

Efeito agudo do treinamento sentar-levantar através do feedback visual em pacientes hemiplégicos

Acute effect of sit-to-stand training through visual feedback in hemiplegic patients

Thaís Rocha Felix¹, Mariana Cruz Corrêa Diniz¹, Karina Oliveira Martinho²

¹Acadêmicas do 10º período do curso de Fisioterapia da FUPAC- Fundação Presidente Antônio Carlos- Faculdade de Ubá.

²Docente do curso de fisioterapia da FUPAC. Pós-doutorado em Saúde Coletiva e Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa-MG.

Resumo: Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) caracteriza-se pela instalação de um déficit neurológico focal, repentino e não convulsivo, determinado por uma lesão cerebral. Após a instalação da hemiplegia, característica sequela, o paciente sente dificuldade de mover o seu tronco em relação à tração da gravidade. **Objetivo:** Analisar o efeito agudo do treinamento de força muscular de membros inferiores através do feedback visual. **Metodologia:** Foram avaliados 10 indivíduos, de ambos os sexos com idade média 62,5 anos, com diagnóstico de AVC que realizavam fisioterapia há mais de 6 meses. Para análise dos dados, foi utilizado teste de equilíbrio estático, *Timed up and go*, Mini Exame do Estado Mental e teste de velocidade de marcha de 4 metros para quantificar a marcha e o equilíbrio, respectivamente. Todas as mensurações foram feitas antes e após às 6 sessões. O protocolo de treinamento sentar para levantar combinado com “feedback” visual foi realizado com um espelho, um programa de treinamento sentar para levantar com resposta visual foi construído considerando melhoria funcional. **Resultados:** Observou-se melhora no tempo da velocidade de marcha, TUG e teste de equilíbrio, refletindo, assim, na melhora do teste sentar e levantar a partir da 4ª sessão de tratamento. **Conclusão:** O treinamento, sentar-levantar, associado ao feedback proprioceptivo foi eficaz para melhora da velocidade de marcha, mobilidade funcional e equilíbrio de pacientes hemiplégicos.

Palavras-chave: acidente vascular cerebral, hemiplegia, sentar e levantar, *feedback* visual.

Abstract: Introduction: Cerebrovascular accident (CVA) is characterized by the onset of a focal, sudden, non-convulsive neurological deficit, determined by a brain injury. After the onset of hemiplegia, a characteristic sequela, the patient finds it difficult to move his trunk in relation to the traction of gravity. **Objective:** To analyze the acute effect of lower limb muscle strength training through visual feedback. **Methodology:** A total of 10 adults of both sexes with a mean age of 62.5 years, were evaluated with a diagnosis of CVA who had been undergoing physiotherapy for more than 6 months. For data analysis, a static balance test, *Timed Up and Go Test*, Mini Mental State Examination and a 4-meter gait speed test were used to quantify the gait and balance of respectively. All measurements were taken before and after 6 sessions. The sit-to-stand training protocol combined with visual feedback was performed with a mirror; a sit-to-stand training program with visual feedback was constructed considering functional improvement. **Results:** An improvement was observed in the time of gait speed, TUG and balance test, thus reflecting the improvement of the sit-and-stand test from the 4th treatment session onwards. **Conclusion:** Sit-to-stand training associated with proprioceptive feedback was effective in improving gait speed, functional mobility and balance in hemiplegic patients.

Keywords: Cerebrovascular Accident, Hemiplegia, sit and stand, Visual Feedback.

Endereço para correspondência:

Thaís Rocha Felix, Rua Maria da Glória de Araújo, 180 - Residencial Altair Rocha – Ubá, MG; CEP: 36502-330, Telefone: (32)999779856; Email:thaisrochafelix@gmail.com.

Mariana Cruz Corrêa Diniz, Avenida Olegário Maciel, 2147- Bairro Ponte Preta – Ubá, MG; CEP: 36503-110, Telefone:(32)99989-0216. Email:marianacdiniz@gmail.com

Introdução

O Acidente vascular cerebral (AVC) é a principal etiologia de incapacidade grave em adultos no mundo. A recuperação dessa doença pode nem sempre ser completa. Continua sendo uma das principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo.¹

O AVC, englobado em doenças do sistema nervoso central, caracteriza-se pela instalação de um déficit neurológico focal, repentino e não convulsivo, determinado por uma lesão cerebral, secundária a um mecanismo vascular e não traumático. O AVC isquêmico é o mais comum e ocorre por perda do suprimento sanguíneo para uma região do encéfalo, devido à obstrução de uma ou mais artérias que o irrigam. No Brasil, são registradas cerca de 68 mil mortes por AVC anualmente. ^{2,3}

A alteração da motricidade em um hemicorpo, além de gerar incapacidade do indivíduo, promove alterações musculares que comprometem o tronco como um todo. Após a instalação da hemiplegia, o paciente sente dificuldade de mover o seu tronco em relação à tração da gravidade, independentemente de que tipo de atividade muscular seja necessária. O comprometimento mais evidente é a tendência em manter-se em uma posição de assimetria postural, com distribuição de peso alterada sobre o hemicorpo parético, aumentando a inclinação da pelve e gerando uma retração desse segmento, juntamente com uma flexão de quadril e tronco.³

O comprometimento do equilíbrio em pacientes hemiplégicos é esperado, uma vez que o equilíbrio normal exige desempenho efetivo dos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial) e controle motor (força muscular, coordenação e taxa de resposta do indivíduo) e essas capacidades estão frequentemente comprometidas nessa patologia.³

A diminuição da capacidade de equilíbrio dos pacientes com AVC resulta em mobilização muscular anormal ao lado não paralisado devido à diminuição da força muscular do lado paralisado, diminuição dos movimentos e dificuldades em realizar as atividades da vida diária. Esses fatores aumentam o risco de quedas e causam problemas na marcha. Tais pacientes apresentam problemas com equilíbrio estático nas posturas sentada e em pé. Além disso, também pode haver um problema de equilíbrio dinâmico, que ocorre durante as ações como a mudança da posição sentada para a posição de pé e da posição de pé para a posição sentada, resultando na diminuição da estabilidade postural durante a posição estática e dinâmica, logo, sustentando seu peso de forma assimétrica.⁴ Sendo ele, a principal causa de incapacidade no adulto, as alterações do equilíbrio e do padrão de marcha conduzem à diminuição da

funcionalidade e ao aumento da dependência, pelo aumento do risco de queda e do medo de cair.⁵

A capacidade de sentar nos estágios iniciais e subagudos do início do AVC está relacionada ao equilíbrio funcional e é um importante preditor precoce de longo prazo para as ações de se levantar e caminhar.⁶ No entanto, os pacientes com AVC tendem a cair ao ficar de pé devido à instabilidade no movimento, à diminuição do controle postural e à fraqueza muscular. Além disso, o tempo entre sentar e ficar de pé aumenta e o centro de gravidade é diferente: na frente ou atrás; na esquerda e/ou direita.⁴

Ademais, o comprometimento do tronco, o grau de espasticidade, o equilíbrio deficiente e a postura alterada em pacientes pós-AVC estão aumentando o risco de quedas e de mobilidade prejudicada. Mas há relatos de que a melhoria funcional do controle postural pode ser obtida em pacientes com AVC, integrando “feedback “visual em fisioterapia individualizada bem estruturada.^{6,7}

O aprendizado em realidade virtual e a utilização de robôs auxiliares de reabilitação são recursos valiosos para aprimorar habilidades no tratamento do AVC. Estudos recentes relataram que a prática intensiva e repetitiva, uma intervenção adicional com participação ativa e motivação, devolutivas visual-motor e auditivo-motor são mais eficazes para melhorar a função sentar-levantar.⁴ O primeiro pode: melhorar a entrada de informações sensoriais prejudicadas e proprioceptivas, promover a capacidade de caminhar e o aprendizado motor.^{4,5}

A integração de informações de feedback visual com o treinamento funcional é terapeuticamente mais vantajosa do que sozinho, aumentando a eficácia do exercício de equilíbrio e do treinamento postural para melhorar o deslocamento do corpo e a orientação no espaço, quando o paciente verifica sua aparência e corrige o efeito de compensação da parte superior do corpo e do tronco, portanto o feedback visual tem sido utilizado na reabilitação de indivíduos pós-AVC, bem como para reduzir o risco de queda^{4,8,9}

Portanto sabendo das limitações que as alterações na marcha e no equilíbrio trazem para os pacientes hemiplégicos, o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito agudo do treinamento de força muscular de membros inferiores (MMII) sentar – levantar através do feedback visual em pacientes hemiplégicos.

Metodologia

Trata-se de um estudo experimental, não-randomizado realizado entre agosto a novembro de 2023.

Foram incluídos no estudo, pacientes de ambos os sexos, com diagnóstico de acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico, deveriam fazer fisioterapia há mais de 6 meses; conseguir se comunicar, seguir instruções dadas pelo fisioterapeuta; realizar movimentos de pé para posição sentado de forma independente (sem usar o apoio das mãos); manter-se de pé (sem auxílio) por mais de 1 minuto; não apresentar restrições nos movimentos articulares e concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice 1).

Foram excluídos voluntários com deficiência cognitiva, fraqueza muscular no qual o paciente não conseguisse se levantar de forma independente, apresentar fratura de membros inferiores e instabilidade articular, vertigem ou disfunção vestibular.

A amostra foi, por conveniência, obtida através de contato por telefone por parte das pesquisadoras, contactando antigos pacientes da clínica escola e outros de diversos ambulatorios de fisioterapia da cidade. Obteve-se um total de 30 voluntários, porem após aplicar os critérios de elegibilidade, 11 pacientes apresentavam baixa cognição, 5 não conseguiam se sentar e levantar de forma independente e 4 voluntários eram cadeirantes. A amostra contou com 10 voluntários inclusos, totalizando 6 atendimentos (com frequência de 3 vezes na semana e duração de 40 minutos cada sessão). Foram realizadas avaliações antes e após todos os atendimentos domiciliares.

Os voluntários(as) foram avaliados(as) no primeiro atendimento para assegurar o cumprimento dos critérios de inclusão e exclusão, relacionados na ficha de anamnese (Apêndice 2). Os mesmos foram esclarecidos sobre todo o procedimento e os objetivos do estudo e, posteriormente, orientados a assinar o Termo de *Consentimento Livre e Esclarecido*, submetido previamente para Plataforma Brasil (apêndice 3) e atendendo à resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, que normatiza as pesquisas envolvendo seres humanos.

Foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) sendo ele um questionário que avalia orientação temporal, orientação espacial, registro de palavras, atenção, cálculo, recordação, linguagem e capacidade construtiva visual. A pontuação pode variar de 0 a 30 pontos, sendo que as notas de corte a serem consideradas neste estudo são: analfabetos = 13 pontos; 1 a 7 anos de escolaridade = 18 pontos; 8 anos de escolaridade ou mais = 26 pontos, conforme proposto por Bertolucci e colaboradores (1994). Os participantes deveriam pontuar acima de 21 pontos.⁴ (anexo I)

O teste de equilíbrio estático permite a análise de 3 bases neurofisiológicas que possibilitam o equilíbrio: sistema vestibular, sistema visual e sistema proprioceptivo, que checa possíveis alterações no equilíbrio estático quando o corpo está em pé e em repouso e possui

ligação direta com a coluna dorsal da medula espinhal. O teste é feito da seguinte forma: paciente ficará com um pé do lado do outro, posteriormente na posição semi-tandem (o calcanhar de um pé na altura do polegar do outro) e na posição tandem (o calcanhar de um pé em contato com a ponta de outro). Todas as posições deverão ser mantidas por no mínimo 10 segundos e manter no máximo 30 segundos. (Anexo II)

Para avaliar a capacidade de equilíbrio dinâmico, foi utilizado o teste Timed Up and Go Test (TUG), que é uma avaliação de triagem de risco de queda simples que associa o movimento funcional básico, a mobilidade e o equilíbrio em um curto espaço de tempo. Para iniciar a amostragem, os participantes ficaram sentados, com as costas apoiadas na cadeira e os braços apoiados no apoio de braço. Posteriormente foram instruídos a levantar da cadeira em resposta ao comando: “Vá caminhar 3 metros até uma marca colocada no chão, virar na marca de 3 metros, caminhar de volta para a cadeira e sentar novamente”. Os voluntários realizaram um ensaio de prática para se familiarizar com o teste, sendo realizado 2 vezes a cada atendimento. Foi considerado o melhor tempo.⁴ (Anexo III)

O teste de velocidade de marcha de 4 metros (TC4M), foi avaliado em modo de caminhada em ritmo habitual. O principal equipamento de medição foi um cronômetro, fita para marcar os pontos inicial e final. Foi delimitado através de uma marcação no chão, um ponto inicial a 2 metros do início do corredor de teste e, 4 metros mais adiante para ter espaços de aceleração e desaceleração de 2 metros cada um. Explicamos aos pacientes o objetivo do teste, devendo começar a caminhar de maneira normal ao ouvir: “Comece! Utilizaremos um cronômetro para registrar o tempo”, e foi repetido por 2 vezes em cada atendimento. Foi considerado o melhor resultado.^{10,11} (Anexo IV)

No início e final de cada atendimento foi mensurado a pressão arterial (com esfigmomanômetro e estetoscópio da marca Premium[®]), a frequência cardíaca e saturação de oxigênio (com oxímetro de dedo da marca Gtech).

O protocolo de treinamento sentar para levantar combinado com “feedback” visual foi realizado com um espelho, e, com base no método de aprendizado motor combinado, um programa de treinamento sentar para levantar com resposta visual foi construído considerando melhoria funcional. Esse método consiste em uma cadeira com a altura ajustada de acordo com a altura do joelho de cada participante (altura entre o epicôndilo lateral do fêmur dos participantes); as articulações do tornozelo, joelho e quadril foram mantidas a 90°, a distância entre os pés será igual à largura da pelve, e a distância entre a fíbula e o maléolo será mantida em posição paralela ao braço do participante que deve estar cruzado no tórax.

Durante o treinamento “sentar-levantar”, a direção do olhar será naturalmente direcionada para a frente ao espelho. Além disso, uma fita colorida foi colocada no centro do espelho, o rosto, tórax e abdômen do paciente será marcado para permitir que o participante realize o movimento de sentar para levantar, mantendo o centro o máximo possível. No decorrer do treinamento, foi enfatizada a importância do movimento para que os participantes se levantassem em velocidade estável e postura correta. O treinamento poderia ser interrompido imediatamente se apresentarem fadiga, mudanças na aparência ou dor. Foi constituída em 12 movimentos desse exercício com descanso de 1 minuto entre as séries até a fadiga, durante 20 minutos.⁴

Para análise estatística, os dados foram digitados no programa Microsoft Excel (2010) e analisados no software STATA (versão 13.0). Inicialmente todas as variáveis foram testadas quanto a sua normalidade pelo teste de Shapiro Wilk e homogeneidade pelo teste de Levene. Para a análise dos dados, foi utilizada a análise descritiva com média e desvio padrão para as variáveis quantitativas paramétrica e mediana, valores mínimos e máximos, para as variáveis quantitativas não paramétrica. As variáveis qualitativas foram apresentadas através da frequência absoluta e relativa.

Para comparação das médias entre os grupos, no início e no final de cada sessão, foi utilizado o teste T pareado (dados paramétricos) ou o teste de Wilcoxon, se os dados não apresentassem distribuição normal. Para comparação das médias durante as 6 sessões realizadas, utilizou-se a análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas, seguido do *post hoc* de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,05$.

Resultados

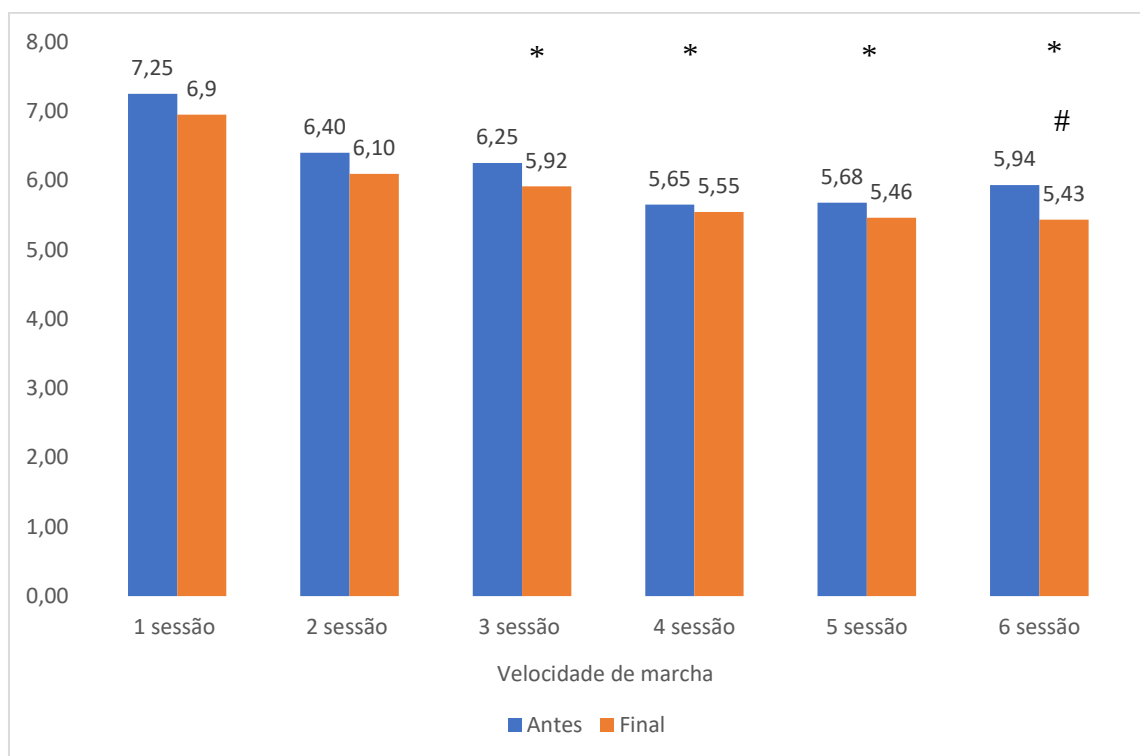
A amostra foi composta por 10 pacientes, sendo a maioria do sexo masculino (60%), com idade média de 62,5 anos ($\pm 8,7$) que possuíam 3 a 8 anos do acometimento do acidente vascular encefálico. As características sociodemográficas dos pacientes estão na tabela abaixo. (Tabela 1)

Tabela 1 – Características sociodemográficas dos pacientes acometidos por acidente vascular cerebral. Ubá/MG, 2023.

Variáveis	Frequência absoluta	Frequência relativa
Sexo		
Feminino	4	40%
Masculino	6	60%
Estado civil		
Solteiro	1	10%
Casado	3	30%
Divorciado/separado	5	50%
Viúvo	1	10%
Quedas no último ano		
Sim	5	50%
Não	5	50%
Tempo de AVC		
Até 2 anos	3	30%
3 – 8 anos	6	60%
+ 8 anos	1	10%
Número de DCNT		
Nenhuma	1	10%
1	3	30%
2	5	50%
3	1	10%

A comparação das médias de velocidade de marcha, desempenho no TUG e tempo do equilíbrio nas posições pés unidos, semi-tandem, tandem e desempenho no teste sentar e levantar, representadas, respectivamente, nos gráficos 1, 2, 3, 4, 5 e 6:

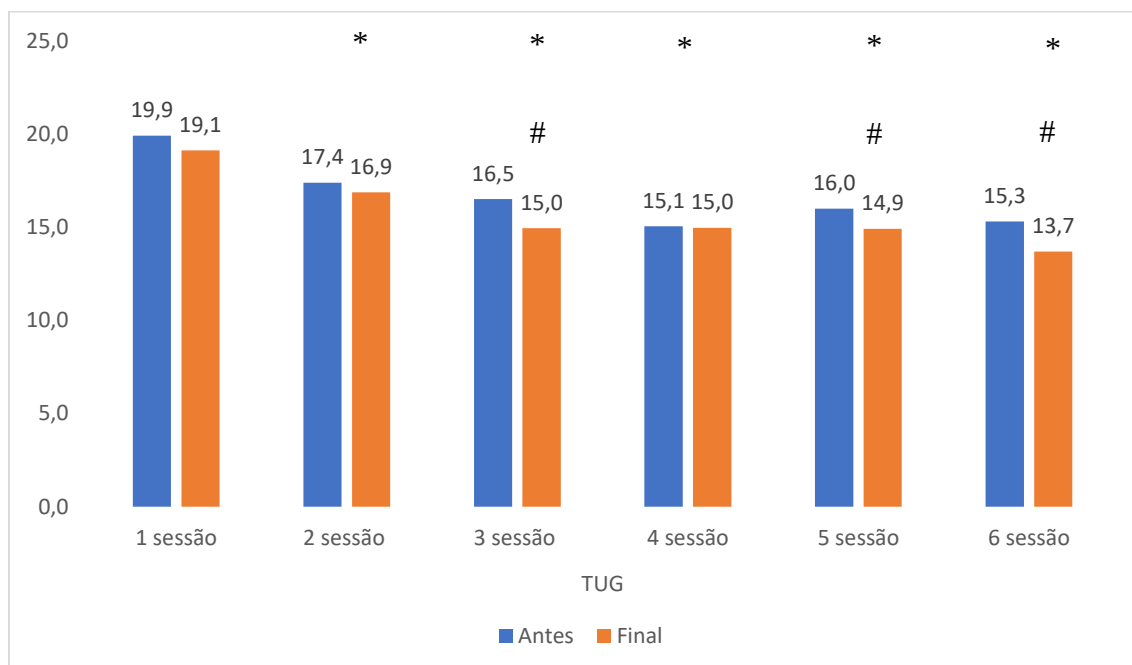
Gráfico 1: Comparação das médias da velocidade de marcha, antes e após cada sessão e no decorrer das sessões, Ubá, 2023.



Diferença estatisticamente significativa no Teste T pareado. * Diferença estatisticamente significativa na ANOVA com medidas repetidas.

Observa-se que a velocidade de marcha foi menor, estatisticamente, após o término da 6ª sessão, quando comparada ao início da mesma. Ao analisar a velocidade de marcha no decorrer das sessões, observa-se que houve melhora estatisticamente significativa a partir da 3ª sessão de tratamento quando comparada à primeira.

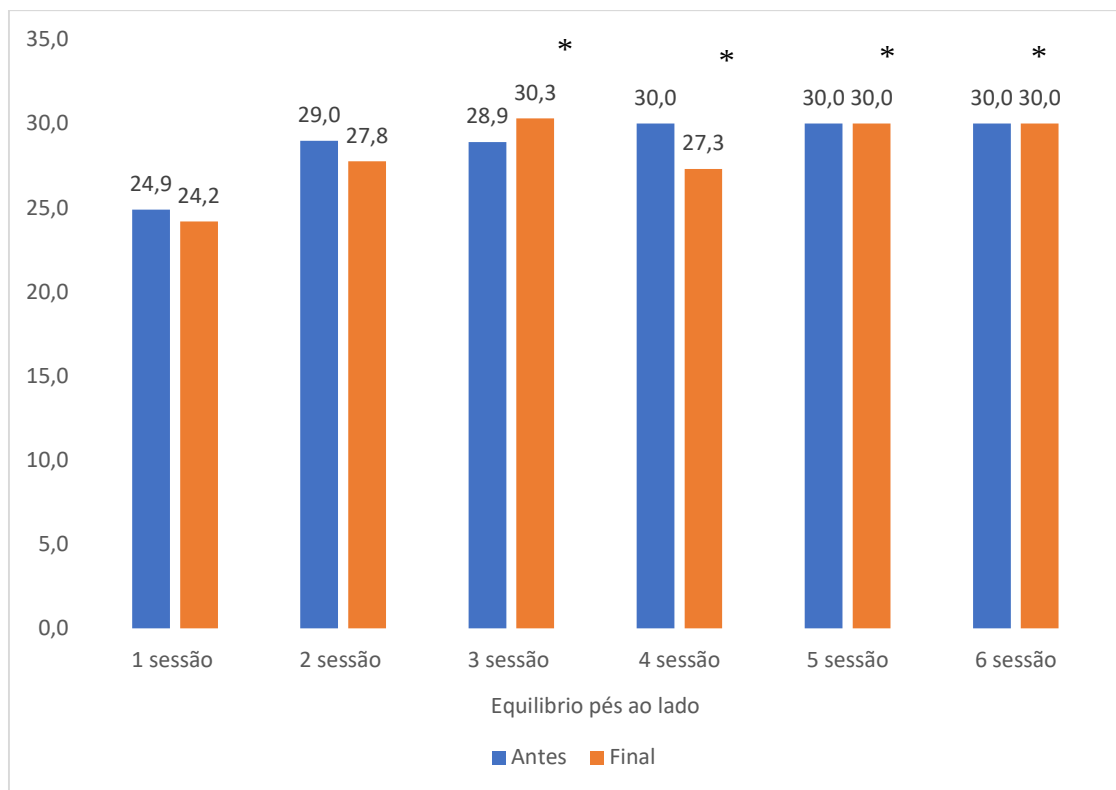
Gráfico 2: Comparação das médias do tempo no TUG antes e após cada sessão e no decorrer as sessões, Ubá, 2023.



Diferença estatisticamente significativa no Teste T pareado. * Diferença estatisticamente significativa na ANOVA com medidas repetidas.

Observa-se que o tempo no TUG foi menor, estatisticamente, após o término da 3ª, 5ª e 6ª sessões, quando comparada ao início das mesmas. Ao analisar o tempo no TUG no decorrer das sessões, observa-se que houve melhora estatisticamente significativa a partir da 2ª sessão de tratamento quando comparada à primeira.

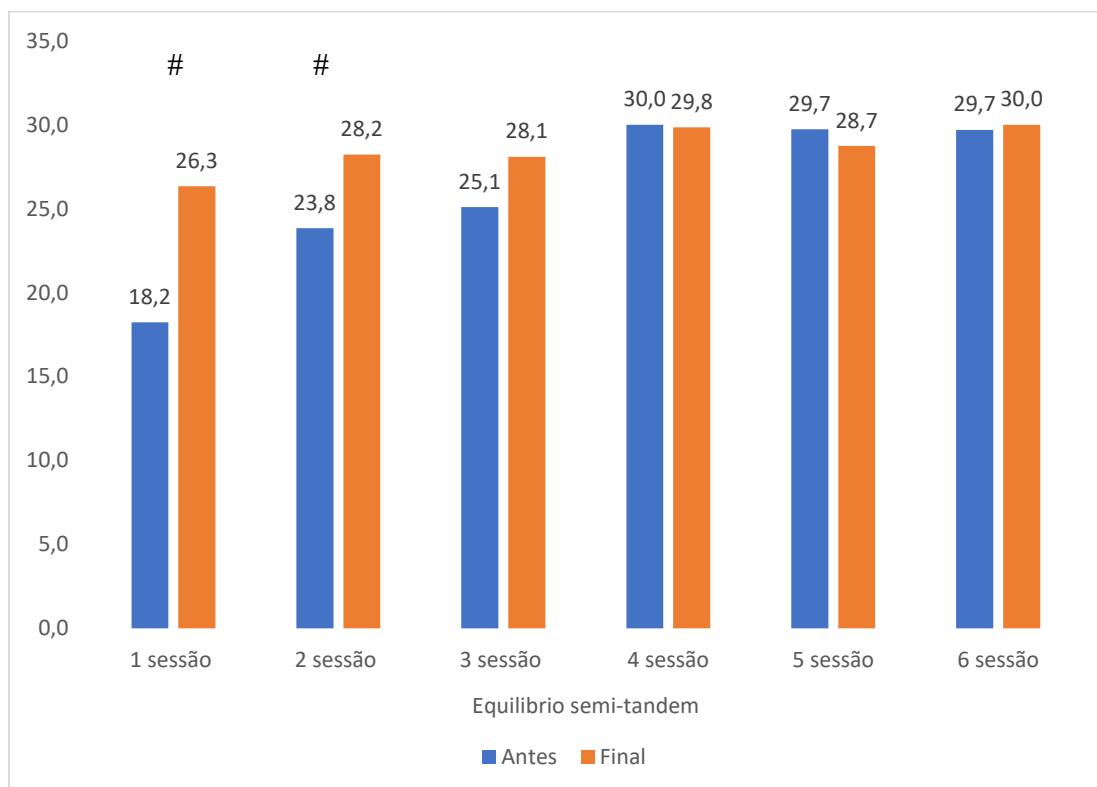
Gráfico 3: Comparação das médias no equilíbrio pés ao lado, antes e após cada sessão e no decorrer as sessões, Ubá, 2023.



Diferença estatisticamente significativa no Teste T pareado. * Diferença estatisticamente significativa na ANOVA com medidas repetidas.

Em relação ao equilíbrio estático com os pés um ao lado do outro, observa-se que não houve diferença estatística, após o término das sessões, quando comparadas ao início. Entretanto, ao analisar a melhora do tempo do equilíbrio pés ao lado, no decorrer das sessões, observa-se que houve melhora estatisticamente significativa a partir da 3ª sessão de tratamento quando comparada à primeira.

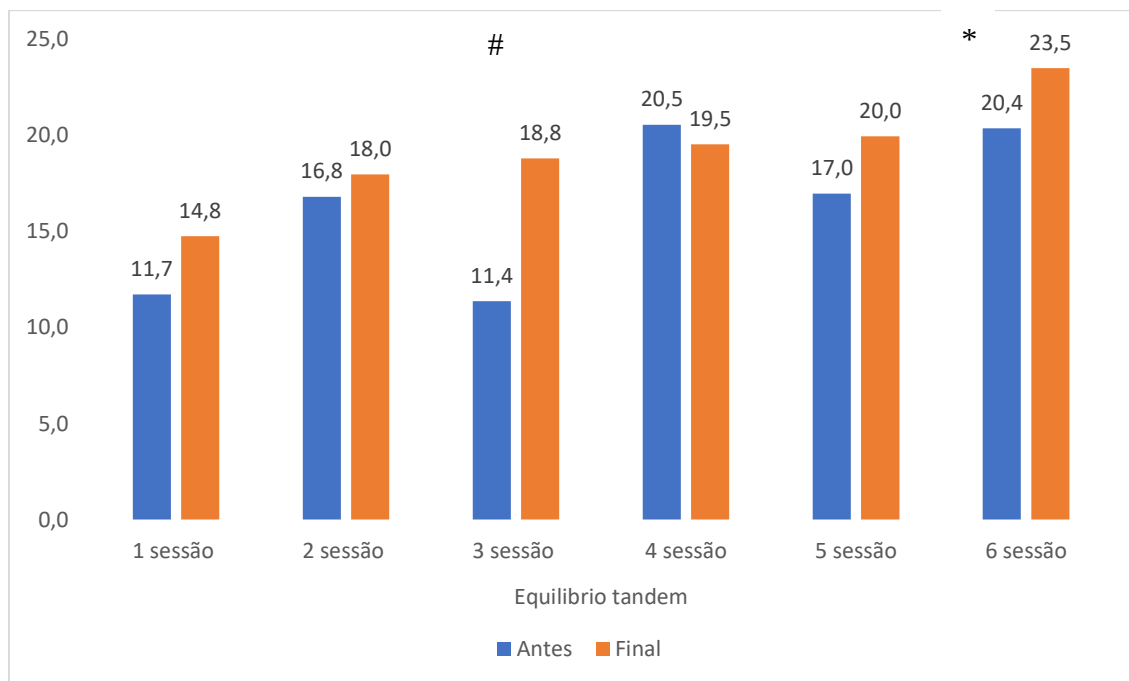
Gráfico 4: Comparação das médias no equilíbrio semi-tandem, antes e após cada sessão e no decorrer as sessões, Ubá, 2023.



Diferença estatisticamente significativa no Teste T pareado. * Diferença estatisticamente significativa na ANOVA com medidas repetidas.

Em relação ao equilíbrio estático com os pés semi-tandem, observa-se que houve diferença estatística, após o término das 1ª e 2ª sessões, quando comparadas ao início das mesmas. Entretanto, ao analisar a melhora do tempo do equilíbrio com os pés semi-tandem, no decorrer das sessões, observa-se que não houve melhora estatisticamente significativa.

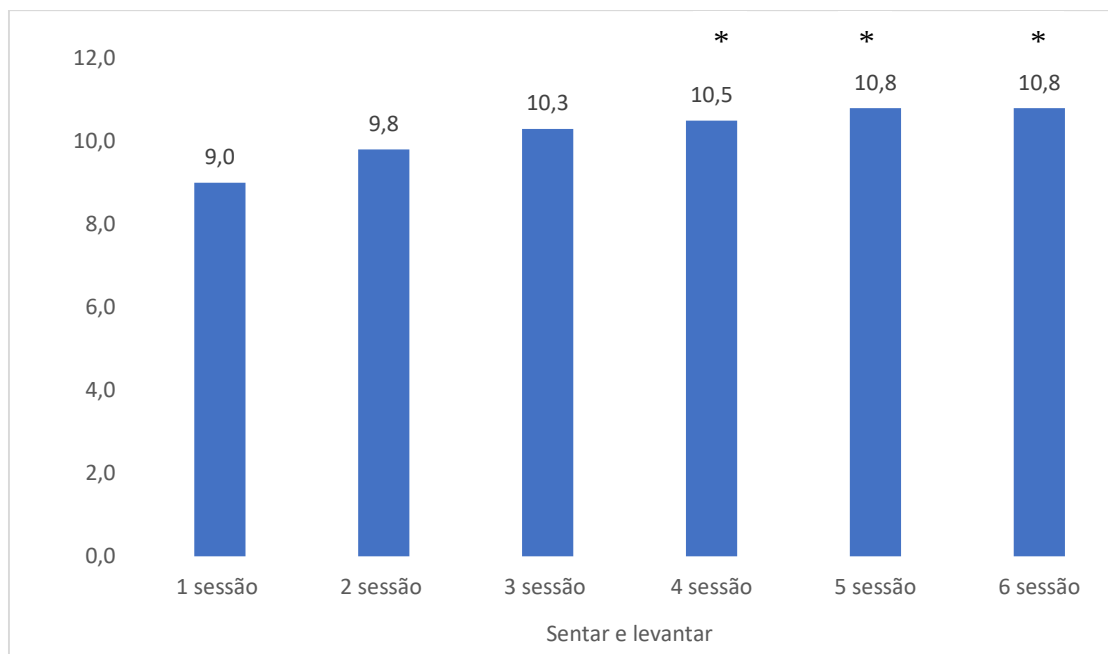
Gráfico 5: Comparação das médias no equilíbrio tandem, antes e após cada sessão e no decorrer as sessões, Ubá, 2023.



Diferença estatisticamente significativa no Teste T pareado. * Diferença estatisticamente significativa na ANOVA com medidas repetidas.

Em relação ao equilíbrio estático com os pés tandem, observa-se que houve diferença estatística, após o término da 3ª sessão, quando comparadas ao início da mesma. Entretanto, ao analisar a melhora do tempo do equilíbrio com os pés tandem, no decorrer das sessões, observa-se que houve melhora estatisticamente significativa, na última sessão avaliada.

Gráfico 6: Comparação das médias no desempenho do teste sentar e levantar, no decorrer das sessões, Ubá, 2023.



* Diferença estatisticamente significativa na ANOVA com medidas repetidas.

O desempenho no teste de sentar e levantar melhorou estatisticamente após a 4ª sessão de tratamento.

Discussão

O treinamento de feedback visual pode melhorar significativamente a velocidade de oscilação e aumentar os limites de equilíbrio durante a posição unipodal com os olhos abertos, porém um feedback visual personalizado poderia ser usado como um sistema alternativo para melhorias no equilíbrio estático e dinâmico.¹² A simetria e a velocidade da marcha em pacientes hemiparéticos podem ser significativamente melhoradas através da utilização de feedback visual, sendo essa integração, um complemento terapêutico favorável, suficiente para reforçar em pacientes com hemiparesia pós-AVC.⁸

O protocolo cinesioterapêutico dessa pesquisa associou o uso do feedback visual ao treinamento de sentar e levantar. Observou-se que após a 4ª sessão, teve melhora significativa no seu desempenho, aumentando de 10,5% na 4ª sessão para 10,8% na 6ª sessão.

A associação do treinamento do sentar e levantar com o feedback visual, presente nessa pesquisa, apresentou melhora estatisticamente significativa a partir da 2ª sessão de tratamento

no teste TUG. No estudo de Kim *et al.*⁸ observou-se o benefício do treinamento visual na melhora do tempo do teste TUG, utilizando como intervenção, a caminhada orientada, associada ou não, ao feedback visual.

O exercício de sentar e levantar, é essencial para reduzir a incapacidade e a carga de cuidados, o treino repetitivo adicional de sentar-levantar melhora a capacidade de levantar-se de forma independente após o AVC. Sousa *et al.*¹⁵ realizaram um ensaio clínico randomizado com 30 participantes divididos em dois grupos, experimental e controle. A diferença entre os grupos foi que o experimental participou de duas sessões adicionais de fisioterapia por dia durante 2 semanas. Foi utilizado no protocolo de reabilitação, o treinamento de sentar e levantar baseado nos princípios do treinamento motor específico para tarefas, com ênfase na repetição e no uso de alvos visuais para fornecer um foco externo ao movimento. Os resultados desse estudo corroboraram com essa pesquisa pois forneceu evidências de que apenas 2 semanas de treinamento intensivo de sentar e levantar, além dos cuidados habituais, melhoram a capacidade de sentar e levantar em pessoas que não conseguem se levantar de forma independente após um acidente vascular cerebral.

Observou-se um aumento da velocidade de marcha após a sexta sessão de intervenção utilizando o treinamento senta-levanta. Esse resultado corrobora com o estudo de In *et al.*¹⁶, que utilizou o treinamento de sentar e levantar em pacientes hemiplégicos. O estudo realizado foi um ensaio clínico randomizado duplo-cego, com dois grupos, onde ambos realizavam o protocolo de sentar e levantar. Houve melhora significativa da velocidade de marcha após a intervenção do treinamento de sentar e levantar.

O treinamento do sentar e levantar é importante pois fortalece a musculatura dos membros inferiores, essencial para mobilidade funcional e equilíbrio dinâmico, conforme foi retratado por Jang *et al.*¹⁷

Os dados obtidos no atual estudo sobre equilíbrio estático com os pés na posição tandem mostram diferença após o término da terceira sessão. O tempo do equilíbrio nessa posição final da última sessão (23,5 segundos) foi o dobro do tempo na avaliação inicial (11,7 segundos). O equilíbrio é essencial para a marcha e desenvolvimento das atividades da vida diária dos indivíduos. Cruz *et al.*¹⁸ constataram que exercícios de equilíbrio, proprioceptivos, relaxamento muscular, alongamento e terapia aquática, por doze semanas, melhoraram estatisticamente o equilíbrio na posição tandem.

Recomenda-se que novos estudos sejam realizados, com mais tempo de intervenção padronizada e com a utilização de um grupo controle randomizado para confirmação da efetividade do treinamento sentar e levantar associado ao feedback proprioceptivo.

Conclusão

Concluiu-se que o treinamento do sentar e levantar associado ao feedback proprioceptivo foi eficaz para melhora da velocidade de marcha, mobilidade funcional e equilíbrio de pacientes com AVC, após a terceira sessão.

Recomenda-se que a utilização do treinamento do sentar e levantar associado ao feedback proprioceptivo seja incorporado nos programas de reabilitação dos pacientes pós AVC.

Referências Bibliográficas

- 1- Sharma H, Vishnu VY, Kumar N, Sreenivas V, Rajeswari MR, *et al.* Efficacy of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Ischemic Stroke: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Transcranial magnetic stimulation in stroke*. 2020; 2: 100039.
- 2- Thinen NC, Tsukimoto DR, Tsukimoto GR. Avaliação funcional de pacientes com hemiplegia pós acidente vascular encefálico: Disabilities of the Arm, Shoulder And Hand – DASH. *Acta Fisiatras*. 2016; 23(1): 25-29.
- 3- Ferla FL, Grave M, Perico E. Fisioterapia no tratamento do controle de tronco e equilíbrio de pacientes pós AVC. *Rev Neurocienc*. 2015; 23(2): 211-217.
- 4- Hyun SJ, Lee J, Lee BH. The Effects of Sit-to-Stand Training Combined with Real-Time Visual Feedback on Strength, Balance, Gait Ability, and Quality of Life in Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18, 12229.
- 5- Correia A, Pimenta C, Alves M, Virella D. Concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio após acidente vascular cerebral. *Saúde & Tecnologia*. 2017; 17: 33-38.
- 6- Inoue M, Amimoto K, Shida K, Sekine D, Hasegawa D, *et al.* Effects of Dynamic Sitting Exercise with Delayed Visual Feedback in the Early Post-Stroke Phase: A Pilot Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Brain Sci*. 2022; 12: 670.
- 7- Miah EE, Mihai IV, Berteanu M. Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Visual Feedback Balance Training on Lower Limb Post-Stroke Spasticity, Trunk Performance, and Balance: A Randomized Controlled Trial. *J. Clin. Med*. 2022; 11: 147.
- 8- Kim J, Oh D. Use of real-time visual feedback during overground walking training on gait symmetry and velocity in patients with poststroke hemiparesis: randomized controlled, single-blind study. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2020; 43(3): 247-254.

- 9- Noh H, Lee S, Bang D. Three-Dimensional Balance Training Using Visual Feedback on Balance and Walking Ability in Subacute Stroke Patients: A Single-Blinded Randomized Controlled Pilot Trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2019; 28(4): 994-1000.
- 10- Nguyen AT, Nguyen HTT, Nguyen HTT, Nguye TX, Nguyen TN, Nguyen TTH, Nguyen AL, Pham T, Vu HTT. Walking Speed Assessed by 4-Meter Walk Test in the Community-Dwelling Oldest Old Population in Vietnam. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19, 9788.
- 11- Rioseco P, Rubilar M, Adiazola L, Gómez D. Correlaciones entre el test de velocidad en 4 metros y el test de caminata en 6 min en enfermos respiratorios crónicos. *Rev Chil Enferm Respir*. 2021; 37: 115-124.
- 12- Oungphalachai T, Siriphorn A. Effects of training with a custom-made visual feedback device on balance and functional lower-extremity strength in older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2019.
- 13- Kerr A, Dawson J, Robertson C, Rowe P, Quinn TJ. Sit to stand activity during stroke rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2017.
- 14- Pak N, Lee J. Effects of visual feedback training and visual targets on muscle activation, balancing, and walking ability in adults after hemiplegic stroke: a preliminary, randomized, controlled study. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2019.
- 15- Sousa DG, Harvey LA, Dorsch S, Varetas B, Jamieson S, Murphy A, *et al*. Two weeks of intensive sit-to-stand training in addition to usual care improves sit-to-stand ability in people who are unable to stand up independently after stroke: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2019; 65: 152–158.
- 16- In T, Jung J, Jung K, Cho H. Effect of Sit-to-Stand Training Combined with Taping on Spasticity, Strength, Gait Speed and Quality of Life in Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Life*. 2021; 11: 511.

- 17- Jang EM, Park SH. Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation Combined with Exercises versus an Exercise Program on the Physical Characteristics and Functions of the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18: 2463.
- 18- Cruz SP. Comparison between Three Therapeutic Options for the Treatment of Balance and Gait in Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021; 18: 426.

Apêndice 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Efeito agudo do treinamento sentar-levantar através do feedback visual em pacientes hemiplégicos”. Neste estudo, pretendemos analisar o efeito agudo do sentar e levantar com uso de feedback visual, na marcha e no equilíbrio de pacientes hemiplégicos. Nessa patologia, tais pacientes enfrentam diversas mudanças motoras, as sequelas mais comuns de se notar é a perda da força física, fazendo com que o indivíduo tenha dificuldades para andar e se equilibrar. Isso implica em sua independência, como na realização de atividades da vida diária, como caminhar, entre outros. Justifica-se a realização deste estudo, entender melhor os efeitos do tratamento fisioterapêutico em pacientes com AVC (acidente vascular cerebral).

Para analisar a marcha, será usado o teste 4MGS-8 metros no qual o paciente terá de andar em linha reta por 8 metros sendo cronometrado os 4 metros centrais. Para avaliar o equilíbrio estático, será utilizado o teste de equilíbrio na qual o paciente deverá permanecer nas posições por no mínimo 10 segundos, consiste em 3 posições: um pé do lado do outro, semi-tandem e tandem. Para avaliar o equilíbrio dinâmico, será utilizado o teste TUG (Time Up And Go) que consiste em traçar uma linha reta de 3 metros no chão, o paciente será instruído a levantar da cadeira em resposta ao comando "Vá", caminhar 3 metros até uma marca colocada no chão, virar na marca de 3 metros, caminhar de volta para a cadeira e se sentar novamente, com o tempo cronometrado pelo fisioterapeuta.

Antes e após realizar o treinamento, será verificado a pressão arterial e frequência cardíaca dos pacientes. Será realizado o exercício de sentar e levantar da cadeira com feedback visual (espelho), análise do equilíbrio estático e dinâmico, velocidade da marcha e risco de queda. As atividades vão durar em média 30 a 40 minutos, 3 vezes na semana, durante 2 semanas, ou seja, 6 encontros.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito a ressarcimento. O Sr. (a) será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o Sr. (a) é atendido (a) pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº

466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(A) Sr (a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao Sr.(a).

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo (analisar o efeito agudo do sentar e levantar com uso de feedback visual, na marcha e no equilíbrio de pacientes hemiplégicos), de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Ubá, _____ de _____ de 2023.

_____	_____
Nome e assinatura do(a) participante	Data

_____	_____
Nome e assinatura do(a) pesquisador	Data

_____	_____
Nome e assinatura do(a) pesquisador	Data

Pesquisador responsável: Karina Oliveira Martinho

Endereço: Rua Lincoln Rodrigues Costa, N° 165, Centro Ubá, MG 36500-000

Contato: (32) 3531-5580 E-mail: kkmartinho@yahoo.com.br

Em casos de dúvidas com respeito aos aspectos a este estudo, você poderá consulta o:

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do UNIFAGOC – CEP/UNIFAGOC

Rua Doutor Adjalme da Silva Botelho, nº 20, sala 100/01 campus UNIFAGOC, bairro Seminário

Contato: (32) 3539 5600 ramal: 287

E-mail: cep@unifagoc.edu.br

Apêndice 2

Ficha de Anamnese

Data da avaliação: ____/____/____

Dados pessoais:

Nome: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Data de nascimento: ____/____/____ Idade: ____ Estado civil:

Profissão: _____ Peso: _____

Altura: _____

Endereço: _____ N° _____

Bairro: _____

Telefone para contato: () _____

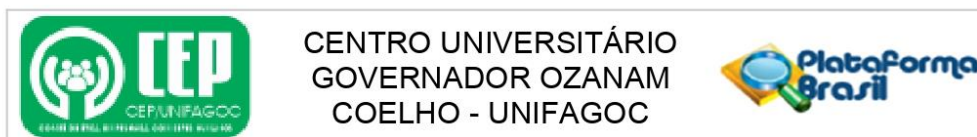
Patologias associadas:

() HAS () Obesidade () Asma () DPOC () Outros: _____

CrITÉRIOS de inclusão e exclusão:

1. Consegue se comunicar e seguir instruções dadas pelo fisioterapeuta? () SIM () NÃO
2. Realiza a transição da posição de pé para posição sentado de forma independente sem usar o apoio das mãos? () SIM () NÃO
3. Se mantém de pé sem auxílio por mais de 1 minuto? () SIM () NÃO
4. Apresenta restrições de movimento articular? () SIM () NÃO
5. Apresenta fratura de MMII? () SIM () NÃO
6. Apresenta instabilidade articular? () SIM () NÃO
7. Apresenta disfunção vestibular ou relata vertigem? () SIM () NÃO
8. Teve queda nos últimos 12 meses? () SIM () NÃO
9. Quanto tempo de AVC?
10. Quanto tempo realiza o tratamento fisioterapêutico? () Há mais de 6 meses. () Menos de 6 meses.

Apêndice 3



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Projeto de pesquisa: Efeito agudo do treinamento sentar-levantar através do feedback visual em pacientes hemiplégicos

Pesquisador: KARINA OLIVEIRA MARTINHO

Versão: 1

CAAE: 75682723.6.0000.8108

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTONIO CARLOS

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 131119/2023

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Projeto de pesquisa: Efeito agudo do treinamento sentar-levantar através do feedback visual em pacientes hemiplégicos que tem como pesquisador responsável KARINA OLIVEIRA MARTINHO, foi recebido para análise ética no CEP Centro Universitário Governador Ozanam Coelho - UNIFAGOC em 13/11/2023 às 08:30.

Endereço: R. Dr. Ajalme da Silva Botelho, no 20, sala 100 Campus

Bairro: Seminário

CEP: 36.506-022

UF: MG

Município: UBA

Telefone: (32)3539-5600

E-mail: cep@unifagoc.edu.br

Anexo I

Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Mini Exame do Estado Mental (MEEM)



Nome: Data: / /
 Idade: Escolaridade:

ORIENTAÇÃO (1 ponto para cada resposta correta):**Temporal - qual é o:****Espacial - onde estamos:**

Ano:		País:	
Estação:		Estado:	
Dia da semana:		Cidade:	
Dia do mês:		Rua/local:	
Mês:		Andar:	
Pontos (0 a 10):			

REGISTRO (1 ponto por palavra lembrada na primeira vez)

* Dizer três palavras: PENTE RUA AZUL.

Solicitar ao paciente que preste atenção pois terá que repetir as palavras mais tarde. Peça para repetir as 3 palavras depois de você dizê-las. Se necessário, repita até 5 vezes para aprender as palavras, porém a pontuação é referente a primeira tentativa de repetição.

Pontos (0 a 3): **ATENÇÃO E CÁLCULO**

Peça que o paciente faça subtrações seriadas. Se errar na primeira ou na segunda tentativa, peça para soletrar.

Subtrair: 100-7

ou

Soletrar: mundo de trás para frente

(93)		(O)	
(86)		(D)	
(79)		(N)	
(72)		(U)	
(65)		(M)	
Pontos (0 a 5):			

EVOCAÇÃO (1 ponto por palavra lembrada)

* Perguntar pelas 3 palavras anteriores (Pente, rua, azul).

Pontos (0 a 3): **LINGUAGEM**

* Mostre um relógio e uma caneta e peça para nomear. (1 ponto por palavra).

Pontos (0 a 2):

* Repetir: "Nem aqui, nem ali, nem lá".

Pontos (0 a 1):

* Seguir o comando (falado) de três estágios:

"Pegue o papel com a mão direita, dobre ao meio e ponha no chão". Pontos (0 a 3):

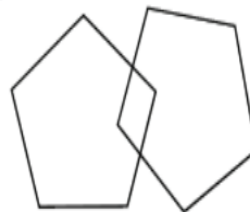
* Escreva em um papel e peça para a pessoa executar: FECHÉ OS OLHOS

Pontos (0 a 1):

* Solicite que o paciente escreva uma frase (um pensamento, ideia completa)

Pontos (0 a 1): **VISUOESPACIAL**

* Copiar o desenho:

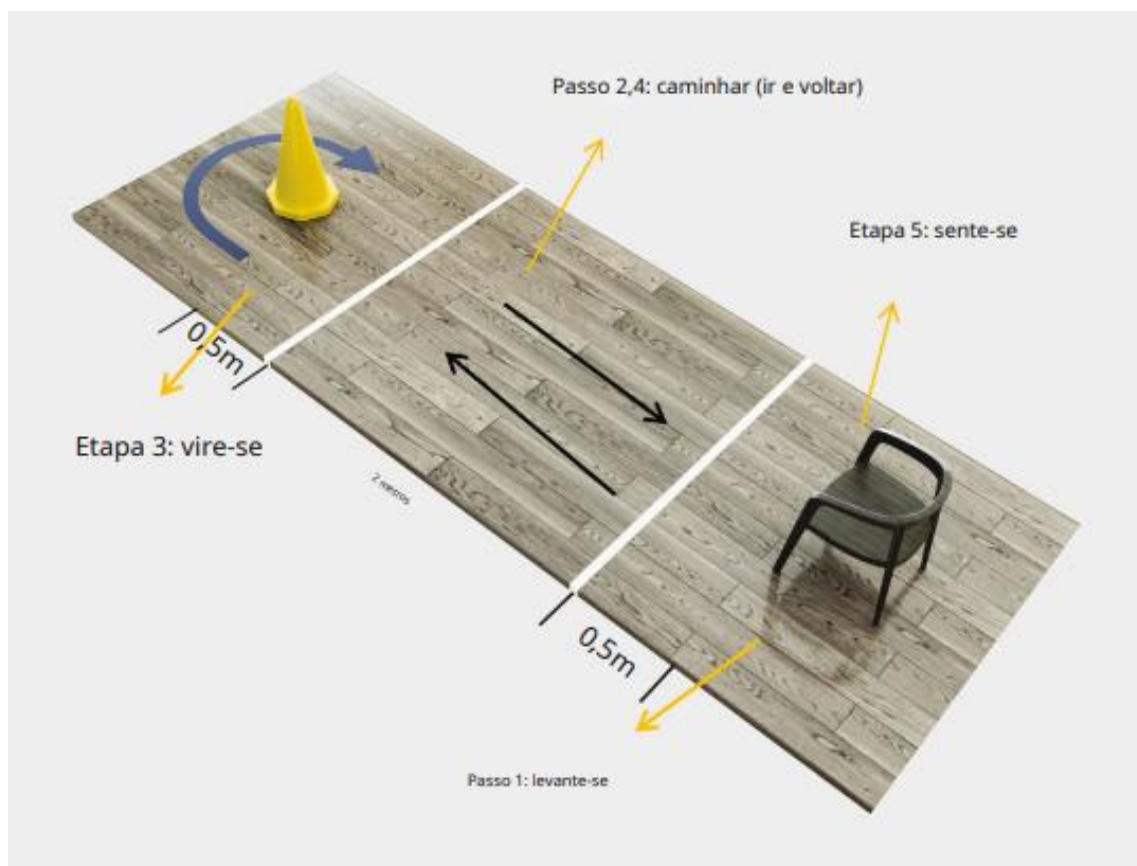
Pontos (0 a 1): 

Anos concluídos de educação formal	Pontuação
Analfabetos	≤ 21
1 a 5 anos de escolaridade	≤ 24
6 a 11 anos de escolaridade	≤ 26
12 anos de escolaridade ou mais	< 27

Referências: TelessaúdeRS/UFRGS (2016) adaptado de DUNCAN, B.B. et al (Org.). Medicina Ambulatorial: condutas de atenção primária baseadas em evidências. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

Total MEEM:

Anexo II**Teste de equilíbrio estático**

Anexo III**Timed Up and Go Test (TUG)**

Anexo IV**Teste de velocidade de marcha de 4 metros (TC4M)**