Recursos pedagógicos
ATIVIDADES AQUÁTICAS

SARCOPENIA, TREINAMENTO DE FORÇA, HIDROGINÁSICA E SAÚDE DO HIPOCAMPO NO ENVELHECIMENTO

16 de março de 2026

Esta obra encontra-se sob uma licença Creative Commons. Não é permitida a utilização comercial da obra original nem de eventuais obras derivadas, cuja distribuição deverá ser feita sob uma licença idêntica à que regula a obra original.

SARCOPENIA, TREINAMENTO DE FORÇA, HIDROGINÁSTICA E SAÚDE DO HIPOCAMPO NO ENVELHECIMENTO

Nino Aboarrage

A sarcopenia compromete não apenas o músculo, mas também a estimulação cerebral; o exercício físico, especialmente a hidroginástica associada ao treinamento de força e à dupla tarefa, atua como um elo restaurador entre função muscular e saúde hipocampal.

Introdução

O envelhecimento populacional tem sido acompanhado por aumento na prevalência de condições crônicas que comprometem a funcionalidade e a autonomia das pessoas idosas. Entre essas condições, a **sarcopenia** destaca-se como uma síndrome geriátrica caracterizada pela perda progressiva de massa, força e função muscular, associada a maior risco de quedas, incapacidade funcional, hospitalizações e mortalidade (Cruz-Jentof et al., 2019).

Embora historicamente compreendida como um fenômeno predominantemente periférico, evidências recentes indicam que a sarcopenia está intimamente relacionada a alterações no sistema nervoso central, particularmente em regiões cerebrais envolvidas no controle motor, na cognição e na adaptação comportamental. Nesse contexto, o hipocampo emerge como uma estrutura central na interface entre função muscular e saúde cerebral no envelhecimento.

O hipocampo é uma estrutura do sistema límbico essencial para processos de memória episódica, memória espacial, aprendizagem, regulação emocional e integração cognitivo-motora (Erickson et al., 2011). Diferentemente de muitas regiões corticais, o hipocampo mantém capacidade de plasticidade ao longo da vida, sendo particularmente sensível a estímulos ambientais e comportamentais, como o exercício físico.

Com o avanço da idade, observa-se redução do volume hipocampal, alterações

sinápticas e diminuição da neurogênese, fenômenos associados ao declínio cognitivo e ao aumento do risco de comprometimento cognitivo leve e demência (Raz et al., 2005). Fatores como sedentarismo, inflamação crônica, resistência à insulina e estresse psicológico aceleram esse processo, ao mesmo tempo em que também contribuem para a progressão da sarcopenia, indicando mecanismos fisiopatológicos compartilhados.

A sarcopenia não se limita à perda estrutural do músculo esquelético. A redução da força e da potência muscular compromete a mobilidade, restringe a exploração do ambiente e diminui a exposição a estímulos sensório-motores e cognitivos. Esse processo impacta negativamente a ativação de circuitos neurais envolvidos no controle motor e na aprendizagem, incluindo aqueles dependentes do hipocampo.

Relação entre Sarcopenia e Hipocampo

A relação entre a sarcopenia e o hipocampo indica que a deterioração da função muscular e as alterações na saúde cerebral durante o envelhecimento são processos interdependentes. A redução da mobilidade e da estimulação sensório-motora decorrente da sarcopenia compromete funções cognitivas e de aprendizagem dependentes do hipocampo (Quadro 1).

Quadro 1. A relação entre a Sarcopenia e o Hipocampo.

Sarcopenia	Impacto funcional	Relação com o hipocampo
↓ Massa muscular	↓ Mobilidade	↓ Estímulo sensório-motor
↓ Força	↑ Risco de quedas	↓ Integração cognição-movimento
↓ Potência	↓ Velocidade de marcha	↓ Aprendizagem motora
↓ Função	↓ Autonomia	↓ Ativação hipocampal
Inatividade	↑ Inflamação	Atrofia hipocampal

Treinamento de força e saúde do Hipocampo

O treinamento de força tem sido amplamente reconhecido como uma estratégia fundamental no tratamento e prevenção da sarcopenia. Além dos efeitos clássicos sobre força, potência e função muscular, o treinamento de força exerce impactos relevantes sobre o cérebro.

Ensaios clínicos demonstram que o treinamento de resistência melhora funções executivas, atenção e cognição global em pessoas idosas (Liu-Ambrose et al., 2010; Northey et al., 2018). Do ponto de vista neurobiológico, o treinamento de força promove o aumento de fatores de crescimento e mioquinas, como IGF-1, BDNF e irisina, que atravessam a barreira hematoencefálica e favorecem a plasticidade sináptica, a neurogênese e a preservação do volume hipocampal (Cassilhas et al., 2007; Erickson et al., 2019).

Esses mecanismos evidenciam que o treinamento de força atua como uma intervenção cérebro-músculo, capaz de modular simultaneamente a função muscular periférica e a saúde cerebral central.

Treinamento de força e os efeitos no Hipocampo

O treino de força exerce efeitos relevantes não apenas sobre a função muscular, mas também sobre a saúde cerebral, com um impacto direto no hipocampo. Por meio de adaptações neurobiológicas, como o aumento de fatores neurotróficos, esta modalidade de exercício contribui para a plasticidade hipocampal e para a melhoria de funções cognitivas associadas à memória e à aprendizagem (Quadro 2).

Quadro 2. Treinamento da força, efeito muscular e resposta do hipocampo.

Efeito muscular	Mecanismo neurobiológico	Resposta hipocampal
↑ Força	↑ IGF-1	↑ Plasticidade sináptica
↑ Função	↑ BDNF	↑ Memória e aprendizagem
↑ Potência	↑ Fluxo sanguíneo cerebral	Preservação estrutural
↑ Mobilidade	↓ Inflamação	Melhor regulação do estresse

A Hidroginástica como estratégia treinamento de força

Apesar dos benefícios do treinamento de força em solo, muitos idosos sarcopênicos apresentam limitações articulares, dor crônica, medo de quedas ou baixa aptidão física inicial, o que dificulta a adesão a programas tradicionais. Nesse contexto, a hidroginástica surge como uma modalidade particularmente relevante.

O meio aquático oferece propriedades físicas únicas, como:

- Flutuação, que reduz a carga articular;
- Viscosidade, que proporciona resistência multidirecional ajustável;
- Pressão hidrostática, que pode favorecer conforto e retorno venoso.

Essas características permitem a realização de exercícios resistidos com maior segurança e menor impacto, facilitando a adesão e possibilitando volumes e intensidades de treino suficientes para promover ganhos de força e função muscular (Katsura et al., 2010).

Estudos conduzidos por Aboarrage et al. demonstraram que programas estruturados de exercício aquáticos são capazes de promover melhoras significativas na aptidão física**,** refletidas em ganhos de força, resistência e capacidade funcional (Aboarrage et al., 2024), além de contribuírem para o aumento e a preservação da massa mineral óssea**,** fator essencial para a prevenção de fraturas e manutenção da autonomia no envelhecimento (Aboarrage et al., 2018). Os autores demonstram que estas intervenções baseadas em exercícios aquáticos promovem adaptações fisiológicas relevantes em pessoas idosas, com impactos diretos sobre a saúde musculoesquelética.

Benefícios integrados da Hidroginástica

A hidroginástica constitui uma modalidade de exercício com benefícios integrados, atuando simultaneamente sobre a função muscular, o equilíbrio e a cognição em pessoas idosas (Quadro 3). As propriedades do meio aquático favorecem a segurança, a adesão e a estimulação sensório-motora, contribuindo para a saúde do hipocampo e para a manutenção da autonomia funcional.

Quadro 3. Relação entre a dimensão prioritária e o benefício da atividade.

Dimensão	Benefício
Muscular	Resistência multidirecional
Articular	↓ Impacto e dor
Funcional	Melhora do equilíbrio
Cognitiva	Estímulo à memória espacial
Emocional	↑ Adesão e bem-estar
Neural	Ativação hipocampal

Além dos benefícios musculares, a hidroginástica constitui uma modalidade rica cognitivamente, pois a instabilidade da água, a resistência variável e a necessidade de ajustes posturais constantes aumentam as demandas de atenção, controle motor e orientação espacial, processos diretamente relacionados à função hipocampal.

Estudos recentes demonstram que programas de exercícios aquáticos estão associados a melhorias em funções cognitivas em idosos, incluindo memória e atenção (Terra de Oliveira et al., 2024; Kooncumchoo et al., 2025). Quando a hidroginástica é estruturada com desafios cognitivos, com exercícios de dupla tarefa, aprendizagem de sequências motoras e tomada de decisão, o estímulo ao hipocampo é potencializado, promovendo efeitos metabólicos, estruturais e funcionais sobre essa região cerebral.

A integração entre treinamento de força, hidroginástica e demandas cognitivas cria um contexto no qual o exercício físico atua como mediador de um ciclo virtuoso no

envelhecimento. O aumento da força e da função muscular amplia a mobilidade e a interação com o ambiente, o que, por sua vez, estimula o hipocampo e contribui para a manutenção da cognição e da autonomia funcional.

Essa abordagem integrada reforça a ideia de que intervenções voltadas à sarcopenia devem ir além do músculo, incorporando estratégias que promovam simultaneamente plasticidade cerebral e reserva cognitiva.

Exemplos de estímulos para o Hipocampo na Hidroginástica

A hidroginástica permite a aplicação de estímulos específicos ao hipocampo, ao integrar movimentos com exigências de atenção, memória e orientação espacial. Atividades como a dupla tarefa, a aprendizagem de sequências motoras e a tomada de decisões no meio aquático favorecem a ativação hipocampal e a plasticidade cognitiva (Quadro 4).

Quadro 4. Exemplo de exercício e função cognitiva ativada.

Tipo de tarefa	Exemplo prático	Função cognitiva
Dupla tarefa	Marchar + contar	Atenção dividida
Memória	Sequência A–B–C	Memória de trabalho
Decisão	Mudar ao sinal	Função executiva
Espacial	Deslocar por zonas	Memória espacial
Inibição	Ignorar estímulo falso	Controle inibitório

A sarcopenia compromete não apenas o músculo, mas também a estimulação cerebral; o exercício físico, especialmente a hidroginástica associada ao treinamento de força e à dupla tarefa, atua como um elo restaurador entre função muscular e saúde do hipocampo.

A hidroginástica deixa de ser apenas atividade aeróbia e passa a atuar como ferramenta neuromuscular e neurocognitiva, contribuindo para: ganho e manutenção de força funcional, estímulo à memória espacial e atenção, redução do medo de queda, aumento de adesão e engajamento emocional, estímulo indireto ao hipocampo via aprendizagem motora, estímulos sensoriais e dupla tarefa.

Exemplo de periodização Integrada em um programa de 4 semanas

Fases	Objetivo	Conteúdo físico	Dose	Componente cognitivo	Estímulo hipocampal
Fase 1 **Semana 1** **Adaptação, segurança e confiança**	Familiarização com o meio aquático Ativação neuromuscular global Redução de rigidez e dor	Marcha estacionária e deslocamentos leves Movimentos amplos de MMSS contra resistência da água Flexão/extensão de quadril e joelhos Uso opcional de halteres aquáticos leves	2 a 3 séries de 30 a 45 s RPE 4 a 5	**Leve** **Atenção sustentada:** Contar movimentos Responder ao nome Seguir comandos simples (direita/esquerda)	Redução do estresse (eixo HPA) Aumento do fluxo sanguíneo cerebral Base para plasticidade futura .
Fase 2 **Semana 2** **Força funcional + dupla tarefa**	Aumentar resistência muscular Estimular memória de trabalho e tomada de decisão Aumentar variabilidade motora	Caminhada multidirecional Saltitos aquáticos (baixa amplitude) Exercícios unilaterais Movimentos diagonais e rotacionais Maior velocidade de execução	2 a 4 séries de 30 a 60 s RPE 5 a 7	**Moderada** **Dupla tarefa estruturada:** Contagem regressiva Alternar padrões motores por sinal Memorizar sequências (A–B–C)	Memória espacial Aprendizagem motora Aumento de BDNF e IGF-1
Fase 3 **Semanas 3 e 4** **Transferência funcional e desafio cognitivo**	Simular demandas do cotidiano Integrar cognição, força e controle postural Maximizar engajamento cerebral	**Circuitos aquáticos:** Deslocar → empurrar água → mudar direção Exercícios reativos Uso de turbulência (colegas, professor) Mudanças rápidas de ritmo	2 a 3 circuitos 40 a 60s por estação RPE 6 a 8 (individualizado)	**Alto** **Tomada de decisão:** “Se ouvir X, muda o exercício” “Siga a cor correta” Inibição de resposta Tarefas espaciais	Consolidação da reserva cognitiva Integração sensório-motora complexa Transferência para AVDs

Exemplo da sessão de Hidroginástica

Em seguida, apresentamos uma proposta de sessão com 40 a 45 minutos de duração em piscina pouco profunda (Quadro 5).

Quadro 5. Exemplo de sessão de hidroginástica com referência de exercícios.

Características da sessão	Descrição
Duração total	40 a 45 minutos
Frequência semanal	Duas sessões por semana
Profundidade da água	Ao nível do apêndice xifoides até à região dos ombros
Aquecimento (5–10 min)	Realização de oito movimentos básicos fundamentais (corrida, chuto, giro, pêndulo, saltos de tesoura, ski, cavalo e *bounce*), associados à mobilidade geral e a jogos simples, com o objetivo de ativar o sistema neuromuscular e preparar o praticante para o esforço seguinte.
Parte principal (25–30 min)	Desenvolvimento de exercícios de força e resistência muscular, integrados em exercícios de dupla tarefa progressiva e circuitos funcionais, com o objetivo de conseguir simultaneamente benefícios físicos, cognitivos e funcionais.
Retorno à calma (5–10 min)	Execução de movimentos lentos, alongamentos e exercícios de relaxamento, com destaque do controlo emocional e recuperação fisiológica.

Conclusão

A evidência científica atual demonstra que a sarcopenia e o declínio da saúde cerebral, particularmente do hipocampo, estão interligados por mecanismos fisiológicos comuns. O exercício físico, com destaque para o treino de força e a hidroginástica estruturada, atua como uma intervenção integradora capaz de melhorar a função muscular e, simultaneamente, estimular a plasticidade hipocampal. Ao promover ganhos físicos, cognitivos e funcionais de forma segura e progressiva, essa abordagem contribui de maneira efetiva para a manutenção da autonomia, da cognição e da qualidade de vida no envelhecimento.

Referências

Cassilhas, R. C., Viana, V. A. R., Grassmann, V., Santos, R. T., Santos, R. F., Tufik, S., & Mello, M. T. (2007). The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 39*(8), 1401–1407. https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318060111f

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing, 48*(1), 16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169

Erickson, K. I., Miller, D. L., & Roecklein, K. A. (2012). The aging hippocampus: Interactions between exercise, depression, and BDNF. *The Neuroscientist, 18*(1), 82–97. https://doi.org/10.1177/1073858410397054

Erickson, K. I., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 4*, 27–32.

https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.01.005

Katsura, Y., Yoshikawa, T., Ueda, S. Y., Usui, T., Sotobayashi, D., Nakao, H., Fujimoto, S., & Tanaka, H. (2010). Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *European Journal of Applied Physiology, 108*(5), 957–964. https://doi.org/10.1007/s00421-009-1316-0

Kooncumchoo, P., et al. (2025). Water-based exercise alone and combined with cognitive training in older adults with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Life, 15*(1), 123. https://doi.org/10.3390/life15010123

Liu-Ambrose, T., Nagamatsu, L. S., Graf, P., Beattie, B. L., Ashe, M. C., & Handy, T. C. (2010). Resistance training and executive functions: A 12-month randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine, 170*(2), 170–178. https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.494

Montero-Odasso, M., Verghese, J., Beauchet, O., & Hausdorff, J. M. (2012). Gait and cognition: A complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *Journal of the American Geriatrics Society, 60*(11), 2127–2136. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04209.x

Northey, J. M., Cherbuin, N., Pumpa, K. L., Smee, D. J., & Rattray, B. (2018). Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 52*(3), 154–160. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096587

Raz, N., Rodrigue, K. M., Head, D., Kennedy, K. M., & Acker, J. D. (2005). Differential aging of the medial temporal lobe: A study of a five-year change. *Neurology, 62*, 433–438.

Terra de Oliveira, R. et al. (2024). Aquatic exercise and cognitive functions in community-dwelling older adults. *Brain Sciences, 14*(2), 145. https://doi.org/10.3390/brainsci14020145