



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA SAÚDE - CCBS
FUNDAÇÃO HOSPITAL DE CLÍNICAS GASPAR VIANNA
RESIDÊNCIA EM ATENÇÃO À SAÚDE MENTAL

WILSON MATEUS GOMES DA COSTA ALVES

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A CAPACIDADE FÍSICA
E FUNCIONAL DE PACIENTES COM ESQUIZOFRENIA.**

BELÉM
2023

WILSON MATEUS GOMES DA COSTA ALVES

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A CAPACIDADE FÍSICA
E FUNCIONAL DE PACIENTES COM ESQUIZOFRENIA.**

Artigo submetido à avaliação parcial para a Jornada de defesa de Trabalho de Conclusão de Residência do Programa de Residência em Atenção à Saúde Mental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Orientadora: Prof^ª. Dra.. Lígia Gizely dos Santos Chaves.

BELÉM
2023

WILSON MATEUS GOMES DA COSTA ALVES

**EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A CAPACIDADE FÍSICA
E FUNCIONAL DE PACIENTES COM ESQUIZOFRENIA.**

Artigo submetido à avaliação parcial para a Jornada de defesa de Trabalho de Conclusão de Residência do Programa de Residência em Atenção à Saúde Mental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Orientadora: Prof^a. Dra.. Lígia Gizely dos Santos Chaves.

Data de Aprovação: ___/___/___

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Lígia Gizely dos Santos Chaves

Orientadora – Fundação Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (FHCGV)

Esp. Márcio José de Andrade da Silva

Examinador - Fundação Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (FHCGV)

Esp. Rosivan Pimenta de Souza

Examinador - Fundação Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (FHCGV)

O presente artigo será submetido ao International Journal of Development Research.

Efeitos do treinamento de força sobre a capacidade física e funcional de pacientes com esquizofrenia.

Título abreviado: Treinamento de força e esquizofrenia.

Effects of strength training on the physical and functional capacity of patients with schizophrenia.

Short title: Strength training and schizophrenia.

Wilson Mateus Gomes da Costa Alves^{1,2} Elis Priscila Aguiar da Silva^{1,2} Pamela Oliveira da Silva^{1,2} Everton Vinicius Souza do Nascimento^{1,2} Lígia Gizely dos Santos Chaves^{1,2}

¹Fundação Hospital de Clínicas Gaspar Viana, Tv. Alferes Costa, S/N - Pedreira, Belém - PA, 66083-106

²Profissional de Educação Física

RESUMO

Introdução: A esquizofrenia é uma doença mental grave caracterizada por sintomas psiquiátricos que são responsáveis por um sério comprometimento funcional, interferindo ou limitando substancialmente nas principais atividades da vida diária das pessoas com esquizofrenia.

Objetivos: investigar os efeitos do treinamento de força (TF) sobre a força de preensão manual, flexibilidade, capacidade funcional e aeróbica de pacientes com esquizofrenia.

Métodos: realizamos um ensaio clínico com 19 pacientes diagnosticados com esquizofrenia. Eles foram submetidos ao TF apenas com o exercício levantamento terra 2 vezes por semana durante 5 semanas. Foi avaliado a força de preensão manual, a capacidade aeróbica, a locomoção pela casa, o desempenho em sentar e levantar da cadeira e a flexibilidade.

Resultados: aumentou de forma significativa a força de preensão manual (p valor_{lado direito} = .02; p valor_{lado esquerdo} = .01), a agilidade de locomoção (p valor = .01) e o desempenho dos membros inferiores (p valor = .004) de pacientes com esquizofrenia. Entretanto, a intervenção não produziu melhora significativa nas variáveis de capacidade aeróbica e flexibilidade.

Conclusão: O TF deve ser pode ser empregado como terapia adjuvante no tratamento de pessoas com esquizofrenia para restaurar a autonomia.

Palavras-chaves: Esquizofrenia; Treinamento de Força; Força Muscular; Capacidade Funcional.

ABSTRACT

Introduction: Schizophrenia is a serious mental illness characterized by psychiatric symptoms that are responsible for a severe functional impairment, interfering or limiting the main activities of daily living of people with schizophrenia.

Objectives: to investigate the effects of strength training (ST) on handgrip strength, flexibility, functional and aerobic capacity of patients with schizophrenia.

Methods: we performed a clinical trial with 19 patients with schizophrenia. They were given TF only with deadlift exercise twice a week for 5 weeks. It was to evaluate handgrip strength, aerobic capacity, locomotion around the house, performance in sitting and standing up from a chair and flexibility.

Results: significantly increased handgrip strength (right p value = .02; left p value = .01), locomotion agility (p value = .01) and lower limb performance (p value = .004) of patients with schizophrenia. However, the intervention did not produce significant improvement in variations in aerobic capacity and flexibility.

Conclusion: TF should be used as an adjuvant therapy in the treatment of people with schizophrenia to restore autonomy.

Keywords: Schizophrenia; Strength training; Muscle strength; Functional capacity.

1 INTRODUÇÃO

A esquizofrenia afeta cerca de 1% da população mundial (Charlson et al., 2018), sem diferença na taxa de prevalência entre homens e mulheres (Saha et al., 2005). A esquizofrenia é uma doença mental grave caracterizada por sintomas psiquiátricos como sintomas positivos, negativos e cognitivos (Tandon et al., 2013). O seu surgimento ocorre geralmente no início da fase adulta (Tandon et al., 2013). A categoria positiva trata de comportamentos como delírios, alucinações e discurso desorganizado (Tandon et al., 2013). A categoria negativa engloba retraimento social e afetivo, apatia e letargia (Tandon et al., 2013). O domínio cognitivo comporta um conjunto de disfunções cognitivas como raciocínio e memória de curto e longo prazo prejudicadas (Tandon et al., 2013).

Esses sintomas são responsáveis por um sério comprometimento funcional, interferindo ou limitando substancialmente nas principais atividades da vida diária, incluindo a capacidade de manter relações sociais e viver de forma independente (Harvey et al., 2014). Além disso, pessoas com esquizofrenia, consistentemente, apresentam maior morbidade e mortalidade em comparação com a população em geral (Laursen et al., 2012; Brown et al., 2000).

A expectativa de vida de pessoas com esquizofrenia é encurtada em até 25 anos (Laursen et al., 2012; Brown et al., 2000) devido a um risco aumentado de comorbidades, como doenças cardiovasculares (Laursen et al., 2012; Li et al., 2014), síndrome metabólica (Vancampfort et al., 2015) e diabetes (Vancampfort et al., 2015). Hábitos de vida pouco saudáveis, como baixo nível de atividade física, contribuem para o desenvolvimento dessas condições (Vancampfort et al., 2010; De Hert et al., 2009).

A forma convencional de tratamento da esquizofrenia é através de medicamentos antipsicóticos, porém evidências mostram efeitos colaterais prejudiciais para a saúde desses indivíduos (Rummel-Kluge et al., 2010; Leucht et al., 2009). Os antipsicóticos de primeira geração podem causar efeitos colaterais, como sintomas extrapiramidais, incluindo distonia, bradicinesia e discinesia tardia (Leucht et al., 2009). Os fármacos de segunda geração (como a clozapina) têm sido associados a riscos aumentados de efeitos cardiometabólicos adversos, como ganho de peso significativo, hiperglicemia, dislipidemia e doença cardiovascular (Rummel-Kluge et al., 2010).

Nesse contexto, diversos estudos tem sido realizados com intervenções não farmacológicas, baseadas na modificação de hábitos na tentativa de buscar alternativas que possam atuar de forma coadjuvante no tratamento de pessoas com esquizofrenia. Por exemplo, Vancampfort et al. (2010) verificou que na esquizofrenia, o exercício regular pode ajudar a neutralizar alguns dos efeitos colaterais associados aos medicamentos antipsicóticos.

Até o momento, há uma grande escassez de estudos que tenham avaliado os efeitos do TF em pessoas com esquizofrenia, apesar dos benefícios conhecidos dessa intervenção sobre aspectos físicos e mentais em outras populações (Ferreira et al., 2018; de Lima et al., 2019; Vilarino et al., 2021). Desse modo, é necessária uma investigação mais aprofundada a respeito dos benefícios dos programas de exercícios de força em pacientes com esquizofrenia para a promoção da saúde física.

Com base no exposto, o principal objetivo desse estudo foi investigar os efeitos de 5 semanas de TF apenas com o exercício levantamento terra sobre a força de preensão manual, flexibilidade, capacidade funcional e aeróbica de pacientes com esquizofrenia.

2 Métodos

2.1. Participantes

Este estudo trata-se de um ensaio clínico experimental de abordagem comparativa. Foi utilizada uma amostra de conveniência, composta inicialmente por 50 pacientes de ambos os sexos com diagnóstico de esquizofrenia, internados em um Hospital Psiquiátrico de Referência. O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (56529222.5.0000.0016), de acordo com as normas da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.

Os critérios de inclusão para o estudo foram: (a) diagnóstico de esquizofrenia CID-10 (F20 a F29) por psiquiatra; (b) uso estável de medicamentos; (c) paciente capaz de entender e executar os comandos durante as avaliações e intervenções com TF; (d) os participantes não poderiam ter participado de nenhum protocolo de treinamento nos últimos três meses.

Os pacientes foram excluídos do estudo caso: a) não completasse pelo menos 75% do protocolo de treino; (b) sofresse de alguma doença cardiovascular ou respiratória, incluindo infecção no trato respiratório; (c) apresentasse histórico de cirurgia ocular, torácica ou abdominal recentes; (d) outras condições incontrolláveis e/ou crônicas que interferissem na condução do protocolo de treino, testes ou interpretação dos resultados.

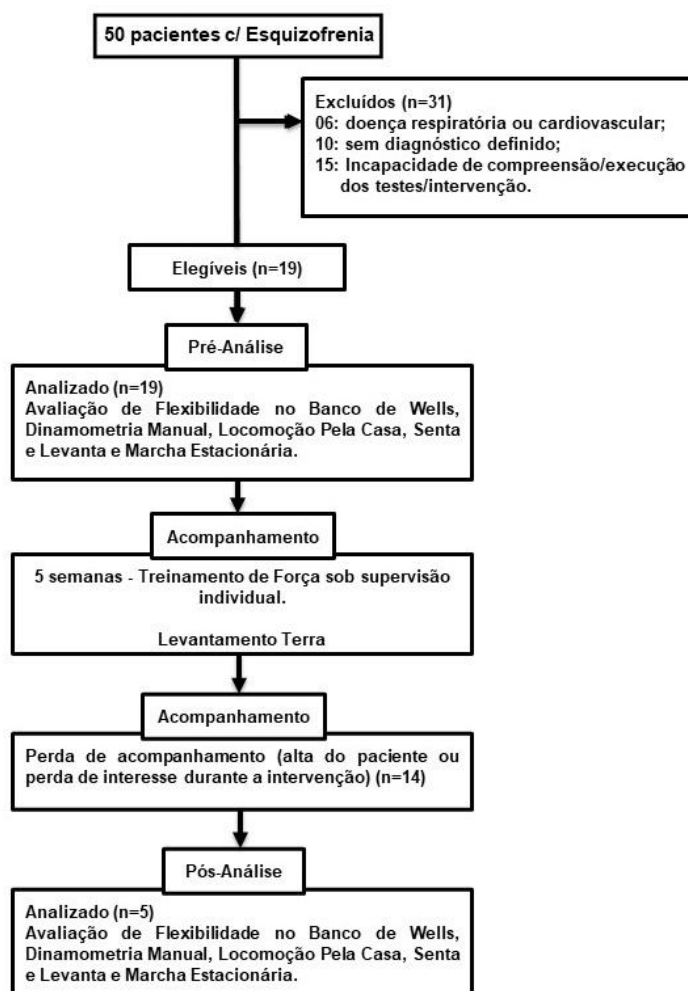
Após avaliar os critérios de inclusão e exclusão, 19 pacientes foram elegíveis para participar do estudo.

2.2. Avaliações

As avaliações foram realizadas por um único avaliador com grande experiência. Todos os pacientes foram reavaliados no mesmo horário da avaliação inicial, para evitar possíveis interferências das medicações na condição motora dos pacientes. Além disso, os pacientes seguiam uma rigorosa rotina de horário da medicação.

Os participantes da pesquisa realizaram as seguintes avaliações: Força de Preensão Manual, Levantar-se da Cadeira e Locomover-se Pela Casa (LCLC), Sentar e Levantar (SL), Flexibilidade no Banco de Well e Capacidade Aeróbica.

Figura 1. Diagrama de Fluxo dos Participantes ao longo do Ensaio.



2.2.1. Teste de sentar e alcançar com banco de Wells – Flexibilidade

Para este teste, o avaliado sentou-se no chão com os joelhos estendidos e apoiou os pés descalços no banco de Wells. As mãos ficavam sobrepostas com os dedos indicadores unidos e apoiados sobre a superfície do banco de Wells. O paciente projetava o tronco para frente, flexionando até a amplitude máxima, com a cabeça ficando entre os braços (Wells e Dillon, 1952).

2.2.2. Força de prensão manual

Todos os participantes realizaram o teste sentados e a alça do dinamômetro seria ajustada se necessário. Quando pronto, o participante apertava o dinamômetro com esforço isométrico máximo, e deveria manter por aproximadamente 5 segundos. Nenhum outro movimento corporal era permitido. Este teste era realizado em triplicata

(para cada mão), e o melhor valor era registrado. O participante foi encorajado a dar o máximo de esforço (Marin et al., 2010).

2.2.3. Teste de levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC)

Com uma cadeira fixa no solo, demarcou-se dois cones diagonalmente à cadeira, a uma distância de três metros para os lados direito e esquerdo da mesma. O indivíduo iniciou o teste sentado na cadeira, com os pés fora do chão, e ao sinal de JÁ, ele se levantou, moveu-se para direita, circulou o cone, retornou para a cadeira, sentou-se e elevou ambos os pés do chão e fez o mesmo para esquerda (Dantas e Souza, 2004). Esse teste avalia a agilidade em atividade da vida diária.

2.2.4. Teste Sentar e Levantar (SL)

Em uma cadeira com altura de 43 cm, a avaliação se iniciou com o voluntário sentado no meio do assento, com a coluna ereta, os pés apoiados no chão e os braços cruzados contra o tórax. Ao sinal o avaliado deveria se levantar, ficando totalmente em pé e depois retornar à posição completamente sentada. Os voluntários foram encorajados a sentar e levantar completamente o maior número de vezes possível em 30 segundos. O resultado foi determinado através da contagem da quantidade de vezes que o participante executou corretamente os movimentos de sentar e levantar da cadeira. Esse teste avalia a força funcional de membros inferiores (Jones et al., 1999).

2.2.5. Marcha Estacionária – Capacidade Aeróbica

A resistência aeróbia foi avaliada aplicando um teste do degrau de 2 minutos. Nesse teste, foi registrado o número máximo de elevações do joelho que o avaliado conseguiu realizar em 2 min. Para medir o número de elevações, um joelho era escolhido como referência. A altura mínima que o joelho devia atingir foi determinada como o ponto médio entre a patela e a crista ilíaca (Jones et al., 1999).

2.3. Intervenção - Treinamento de Força

O programa de TF foi composto apenas pelo exercício levantamento terra. Antes das sessões de treinamento, todos os pacientes foram submetidos a duas sessões de familiarização destinadas a padronizar a execução do exercício (aprendizagem

motora). Nessas sessões, eles realizaram o exercício levantamento terra com uma série de 10 repetições com a carga mínima (somente a barra).

Posteriormente, os pacientes foram submetidos a 5 semanas (10 sessões de treinamento) de intervenção com TF, 2 dias não consecutivos por semana (terça e quinta), cada sessão teve duração de 15-30 min, os pacientes foram supervisionados individualmente, para garantir que o exercício seria realizado de forma correta, segura e na intensidade adequada.

Na primeira semana de intervenção, foram realizadas 3 séries e a cada semana seguinte era adicionado uma série a mais, então na segunda semana foram realizadas 4 séries e assim por diante até atingir 7 séries na quinta e última semana de intervenção. A quantidade de peso foi ajustada para permitir 8-12 repetições submáximas. As Repetições foram realizadas de maneira controlada, com 2s para trabalho concêntrico e 2s para trabalho excêntrico. O intervalo entre séries foi de 1-2 minutos. As cargas de treinamento foram ajustadas seguindo as recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2009), sendo aumentadas entre 2-10% quando o paciente era capaz de realizar 12 repetições em todas as series com máxima amplitude de movimento que conseguisse realizar. Além disso, foram observadas as seguintes características: tendência à falha muscular concêntrica, redução do ritmo, apneia, isometria e escala de OMNI-RES (score 7-8, difícil) (Robertson et al., 2003).

No início de cada sessão, os indivíduos realizaram um aquecimento de 5 minutos. O aquecimento envolveu exercícios para os membros superiores e inferiores: adução e abdução do ombro, rotação do tronco, flexão e extensão do quadril, flexão e extensão do joelho e flexão e extensão do tornozelo. As variáveis do TF, incluindo intensidade, repetições, velocidade, intervalo e frequência semanal estão descritas na Tabela 1.

Tabela 01. Variáveis do treinamento de força usadas nesse estudo

Variáveis	Descrição
Carga	60-80% de 1 repetição máxima
Repetições	8 – 12
Velocidade	2s excêntrico e 2s concêntrico
Intervalo entre séries	1 – 2 min
Frequência	2 vezes por semana
Nº de exercícios	1 exercício
Séries	3 séries (primeira semana) + (adição) de 1 série a cada semana.

2.4 Análise Estatística

Todas as avaliações foram realizadas antes e após as 5 semanas de intervenções. Os dados foram analisados usando o programa estatístico SSPS v.21. O nível de significância de α será $p < 0.05$. Para analisar a normalidade dos dados, foi usado o teste de Shapiro-Wilk. O efeito da intervenção foi analisado empregando-se o teste t pareado (variável com distribuição normal) ou Wilcoxon (variáveis com distribuição não normal).

3. Resultados

Dos 19 (dezenove) pacientes que foram elegíveis para o estudo e iniciaram o protocolo de TF. 10 (dez) tiveram alta e 4 (quatro) desistiram devido à perda de interesse. Assim, apenas 5 (cinco) pacientes completaram o estudo, como mostrado na figura 1. Nenhum efeito adverso foi relatado durante o estudo. As características dos pacientes são apresentadas na tabela 2..

Tabela 02. Características dos participantes.

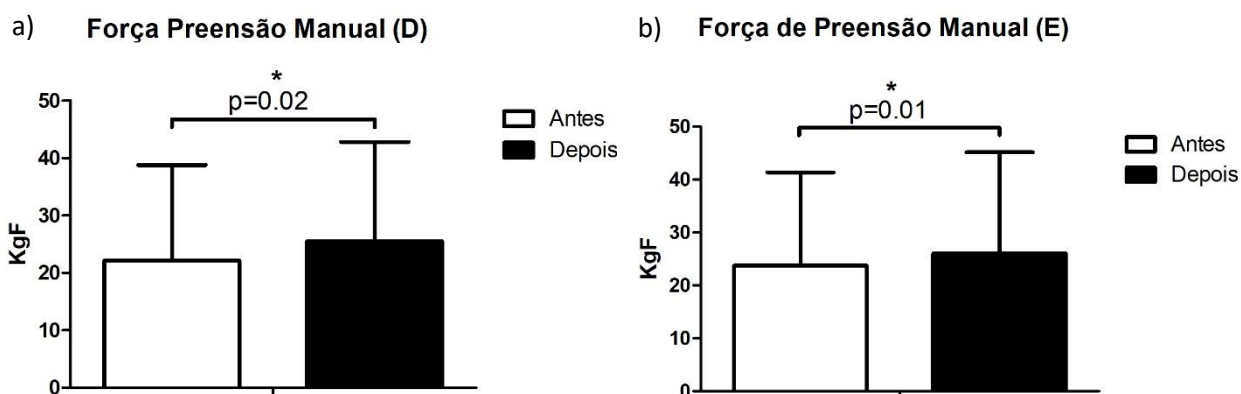
Características	Paciente (n=5)
Idade (anos) [§]	42.8 ± 13.9
Altura (m) [§]	1.6 ± 0.1
Peso (Kg) [§]	67.8 ± 9.5
Gênero*	F: 3 (60%) /M:2 (40%)
Tempo diagnóstico de Esquizofrenia (anos) [§]	12 ± 9
IMC (Kg/m ²) [§]	26.9 ± 6.8

Nota: [§]: dados apresentados como “média ± desvio padrão”; *: Dados apresentado como “valor absoluto (porcentagem)” F: feminino; M: Masculino.

3.1. Força de Preensão Manual

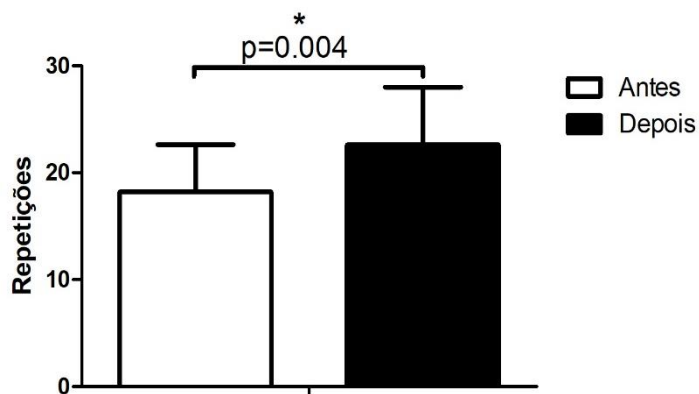
Houve diferença significativa no teste de força de preensão manual após o período de intervenção, seja para o membro direito ($p=0.02$) (figura 2a) ou esquerdo ($p=0.01$) (figura 2b). Os resultados demonstram aumento da força de preensão manual da mão direita [+15%; PRÉ: 22.1 ± 16.6 KgF; PÓS: 25.5 ± 17.3 KgF] e esquerda [+10%; PRÉ: 23.7 ± 17.6 KgF; PÓS: 26 ± 19.1 KgF] após o período de intervenção.

Figura 2. Dinamômetro de Preensão Manual. Mão Direita (D) e Mão Esquerda (E).



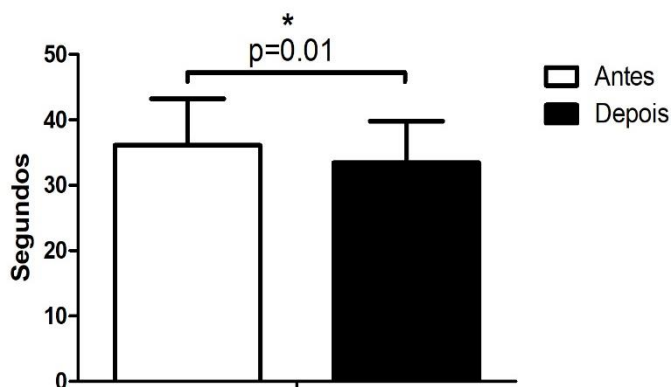
3.2. Teste Sentar e Levantar (SL)

Houve diferença significativa no número de repetições no teste de sentar e levantar após o período de intervenção (figura 3). A média do número de repetições aumentou significativamente [+24%; PRÉ: 18.2 ± 4.4 repetições; PÓS: 22.6 ± 5.4 repetições; $p: 0.004$].

Figura 3. Teste Sentar e Levantar

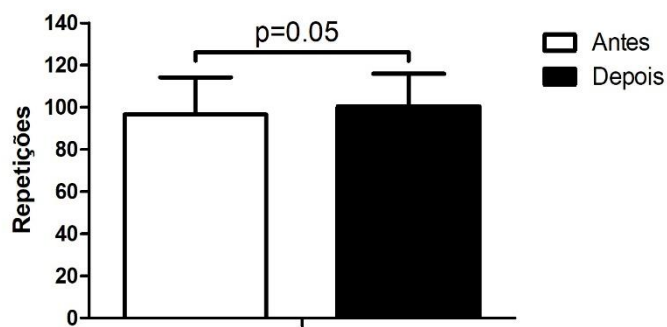
3.3. Locomoção Pela Casa

Houve diferença significativa no tempo de realização do teste de locomoção pela casa após o período de intervenção (figura 4). A média do tempo de realização do teste diminuiu significativamente [-7%; PRÉ: 36.1 ± 7.2 segundos; PÓS: 33.5 ± 6.4 segundos; $p: 0.01$].

Figura 4. Teste Locomoção Pela Casa.

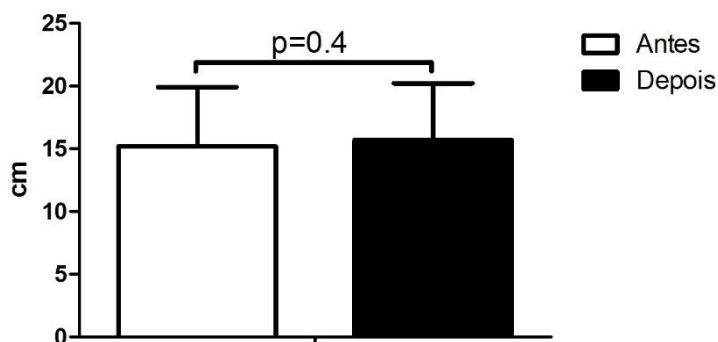
3.4. Capacidade Aeróbica

Não houve diferença significativa ($p=0.05$) no teste de marcha estacionária após o período de intervenção (figura 5). Os resultados mostram um pequeno aumento da capacidade aeróbica [+4%; PRÉ: 96.6 ± 17.5 repetições; PÓS: 100.4 ± 15.5 repetições] após o período de intervenção.

Figura 5. Teste Marcha Estacionária.

3.5. Flexibilidade

Não houve diferença significativa ($p=0.4$) no teste banco de Wells após o período de intervenção (figura 6). Os resultados, mostram uma manutenção da flexibilidade [+3%; PRÉ: 15.2 ± 4.7 centímetros; PÓS: 15.7 ± 4.5 centímetros] após o período de intervenção.

Figura 6. Teste Banco de Wells

4. Discussão

Os principais achados deste estudo foi que a intervenção de 5 semanas com TF empregando apenas o exercício levantamento terra aumentou de forma significativa a força de prensão manual, a performance dos membros inferiores e a agilidade de locomoção de pacientes com esquizofrenia. Entretanto, a nossa intervenção não produziu melhora significativa nas variáveis de capacidade aeróbica e flexibilidade.

Os nossos achados estão de acordo com o contundente corpo de evidências que mostram a efetividade do TF em induzir melhorias nas mais variadas populações, por exemplo, especificamente sobre a população que estudamos, Leone et al. (2015) encontraram uma melhora de 23% no desempenho do teste SL após 8 semanas de TF combinado com treinamento aeróbico e funcional. Da mesma forma, Nygard et al.

(2021) demonstraram melhora de 14% e 28% no teste SL e no teste de força muscular, respectivamente, após 12 semanas de TF apenas com o exercício leg press.

A melhora do desempenho no teste de sentar e levantar e no teste de locomoção pela casa são provavelmente resultados da melhora da força dos membros inferiores (MMII), apesar de não termos avaliado especificamente a força de MMII, sabe-se que a força de preensão manual tem relação direta com a força dos MMII (Garcia et al., 2011), então a melhora observada no teste de preensão manual pode ser um indicativo de melhora da força dos MMII, explicando a melhoria do desempenho funcional dos pacientes.

A força muscular é a principal capacidade física estimulada pelo TF. O aumento observado nos pacientes com esquizofrenia após 5 semanas de TF deve-se principalmente ao conjunto de mecanismos chamados de adaptação neural, que ocorrem de forma predominante nas primeiras 12 semanas de TF (Prestes et al., 2016). Os mecanismos envolvem aumento da sincronicidade na descarga de unidades motoras, melhora da coordenação inter e intramuscular, expansão nas dimensões da junção neuromuscular (Prestes et al., 2016). Vale ressaltar que a partir dessa melhora de força, obtém-se aperfeiçoamento do equilíbrio e coordenação motora ao realizar tarefas da vida diárias (El, 2013), o que explica também a melhora no teste de locomoção pela casa.

Desse modo, os resultados do nosso estudo são promissores, pois pacientes com esquizofrenia comumente apresentam baixa força muscular dos membros inferiores acompanhado de reduzida capacidade funcional (Nygard et al., 2021), e a intervenção com TF pode mitigar esses prejuízos associados a esquizofrenia. Além disso, o comprometimento cognitivo, que é extremamente prejudicado nesses indivíduos, pode possivelmente ser favorecido a partir da melhora da força muscular induzida pelo TF, como relatou Firth et al. (2018) a força de preensão manual é uma variável associada positivamente ao funcionamento cognitivo na população em geral e em indivíduos com esquizofrenia, especialmente para memória de trabalho e velocidade de processamento.

O presente estudo, porém, não encontrou melhorias significativa no teste de capacidade aeróbica e flexibilidade possivelmente devido alguns fatores: o nosso estudo empregou apenas um único exercício, isso reduziu bastante o volume de treino e pode não ter sido suficiente para induzir melhorias na capacidade aeróbica; a intervenção de apenas 5 semanas pode ter sido curta de mais para os pacientes se adaptarem e apresentarem melhoras na capacidade aeróbica e na flexibilidade.

Por fim, uma das limitações do estudo foi o tamanho da amostra. Uma amostra maior poderia ter aumentado o poder estatístico das análises, o que possivelmente influenciou os resultados especialmente em relação aos desfechos capacidade aeróbica e flexibilidade. Além disso, recomenda-se que em futuras pesquisas seja empregado grupo controle para servir de comparação e fortalecer os achados. Sugerimos ainda a inclusão de avaliações fisiológicas e cognitivas de aspectos específicos da esquizofrenia e um tempo de intervenção maior.

5. Conclusão

O presente estudo revelou que o TF com o exercício levantamento terra duas vezes por semana por 5 semanas melhorou a força de preensão manual, a performance dos membros inferiores e a agilidade de locomoção de pacientes com esquizofrenia. O TF deve ser empregado como terapia adjuvante no tratamento desses pacientes para restaurar a autonomia desses indivíduos.

6. Referências

- American College of Sports Medicine., 2009. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687-708. [10.1249/MSS.0b013e3181915670](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670)
- Brown, S., Inskip, H., & Barraclough, B., 2000. Causes of the excess mortality of schizophrenia. *The British journal of psychiatry*, 177(3), 212-217. [10.1192/bjp.177.3.212](https://doi.org/10.1192/bjp.177.3.212)
- Charlson, F. J., Ferrari, A. J., Santomauro, D. F., Diminic, S., Stockings, E., Scott, J. G., Whiteford, H. A., 2018. Global epidemiology and burden of schizophrenia: findings from the global burden of disease study 2016. *Schizophrenia bulletin*, 44(6), 1195-1203. <https://doi.org/10.1093/schbul/sby058>
- Dantas, E. H. M., & de Souza Vale, R. G., 2004. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. *Fitness & Performance Journal*, (3), 175-182. [10.3900/fpj.3.3.175.p](https://doi.org/10.3900/fpj.3.3.175.p)
- De Hert, M., Schreurs, V., Vancampfort, D., & Van Winkel, R., 2009. Metabolic syndrome in people with schizophrenia: a review. *World psychiatry*, 8(1), 15. [10.1002/j.2051-5545.2009.tb00199.x](https://doi.org/10.1002/j.2051-5545.2009.tb00199.x)
- de Lima, T. A., Ferreira-Moraes, R., Alves, W. M. G. D. C., Alves, T. G. G., Pimentel, C. P., Sousa, E. C., ... & Cortinhas-Alves, E. A., 2019. Resistance training reduces depressive symptoms in elderly people with Parkinson disease: A controlled randomized study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(12), 1957-1967. [10.1111/sms.13528](https://doi.org/10.1111/sms.13528)
- El, C., 2013. How to simultaneously optimize muscle strength, power, functional capacity, and cardiovascular gains in the elderly: an update. *Age*, 35(6), 2329-2344. [10.1007/s11357-012-9503-x](https://doi.org/10.1007/s11357-012-9503-x)
- Ferreira, R.M., Alves, W.M., de Lima, T.A., Alves, T.G., Alves Filho, P.A., Pimentel, C.P., Sousa, E.C., & Cortinhas-Alves, E.A., 2018. The effect of resistance training on the anxiety symptoms and quality of life in elderly people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 76 8, 499-506. [10.1590/0004-282X20180071](https://doi.org/10.1590/0004-282X20180071)
- Firth, J., Stubbs, B., Vancampfort, D., Firth, J.A., Large, M., Rosenbaum, S., Hallgren, M., Ward, P.B., Sarris, J., & Yung, A.R., 2018. Grip Strength Is Associated With Cognitive Performance in Schizophrenia and the General Population: A UK Biobank

- Study of 476559 Participants. *Schizophrenia Bulletin*, 44, 728 - 736. <https://doi.org/10.1093/schbul/sby034>
- Garcia, P.A., Dias, J.M., Dias, R.C., Santos, P.B., & Zampa, C.C., 2011. A study on the relationship between muscle function, functional mobility and level of physical activity in community-dwelling elderly. *Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 15 1, 15-22. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011000100005>
- Harvey, P. D. (2014). Assessing disability in schizophrenia: tools and contributors. *The Journal of clinical psychiatry*, 75(10), 27560. [10.4088/JCP.13049tx5c](https://doi.org/10.4088/JCP.13049tx5c)
- Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chairstand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 1999; 70(2):113-9. [10.1080/02701367.1999.10608028](https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028)
- Laursen, T. M., Munk-Olsen, T., & Vestergaard, M., 2012. Life expectancy and cardiovascular mortality in persons with schizophrenia. *Current opinion in psychiatry*, 25(2), 83-88. [10.1097/YCO.0b013e32835035ca](https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e32835035ca)
- Leone, M., Lalonde, D., Thériault, L., Kalinova, É., & Fortin, A., 2015. Impact of an exercise program on the physiologic, biologic and psychologic profiles in patients with schizophrenia. *Schizophrenia research*, 164(1-3), 270-272. [10.1016/j.schres.2015.03.002](https://doi.org/10.1016/j.schres.2015.03.002)
- Leucht, S., Corves, C., Arbter, D., Engel, R.R., Li, C., & Davis, J.M., 2009. Second-generation versus first-generation antipsychotic drugs for schizophrenia: a meta-analysis. *The Lancet*, 373, 31-41. [10.1016/S0140-6736\(08\)61764-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61764-X)
- Li, M., Fan, Y. L., Tang, Z. Y., & Cheng, X. S., 2014. Schizophrenia and risk of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *International journal of cardiology*, 173(3), 588-590. [10.1016/j.ijcard.2014.03.101](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.03.101)
- Marin, R. V., Pedrosa, M. A. C., Moreira-Pfrimer, L. D. F., Matsudo, S. M. M., & Lazaretti-Castro, M., 2010. Association between lean mass and handgrip strength with bone mineral density in physically active postmenopausal women. *Journal of Clinical Densitometry*, 13(1), 96-101. [10.1016/j.jocd.2009.12.001](https://doi.org/10.1016/j.jocd.2009.12.001)
- Nygård, M., Brobakken, M. F., Taylor, J. L., Reitan, S. K., Güzey, I. C., Morken, G., Heggelund, J., 2021. Strength training restores force-generating capacity in patients with schizophrenia. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(3), 665-678. <https://doi.org/10.1111/sms.13863>
- Pitanga, F. J. G., 2001. *Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes*. O Autor.

Prestes, J., Foschini, D., Marchetti, P., Charro, M., & Tibana, R. (2016). *Prescrição e periodização do treinamento de força em academias (2a edição revisada e atualizada)*. Editora Manole.

Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J. A. S. O. N., Lenz, B. R. O. O. K. E., Dixon, C., Timmer, J., Andreacci, J. O. S. E. P. H., 2003. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(2), 333-341. [10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A](https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A)

Rummel-Kluge, C., Komossa, K., Schwarz, S., Hunger, H., Schmid, F., Lobos, C.A., Kissling, W., Davis, J.M., & Leucht, S., 2010. Head-to-head comparisons of metabolic side effects of second generation antipsychotics in the treatment of schizophrenia: A systematic review and meta-analysis. *Schizophrenia Research*, 123, 225-233. [10.1016/j.schres.2010.07.012](https://doi.org/10.1016/j.schres.2010.07.012)

Saha, S., Chant, D., Welham, J., McGrath, J., 2005. A systematic review of the prevalence of schizophrenia. *PLoS medicine*, 2(5), e141. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020141>

Tandon, R., Gaebel, W., Barch, D. M., Bustillo, J., Gur, R. E., Heckers, S., Carpenter, W., 2013. Definition and description of schizophrenia in the DSM-5. *Schizophrenia research*, 150(1), 3-10. [10.1016/j.schres.2013.05.028](https://doi.org/10.1016/j.schres.2013.05.028)

Vancampfort, D., Knapen, J., Probst, M., Winkel, R.V., Deckx, S., Maurissen, K., Peuskens, J., & Hert, M.D., 2010. Considering a frame of reference for physical activity research related to the cardiometabolic risk profile in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 177, 271-279. [10.1016/j.psychres.2010.03.011](https://doi.org/10.1016/j.psychres.2010.03.011)

Vancampfort, D., Stubbs, B., Mitchell, A.J., De Hert, M., Wampers, M., Ward, P.B., Rosenbaum, S., & Correll, C.U., 2015. Risk of metabolic syndrome and its components in people with schizophrenia and related psychotic disorders, bipolar disorder and major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry*, 14. [10.1002/wps.20252](https://doi.org/10.1002/wps.20252)

Vilarino, G. T., Andreato, L. V., de Souza, L. C., Branco, J. H. L., & Andrade, A., 2021. Effects of resistance training on the mental health of patients with fibromyalgia: a systematic review. *Clinical Rheumatology*, 40(11), 4417-4425. [10.1007/s10067-021-05738-z](https://doi.org/10.1007/s10067-021-05738-z)

Wells, K. F., & Dillon, E. K., 1952. The sit and reach—a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118. <https://doi.org/10.1080/10671188.1952.10761965>