yahr Modificada

Estágios da DP:

ESTÁGIO Ø Nenhum sinal da doença

ESTÁGIO 1 Doença unilateral

ESTÁGIO 1,5 Envolvimento unilateral e axial

ESTÁGIO 2 Doença bilateral sem déficit de equilíbrio

ESTÁGIO 2,5 Doença bilateral leve, com recuperação no “teste do empurrão”

ESTÁGIO 3 Doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postural; capacidade para viver independente

ESTÁGIO 4 Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda

ESTÁGIO 5 Confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda.

ANEXO D

Mini Exame do Estado Mental

Orientação Temporal Espacial

1.

Qual é o (a) Dia da semana?__ 1

Dia do mês?_____ 1

Mês?_____ 1

Ano?_____ 1

Hora aproximada?__ 1

2.

Onde estamos?

Local?_____ 1

Instituição (casa, rua)?__ 1

Bairro?_____ 1

Cidade?_____ 1

Estado?_____ 1

Registros

1. Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. -Vaso, carro, tijolo_____ 3

Atenção e cálculo

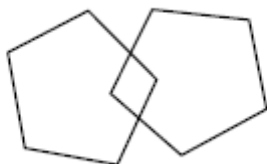
Sete seriado ($100-7=93-7=86-7=79-7=72-7=65$). Estabeleça um ponto para cada resposta correta. Ou soletrar a palavra MUNDO de trás para frente caso não consiga. _____ 5

Lembranças (memória de evocação)

Pergunte o nome das 3 palavras aprendidas na questão Estabeleça um ponto para cada resposta correta. _____ 3

Linguagem

1. Aponte para um lápis e um relógio. Faça o paciente dizer o nome desses objetos conforme você os aponta _____ 2
2. Faça o paciente. Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá”. _____ 1
3. Faça o paciente seguir o comando de 3 estágios. “Pegue o papel com a mão direita. Dobre o papel ao meio. Coloque o papel na mesa”. _____ 3
4. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte: **FECHE OS OLHOS.** _____ 1
5. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve conter um sujeito e um objeto e fazer sentido). (Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto). _____ 1
6. Copie o desenho abaixo. Estabeleça um ponto se todos os lados e ângulos forem preservados e se os lados da interseção formarem um quadrilátero. _____ 1



ANEXO E

Escala Unificada de Avaliação para a Doença de Parkinson (Updrs)

DOMÍNIO II. ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA

5. Fala

0= normal

1= comprometimento superficial. Nenhuma dificuldade em ser entendido. 2= comprometimento moderado. Solicitado a repetir frases, às vezes.

3= comprometimento grave. Solicitado frequentemente a repetir frases. 4= retraído, perda completa da motivação.

6. Salivação

0= normal

1= excesso mínimo de saliva, mas perceptível. Pode babar à noite.

2= excesso moderado de saliva. Pode apresentar alguma baba (drooling). 3= excesso acentuado de saliva. Baba frequentemente. 4= baba continuamente. Precisa de lenço constantemente.

7. Deglutição

0= normal

1= engasgos raros

2= engasgos ocasionais

3= deglute apenas alimentos moles.

4= necessita de sonda nasogástrica ou gastrostomia.

8. Escrita

0= normal

1= um pouco lenta ou pequena.

2= menor e mais lenta, mas as palavras são legíveis.

3= gravemente comprometida. Nem todas as palavras são comprometidas. 4= a maioria das palavras não são legíveis.

9. Cortar alimentos ou manipular

0= normal

1= lento e desajeitado, mas não precisa de ajuda.

2= capaz de cortar os alimentos, embora desajeitado e lento. Pode precisar de ajuda. 3= alimento cortado por outros, ainda pode alimentar-se, embora lentamente.

4= precisa ser alimentado por outros.

10. Vestir

0= normal.

1= lento mas não precisa de ajuda.

2= necessita de ajuda para abotoar e colocar os braços em mangas de camisa. 3= necessita de bastante ajuda, mas consegue fazer algumas coisas sozinho. 4= não consegue vestir-se (nenhuma peça) sem ajuda.

11. Higiene

0= normal.

1= lento mas não precisa de ajuda.

2= precisa de ajuda no chuveiro ou banheira, ou muito lento nos cuidados de higiene. 3= necessita de assistência para se lavar, escovar os dentes, pentear-se, ir ao banheiro. 4= sonda vesical ou outra ajuda mecânica.

12. Girar no leito e colocar roupas de cama.

0= normal.

1= lento e desajeitado mas não precisa de ajuda.

2= pode girar sozinho na cama ou colocar os lençóis, mas com grande dificuldade. 3= pode iniciar, mas não consegue rolar na cama ou colocar lençóis.

4= não consegue fazer nada.

13. Quedas (não relacionadas ao freezing)

0= nenhuma

1= quedas raras.

2= cai ocasionalmente, menos de uma vez por dia. 3= cai, em média, uma vez por dia.

4= cai mais de uma vez por dia.

14. Freezing quando anda

0= nenhum

1= raro freezing quando anda, pode ter hesitação no início da marcha. 2= freezing ocasional, enquanto anda.

3= freezing frequente, pode cair devido ao freezing.

4= quedas frequentes devido ao freezing.

15. Marcha

0= normal.

1= pequena dificuldade. Pode não balançar os braços ou tende a arrastar as pernas. 2= dificuldade moderada, mas necessita de pouca ajuda ou nenhuma.

3= dificuldade grave na marcha, necessita de assistência.

4= não consegue andar, mesmo com ajuda.

16. Tremor

0= ausente.

1= presente, mas infrequente.

2= moderado, mas incomoda o paciente.

3= grave, interfere com muitas atividades.

4= marcante, interfere na maioria das atividades.

17. Queixas sensitivas relacionadas ao parkinsonismo

0= nenhuma.

1= dormência e formigamento ocasional, alguma dor.

2= dormência, formigamento e dor frequente, mas suportável.

3= sensações dolorosas frequentes.

4= dor insuportável.

DOMÍNIO III. EXAME MOTOR

18. Fala

0= normal.

1= perda discreta da expressão, volume ou dicção.

2= comprometimento moderado. Arrastado, monótono mas compreensível. 3= comprometimento grave, difícil de ser entendido.

4= incompreensível.

19. Expressão Facial

0= normal.

1= hipomímia mínima.

2= diminuição pequena, mas anormal, da expressão facial.

3= hipomímia moderada, lábios caídos/afastados por algum tempo.

4= fácies em máscara ou fixa, com perda grave ou total da expressão facial. Lábios afastados 1/4 de polegada ou mais.

20. Tremor de Repouso

0= ausente.

1= presente mas infrequente ou leve.

2= persistente mas de pouca amplitude, ou moderado em amplitude mas presente de maneira intermitente. 3= moderado em amplitude mas presente a maior parte do tempo.

4= com grande amplitude e presente a maior parte do tempo.

21. Tremor postural ou de ação nas mãos

0= ausente

1= leve, presente com a ação.

2= moderado em amplitude, presente com a ação.

3= moderado em amplitude tanto na ação quanto mantendo a postura. 4= grande amplitude, interferindo com a alimentação.

22. Rigidez (movimento passivo das grandes articulações, com paciente sentado e relaxado, ignorar roda denteada). 0= ausente

1= pequena ou detectável somente quando ativado por movimentos em espelho de outros.

2= leve e moderado.

3= marcante, mas pode realizar o movimento completo da articulação.

4= grave e o movimento completo da articulação só ocorre com grande dificuldade.

23. Bater dedos continuamente – polegar no indicador em sequências rápidas com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez.

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação frequente para iniciar o movimento ou paradas durante

o movimento que está realizando. 4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

24. Movimentos das mãos (abrir e fechar as mãos em movimentos rápidos e sucessivos e com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez).

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando. 4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

25. Movimentos rápidos alternados das mãos (pronação e supinação das mãos, horizontal ou verticalmente, com a maior amplitude possível, as duas mãos simultaneamente).

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação frequente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando. 4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

26. Agilidade da perna (bater o calcanhar no chão em sucessões rápidas, levantando toda a perna, a amplitude do movimento deve ser de cerca de 3 polegadas/ $\pm 7,5$ cm).

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação frequente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando. 4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

27. Levantar da cadeira (de espaldo reto, madeira ou ferro, com braços cruzados em frente ao peito). 0= normal

1= lento ou pode precisar de mais de uma tentativa

2= levanta-se apoiando nos braços da cadeira.

3= tende a cair para trás, pode tentar se levantar mais de uma vez, mas consegue levantar 4= incapaz de levantar-se sem ajuda.

28. Postura

0= normal em posição ereta.

1= não bem ereto, levemente curvado para frente, pode ser normal para pessoas mais velhas.

2= moderadamente curvado para frente, definitivamente anormal, pode inclinar-se um pouco para os lados. 3= acentuadamente curvado para frente com cifose, inclinação moderada para

um dos lados.

4= bem fletido com anormalidade acentuada da postura.

29. Marcha

0= normal

1= anda lentamente, pode arrastar os pés com pequenas passadas, mas não há festinação ou propulsão.

2= anda com dificuldade, mas precisa de pouca ajuda ou nenhuma, pode apresentar alguma festinação, passos curtos, ou propulsão. 3= comprometimento grave da marcha, necessitando de ajuda.

4= não consegue andar sozinho, mesmo com ajuda.

30. Estabilidade postural (resposta ao deslocamento súbito para trás, puxando os ombros, com paciente ereto, de olhos abertos, pés separados, informado a respeito do teste)

0= normal

1= retropulsão, mas se recupera sem ajuda.

2= ausência de respostas posturais, cairia se não fosse auxiliado pelo examinador. 3= muito instável, perde o equilíbrio espontaneamente.

4= incapaz de ficar ereto sem ajuda.

31. Bradicinesia e hipocinesia corporal (combinação de hesitação, diminuição do balançar dos braços, pobreza e pequena amplitude de movimentos em geral)

0= nenhum.

1= lentidão mínima. Podia ser normal em algumas pessoas. Possível redução na amplitude. 2= movimento definitivamente anormal. Pobreza de movimento e um certo grau de lentidão. 3= lentidão moderada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

4= lentidão acentuada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

ANEXO F

Versão Traduzida para o Português-Brasil do Bestest

BESTest

Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas Fay Horak Ph.D.

NÚMERO DO TESTE / CÓDIGO DO INDIVÍDUO _____

NOME DO EXAMINADOR _____

Instruções do BESTest para o EXAMINADOR

DATA ____/____/____

1. Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos e meias.
2. Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa.

Equipamentos necessários

Cronômetro;

Fita métrica fixada na parede para o Teste de Alcance Funcional (Functional Reach Test);

Um bloco da espuma Tempur® (densidade média) de 10 cm de altura e com aproximadamente 60 x 60 cm;

Rampa de 10o de inclinação (pelo menos 60 x 60 cm) para ficar de pé;

Degrau de escada, 15 cm de altura para tocar os pés alternadamente;

Duas caixas de sapato empilhadas para servir de obstáculo durante a marcha;

Peso livre de 2,5 kg para levantamento rápido do braço;

Cadeira firme com braços e marcação no chão com fita 3 metros à frente para o Teste “Timed Get Up and Go”;

Fita crepe para marcar 3 metros e 6 metros no chão.

RESUMO DO DESEMPENHO: CALCULAR PORCENTAGEM DE PONTUAÇÃO

Seção I: _____/15 x 100 = _____ Restrições biomecânicas

Seção II: _____/ 21 x 100 = _____ Limites de estabilidade/ Verticalidade

Seção III: _____/18 x 100 = _____ Transições/ Antecipatório

Seção IV _____/18 x 100 = _____ Reativo

Seção V: _____/15 x 100 = _____ Orientação sensorial

Seção VI: _____/21 x 100 = _____ Estabilidade na marcha

TOTAL: _____/108 pontos = _____ Percentual Total da Pontuação

BESTest Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas

Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos e meias. Se o indivíduo precisar de dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa. Se o indivíduo requerer assistência física para executar um item, pontue na categoria mais baixa (0) para aquele item.

I. RESTRIÇÕES BIOMECÂNICAS (SEÇÃO I: ____/ 15 PONTOS)

1. BASE DE APOIO

(3) Normal: Ambos os pés têm base de apoio normal sem deformidades ou dor

(2) Um pé tem deformidade e/ou dor

(1) Ambos os pés têm deformidades ou dor

(0) Ambos os pés têm deformidades e dor

2. ALINHAMENTO DO CENTRO DE MASSA (CDM) (*AP: Ântero-posterior; *ML: Médio-lateral)

(3) Alinhamento normal AP e ML do CDM e alinhamento postural segmentar normal

(2) Alinhamento anormal AP ou ML do CDM ou alinhamento postural segmentar anormal

(1) Alinhamento anormal AP ou ML do CDM e alinhamento postural segmentar anormal

(0) Alinhamento anormal AP e ML do CDM

3. FORÇA E AMPLITUDE DE TORNOZELO

(3) Normal: Capaz de ficar na ponta dos pés com altura máxima e ficar nos calcanhares com a ponta dos pés para cima

(2) Comprometimento dos flexores ou extensores do tornozelo em um dos pés (i. e. menos que a altura máxima)

(1) Comprometimento nos dois grupos do tornozelo (i. e. flexores bilaterais ou ambos flexores e extensores de tornozelo de um pé)

(0) Ambos flexores e extensores nos tornozelos direito e esquerdo comprometidos (i.e. menos que altura máxima)

4. FORÇA LATERAL DE QUADRIL/ TRONCO

(3) Normal: Abduz ambos os quadris para levantar o pé do chão durante 10 segundos enquanto mantém o tronco na vertical

(2) Leve: Abduz ambos os quadris para levantar o pé do chão durante 10 s, mas não mantém tronco na vertical

(1) Moderada: Abduz apenas um quadril para levantar o pé do chão durante 10 s com tronco na vertical

(0) Grave: Não abduz nenhum dos quadris para levantar o pé do chão durante 10 s com o tronco na vertical ou não

5. SENTAR NO CHÃO E LEVANTAR

(Tempo_____ segundos)

(3) Normal: Senta e levanta do chão independentemente

(2) Leve: Usa uma cadeira para sentar no chão ou para levantar

(1) Moderado: Usa uma cadeira para sentar no chão e para levantar

(0) Grave: Não senta no chão nem levanta, mesmo com uma cadeira, ou se recusa

II. LIMITES DE ESTABILIDADE (SEÇÃO II: ____/ 21 PONTOS)

6. VERTICALIDADE SENTADO E INCLINAÇÃO LATERAL

Inclinação

- (3) Inclinação máxima, o indivíduo move os ombros além da linha média do corpo, muito estável
- (2) Inclinação moderada, o ombro do indivíduo se aproxima da linha média do corpo ou há alguma instabilidade
- (1) Inclinação muito pequena, ou instabilidade significativa
- (0) Sem inclinação ou cai (excede os limites)

Verticalidade

- (3) Realinha para vertical com muito pouco ou nenhum movimento em excesso
- (2) Movimentos significativos a mais ou a menos, mas eventualmente realinha para a vertical
- (1) Falha ao realinhar para a vertical
- (0) Cai com os olhos fechados

7. ALCANCE FUNCIONAL PARA FRENTE

(Distância alcançada: _____ cm)

- (3) Máximo para os limites: > 32 cm
- (2) Moderado: 16,5 cm – 32 cm
- (1) Pobre: < 16,5 cm
- (0) Inclinação não mensurável – ou deve ser pego

8. ALCANCE FUNCIONAL LATERAL (Distância alcançada: Esquerdo ____cm; Direito ____cm) Esquerdo Direito

- (3) Máximo para o limite: > 25,5 cm
- (2) Moderado: 10 – 25,5 cm
- (1) Pobre: < 10 cm
- (0) Inclinação não mensurável, ou deve ser pego

III. TRANSIÇÕES – AJUSTES POSTURAIIS ANTECIPATÓRIOS (SEÇÃO III: ____/ 18 PONTOS)

9. SENTADO PARA DE PÉ

- (3) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente
- (2) Passa para de pé na primeira tentativa com o uso das mãos
- (1) Passa para de pé após várias tentativas ou requer assistência mínima para ficar de pé ou se estabilizar ou requer tocar a parte de trás das pernas na cadeira
- (0) Requer assistência moderada ou máxima para ficar de pé

10. FICAR NA PONTA DOS PÉS

- (3) Normal: Estável por 3 segundos com boa altura
- (2) Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos, então não requer equilíbrio) ou instabilidade leve e mantém por 3 s
- (1) Mantém por menos que 3 s
- (0) Incapaz

11. DE PÉ EM UMA PERNA

- (3) Normal: Estável por > 20 s
- (2) Movimentação do tronco OU 10 – 20 s
- (1) De pé 2–10s
- (0) Incapaz

12. TOCAR DEGRAU ALTERNADAMENTE

Número de toques bem sucedidos: _____; Tempo em segundos: _____

- (3) Normal: Fica de pé independentemente e com segurança e completa 8 toques em < 10 segundos
- (2) Completa 8 toques (10 - 20 s) E/OU mostra instabilidade como posicionamento inconsistente do pé, movimento excessivo de tronco, hesitação ou sem ritmo
- (1) Completa < 8 toques sem assistência mínima (i.e. dispositivos auxiliares) OU > 20 s para 8 toques

(0) Completa < 8 toques, mesmo com dispositivo auxiliar

13. DE PÉ, LEVANTAR O BRAÇO

(3) Normal: Permanece estável

(2) Oscilação visível

(1) Passos para recuperar equilíbrio/incapaz de mover-se rapidamente sem perder o equilíbrio

(0) Incapaz, ou necessita assistência para estabilidade

IV. RESPOSTAS POSTURAS REATIVAS (SEÇÃO IV: ____ / 18 PONTOS)

14. RESPOSTA NO LUGAR – PARA FRENTE

(3) Recupera a estabilidade com os tornozelos, sem movimentação adicional de braços ou quadris

(2) Recupera estabilidade com algum movimento de braços ou quadris

(1) Dá um passo para recuperar a estabilidade

(0) Cairia se não fosse pego OU requer ajuda OU não tenta

15. RESPOSTA NO LUGAR – PARA TRÁS

(3) Recupera a estabilidade com os tornozelos, sem movimentação adicional de braços ou quadris

(2) Recupera estabilidade com algum movimento de braços ou quadris

(1) Dá um passo para recuperar a estabilidade

(0) Cairia se não fosse pego OU requer assistência OU não tenta

16. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE

(3) Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)

(2) Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio, mas recupera a estabilidade

independentemente OU 1 passo com desequilíbrio

(1) Dá vários passos para recuperar o equilíbrio, ou necessita de assistência mínima para prevenir uma queda

(0) Nenhum passo OU cairia se não fosse pego OU cai espontaneamente

17. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS

(3) Recupera independentemente com passo único e amplo

(2) Mais de um passo usado, mas estável e recupera independentemente OU 1 passo com desequilíbrio

(1) Dá vários passos para recuperar o equilíbrio, ou necessita de assistência mínima

(0) Nenhum passo OU cairia se não fosse pego OU cai espontaneamente

18. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO - LATERAL

(3) Recupera independentemente com 1 passo de comprimento/largura normais (cruzado ou lateral permitido)

(2) Muitos passos usados, mas recupera independentemente

(1) Dá passos, mas necessita de ser auxiliado para prevenir uma queda

(0) Cai, ou não consegue dar passo

V. ORIENTAÇÃO SENSORIAL (SEÇÃO V: _____ / 15 PONTOS)

19. INTEGRAÇÃO SENSORIAL PARA O EQUILÍBRIO (CTSIB MODIFICADO)

A – OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME

Tentativa 1 _____ s Tentativa 2 _____ s

(3) 30 s estável

(2) 30 s instável

(1) < 30 s

(0) Incapaz

B–OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE FIRME

Tentativa 1 _____ s Tentativa 2 _____ s

(3) 30 s estável

(2) 30 s instável

(1) < 30 s

(0) Incapaz

C – OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA

Tentativa 1 _____ s Tentativa 2 _____ s

(3) 30 s estável

(2) 30 s instável

(1) < 30 s

(0) Incapaz

D – OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA Tentativa 1 _____ s Tentativa 2 _____ s

(3) 30 s estável

(2) 30 s instável

(1) < 30 s

(0) Incapaz

20. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS Dedos apontados para o topo

(3) Fica de pé independentemente, estável sem oscilação excessiva, mantém por 30 s, e alinha com a gravidade

(2) Fica de pé independentemente 30 s com maior oscilação que no item 19 – B OU alinha com a superfície

(1) Requer auxílio pelo toque OU fica de pé sem assistência por 10 – 20 s

(0) Incapaz de ficar de pé > 10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

VI. ESTABILIDADE NA MARCHA (SEÇÃO V: _____ / 21 PONTOS)**21. MARCHA – SUPERFÍCIE PLANA (Tempo _____ s)**

- (3) Normal: Anda 6 m, com boa velocidade ($\leq 5,5$ s), sem evidência de desequilíbrio.
- (2) Leve: 6 m, com velocidade menor ($> 5,5$ s), sem evidência de desequilíbrio.
- (1) Moderado: anda 6 m, com evidência de desequilíbrio (base larga, movimento lateral do tronco, trajetória de passos inconsistente) – em qualquer velocidade preferida.
- (0) Grave: não consegue andar 6 m sem assistência OU desvios graves de marcha OU desequilíbrio grave

22. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA

- (3) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio
- (2) Leve: Incapaz de mudar velocidade da marcha sem desequilíbrio
- (1) Moderado: Muda a velocidade da marcha, mas com sinais de desequilíbrio
- (0) Grave: Incapaz de alcançar mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio

23. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL

- (3) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudar a velocidade da marcha e bom equilíbrio
- (2) Leve: realiza viradas de cabeça suavemente com redução da velocidade da marcha
- (1) Moderado: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio
- (0) Grave: realiza viradas de cabeça com velocidade reduzida E desequilíbrio E/OU não movimentar a cabeça na amplitude disponível enquanto anda

24. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO

- (3) Normal: Gira com pés próximos RÁPIDO (≤ 3 passos) com bom equilíbrio
- (2) Leve: Gira com pés próximos DEVAGAR (≥ 4 passos) com bom equilíbrio
- (1) Moderado: Gira com pés próximos em qualquer velocidade com sinais leves de desequilíbrio
- (0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade e desequilíbrio

significativo

25. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS (Tempo _____ segundos)

(3) Normal: capaz de passar sobre as 2 caixas de sapato empilhadas sem mudar a velocidade e com bom equilíbrio

(2) Leve: passa sobre 2 caixas de sapato empilhadas mas reduz a velocidade, com bom equilíbrio

(1) Moderado: passa sobre as 2 caixas de sapato empilhadas com desequilíbrio ou as toca

(0) Grave: não consegue passar sobre as caixas E reduz a velocidade com desequilíbrio ou não consegue realizar com assistência

26. “GET UP & GO” CRONOMETRADO (Tempo _____ segundos)

(3) Normal: Rápido (< 11 s) com bom equilíbrio

(2) Leve: Devagar (> 11 s) com bom equilíbrio

(1) Moderado: Rápido (< 11 s) com desequilíbrio

(0) Grave: Devagar (> 11 s) E desequilíbrio

27. “GET UP & GO” CRONOMETRADO COM DUPLA TAREFA (Tempo _____ segundos)

(3) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé, no ritmo ou precisão da contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha

(2) Leve: Desaceleração notável, hesitação ou erros na contagem regressiva OU marcha lenta (em 10 %) na dupla tarefa

(1) Moderado: Afeta AMBAS: afeta a tarefa cognitiva E diminui a velocidade de marcha (em > 10 %) na dupla tarefa

(0) Grave: Não consegue contar regressivamente enquanto anda ou para de andar enquanto fala