



Efek Latihan Aerobik dan Play Therapy terhadap Fungsi Kognitif Lansia dengan Demensia

Sari Triyulianti*, Ayu Permata, Elvina Roza

Program Studi Sarjana Fisioterapi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrab, Indonesia

* Correspondence: sari.tri.y@univrab.ac.id

Abstrak. Demensia merupakan gangguan neurodegeneratif pada lansia yang menyebabkan penurunan fungsi kognitif, memengaruhi kualitas hidup, dan kemampuan menjalani aktivitas sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek latihan aerobik dan play therapy terhadap peningkatan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia. Desain penelitian menggunakan studi kasus tunggal dilakukan pada seorang lansia berusia 64 tahun dengan demensia sedang. Intervensi berupa latihan aerobik dan play therapy diberikan tiga kali seminggu selama tiga minggu, dengan evaluasi dilakukan setiap minggu menggunakan Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ). Hasil penelitian menunjukkan penurunan skor kesalahan SPMSQ dari 7 (gangguan kognitif sedang) menjadi 4 (gangguan kognitif ringan) setelah tiga minggu intervensi. Kesimpulan penelitian ini adalah kombinasi latihan aerobik dan play therapy efektif dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia.

Kata kunci: Demensia, Latihan Aerobik, Play Therapy, Fungsi Kognitif, Lansia

Abstract. *Dementia is a neurodegenerative disorder in the elderly that leads to cognitive decline, affecting quality of life and the ability to perform daily activities. This study aims to evaluate the effects of aerobic exercise and play therapy on cognitive function improvement in elderly individuals with dementia. The study design employed a single-case study conducted on a 64-year-old elderly individual with moderate dementia. The interventions, which consisted of aerobic exercise and play therapy, were administered three times a week for three weeks, with evaluations conducted weekly using the Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ). The results showed a reduction in the SPMSQ error score from 7 (moderate cognitive impairment) to 4 (mild cognitive impairment) after three weeks of intervention. The conclusion of this study is that the combination of aerobic exercise and play therapy is effective in improving cognitive function in elderly individuals with dementia.*

Keywords: Dementia, Aerobic Exercise, Play Therapy, Cognitive Function, Elderly

1. Latar Belakang

Demensia adalah penyakit neurodegeneratif progresif yang secara signifikan memengaruhi kualitas hidup. Kondisi ini ditandai dengan penurunan fungsi kognitif, termasuk memori, perhatian, kemampuan pemecahan masalah, dan fungsi eksekutif, yang sering kali mengganggu aktivitas sehari-hari (Cipriani et al. 2020). Berdasarkan data World Health Organization (WHO) tahun 2021, lebih dari 55 juta orang di dunia hidup dengan demensia, dan jumlah ini diperkirakan meningkat menjadi 78 juta pada tahun 2030 seiring penuaan populasi secara global (World Health Organization 2021). Menurut data Alzheimer's Indonesia, pada tahun 2016 diperkirakan sekitar 1,2 juta orang di Indonesia mengalami gangguan fungsi kognitif berupa demensia. Jumlah ini diproyeksikan akan terus meningkat, mencapai 2 juta jiwa pada tahun 2030 dan melonjak hingga 4 juta jiwa pada tahun 2050

(Alzheimer's Indonesia 2019). Hal ini menekankan kebutuhan mendesak untuk intervensi yang efektif guna memperlambat penurunan fungsi kognitif pada lansia (Yang et al. 2020).

Latihan aerobik merupakan pendekatan non-farmakologis yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan gangguan neurodegeneratif (Castells-Sánchez et al. 2019; Ferrer-Uris et al. 2022; Han et al. 2023; Huang, Chen, and Li 2023; Iso-Markku et al. 2024; Revelo Herrera and Leon-Rojas 2024; Roig-Coll et al. 2020). Studi menunjukkan bahwa latihan aerobik secara teratur dapat meningkatkan aliran darah ke otak, merangsang pelepasan brain-derived neurotrophic factor (BDNF), dan mendorong neurogenesis di hipokampus, yang mendukung perbaikan fungsi memori dan perhatian (Cerdeira-Vega et al. 2024; Kim, Lee, and Lee 2022; Moriarty et al. 2019; Pahlavani 2023). Selain itu, play therapy menggunakan media puzzle juga memberikan manfaat signifikan dengan menstimulasi proses neuroplastisitas dan meningkatkan aktivitas sinaptik antar-neuron. Aktivitas ini terbukti meningkatkan ekspresi faktor pertumbuhan saraf seperti BDNF dan nerve growth factor (NGF), yang memperkuat koneksi antar-neuron dan memperlambat degenerasi saraf terkait demensia (Fissler et al. 2018).

Meskipun latihan aerobik dan play therapy masing-masing telah terbukti memberikan manfaat kognitif, penelitian yang menggabungkan kedua intervensi ini masih sangat terbatas. Pendekatan multidimensi yang memadukan manfaat fisiologis dari latihan aerobik dan stimulasi kognitif dari play therapy diyakini dapat memberikan efek sinergis yang lebih besar (Frisoni et al. 2023). Studi awal menunjukkan bahwa intervensi kombinasi ini menghasilkan perbaikan yang signifikan dalam memori dan perhatian dibandingkan dengan salah satu intervensi saja (Gavelin et al. 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek kombinasi latihan aerobik dan play therapy terhadap fungsi kognitif pada lansia dengan demensia. Dengan mengintegrasikan kedua pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah untuk pengembangan intervensi holistik dalam rehabilitasi demensia.

2. Metode

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus tunggal (single-subject case study) untuk mengevaluasi perubahan fungsi kognitif pada individu dengan kondisi demensia sebelum dan sesudah diberikan intervensi latihan aerobik dan play therapy dengan media puzzle. Desain ini dipilih karena memungkinkan analisis mendalam terhadap efek intervensi pada satu individu dengan karakteristik spesifik, sehingga memberikan pemahaman terperinci yang sulit dicapai melalui pendekatan kelompok. Pendekatan desain studi kasus tunggal terfokus pada individualisasi, memungkinkan pengamatan terhadap pola perubahan fungsi kognitif secara spesifik dalam konteks pribadi.

Evaluasi perubahan fungsi kognitif dilakukan setiap minggu menggunakan Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) untuk memantau perubahan dan mengidentifikasi efektivitas intervensi secara berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman dampak latihan aerobik dan play therapy terhadap fungsi kognitif individu dengan demensia serta menjadi dasar untuk pengembangan penelitian lebih lanjut pada populasi yang lebih luas (Setiawan et al. 2023).

2.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah lansia dengan diagnosis demensia ringan hingga sedang. Pemilihan subjek ini didasarkan pada bukti bahwa intervensi seperti latihan aerobik dan

play therapy memiliki potensi untuk meningkatkan fungsi kognitif pada individu dengan penurunan kognitif ringan hingga sedang, sementara lansia dengan kondisi yang lebih parah mungkin kurang responsif terhadap pendekatan ini. Kriteria inklusi yang digunakan adalah: (1) lansia berusia 60 tahun ke atas, karena pada kelompok usia ini risiko demensia meningkat signifikan, (2) memiliki diagnosis demensia ringan hingga sedang, (3) tidak memiliki gangguan medis serius lainnya yang menghalangi partisipasi, seperti gangguan kardiovaskular berat, gangguan muskuloskeletal yang parah, atau penyakit yang membatasi kemampuan bergerak, agar subjek dapat berpartisipasi dengan aman dan efektif dalam aktivitas fisik, (4) mampu mengikuti instruksi dan berpartisipasi dalam program intervensi yang dirancang selama tiga minggu, untuk memastikan keterlibatan penuh dalam protokol penelitian, serta (5) bersedia mengikuti prosedur penelitian dan memberikan persetujuan tertulis (informed consent), sesuai dengan prinsip etika penelitian yang menempatkan hak dan kenyamanan subjek sebagai prioritas.

Adapun kriteria eksklusi meliputi: (1) lansia dengan gangguan psikologis berat, seperti depresi berat atau gangguan kecemasan yang mengganggu, karena kondisi ini dapat memengaruhi motivasi dan kemampuan untuk mengikuti program terapi, (2) lansia yang mengalami gangguan motorik berat yang membatasi kemampuan untuk melakukan latihan fisik, untuk memastikan bahwa subjek dapat menjalani intervensi dengan aman dan optimal, dan (3) lansia yang sedang menjalani terapi obat-obatan yang dapat memengaruhi fungsi kognitif secara signifikan, seperti obat-obatan psikotropika atau obat-obatan dengan efek samping serius terhadap kognisi, karena hal ini dapat menjadi faktor bias dalam menilai efektivitas intervensi. Dengan kriteria ini, penelitian diharapkan dapat memastikan bahwa subjek yang dipilih adalah individu yang paling sesuai untuk mengevaluasi efek intervensi secara valid dan aman.

2.3 Intervensi

Intervensi dalam penelitian ini meliputi latihan aerobik dan play therapy yang diberikan pada lansia dengan kondisi demensia. Latihan aerobik terdiri dari tiga tahap utama: pemanasan, latihan inti, dan pendinginan. Pada tahap pemanasan, peserta diajak melakukan gerakan ringan seperti peregangan tubuh dan langkah-langkah sederhana untuk membantu otot dan persendian bersiap menghadapi aktivitas yang lebih intens. Pemanasan ini juga bertujuan untuk meningkatkan aliran darah ke otot-otot dan mengurangi risiko cedera. Setelah pemanasan, peserta melanjutkan ke tahap latihan inti, yang dirancang untuk melibatkan tubuh secara keseluruhan. Latihan inti ini dilakukan dengan intensitas sedang hingga tinggi, yang berarti denyut jantung peserta diatur agar mencapai sekitar 70% dari denyut jantung maksimal. Intensitas ini dipilih karena dianggap cukup efektif untuk meningkatkan fungsi kardiovaskular dan mendukung kesehatan otak tanpa memberikan beban berlebihan pada tubuh lansia. Setiap sesi latihan berlangsung selama 20 hingga 30 menit, dilakukan tiga kali dalam seminggu, dan dijalankan secara konsisten selama tiga minggu berturut-turut. Tahap pendinginan dilakukan pada akhir sesi, meliputi gerakan ringan seperti berjalan pelan dan peregangan lembut untuk membantu tubuh kembali ke kondisi normal dan mengurangi ketegangan otot.

Selain latihan aerobik, intervensi play therapy menggunakan media puzzle juga diberikan untuk menstimulasi fungsi kognitif lansia. Puzzle digunakan karena sifatnya yang menantang daya pikir, melatih kesabaran, dan memperkuat koordinasi antara pikiran dan tangan. Dalam pelaksanaan terapi ini, potongan-potongan puzzle dipisahkan terlebih

dahulu, kemudian diletakkan di atas meja di depan peserta di tempat yang nyaman dan bebas distraksi. Terapis memberikan contoh cara menyusun puzzle dengan menjelaskan langkah-langkahnya secara perlahan. Setelah peserta memahami prosesnya, mereka diminta untuk mencoba menyusun puzzle sendiri. Apabila peserta mengalami kesulitan, terapis memberikan arahan atau petunjuk tambahan, baik secara verbal maupun dengan menunjukkan langkah-langkah yang lebih sederhana. Sesi play therapy ini berlangsung selama 20 hingga 30 menit, tiga kali dalam seminggu, selama tiga minggu. Aktivitas ini bertujuan untuk merangsang aktivitas otak, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dan memperkuat fokus serta konsentrasi lansia.

Intervensi ini dirancang secara hati-hati agar sesuai dengan kemampuan lansia, memperhatikan aspek keselamatan, dan memastikan partisipasi yang optimal dalam setiap sesi.

2.1 Analisis Data

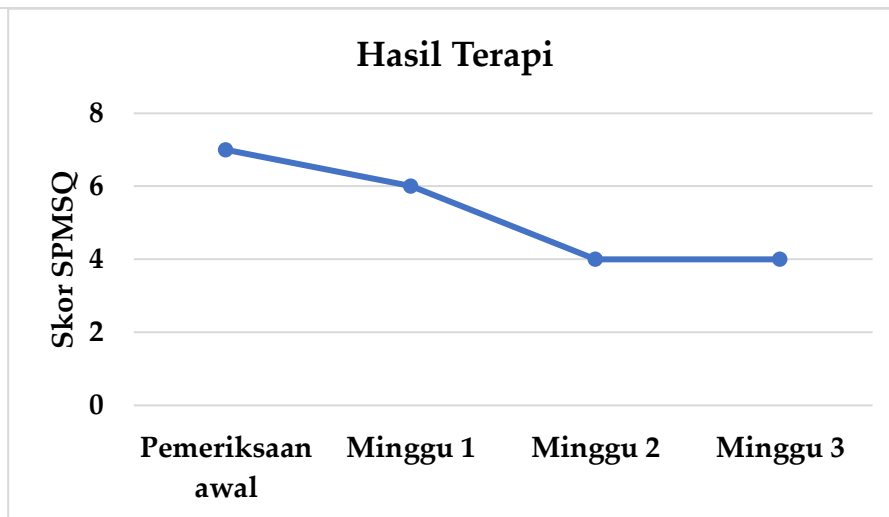
Analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia setelah diberikan intervensi latihan aerobik dan play therapy. Metode analisis yang digunakan adalah analisis data pre-test dan post-test untuk membandingkan skor Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) yang diperoleh sebelum dan sesudah intervensi.

Penggunaan SPMSQ didasarkan pada keunggulannya sebagai alat ukur yang sederhana, cepat, dan mudah digunakan untuk menilai fungsi kognitif, terutama pada populasi lansia. SPMSQ dirancang untuk mengevaluasi berbagai aspek fungsi kognitif, termasuk orientasi waktu dan tempat, memori jangka pendek, serta kemampuan aritmatika sederhana. Alat ini juga memiliki sensitivitas yang cukup baik untuk mendeteksi penurunan kognitif ringan hingga sedang, sehingga cocok untuk subjek penelitian ini. Selain itu, SPMSQ memiliki kelebihan dalam penerapannya pada lansia dengan tingkat pendidikan yang beragam, karena format pertanyaannya lebih universal dan tidak memerlukan keterampilan membaca atau menulis yang kompleks.

3. Hasil

Sampel dalam studi kasus ini adalah seorang lansia perempuan berusia 64 tahun yang tinggal di Desa Langkan, Kecamatan Langgam, Pelalawan, dengan diagnosis demensia degeneratif tingkat sedang. Pasien dipilih melalui pemeriksaan yang lengkap dan sistematis, serta menyatakan kesediaannya untuk berpartisipasi dalam penelitian demi pemeliharaan kesehatan dan kemajuan kesehatannya. Penelitian ini berlangsung selama tiga minggu dengan sembilan sesi terapi (tiga sesi per minggu). Intervensi yang diberikan meliputi latihan aerobik dan play therapy, yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi kognitif pasien. Evaluasi dilakukan setiap minggu menggunakan Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ).

Pada pemeriksaan awal, skor SPMSQ menunjukkan total kesalahan sebanyak 7, yang dikategorikan sebagai gangguan kognitif sedang. Setelah intervensi pada minggu pertama, jumlah kesalahan menurun menjadi 6, menunjukkan adanya perbaikan ringan dalam fungsi kognitif. Pada minggu kedua, skor SPMSQ menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan, dengan total kesalahan yang berkurang menjadi 4, yang masuk dalam kategori gangguan kognitif ringan. Pada minggu ketiga, skor tetap stabil pada angka 4.



Gambar 1. Hasil Pengukuran Tingkat Kognitif dengan SPMSQ

Untuk memberikan analisis yang lebih mendalam, perubahan skor SPMSQ dianalisis menggunakan persentase perubahan: dari minggu pertama ke minggu kedua terjadi penurunan sebesar 33,3%, dan dari minggu kedua ke minggu ketiga tidak ada perubahan (skor tetap 4), yang menunjukkan bahwa perbaikan yang tercapai dapat dipertahankan. Secara keseluruhan, penurunan total kesalahan dari 7 (gangguan kognitif sedang) menjadi 4 (gangguan kognitif ringan) mencerminkan perbaikan sebesar 42,9%.

Perubahan skor SPMSQ ini memiliki implikasi praktis yang penting. Penurunan skor yang signifikan ini menunjukkan bahwa intervensi gabungan antara latihan aerobik dan play therapy efektif dalam meningkatkan fungsi kognitif pasien. Praktisnya, penurunan gangguan kognitif dari kategori sedang ke ringan berarti ada peningkatan dalam kemampuan pasien untuk melakukan aktivitas sehari-hari yang melibatkan orientasi waktu, tempat, dan memori. Stabilitas skor pada minggu ketiga menunjukkan bahwa hasil ini dapat dipertahankan dengan intervensi yang konsisten, yang memberikan bukti bahwa program latihan dapat membawa manfaat jangka pendek pada lansia dengan demensia. Ke depannya, penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan pengukuran jangka panjang diperlukan untuk menguji keberlanjutan efek terapi serta efektivitasnya pada populasi yang lebih luas.

4. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi latihan aerobik dan play therapy dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia, dengan menggunakan pengukuran SPMSQ (Short Portable Mental Status Questionnaire). Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan skor fungsi kognitif sebelum dan sesudah intervensi, yang mendukung hipotesis bahwa kedua intervensi memiliki dampak positif. Latihan aerobik, yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan fungsi kognitif, terutama pada lansia (Han et al. 2023), bekerja dengan meningkatkan aliran darah ke otak, yang memfasilitasi proses angiogenesis dan neurogenesis di hippocampus (Jiménez-Maldonado et al. 2024; Song et al. 2024; Yong et al. 2021). Hal ini berkontribusi pada pemeliharaan memori dan pembelajaran. Selain itu, latihan aerobik juga merangsang pelepasan brain-derived neurotrophic factor (BDNF), yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup neuron (Hua and Sun 2024; Rahmi et al. 2022; Zhao et al. 2022), yang turut meningkatkan skor SPMSQ pada sampel penelitian. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan aerobik

dapat memperlambat penurunan kognitif pada lansia dengan demensia ringan hingga sedang (Demurtas et al. 2020), serta memberikan manfaat tambahan berupa peningkatan mood, kualitas tidur, dan penurunan stres oksidatif (Chen et al. 2020).

Di sisi lain, play therapy khususnya menggunakan media puzzle, memberikan stimulasi kognitif yang melibatkan pemecahan masalah, perhatian, dan koordinasi motorik. Aktivitas ini merangsang konektivitas antar neuron di korteks prefrontal, yang berperan dalam pengambilan keputusan dan fungsi eksekutif (Fissler et al. 2018). Dalam penelitian ini, play therapy digunakan untuk melengkapi efek fisiologis dari latihan aerobik dengan memberikan stimulasi kognitif langsung, yang mendukung fungsi otak pada lansia dengan demensia. Penelitian Li et al. (2021) juga menunjukkan bahwa aktivitas berbasis puzzle dapat meningkatkan memori kerja dan kemampuan visuospatial pada lansia (Li, Luo, and Lin 2021), yang menguatkan temuan ini. Kombinasi antara latihan aerobik dan play therapy memberikan pendekatan holistik, di mana aspek fisik dan mental dari kesehatan kognitif dapat dioptimalkan.

Namun, meskipun hasil penelitian ini mendukung efektivitas kedua intervensi, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah sampel yang terbatas dalam penelitian ini dapat memengaruhi generalisasi hasil. Penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar diperlukan untuk memastikan validitas temuan. Kedua, durasi intervensi yang hanya tiga minggu mungkin belum cukup untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari kedua intervensi ini. Oleh karena itu, penelitian dengan durasi yang lebih panjang dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efek jangka panjang.

Sebagai rekomendasi, penelitian ini memberikan implikasi praktis untuk program rehabilitasi bagi lansia dengan demensia. Intervensi kombinasi ini dapat diterapkan di panti jompo atau rumah untuk meningkatkan kualitas hidup lansia, serta dimasukkan dalam program terapi multidisiplin yang melibatkan aspek fisik dan mental. Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk mengeksplorasi variasi jenis latihan aerobik, seperti latihan ketahanan atau interval, serta meningkatkan durasi intervensi untuk menilai efek jangka panjang. Dengan demikian, kombinasi latihan aerobik dan play therapy berpotensi memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia, sesuai dengan rekomendasi terbaru dalam literatur rehabilitasi geriatri.

5. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi latihan aerobik dan play therapy efektif dalam meningkatkan fungsi kognitif lansia dengan demensia. Setelah tiga minggu intervensi rutin, terjadi penurunan tingkat gangguan kognitif dari kategori sedang ke ringan, mengindikasikan peningkatan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari yang melibatkan memori dan orientasi. Latihan aerobik meningkatkan aliran darah ke otak dan merangsang pelepasan BDNF, yang mendukung regenerasi neuron. Sementara itu, play therapy berbasis puzzle memperkuat koneksi sinaptik melalui stimulasi kognitif langsung. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa pendekatan multidimensi dapat menjadi solusi rehabilitasi holistik bagi lansia dengan demensia. Untuk penelitian di masa mendatang, disarankan meningkatkan jumlah sampel dan durasi intervensi untuk mengevaluasi keberlanjutan hasil jangka panjang serta mengeksplorasi efektivitas metode latihan lain sebagai perbandingan. Hal ini akan memperkuat implementasi program dalam skala yang lebih luas di fasilitas kesehatan geriatri.

Daftar Pustaka

- Alzheimer's Indonesia. 2019. "Statistik Tentang Demensia." <https://alzi.or.id/statistik-tentang-demensia/> (January 9, 2025). [[Publisher](#)]
- Castells-Sánchez, Alba et al. 2019. "Effects and Mechanisms of Cognitive, Aerobic Exercise, and Combined Training on Cognition, Health, and Brain Outcomes in Physically Inactive Older Adults: The Projecte Moviment Protocol." *Frontiers in Aging Neuroscience* 11(August): 1–14. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Cerda-Vega et al. 2024. "Effects of Aerobic, Strength, and Combined Exercise on Cognitive Functions in Older Adults: A Systematic Review." *Retos* 60: 1341–55. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Chen, Feng Tzu et al. 2020. "The Effect of Exercise Training on Brain Structure and Function in Older Adults: A Systematic Review Based on Evidence from Randomized Control Trials." *Journal of Clinical Medicine* 9(4). [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Cipriani, Gabriele et al. 2020. "Daily Functioning and Dementia." *Dementia e Neuropsychologia* 14(2): 93–102. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Demurtas, Jacopo et al. 2020. "Physical Activity and Exercise in Mild Cognitive Impairment and Dementia: An Umbrella Review of Intervention and Observational Studies." *Journal of the American Medical Directors Association* 21(10): 1415-1422.e6. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Ferrer-Uris, Blai, Maria Angeles Ramos, Albert Busquets, and Rosa Angulo-Barroso. 2022. "Can Exercise Shape Your Brain? A Review of Aerobic Exercise Effects on Cognitive Function and Neuro-Physiological Underpinning Mechanisms." *AIMS Neuroscience* 9(2): 150–74. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Fissler, Patrick et al. 2018. "Jigsaw Puzzling Taps Multiple Cognitive Abilities and Is a Potential Protective Factor for Cognitive Aging." *Frontiers in Aging Neuroscience* 10(OCT): 1–11. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Frisoni, Giovanni B. et al. 2023. "Dementia Prevention in Memory Clinics: Recommendations from the European Task Force for Brain Health Services." *The Lancet Regional Health - Europe* 26: 1–15. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Gavelin, Hanna Malmberg et al. 2021. "Combined Physical and Cognitive Training for Older Adults with and without Cognitive Impairment: A Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials." *Ageing Research Reviews* 66(August). [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Han, Conglin et al. 2023. "Effects of Different Aerobic Exercises on the Global Cognitive Function of the Elderly with Mild Cognitive Impairment: A Meta-Analysis." *BMJ Open* 13(6): 1–10. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Hua, Zhengchun, and Jian Sun. 2024. "Investigating Morphological Changes of the Hippocampus After Prolonged Aerobic Exercise in Mice: Neural Function and Learning Capabilities." *International Journal of Morphology* 42(3): 614–22. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Huang, Baiqing, Kang Chen, and Ying Li. 2023. "Aerobic Exercise, an Effective Prevention and Treatment for Mild Cognitive Impairment." *Frontiers in Aging Neuroscience* 15(August): 1–11. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Iso-Markku, Paula et al. 2024. "Physical Activity and Cognitive Decline Among Older Adults A Systematic Review and Meta-Analysis." *JAMA Network Open* 7(2): 1–19. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Jiménez-Maldonado, Alberto et al. 2024. "Physical Exercise and Cognition in Older Adults, a Scientific Approach Scanty Reported in Latin America and Caribbean Populations."

- Frontiers in Sports and Active Living* 6(March): 1–7. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Kim, Hyun-Joong, DongJin Lee, and YeonSeop Lee. 2022. "The Effect of Aerobic Exercise on Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in Individuals with Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis of a Randomized Controlled Trials." *Physical Therapy Rehabilitation Science* 11(3): 304–10. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Li, Bingyu, Yinglin Luo, and Mulin Lin. 2021. "A Systematic Review of the Use of Play in Dementia Care." *Alzheimer's & dementia: the journal of the Alzheimer's Association* 17: e057509. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Moriarty, Terence A. et al. 2019. "Acute Aerobic Exercise Based Cognitive and Motor Priming: Practical Applications and Mechanisms." *Frontiers in Psychology* 10(December): 1–8. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Pahlavani, Hamed Alizadeh. 2023. "Exercise Therapy to Prevent and Treat Alzheimer's Disease." *Frontiers in Aging Neuroscience* 15(August). doi:10.3389/fnagi.2023.1243869. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Rahmi, U. et al. 2022. "Effects of Physical Exercise (Type, Intensity, Duration) on BDNF and Cognitive Functions in the Hippocampus of Adults and Elderly: A Literature Review." *Universal Journal of Public Health* 10(5): 473–81. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Revelo Herrera, Silvia Grimanese, and Jose E Leon-Rojas. 2024. "The Effect of Aerobic Exercise in Neuroplasticity, Learning, and Cognition: A Systematic Review." *Cureus* 16(2): 12–18. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Roig-Coll, Francesca et al. 2020. "Effects of Aerobic Exercise, Cognitive and Combined Training on Cognition in Physically Inactive Healthy Late-Middle-Aged Adults: The Projecte Moviment Randomized Controlled Trial." *Frontiers in Aging Neuroscience* 12(October). [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Setiawan, Fikriyah Ikhtiyarotul, Purnama Neng, and Dadang. 2023. "Description of Cognitive Function in The Elderly with Puzzle Therapy Intervention: Case Study." *Genius Journal* 4(1): 250–56. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Song, Bing Xin et al. 2024. "The Effect of Exercise on Blood Concentrations of Angiogenesis Markers in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Neurobiology of Aging* 135: 15–25. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- World Health Organization. 2021. Geneva: World Health Organization *Public Health Response to Dementia*. [[Publisher](#)]
- Yang, Chenchen et al. 2020. "Effectiveness of Combined Cognitive and Physical Interventions to Enhance Functioning in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials." *Gerontologist* 60(8): E633–42. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Yong, Liming et al. 2021. "Evidence of Effect of Aerobic Exercise on Cognitive Intervention in Older Adults With Mild Cognitive Impairment." *Frontiers in Psychiatry* 12(July): 1–8. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]
- Zhao, Yan et al. 2022. "Physical Activity and Cognition in Sedentary Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Journal of Alzheimer's Disease* 87(3): 957–68. [[Crossref](#)], [[Publisher](#)]