

CUIDADO É FUNDAMENTAL

Escola de Enfermagem Alfredo Pinto – UNIRIO

ARTIGO ORIGINAL

DOI: 10.9789/2175-5361.rpcfo.v16.13410

TREINAMENTO RESISTIDO, FUNÇÃO COGNITIVA E IDOSOS: REVISÃO INTEGRATIVA

*Resistance training, cognitive function and the elderly: an integrative review**Entrenamiento de resistencia, función cognitiva y ancianos: revisión integrativa***Marckson da Silva Paula**¹ **Neilson Duarte Gomes**² **Estélio Henrique Martin Dantas**³ 

RESUMO:

Objetivo: investigar os efeitos do treinamento resistido sobre a função cognitiva de idosos. **Método:** o presente estudo se trata de uma revisão integrativa conduzida nas seguintes bases de dados Embase, Pubmed, Scopus, Lilacs, Web of Science e Google acadêmico. **Resultados:** a busca inicial resultou em 2525 registros e foram encaminhados à plataforma Rayyan, onde foram avaliados por dois revisores independentes. Após exclusão de duplicatas e outros resultados que não condiziam com os critérios de elegibilidade estabelecidos, sete estudos foram incluídos nessa revisão. **Conclusão:** conclui-se que, o treinamento de força tem sido eficiente em melhorar a função cognitiva. A relação entre as funções física e cognitiva é notória e mais estudos devem ser realizados para esclarecer o assunto, acrescentando outras modalidades como treinamento cardiorrespiratório, treinamento de força em superfícies instáveis, além de diferentes períodos de intervenção.

DESCRITORES: Idoso; Treinamento resistido; Treinamento de força; Cognição; Função cognitiva.

^{1,3} Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Recebido em: 11/07/2024; Aceito em: 23/07/2024; Publicado: 26/08/2024

Autor correspondente: Marckson da Silva Paula, profmarckson@gmail.com

Como citar este artigo: Paula MS, Gomes ND, Dantas EHM. Treinamento resistido, função cognitiva e idosos: revisão integrativa. u. R Pesq Cuid Fundam [Internet]. 2023 [acesso ano mês dia];16:e13410 Disponível em:

<https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v16.13410>



ABSTRACT:

Objective: to examine the effects of resistance training on cognitive function in elderly people. **Method:** this study is an integrative review conducted in the following databases Embase, PubMed, Scopus, Lilacs, Web of Science, and Google Scholar. **Results:** the initial search yielded 2525 records, which were screened by two independent reviewers using the Rayyan platform. After excluding duplicates and other results that did not meet the established eligibility criteria, seven studies were included in this review. **Conclusion:** it is concluded that resistance training is effective in improving cognitive function. The relationship between physical and cognitive function is noteworthy, and further studies are needed to clarify this matter by exploring additional modalities such as cardiorespiratory training, resistance training on unstable surfaces, and varying intervention periods.

DESCRIPTORS: Mental health; Self-destructive behavior; Suicide; Health science students; Suicide attempt; Student health;

RESUMEN

Objetivo: investigar los efectos del entrenamiento de resistencia sobre la función cognitiva en adultos mayores. **Método:** el presente estudio es una revisión integrativa realizada en las siguientes bases de datos Embase, PubMed, Scopus, Lilacs, Web of Science y Google Académico. **Resultados:** la búsqueda inicial arrojó 2525 registros, los cuales fueron evaluados por dos revisores independientes utilizando la plataforma Rayyan. Tras excluir duplicados y otros resultados que no cumplían con los criterios de elegibilidad establecidos, se incluyeron siete estudios en esta revisión. **Conclusión:** se concluye que el entrenamiento de fuerza ha demostrado ser eficaz para mejorar la función cognitiva en adultos mayores. La relación entre las funciones física y cognitiva es notable y se requieren más estudios para esclarecer este tema, incorporando otras modalidades como el entrenamiento cardiorrespiratorio, el entrenamiento de fuerza en superficies inestables, y explorando diferentes períodos de intervención.

DESCRIPTORES: Anciano; Entrenamiento de resistencia; Entrenamiento de fuerza; Cognición; Función cognitiva.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é responsável por muitas alterações fisiológicas relevantes, sendo a função cognitiva uma dessas variáveis fisiológicas que declinam com o avanço da idade. Essa alteração, aliada à perda da função física, ocasiona a dependência funcional em idosos, além de aumentar a probabilidade de morbidade e mortalidade. A perda da função cognitiva pode acarretar a demência, que têm se tornado frequente em idosos, sendo descoberto um caso incurável a cada 4 segundos.¹

A função cognitiva pode ser definida como uma forma de expressão do cérebro onde há a interação da mente com o mundo. Os autores ainda afirmam que a cognição se expande desde a gestação até a fase adulta e, a partir dos 60 anos de idade, o indivíduo experimenta o declínio dessa função.²

Em alguns estudos é possível verificar a associação entre as funções física e cognitiva, nas quais, quando uma declina, a outra também tem algum impacto negativo. É possível verificar que a perda da função cognitiva proporciona efeitos negativos sobre a função física, pois, há uma predição de declínio na velocidade de marcha quando há declínio na cognição.¹ Em uma revisão sistemática foi afirmado que os altos níveis de condicionamento físico podem ser associados à prevenção dos declínios cognitivos e neurais.³

Esses efeitos negativos do envelhecimento são explicados pelas mudanças relevantes que ocorrem na estrutura e função do cérebro, o que afeta a função cognitiva. O encolhimento do hipocampo e da substância branca e cinzenta são as alterações estruturais que explicam o declínio da memória e da velocidade de processamento, ocasionando dificuldades na realização de tarefas básicas como dirigir e lembrar de algo.^{3,4}

Visando retardar os efeitos deletérios do envelhecimento, especialmente, no que diz respeito às funções cognitivas, o exercício físico tem sido altamente recomendado. O treinamento resistido surge como uma das opções de treinamento viáveis para minimizar os efeitos do envelhecimento, embora os estudos com intervenção de treinamento resistido têm sido realizados com menor frequência.⁵

Mediante a tais argumentos e devido à importância do assunto para a saúde pública, é relevante a pesquisa sobre abordagens de intervenção eficientes em diminuir os efeitos negativos ocasionados pelo declínio da função cognitiva durante o processo de envelhecimento.

O presente estudo tem como objetivo investigar o impacto do treinamento resistido sobre a função cognitiva em idosos, a fim de verificar se essa intervenção tem sido eficiente nessa população.

MÉTODO

Este estudo consiste em uma revisão integrativa conduzida em quatro etapas metodológicas principais: formulação da questão de pesquisa, busca na literatura, seleção dos estudos e extração/síntese de dados. Na primeira etapa, o tema e a pergunta de pesquisa foram definidos: “O treinamento resistido promove a melhoria da função cognitiva em idosos saudáveis?”. Durante a segunda etapa, realizada entre junho e julho de 2024, foram consultadas as bases de dados Embase, Pubmed, Scopus, Lilacs, Web of Science e Google Acadêmico.

Para orientar a estratégia de busca, foi utilizado o acrônimo PICO, com os seguintes componentes: P (População: Idosos saudáveis), I (Intervenção: Treinamento resistido ou Treinamento de força), C (Comparação: Não se aplica) e O (Outcomes ou desfecho: Melhoria na função cognitiva). Os critérios de inclusão abrangeram estudos com idosos saudáveis, ensaios clínicos randomizados (ECR's), intervenções com treinamento resistido publicados entre 2019 e 2024, sem restrição de idioma. Os critérios de exclusão compreenderam estudos com idosos com qualquer comprometimento à saúde, revisões bibliográficas, estudos piloto, de prevalência, coorte, intervenções combinadas, estudos com desfechos não relacionados à melhoria da função cognitiva e artigos restritos.

Na terceira etapa, os estudos foram selecionados por meio da plataforma Rayyan – Intelligent Systematic Review.⁶ Para isso, houve a participação de dois revisores independentes, responsáveis pela triagem dos artigos por títulos e resumos. Os conflitos foram resolvidos por consenso ou, quando necessário, com a avaliação de um terceiro revisor.

A última etapa envolveu a extração e síntese dos dados, conduzida utilizando o software de planilhas Calc do LibreOffice, versão 24.2.1.2. Os dados extraídos incluíram informações como referência bibliográfica, características da amostra, local e protocolo da intervenção, objetivos e resultados dos estudos selecionados. Este estudo aderiu às diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).⁷ Devido à natureza metodológica da pesquisa, a mesma não foi submetida à avaliação de um Comitê de Ética em Pesquisa.

Table 1 – Estratégia de busca realizada nas bases de dados. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2024

Bases de dados	Estratégia de busca
EMBASE	'aged'/exp OR elderly AND ('resistance training' OR strenght) AND training AND ('cognition' OR cognitions OR cognitive) AND function AND (2019:py OR 2020:py OR 2021:py OR 2022:py OR 2023:py OR 2024:py) AND 'article'/it

PUBMED	Aged OR Elderly and Resistance training OR Training, Resistance OR Strength Training OR Training, Strength OR Weight-Lifting Strengthening Program OR Strengthening Programs, Weight-Lifting OR Strengthening Program, Weight-Lifting OR Weight Lifting Strengthening Program OR Weight-Lifting Strengthening Programs OR Weight-Lifting Exercise Program OR Exercise Programs, Weight-Lifting OR Exercise Program, Weight-Lifting OR Weight Lifting Exercise Program OR Weight-Lifting Exercise Programs OR Weight-Bearing Strengthening Program OR Strengthening Programs, Weight-Bearing OR Strengthening Program, Weight-Bearing OR Weight Bearing Strengthening Program OR Weight-Bearing Strengthening Programs OR Weight-Bearing Exercise Program OR Exercise Programs, Weight-Bearing OR Exercise Program, Weight-Bearing OR Weight Bearing Exercise Program OR Weight-Bearing Exercise Programs AND COGNITION OR Cognitions OR Cognitive Function OR Cognitive Functions OR Function, Cognitive OR Functions, Cognitive
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY (aged) OR (elderly) AND {resistance training} OR {strenght training} AND (cognition) OR (cognitions) OR {cognitive Function} AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025 AND {randomized controlled trial} AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))
WEB OF SCIENCE	"Aged" OR (Elderly) (Title) AND "Resistance Training" OR (Strength Training) (Title) AND "cognition" OR cognitions OR Cognitive Function (Title)
LILACS	(idosos) OR (ancianos) AND (treinamento resistido) OR (treinamento de força) OR (entrenamiento de fuerza) AND (função cognitiva) OR (cognición) AND (db:("LILACS") AND type_of_study:("clinical_trials")) AND (year_cluster:[2019 TO 2024])
SCIELO	((Idosos) OR (ancianos)) AND (treinamento de força) OR (treinamento resistido) OR (entrenamiento de fuerza) AND (função cognitiva) OR (cognición)
GOOGLE SCHOLAR	"Idosos", "Treinamento de força", "Função cognitiva"

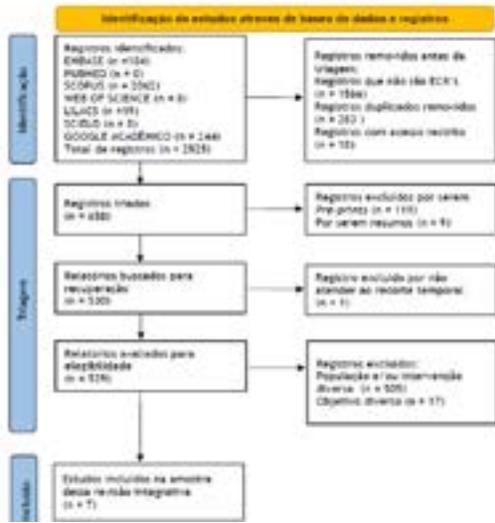
Fonte: Elaboração dos autores.

RESULTADOS

A amostra desse estudo foi composta por sete ensaios clínicos randomizados (ECR's), após identificação de 2525 registros por meio da estratégia de busca em cada base de dados. Os estudos tiveram um recorte temporal de 2019 a 2024, com o objetivo de selecionar registros mais atuais e verificar os efeitos da interven-

ção do treinamento de força sobre a função cognitiva de idosos. A figura 1 expõe o processo de identificação, triagem e inclusão desses estudos nessa revisão integrativa.

Figura 1 – Fluxograma da seleção de estudos analisados. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2024



Fonte: Adaptado de Page et al.7

Tabela 2 – Características dos estudos. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2024

Referência	Amostra	Local
Bento-Torres et al. (2019)8	47 idosos (sexo N/I) alocados em 3 grupos grupo TF (n=14; 71,7 ± 4,6 anos) grupo sedentários (n=19; 70,9 ± 5,2 anos) grupo exercícios aquáticos, (n=14; 71,2 ± 4,4 anos)	Brazil (State/ Municipality N/I)

Cavalcante et al. (2020)9	67 idosos alocados em 3 grupos grupo de TF (n=23; 18F e 5M; 71 ± 6 anos; 3 desistências), grupo TFI (n=22; 17F e 5M; 71 ± 6 anos; 5 desistências) e CO (n=22; 17F e 5M; 71 ± 6 anos; 5 desistências)	Petrolina (PE), Brazil
Eckardt; Braun; Kibele (2020)10	68 idosos (idades entre 65 e 79 anos) alocados em 3 grupos grupo TF, (n=24; 16F e 8M; 69,5 ± 3,8 anos), grupo TFI, (n=21; 12F e 9M; 71,3 ± 3,9 anos) grupo TFABAD,(n=23; 13F e 10M; 69,9 ± 3,9	Kassel, Germany
Huang et al. (2020)11	415 idosos (idades entre 65 e 85 anos; 220M e 195F; 72,3 ± 4,6 anos) alocados em 4 grupos grupo TA (n=104; 55M e 49F; 72,3 ± 4,6 anos), grupo TF (n=102; 53M e 49F; 72,3 ± 4,8 anos), grupo TA+TF (n=104; 61M e 43F; 72,3 ± 4,8 anos) e CO (n=105; 54F e 51M; 72,1 ± 4,6 anos)	Toyota, Japan.

Santos et al. (2020) ¹²	50 idosos (idade média de 67 anos, cerca de 60% mulheres) alocados em 2 grupos grupo TF (n=24; 64%F e 36%M; 66 ± 5 anos) e CO (n=25; 60%F e 40%M; 68 ± 6 anos)	N/I
Castillo-Quezada et al. (2021) ¹³	113 idosas (69,39 ± 6,48 anos) alocadas em 3 grupos grupo TF (n=14), grupo TA (n=15) e CO (n=15)	Talcahuano, Chile
Coelho-Júnior; Uchida (2021) ¹⁴	60 idosos (32 pré-frágeis com idades entre 60 a 76 anos; 31F e 2M; 65 ± 3,2 anos e 28 frágeis com idades entre 66 a 99 anos; 18F e 10M; 76 ± 7,2 anos), alocados aleatoriamente em 3 grupos grupo TFBV (n=19), TFAV (n=22) e CO (n=19)	Poá (SP), Brazil.

Fonte: dados dos autores

TF: treinamento de força; TFI: treinamento de força com instabilidade; TFBV: treinamento de força de baixa velocidade; TFAV: treinamento de força de alta velocidade; TA: treinamento aeróbico; TFABAD: treinamento de força de abdução e adução de quadril; CO: grupo controle; N/I: não informado.

Tabela 3 – Aplicações dos instrumentos de avaliação da função cognitiva. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2024

Instrument	Purpose
Processamento Rápido de Informação Visual (RVP)	Avaliação da atenção visual sustentada e da memória de trabalho. Avalia funções frontoparietais.
Tempo de Reação (RTI)	Avalia a velocidade de resposta e o movimento após a apresentação de um estímulo visual.

Aprendizado de Associações em Pares (PAL)	Avalia a capacidade de aprendizado e a memória visual. Avalia funções dos lobos frontal, temporal e cíngulo.
Memória de Trabalho Espacial (SWM)	Avalia a memória de trabalho e, portanto, a função do lobo frontal.
Mini-Exame do Estado Mental-Folstein (MEEM)	Avalia o déficit cognitivo
Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCA)	Avalia o estado da função cognitiva
Tarefa de cores STROOP informatizada	Avalia a atenção seletiva e a resolução de conflitos
Teste de trilhas A e B (TTB-TTA)	TTA: Avalia a velocidade de processamento e a atenção visual; TTB: Avalia a velocidade de processamento e atenção visual, também avalia a flexibilidade cognitiva.
Teste Span digital ao inverso menos ao direito	Avalia a memória de trabalho
Teste de codificação	Avalia a velocidade de processamento cognitivo
Teste de Fluência verbal semântica e fonológica	Avalia o domínio da linguagem
Teste de memória lógica	Avalia a capacidade de memória episódica, especificamente a memória para informações verbais ou histórias
Escala de Memória de Wechsler IV (WMS-IV)	Avalia a memória verbal, visual e auditiva, a curto e longo prazo
Teste do Desenho do Relógio (CDT)	Avalia as habilidades visuoespaciais, bem como a função executiva
Teste de Aprendizagem Verbal Auditiva de Rey (RAVLT)	Avalia a memória verbal episódica, que é a capacidade de lembrar e recordar informações verbais específicas após um período de tempo
FAB-D = Bateria de Avaliação Frontal, versão em alemão	Avaliar as funções executivas e frontais do cérebro
Teste de Símbolo de Dígitos	Avalia a velocidade de processamento

Tabela 4 – Objetivo e resultados dos estudos. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2024

Referência	Objetivo	Resultados
Bento-Torres et al. (2019) ⁸	Investigar os efeitos da hidroginástica e musculação sobre o desempenho cognitivo de idosos saudáveis, identificar o teste que pode ser mais sensível às diferenças na função cognitiva	Os participantes do estudo apresentaram média de 28,50 ± 1,70 pontos no MEEM, com um tempo médio de resposta de 649,04 ± 146,53 ms no teste RVP e 9,50 ± 2,65 pontos no teste PAL. Sem diferenças significativas nos testes RVP, aprendizado, memória visual e de trabalho (SWM) entre os grupos ativos e sedentários.

Cavalcante et al. (2020)9	Examinar os efeitos do exercício resistido com instabilidade e do exercício resistido tradicional em comparação com um grupo controle de educação em saúde na função cognitiva de adultos mais velhos com queixas cognitivas	Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos no escore cognitivo global combinado para ambos os tipos de exercício em comparação com o CO (TFI-CO: 1,42, IC 95%: [-0,70, 3,55], p = 0,186; TF-CO: -0,78, IC 95%: [-2,88, 1,31], p = 0,458). Não houve melhorias significativas em nenhum domínio cognitivo avaliado (executivo, velocidade de processamento e função de memória) em comparação com o CO.	Huang et al. (2020)11	Explorar como a atividade física afeta a capacidade intrínseca em idosos que moram na comunidade e enfrentam desafios subjetivos relacionados à memória	No modelo não ajustado, o grupo TF registrou um aumento significativo de 0,18 (IC 95% 0,07-0,30) no escore Z global de função cognitiva. No modelo completamente ajustado para idade, gênero e IMC, o grupo TF ainda revelou um aumento no escore Z global de 0,17 (IC 95% 0,05-0,28) em comparação com o CO. Entretanto, essa melhoria foi reduzida até a semana 52 e não foram observadas diferenças significativas no escore Z de função cognitiva entre os grupos TF e CO nas semanas 26 e 52. Após a exclusão dos indivíduos com comprometimento cognitivo leve (CCL), o grupo TF apresentou um aumento de 0,17 no escore Z de função cognitiva na semana 26. Adicionalmente, na semana 26, o grupo TF mostrou um aumento significativo no escore Z no domínio de vitalidade (IC 95% 0,06-0,47), enquanto na semana 52, houve um aumento no escore Z no domínio de mobilidade de 0,23 (IC 95% 0,01-0,45).
Eckardt; Braun; Kibele (2020)10	Testar os efeitos do treinamento de resistência instável versus estável nas funções executivas	O grupo TFI apresentou aumento significativo de 11% na memória de trabalho quando comparado ao grupo TF (d=0,32). No teste de substituição de símbolos digitais, o grupo TFI apresentou melhoria de 19% contra 4,5% do grupo TF (d=0,73). No teste STROOP, não houve diferenças significativas entre os grupos (d=0,42), porém, houve uma vantagem média do grupo TFI sobre o grupo TF (d=0,55), ocasionando um aumento de 8% para o grupo TFI e 3% para o grupo TF.			

Santos et al. (2020)12	Analisar os efeitos do treinamento de resistência (TF) na função cognitiva e física de adultos mais velhos	O TF demonstrou melhoria significativa na redução da deterioração do desempenho em atenção seletiva e resolução de conflitos (teste STROOP: -494,6; IC 95%: -883,1 a -106,1) e na promoção de melhorias significativas na memória operacional (span digital direto: -0,6; IC 95%: -1,0 a -0,1 e span digital direto menos reverso: -0,9; IC 95%: -1,6 a -0,2) e na fluência verbal (naming de animais: +1,4; IC 95%: 0,3 a 2,5). Não houve diferenças significativas entre os grupos para outros aspectos cognitivos.	Coelho-Júnior; Uchida (2021)14	Investigar os efeitos do treinamento de resistência de baixa velocidade e alta velocidade no estado de fragilidade, desempenho físico, função cognitiva e pressão arterial em idosos pré-frágeis e frágeis.	Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos pré-frágeis nos testes MEEM, CDT e STROOP. No entanto, o TFBV e TFAV resultaram em uma melhoria significativa no aprendizado verbal em comparação com o CO. Entre os indivíduos frágeis, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas nos resultados dos testes MEEM e STROOP, mas foi observada uma melhoria no desempenho no RAVLT ($p = 0,01$) após o TFAV.
Castillo-Quezada et al. (2021)13	Determinar os efeitos de dois tipos de treinamento físico nas características funcionais associadas ao estado cognitivo e o efeito sobre um mediador fisiológico do hormônio do crescimento (IGF-1) em mulheres mais velhas	Os resultados indicam melhorias no estado cognitivo e na concentração de IGF-1. Foram encontradas diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre os grupos, com um efeito de tamanho grande para o grupo TF ($ES = 1,0$). Os autores relacionaram as melhorias na função física à função cognitiva.			

Source: The Authors.

Dos estudos analisados, 820 idosos contribuíram como voluntários das intervenções ou ao fazer parte dos grupos controle. As intervenções ocorreram no Brasil ($n=3$), Chile ($n=1$), Alemanha ($n=1$), Japão ($n=1$) e em um caso, o local de intervenção não foi mencionado. Após a análise dos estudos, verificamos que cinco estudos (71,4%) apresentaram melhorias na função cognitiva dos idosos.

Em dois estudos, foram realizadas intervenções de TF diferentes da forma tradicional que é praticada em academias e outros centros de condicionamento. O TF tradicional teve seus resultados comparados ao treinamento de força em superfícies instáveis (TFI). Em um desses estudos houve melhoria da função cognitiva dos idosos.

Em outro cenário, o TF foi comparado ao treinamento de potência muscular em um dos estudos dessa revisão e apresentou similaridade nos resultados, uma vez que não houve diferenças significativas entre os dois métodos.

DISCUSSÃO

TA função cognitiva foi comparada entre diferentes métodos nos estudos revisados. Em um estudo os resultados do treinamento de força (TF) foram comparados a exercícios realizados em ambiente aquático. Os autores observaram que o treinamento aquático proporcionou melhorias significativas na força muscular, aptidão cardiorrespiratória e mobilidade funcional em idosos saudáveis, sugerindo que essa modalidade é mais eficaz para promover esses benefícios. Eles também

destacaram a relação entre a cognição e a força muscular do quadríceps femoral, enfatizando a importância dos exercícios de fortalecimento muscular para a melhoria da função cognitiva. Os melhores resultados observados no tempo de reação durante o treinamento aquático foram atribuídos às adaptações neuromusculares periféricas promovidas pelo TF. No entanto, a capacidade cardiorrespiratória aprimorada tem sido associada a um melhor desempenho cognitivo, conferindo uma vantagem adicional aos exercícios aquáticos.⁸

As diferenças encontradas no tempo de reação não foram observadas na atenção visual sustentada, capacidade de aprendizagem e funções de memória visual, o que os autores relatam como uma consequência do processo de envelhecimento, que causa degradação da matéria branca no cérebro e afeta a velocidade de processamento.⁸

Conforme relatado anteriormente, há uma associação entre função cognitiva e boa aptidão cardiorrespiratória, porém, ambos os treinamentos (treinamento de força e aeróbico) devem ser realizados para criar proteção contra o declínio cognitivo e doenças como a demência.¹³ A eficiência desses dois tipos de exercícios físicos também é confirmada em uma revisão sistemática, na qual os autores também citam a dança e outras modalidades que desenvolvam a relação “mente-corpo”.¹⁵

O TF também foi realizado em diferentes superfícies, a fim de verificar se haveria diferenças significativas entre elas. Foram realizadas duas intervenções com o TF, em superfície estável (TF) e instável (TFI). Os autores atribuíram os resultados das intervenções ao curto tempo de intervenção, que foi de 12 semanas. Porém, informam que essa relação entre tempo de intervenção e resultados ainda não está clara, uma vez que outros estudos apresentaram melhorias significativas da função cognitiva com intervenções curtas. Embora o TFI tenha apresentado resultados superiores ao TF tradicional sobre a função cognitiva global e memória, os autores analisam esse resultado com cautela.⁹

Em outro estudo, esses dois métodos de TF também foram comparados e houve diferenças significativas entre os grupos, com vantagem para o TFI nos testes de memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição de resposta, e similaridade entre os grupos no teste Trail Making, embora considerem inconclusivos os resultados desse teste devido ao uso de uma versão adaptada mais fácil. A intervenção curta foi um fator relatado pelos autores como motivo para a falta de efeitos significativos nos grupos de TF em superfície estável. Além disso, o maior esforço e tempo de tensão proporcionados pelo TFI parecem justificar seus resultados.¹⁰

Ainda no que diz respeito à comparação entre métodos, foi observado que tanto o TF quanto o treinamento de potência muscular proporcionaram melhorias na memória verbal, divergindo de outros estudos em relação aos resultados de cognição global, memória de médio prazo, capacidade inibitória e atenção. Esses resultados são explicados pelos autores como possíveis discrepâncias na amostra, estado da função cognitiva, diferentes tipos de mobilidade dos participantes, aplicação de

diversas ferramentas de avaliação cognitiva e programas de TF não padronizados.²

Ao realizar um protocolo de treinamento combinado (treinamento aeróbico e treinamento de força) foi visto que não houve melhoria do IC (Índice Composto) nos idosos por meio de treinamento combinado de treinamento aeróbico e TF. Para os autores, a explicação se dá devido ao fato de que a amostra do seu estudo ter sido constituída por idosos com queixas subjetivas de memória, o que pode ter comprometido os resultados. Além disso, os exercícios realizados em casa e sem a supervisão de profissionais podem ter afetado a qualidade da realização desses movimentos. Outros fatores analisados pelos autores foram o intervalo de descanso e o tempo de transição entre os métodos (TA e TF), o que pode também ter contribuído para diminuir o tempo real do treinamento. Os autores afirmam ainda que a inclusão de outras estratégias como envolvimento de lideranças comunitárias, atividades em grupo, bem como, o aumento da motivação de forma personalizada, inclusão de intervenções multidisciplinares, abrangendo treinamento físico, estimulação cognitiva, orientações nutricionais, poderiam maximizar os efeitos positivos. Ainda nesse sentido, outras limitações foram informadas, como: a avaliação insuficiente das preocupações subjetivas de memória (baseada em déficits autorrelatados e com apenas três itens sobre a função cognitiva) e falta de informações sobre início e progressão de sintomas parecem comprometer os resultados.¹¹

Esses achados contrastam com o que foi encontrado em uma revisão sistemática, na qual os autores verificaram melhoria da função cognitiva após intervenções com TA e TF, uma vez que houve melhoria da capacidade cardiovascular e circulatória, o que proporciona aumento do fluxo sanguíneo no tecido cerebral e, conseqüentemente, melhor nutrição na região.¹⁶

Em contraste a esses resultados, uma meta-análise apresentou ligeira diferença dos exercícios aeróbicos sobre os resistidos ao compará-los com os obtidos pelos grupos controle. Entretanto, as diferenças encontradas não se apresentaram como estatisticamente significativas ($p = 0,10$).¹⁷

A duração da intervenção realizada de TF também foi alvo de pesquisa, pois, o conhecimento sobre o período ideal de duração da intervenção para promover melhorias significativas na função cognitiva ainda carece de respostas. Alguns autores entendem que é possível realizar intervenções mais curtas de TF (como por exemplo, 12 semanas) e obter desfechos cognitivos positivos. Além disso, as limitações do estudo foram expostas e retrataram cautela na generalização dos resultados para demais grupos, pois, a população foi composta por idosos saudáveis. Além disso, de acordo com os autores, a ausência de cegamento dos avaliadores pode ter representado viés nos resultados.¹²

Por fim, em uma revisão sistemática foi visto que outro fator relevante a ser explanado é a importância do TF sobre a concentração do fator de crescimento IGF-1, uma vez que essa intervenção promove o aumento na concentração desse, o que se torna essencial para o processo de regeneração cerebral na área do hipocampo. Essa associação entre concentração de

IGF-1 e cérebro também foi observada por outros autores que verificaram resultados positivos desse fator de crescimento sobre a função cognitiva nos praticantes de TF.^{13,18}

CONCLUSÃO

Conclui-se que o treinamento de força é eficaz para melhorar a função cognitiva em idosos saudáveis, evidenciando a clara relação entre função cognitiva e física, uma vez que declínios cognitivos impactam a capacidade motora. Além do treinamento de força, métodos como treinamento cardiorrespiratório e de força em superfícies instáveis também demonstraram benefícios na função cognitiva, possivelmente devido aos desafios adicionais que oferecem. Cabe salientar ainda que a investigação sobre a duração ideal das intervenções que promovem esses efeitos positivos continua necessária, com estudos futuros explorando diferentes períodos de intervenção em diversas populações para um entendimento mais completo desse aspecto.

REFERENCIAS

1. Falck RS, Davis JC, Best JR, Crockett RA, Liu-Ambrose T. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Neurobiol Aging*. [Internet]. 2019 [cited 2024 jun 5];79. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.007>
2. Coelho-Junior H, Marzetti E, Calvani R, Picca A, Arai H, Uchida M. Resistance training improves cognitive function in older adults with different cognitive status: a systematic review and Meta-analysis. *Aging Ment Health*. [Internet]. 2022 [cited 2024 jun 6];26(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/13607863.2020.1857691>
3. Landrigan J-F, Bell T, Crowe M, Clay OJ, Mirman D. Lifting cognition: a meta-analysis of effects of resistance exercise on cognition. *Psychol Res*. [Internet]. 2020 [cited 2024 jun 7];84(5). Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00426-019-01145-x>
4. Herold F, Törpel A, Schega L, Müller NG. Functional and/or structural brain changes in response to resistance exercises and resistance training lead to cognitive improvements – a systematic review. *Eur rev aging phys act*. [Internet]. 2019 [cited 2024 jun 8];16(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s11556-019-0217-2>
5. Vonk M, Wikkerink S, Regan K, Middleton LE. Similar changes in executive function after moderate resistance training and loadless movement. *PLoS One*. [Internet]. 2019 [cited 2024 jun 10];14(2):e0212122. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0212122>
6. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst rev*. [Internet]. 2016 [cited 2024 jun 11];5(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
7. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Med*. [Internet]. 2021 [cited 2024 jun 13];18(3):e1003583. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>
8. Bento-Torres NVO, Bento-Torres J, Tomás AM, Souza LGT de, Freitas JO de, Pantoja JA dos S, et al. Water-based exercise and resistance training improve cognition in older adults. *Rev brasil med esporte*. [Internet]. 2019 [cited 2024 jun 14];25(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220192501190627>
9. Cavalcante BR, de Souza MF, Falck RS, Liu-Ambrose T, Behm DG, Pitangui ACR, et al. Effects of resistance exercise with instability on cognitive function (REI study): A proof-of-concept randomized controlled trial in older adults with cognitive complaints. *J alzheimers dis*. [Internet]. 2020 [cited 2024 jun 17];77(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.3233/jad-200349>
10. Eckardt N, Braun C, Kibele A. Instability resistance training improves working memory, processing speed and response inhibition in healthy older adults: A double-blinded randomised controlled trial. *Sci rep*. [Internet]. 2020 [cited 2024 jun 19];10(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-59105-0>
11. Huang CH, Umegaki H, Makino T, Uemura K, Hayashi T, Kitada T, et al. Effect of various exercises on intrinsic capacity in older adults with subjective cognitive concerns. *J Am med dir assoc*. [Internet]. 2021 [cited 2024 jun 22];22(4). Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2020.06.048>
12. Santos PRPD, Cavalcante BR, Vieira AKDS, Guimarães MD, Leandro Da Silva AM, Armstrong ADC, et al. Improving cognitive and physical function through 12-weeks of resistance training in older adults: Randomized controlled trial. *J Sports Sci* [Internet]. 2020 [cited 2024 jun 23];38(17):1936–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2020.1763740>
13. Castillo Quezada H, Martínez-Salazar C, Fuentealba-Urra S, Hernández-Mosqueira C, Araneda Garcés N, Rodríguez-Rodríguez F, et al. Effects of two physical training programs on the cognitive status of a group of older adults in Chile. *Int J environ res public health*. [Internet]. 2021 [cited 2024 jun 25];18(8). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18084186>

14. Coelho-Júnior HJ, Uchida MC. Effects of low-speed and high-speed resistance training programs on frailty status, physical performance, cognitive function, and blood pressure in prefrail and frail older adults. *Front Med (Lausanne)*. [Internet]. 2021 [cited 2024 jun 28];8. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2021.702436>
15. Gallardo-Gómez D, del Pozo-Cruz J, Noetel M, Álvarez-Barbosa F, Alfonso-Rosa RM, del Pozo Cruz B. Optimal dose and type of exercise to improve cognitive function in older adults: A systematic review and bayesian model-based network meta-analysis of RCTs. *Ageing res rev*. [Internet]. 2022 [cited 2024 jun 29];76. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2022.101591>
16. Xu L, Gu H, Cai X, Zhang Y, Hou X, Yu J, et al. The effects of exercise for cognitive function in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int j environ res public health*. [Internet]. 2023 [cited 2024 jun 30];20(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20021088>
17. Rodriguez-Rodríguez S, Canet-Vintró M, Wee SO, Rodríguez-Sanz J, López-de-Celis C, Oviedo GR, et al. Cognitive enhancement strategies for older adults: An evaluation of different training modalities to improve executive function—A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. [Internet]. 2024 [cited 2024 jul 2];13(5). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm13051301>
18. Cheng A, Zhao Z, Liu H, Yang J, Luo J. The physiological mechanism and effect of resistance exercise on cognitive function in the elderly people. *Front Public Health*. [Internet]. 2022 [cited 2024 jul 6];10. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2022.1013734>
19. Coelho-Júnior HJ, Uchida MC. Effects of low-speed and high-speed resistance training programs on frailty status, physical performance, cognitive function, and blood pressure in prefrail and frail older adults. *Front Med (Lausanne)*. [Internet]. 2021 [cited 2024 jun 28];8. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2021.702436>
20. Gallardo-Gómez D, del Pozo-Cruz J, Noetel M, Álvarez-Barbosa F, Alfonso-Rosa RM, del Pozo Cruz B. Optimal dose and type of exercise to improve cognitive function in older adults: A systematic review and bayesian model-based network meta-analysis of RCTs. *Ageing res rev*. [Internet]. 2022 [cited 2024 jun 29];76. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2022.101591>
21. Xu L, Gu H, Cai X, Zhang Y, Hou X, Yu J, et al. The effects of exercise for cognitive function in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int j environ res public health*. [Internet]. 2023 [cited 2024 jun 30];20(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20021088>
22. Rodriguez-Rodríguez S, Canet-Vintró M, Wee SO, Rodríguez-Sanz J, López-de-Celis C, Oviedo GR, et al. Cognitive enhancement strategies for older adults: An evaluation of different training modalities to improve executive function—A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. [Internet]. 2024 [cited 2024 jul 2];13(5). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm13051301>
23. Cheng A, Zhao Z, Liu H, Yang J, Luo J. The physiological mechanism and effect of resistance exercise on cognitive function in the elderly people. *Front Public Health*. [Internet]. 2022 [cited 2024 jul 6];10. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2022.1013734>