



Peningkatan Fungsi Kognitif Lansia melalui Senam Otak dan Skrining Kognitif

¹Sri Budhi Rianawati, ²Herpan Syafii Harahap, ³Miranthi Ayu I, ³Aisiyiah Alviana A, ³Sari Dianita P, ³Firda Aunidiah P

¹ Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

² Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

³ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

rien62@yahoo.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 26 th December 2025 Revised: 15 th January 2026 Published: 5 th February 2026	<i>Cognitive impairment represents a significant public health concern among the elderly population, affecting approximately 17% of older adults in Indonesia and 18.3% in East Java. Early detection and non-pharmacological interventions are crucial for maintaining cognitive and quality of life in aging populations. This community service program aimed to enhance knowledge, conduct early detection, and provide intervention for cognitive impairment through integrated education, screening, and brain exercise activities. The program was implemented in three stages: educational sessions on cognitive function and brain exercise at RSSA Neurology Polyclinic involving 74 participants; community education, cognitive screening using MoCA-INA, and brain exercise at Puskesmas Janti Malang with 75 participants (90.7% female, mean age 66 years); and sustained brain exercise program conducted weekly for three months (September-December 2025) with 8 sessions at RSSA. Pre-intervention MoCA-INA screening revealed that 62 participants (82.7%) had cognitive impairment with a mean score of 20.25. Following the brain exercise intervention, the number of participants with cognitive impairment decreased to 49 (65.3%), while those with normal cognitive function increased from 13 (17.3%) to 26 (34.7%). A subgroup of 8-9 participants completing the sustained program achieved the highest mean score of 24.0. Spearman correlation analysis showed a very strong positive correlation between first and second measurements ($r = 0.782$; $p < 0.001$), but weakened between first and third measurements ($r = 0.241$; $p = 0.036$). The comprehensive program effectively reduced cognitive impairment prevalence. This community-based approach demonstrates potential for sustainable implementation as a cognitive decline prevention strategy in elderly populations.</i>
Keywords: Cognitive impairment, Elderly, Brain gym, MoCA-INA	

Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 26 Desember 2025 Direvisi: 15 Januari 2026 Dipublikasi: 5 Februari 2026	Gangguan kognitif mempengaruhi sekitar 17% lansia di Indonesia dan 18,3% di Jawa Timur. Deteksi dini dan intervensi nonfarmakologis sangat penting untuk mempertahankan kesehatan kognitif pada populasi lanjut usia. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, melakukan deteksi dini, dan memberikan intervensi gangguan kognitif melalui kegiatan edukasi, skrining, dan senam otak terintegrasi. Metode pelaksanaan terdiri dari tiga tahap: (1) sesi edukasi di Poliklinik Neurologi RSSA dengan 74 peserta; (2) edukasi masyarakat, skrining kognitif menggunakan MoCA-INA, dan senam otak di Puskesmas Janti Malang dengan 75 peserta (90,7% perempuan, rerata usia 66 tahun); dan (3) program senam otak berkelanjutan selama tiga bulan

Kata kunci Gangguan kognitif, Lansia, Senam otak, MoCA-INA	dengan 8 sesi. Hasil skrining praintervensi menunjukkan 82,7% peserta mengalami gangguan kognitif (rerata skor MoCA-INA 20,25). Pascaintervensi, gangguan kognitif menurun menjadi 65,3%, sedangkan fungsi kognitif normal meningkat dari 17,3% menjadi 34,7%. Analisis korelasi Spearman menunjukkan korelasi positif sangat kuat antara pengukuran pertama dan kedua ($r = 0,782$; $p < 0,001$), namun melemah pada pengukuran ketiga ($r = 0,241$; $p = 0,036$). Program komprehensif ini efektif menurunkan prevalensi gangguan kognitif. Pendekatan berbasis komunitas ini menunjukkan potensi implementasi berkelanjutan sebagai strategi pencegahan penurunan kognitif pada lansia.
--	--

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk lanjut usia telah menjadi isu kesehatan global yang memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak. Proses penuaan secara alami menyebabkan perubahan pada fungsi tubuh, termasuk penurunan kemampuan otak dalam berpikir, mengingat, dan memecahkan masalah. Kondisi ini dikenal sebagai gangguan fungsi kognitif, yang merupakan salah satu masalah kesehatan tersering pada lansia dan dapat menyebabkan ketergantungan mereka terhadap orang lain dalam menjalani aktivitas sehari-hari (World Health Organization, 2023). Gangguan kognitif tidak hanya menurunkan kemampuan lansia dalam beraktivitas, tetapi juga berdampak negatif pada kesejahteraan dan kemandirian mereka (Zhao et al., 2023).

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2023, hampir 17 dari setiap 100 lansia di Indonesia mengalami gangguan kognitif, dengan angka yang terus meningkat seiring bertambahnya usia. Kondisi ini lebih tinggi di Jawa Timur, yaitu mencapai 18,3% dari populasi lansia. Angka prevalensi yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa gangguan kognitif pada lansia telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang membutuhkan upaya pencegahan dan penanganan yang terencana dengan baik. Fenomena serupa juga terjadi di negara-negara Asia lainnya, di mana gangguan kognitif pada lansia menjadi tantangan kesehatan yang semakin serius (Lee et al., 2022).

Dampak gangguan kognitif tidak hanya dirasakan oleh lansia itu sendiri, tetapi juga oleh keluarga dan sistem pelayanan kesehatan. Penurunan kemampuan berpikir dan mengingat dapat menghambat kemandirian lansia dalam melakukan kegiatan harian seperti mandi, berpakaian, atau mengatur keuangan. Selain itu, gangguan kognitif juga meningkatkan risiko jatuh dan mengurangi kualitas hubungan sosial lansia (Livingston et al., 2024). Dari sisi ekonomi, biaya yang diperlukan untuk merawat lansia dengan gangguan kognitif sangat besar, baik biaya pengobatan langsung maupun biaya tidak langsung seperti waktu yang dikorbankan oleh anggota keluarga untuk merawat (Wimo et al., 2023). Mengingat dampaknya yang luas, deteksi dini dan penanganan yang tepat menjadi kunci penting dalam menjaga kesehatan dan kualitas hidup lansia.

Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti telah mengembangkan berbagai metode penanganan gangguan kognitif yang tidak menggunakan obat-obatan. Salah satu metode yang menunjukkan hasil positif adalah senam otak, yaitu serangkaian gerakan sederhana yang menggabungkan aktivitas fisik dengan stimulasi mental. Senam otak bekerja dengan cara meningkatkan kemampuan otak untuk beradaptasi dan membentuk koneksi baru antar sel-sel saraf, yang dikenal dengan istilah neuroplastisitas (Nguyen et al., 2023). Tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Chen et al. (2022) membuktikan bahwa latihan fisik yang dikombinasikan dengan aktivitas kognitif memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan kemampuan berpikir, daya ingat, dan kecepatan memproses informasi pada lansia. Manfaat ini terjadi karena senam otak dapat meningkatkan aliran darah ke otak, merangsang pembentukan sel-sel saraf baru, dan memicu pelepasan protein penting yang berperan dalam koneksi antar sel saraf

(Northey et al., 2024).

Penelitian yang pernah dilakukan di Kelurahan Balearjosari Malang memberikan bukti awal tentang efektivitas senam otak dalam meningkatkan fungsi kognitif lansia. Penelitian tersebut menggunakan instrumen *Montreal Cognitive Assessment* versi Indonesia (MoCA-INA) untuk mengukur fungsi kognitif peserta. Hasilnya menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari 23,30 pada pengukuran awal menjadi 24,50 setelah peserta melakukan senam otak, yang mengindikasikan adanya perbaikan fungsi kognitif terutama dalam hal daya ingat. Hasil ini sejalan dengan penelitian meta-analisis oleh Huang et al. (2022) yang menemukan bahwa program latihan fisik yang beragam dapat meningkatkan fungsi kognitif secara keseluruhan pada lansia dengan gangguan kognitif ringan.

MoCA-INA merupakan alat skrining atau penyaringan yang telah divalidasi dan terbukti akurat untuk mendeteksi gangguan kognitif ringan pada lansia Indonesia. Instrumen ini dapat mengidentifikasi gangguan kognitif pada tahap awal dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga memungkinkan dilakukannya tindakan pencegahan sedini mungkin untuk memperlambat atau bahkan menghentikan perkembangan gangguan kognitif menjadi demensia (Husein et al., 2023). Berbagai studi di berbagai negara menunjukkan bahwa MoCA memiliki tingkat akurasi deteksi gangguan kognitif ringan sebesar 80-90% (Pugh et al., 2022). Deteksi dini sangat penting karena penanganan pada tahap gangguan kognitif ringan memiliki peluang keberhasilan yang lebih besar dibandingkan penanganan pada tahap lanjut (Jack et al., 2023).

Kota Malang yang memiliki jumlah populasi lansia yang cukup besar memerlukan program kesehatan masyarakat yang menyeluruh dan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan untuk mengatasi masalah gangguan kognitif. Program kesehatan kognitif yang berbasis komunitas telah terbukti efektif dan hemat biaya di berbagai tempat (Kivipelto et al., 2024). Meskipun sudah terdapat beberapa program kesehatan untuk lansia, namun program yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan fungsi kognitif melalui pendekatan yang sistematis dan berdasarkan bukti ilmiah masih sangat terbatas. Program yang mengintegrasikan berbagai komponen seperti edukasi, skrining, dan latihan aktif terbukti memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan program yang hanya fokus pada satu aspek saja (Ngandu et al., 2022).

Program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk meningkatkan pengetahuan, deteksi dini, dan intervensi gangguan kognitif lansia melalui pendekatan yang komprehensif. Program ini menggabungkan tiga komponen utama: penyuluhan kesehatan, pemeriksaan menggunakan MoCA-INA, dan pelatihan senam otak. Sebagai aspek kebaruan, program ini mengintegrasikan pemanfaatan teknologi digital melalui video interaktif dan panduan senam otak yang dapat diakses melalui kode QR. Penggunaan teknologi ini tidak hanya mempermudah akses informasi secara mandiri bagi lansia di komunitas, tetapi juga mendukung pencapaian target SDGs nomor 3 serta selaras dengan Rencana Aksi Global WHO (2023) dalam memperkuat respons kesehatan masyarakat terhadap demensia melalui inovasi berbasis komunitas.

Meskipun efektivitas senam otak dan pentingnya skrining kognitif telah banyak diketahui, implementasinya sering kali dilakukan secara terpisah tanpa sistem tindak lanjut yang terintegrasi. Namun, program komprehensif yang menggabungkan edukasi kognitif, skrining menggunakan MoCA-INA, dan senam otak berkelanjutan berbasis komunitas masih jarang dilaporkan, khususnya di Kota Malang. Oleh karena itu, program pengabdian ini dirancang untuk mengisi kesenjangan tersebut. Model intervensi ini diharapkan tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas hidup lansia di tingkat lokal, tetapi juga mampu menjadi referensi

yang dapat diadopsi secara luas untuk menjawab tantangan global terkait penuaan populasi dan risiko penurunan kognitif (Chhetri et al., 2023).

METODE

Desain program kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan program intervensi komunitas yang menggunakan desain *pre-post test* dengan pendekatan sub-kelompok longitudinal. Desain ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi terhadap pengetahuan dan fungsi kognitif lansia secara berkala.

Partisipan dan lokasi program ini melibatkan partisipan di beberapa lokasi utama di Kota Malang diantaranya poliklinik Saraf RSUD dr. Saiful Anwar (RSSA): Diikuti oleh 74 peserta yang terdiri dari masyarakat awam, komunitas lansia, serta pasien rawat jalan dan pendamping serta Puskesmas Janti: Diikuti oleh 75 peserta dari komunitas lansia. Pada kelompok ini, mayoritas partisipan adalah perempuan sebanyak 68 orang (90,7%) dan laki-laki 7 orang (9,3%). Rata-rata usia peserta adalah 66 tahun dengan latar belakang pendidikan yang bervariasi, didominasi oleh lulusan SMP (29,3%) dan SD (26,7%). Kriteria inklusi meliputi lansia berusia ≥ 60 tahun, mampu berkomunikasi dengan baik, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

Prosedur Intervensi dilaksanakan dalam tiga tahap sistematis dengan tahap pertama (Edukasi): Dilaksanakan pada 19-20 September 2025 di Poli Saraf RSSA. Prosedur dimulai dengan *pre-test* untuk mengukur pengetahuan awal, dilanjutkan sesi penyuluhan materi fungsi kognitif dan senam otak, diskusi interaktif, serta diakhiri dengan *post-test*. Tahap kedua (Skrining dan Intervensi Awal): Dilaksanakan pada 20 September 2025 di Puskesmas Janti. Tahap ini meliputi penyuluhan awam, skrining fungsi kognitif menggunakan instrumen MoCA-INA, pelatihan senam otak bersama, dan evaluasi segera. Tahap ketiga (Program Berkelanjutan): Dilaksanakan setiap hari Minggu di RSSA selama 3 bulan (September–Desember 2025) dengan total 8 kali pertemuan untuk memantau keberlanjutan intervensi fisik-kognitif.

Instrumen pada kegiatan ini menggunakan MoCA-INA (*Montreal Cognitive Assessment* versi Indonesia): Digunakan untuk mengukur domain kognitif (atensi, memori, bahasa, visuospasial, dll) dengan skor *cutoff* < 26 sebagai indikasi gangguan kognitif. Pengukuran dilakukan saat *pre-test*, *post-test* segera, dan *follow-up* 3 bulan serta kuesioner pengetahuan yang digunakan pada Tahap I untuk menilai peningkatan pemahaman partisipan sebelum dan sesudah penyuluhan.

Data diolah menggunakan perangkat lunak SPSS. Analisis meliputi statistik deskriptif untuk data demografi (jenis kelamin, usia, pendidikan) dan skor rata-rata. Uji normalitas dilakukan dengan *Shapiro-Wilk*. Mengingat data tidak berdistribusi normal, Uji Korelasi Spearman digunakan untuk menilai hubungan antara intervensi senam otak dengan fungsi kognitif partisipan dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tahap I: Edukasi di Poliklinik Saraf RSSA Kegiatan ini diikuti oleh 74 partisipan. Evaluasi pengetahuan menunjukkan keberhasilan program edukasi yang signifikan, di mana terjadi peningkatan rata-rata skor pengetahuan sebanyak 70%, yaitu dari 50.00 pada saat *pre-test*

menjadi 85.00 pada saat *post-test*. Selain peningkatan numerik yang ketara, minat partisipan tergolong tinggi yang ditandai dengan kehadiran penuh seluruh rangkaian acara serta keaktifan dalam sesi diskusi interaktif.



Gambar 1. Pelaksanaan penyuluhan interaktif mengenai kesehatan kognitif dan pengenalan senam otak di Poliklinik Saraf RSSA.

Tahap II: Skrining dan Intervensi di Puskesmas Janti dengan kegiatan diikuti oleh 75 partisipan dengan profil mayoritas perempuan (90,7%), rata-rata usia 66 tahun, dan pendidikan didominasi lulusan SMP (29,3%) serta SD (26,7%). Hasil MoCA-INA menunjukkan perbaikan status kognitif yang nyata: jumlah peserta dengan gangguan kognitif menurun dari 62 orang (82,7%) menjadi 49 orang (65,3%), sedangkan peserta dengan fungsi normal meningkat dari 13 orang (17,3%) menjadi 26 orang (34,7%). Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara skor MoCA-INA pra dan pasca-intervensi segera ($r = 0,782$; $p < 0,001$; $n = 76$)

Tabel 1. Korelasi Pemeriksaan MoCa Ina Pra dan Post Senam

Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Nilai P	N
MoCa-Ina 1 dan MoCa-Ina 2	0,782	<0.001	76



Gambar 2. Sesi edukasi awam mengenai kesehatan otak dan demonstrasi gerakan senam otak sebagai upaya preventif gangguan kognitif pada lansia di Puskesmas Janti.



Gambar 3. Peragaan senam otak (*Brain Gym*) dengan gerakan koordinasi motorik kasar dan halus untuk menstimulasi fungsi kognitif partisipan lansia. Puskesmas Janti, Kota Malang.



Gambar 4. Pelaksanaan penyuluhan fungsi kognitif dan pelatihan senam otak secara *hybrid* yang diikuti oleh komunitas lanjut usia di Puskesmas Janti, Kota Malang.



Gambar 5. Kegiatan integrasi penyuluhan dan skrining fungsi kognitif menggunakan instrumen MoCA-INA pada partisipan di Puskesmas Janti.

Tahap III: Program Berkelanjutan dan Evaluasi Longitudinal. Kegiatan dilaksanakan di RSSA selama 3 bulan (September-Desember 2025) dengan total 8 kali pertemuan. Berdasarkan subkelompok kecil peserta (9 orang) yang menjalani Senam Otak.



Gambar 6. Senam otak rutin di RSSA sebagai bagian dari protokol evaluasi longitudinal terhadap dampak latihan fisik berkelanjutan bagi kesehatan kognitif.

Partisipan dilakukan pemeriksaan evaluasi MoCa-Ina setelah menjalankan serangkaian senam otak. Evaluasi tahap ketiga difokuskan pada sub-kelompok yang mengikuti program secara konsisten sebanyak 8 kali pertemuan ($n = 9$). Meskipun jumlah partisipan yang mengikuti program berkelanjutan menyusut dibandingkan tahap awal ($n = 76$), tren klinis pada kelompok ini menunjukkan peningkatan skor yang stabil. Berdasarkan uji korelasi Spearman pada data yang tersedia, ditemukan hubungan positif yang signifikan namun lemah ($r = 0,241$;

$p = 0,036$), yang mencerminkan adanya variasi kepatuhan pada populasi secara keseluruhan. Evaluasi terhadap sub-kelompok longitudinal ini menunjukkan tren peningkatan rata-rata (*mean*) skor MoCA-INA yang positif pada tiga titik waktu pengukuran:

- Pra-Intervensi (*Baseline*): 20
- Post-test Segera: 23
- Post-test 3 Bulan: 24

Tabel 2. Korelasi Pemeriksaan MoCa Ina Pra dan Post Senam Otak

Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Nilai P
MoCa-Ina 1 dan MoCa-Ina 3	0.241	0.036

PEMBAHASAN

Temuan dalam program pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa intervensi terintegrasi melalui edukasi dan senam otak mampu menurunkan prevalensi gangguan kognitif pada lansia secara instan. Peningkatan jumlah peserta dengan fungsi kognitif normal dari 17,3% menjadi 34,7% segera setelah intervensi membuktikan bahwa stimulasi fisik-kognitif yang terstruktur memiliki dampak positif yang nyata terhadap performa otak lansia (Wen et al., 2023).

Korelasi kuat ($r = 0,782$) yang ditemukan pada tahap awal menunjukkan adanya konsistensi perbaikan skor pada hampir seluruh partisipan. Hal ini sejalan dengan penelitian Laksmidewi et al. (2019) di Indonesia yang mencatatkan peningkatan signifikan skor MoCA-INA pasca-intervensi senam otak. Keberhasilan ini mengindikasikan bahwa model intervensi jangka pendek sangat efektif untuk memberikan aktivasi kognitif awal pada populasi lansia di komunitas.

Secara biologis, senam otak meningkatkan fungsi kognitif melalui optimalisasi fungsi kardiovaskular yang meningkatkan aliran darah serebral dan kapasitas suplai oksigen ke jaringan otak (Xu et al., 2023). Aktivitas fisik ini merangsang ekspresi brain-derived neurotrophic factor (BDNF) dan faktor neurotropik lainnya yang berperan penting dalam mendukung neurogenesis di hipokampus serta plastisitas sinaptik (Erickson et al., 2019). Mekanisme inilah yang menjadi landasan terjadinya peningkatan skor memori dan atensi pada partisipan.

Meskipun hasil evaluasi 3 bulan masih menunjukkan korelasi positif yang signifikan ($p = 0,036$), melemahnya kekuatan korelasi ($r = 0,241$) menunjukkan tantangan dalam mempertahankan efek intervensi. Fenomena ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor:

1. Tingkat Kepatuhan (*Adherence*): Kepatuhan yang rendah pada program mandiri menghasilkan dosis latihan yang tidak mencukupi untuk mempertahankan neuroplastisitas secara optimal (Goldstein & O'Neil-Pirozzi, 2023).

2. Keparahan *Baseline*: Perbedaan tingkat keparahan gangguan kognitif awal partisipan memengaruhi daya tahan sel saraf terhadap intervensi mandiri. Hal ini sejalan dengan temuan Livingston et al. (2020) yang menekankan bahwa intervensi kognitif memiliki efikasi yang bervariasi tergantung pada cadangan kognitif (*cognitive reserve*) dan tahap kerusakan neurodegeneratif partisipan saat memulai program; partisipan dengan tingkat keparahan *baseline* yang lebih tinggi memerlukan manajemen risiko yang lebih intensif dan personal untuk mencapai perbaikan fungsional.
3. Durasi dan Intensitas: Neuroplastisitas membutuhkan stimulasi yang berulang, konsisten, dan terstruktur untuk menghasilkan perubahan fungsional otak yang permanen (Gomes-Osman et al., 2018).

KESIMPULAN

Program komprehensif edukasi, skrining MoCA-INA, dan senam otak selama 3 bulan efektif menurunkan prevalensi gangguan kognitif lansia dari 82,7% menjadi 65,3%. Korelasi kuat ditemukan pada fase awal ($r = 0,782$; $p < 0,001$) namun melemah pada bulan ketiga ($r = 0,241$; $p = 0,036$) karena variabilitas respons individual. Program ini potensial untuk diterapkan berkelanjutan di komunitas sebagai upaya pencegahan gangguan kognitif pada lansia.

PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur RSUD dr. Saiful Anwar Malang, Prodi Neurologi FK Universitas Brawijaya, Prodi Neurologi FK Universitas Mataram dan Puskesmas Janti yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, F. T., Etnier, J. L., Chan, K. H., Chiu, P. K., Hung, T. M., & Chang, Y. K. (2022). Effects of exercise training interventions on executive function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(7), 1597-1616. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01651-3>
- Chhetri, J. K., Chan, P., Ma, L., Patel, K., Zheng, Z., Rodríguez-Mañas, L., & Cesari, M. (2023). Prevention of disability in the frail older adult: A perspective from Asia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 24(1), 7-13.
- Goldstein, R., & O'Neil-Pirozzi, T. M. (2023). Adherence to cognitive and physical exercise engagement: A challenge to successful dementia risk reduction and prevention efforts. *Frontiers in Dementia*, 2, 1254986.
- Gomes-Osman, J., Cabral, D. F., Morris, T. P., Sparling, K., Bramira, J. K., Pascual-Leone, A., & Baier, S. T. (2018). *Exercise for cognitive brain health in aging: A systematic review for an optimal dose*. *Neurology: Clinical Practice*, 8(3), 257-265.
- Huang, X., Zhao, X., Li, B., Cai, Y., Zhang, S., Wan, Q., & Yu, F. (2022). Comparative efficacy of various exercise interventions on cognitive function in patients with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(2), 212-223. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.003>
- Husein, N., Lumempouw, S., Ramli, Y., & Herqutanto. (2023). Montreal Cognitive Assessment versi Indonesia (MoCA-INA) untuk skrining gangguan fungsi kognitif. *Neurona*, 40(2), 123-131.

- Jack, C. R., Andrews, J. S., Beach, T. G., Buracchio, T., Dunn, B., Graf, A., ... & Carrillo, M. C. (2023). Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup. *Alzheimer's & Dementia*, 19(12), 5143-5169.
- Kim, H., Jhoo, J. H., & Jang, J. W. (2023). The effect of telemedicine on cognitive function in older adults: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e43479.
- Kivipelto, M., Mangialasche, F., Snyder, H. M., Allegri, R., Andrieu, S., Arai, H., ... & Carrillo, M. C. (2024). World-Wide FINGERS Network: A global approach to risk reduction and prevention of dementia. *Alzheimer's & Dementia*, 20(1), 160-175.
- Laksmidewi, A. A. A. P., Sudewi, A. A. R., Adiputra, N., Antari, D., & Suliani, O. (2019). Brain vitalization gymnastics improved cognitive function marked by increased BDNF, decreased serum interleukin-6 and decreased S-100 β expression among elderly in West Denpasar Primary Health Clinic. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(21), 3596-3602.
- Lee, S., Bae, S., Ryou, J., Chung, J., Moon, J., Yoon, I. Y. & Kim, H. C. (2022). Prevalence and associated factors of mild cognitive impairment in Korean older adults: Findings from the Korean Longitudinal Study of Aging. *Journal of Korean Medical Science*, 37(15), e118.
- Livingston, G., Huntley, J., Liu, K. Y., Costafreda, S. G., Selbæk, G., Alladi, S., ... & Mukadam, N. (2024). Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *The Lancet*, 404(10452), 572-628.
- Ngandu, T., Lehtisalo, J., Levälähti, E., Laatikainen, T., Lindström, J., Peltonen, M., ... & Kivipelto, M. (2022). Recruitment and baseline characteristics of participants in the Finnish Geriatric Intervention Study to Prevent Cognitive Impairment and Disability (FINGER)—A randomized controlled lifestyle trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1791.
- Nguyen, T. T., Haque, M. M., Cai, D., Chen, R., & Kim, S. (2023). Multimodal exercise and cognitive training intervention for older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 92(1), 79-96.
- Northey, J. M., Pumpa, K. L., Quinlan, C., Ikin, A., Toohey, K., Smee, D. J., & Rattray, B. (2024). Cognition in breast cancer survivors: A pilot study of interval and continuous exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(1), 52-58.
- Pugh, E. A., Kemp, E. C., van Dyck, C. H., Mecca, A. P., & Sharp, E. S. (2022). Effects of normative adjustments to the Montreal Cognitive Assessment. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 30(7), 758-767.
- Xu, W., Wang, L., Chen, M., & Li, Y. (2023). The effects of exercise for cognitive function in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4105.
- Wen, W., Zhu, W., He, Y., Wu, L., Yang, J., Ye, X., Chen, X., Mao, Y., Peng, H., & Yang, X. (2023). The effects of exercise for cognitive function in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1088.

- Wimo, A., Seeher, K., Cataldi, R., Cyhlarova, E., Dielemann, J. L., Frisell, O., ... & Nichols, E. (2023). The worldwide costs of dementia in 2019. *Alzheimer's & Dementia*, 19(7), 2865-2873.
- World Health Organization. (2023). Global status report on the public health response to dementia. Geneva: World Health Organization.
- Zhao, Y., Xiao, M., He, W., & Cai, Z. (2023). Mild cognitive impairment: Different aspects of impaired functional connectivity and their clinical relevance. *Journal of Alzheimer's Disease*, 91(2), 461-475.