

Artikel Penelitian

The Relationship between Physical Activity and Cognitive Function of the Elderly in Lempake Village, Samarinda

Dwi Nopriyanto¹, Eva Fitriani¹, Bahtiar Bahtiar¹, Syukma Rhamadani Faizal Nur¹

Abstrak

Pendahuluan: Fungsi kognitif mengacu kepada kemampuan mental yang berbeda. Peningkatan penurunan kognitif terkait usia, telah menjadi beban kesehatan, sehingga mendesak untuk mengidentifikasi strategi efektif berbasis gaya hidup yang dapat dimodifikasi untuk menguranginya diantaranya dengan melakukan aktivitas fisik yang teratur. **Tujuan:** Untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dan fungsi kognitif lansia, dimana hasil penelitian ini akan membantu menghasilkan gambaran yang berfokus pada pengurangan risiko perkembangan gangguan kognitif, sehubungan dengan aktivitas fisik pada lansia. **Metode:** Penelitian dilakukan dengan menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan *Cross-Sectional*. Sampel dalam penelitian ini adalah Lansia yang berdomisili di Kelurahan Lempake Kota Samarinda. Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan teknik proporsional *stratified random sampling*. Dalam penelitian ini analisis univariat menggunakan distribusi frekuensi, analisis bivariat menggunakan *spearman's rho*. **Hasil :** Sebanyak (69,5%) lansia berjenis kelamin perempuan, mayoritas berpendidikan SD (51,6%), berusia antara 60-72 Tahun, (76,8%) melaksanakan aktivitas sedang serta (80%) memiliki fungsi intelektual utuh. Terdapat hubungan yang signifikan dan berpola negatif antara aktivitas fisik dan fungsi kognitif lansia ($r=-0,594$, $p=0,000$). **Kesimpulan:** Temuan penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada lansia. Dimana kegiatan aktivitas fisik dapat dimodifikasi untuk mencegah atau menunda timbulnya gangguan kognitif pada lansia. Karena efek aktivitas fisik dapat dianggap sebagai kegiatan untuk menstimulus aktivitas otak dan fungsi kognitif di usia tua dan dapat diakomodasi dalam intervensi terkait proses penuaan.

Kata Kunci: Aktivitas Fisik, Fungsi Kognitif, Lanjut Usia

Abstract

Introduction: Cognitive function refers to different mental abilities. The increase in age-related cognitive decline has become a health burden, so it is urgent to identify effective lifestyle-based strategies that can be modified to reduce it, including by engaging in regular physical activity. **Objective:** To determine the relationship between physical activity and cognitive function in the elderly, the results of this research will help produce a picture that focuses on reducing the risk of developing cognitive disorders, in connection with physical activity in the elderly. **Methods:** The research was conducted using a quantitative design with a cross-sectional approach. The sampling used in this research was proportional stratified random sampling technique. In this research, univariate analysis uses frequency distribution, bivariate analysis uses spearman's rho analysis. **Results:** As many as (69.5%) of the elderly are female, the majority have elementary school education (51.6%), aged between 60-72 years, (76.8%) carry out moderate activities and (80%) have intact intellectual function. There is a significant and negative relationship between physical activity and cognitive function in the elderly ($r=-0.594$, $p=0.000$). **Conclusions:** The findings of this study show a relationship between physical activity and cognitive function in the elderly. Where physical activity activities can be modified to prevent or delay the onset of cognitive disorders in the elderly. Because the effects of physical activity can be considered as an activity to stimulate brain activity and cognitive function in old age and can be accommodated in interventions related to the aging process.

Keywords: Physical Activity, Cognitive Function, Elderly

Submitted : 12 March 2024

Revised: 29 May 2024

Accepted: 12 June 2024

Affiliasi penulis : 1. Prodi Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman Kalimantan Timur

Korespondensi : "Dwi Nopriyanto"
d.nopriyanto@yahoo.co.id Telp: +6281253000816

PENDAHULUAN

Fungsi kognitif mengacu kepada kemampuan mental yang berbeda, termaksud diantaranya berpikir, belajar, bahasa, penalaran,

perhatian dan konsentrasi (1). Beberapa penelitian teoritis dan empiris telah menjelaskan bahwa populasi lanjut usia (lansia) rentan terhadap masalah gangguan kognitif seiring bertambahnya usia (2). Penurunan kognitif biasanya terdeteksi pada usia paruh baya, penurunan kognitif yang berkaitan dengan usia adalah hal yang biasa (3).

Peningkatan penurunan kognitif terkait usia dan demensia, termasuk penyakit Alzheimer, telah menjadi beban kesehatan yang penting (4). Di seluruh dunia, hampir 47 juta orang hidup dengan demensia pada tahun 2015 (5), dan angka ini diperkirakan akan meningkat menjadi 132 juta pada tahun 2050 (6), dan sebagian besar dari penderita demensia ini diperkirakan tinggal di negara-negara Asia (7). Khususnya di Indonesia, dimana demensia merupakan masalah kesehatan yang baru muncul. Pada 2030, penderita demensia diprediksi tembus 2 juta orang di seluruh Indonesia (8). Karena semakin tingginya proporsi penduduk lansia yang menderita kesehatan mental, Indonesia akan menghadapi masalah kesehatan masyarakat yang sangat besar. Selain itu, disabilitas kognitif tidak hanya berdampak pada individu tetapi juga menimbulkan beban fisik, emosional, dan ekonomi yang besar pada keluarga, penyedia layanan kesehatan, dan masyarakat (9).

Terapi farmasi terkait pengobatan demensia masih kurang dikembangkan. Terdapat kebutuhan mendesak untuk mengidentifikasi strategi efektif berbasis gaya hidup yang dapat dimodifikasi untuk mengurangi potensi risiko demensia. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa kinerja kognitif pada orang dewasa yang lebih tua telah dikaitkan dengan faktor sosial ekonomi, kondisi penyakit dan status kesehatan, hubungan sosial, dan perilaku kesehatan (10). Dalam penelitiannya Fratiglioni et al., (2004), mengidentifikasi tiga faktor gaya hidup yang dapat dimodifikasi yang secara signifikan memperlambat penurunan kognitif dan mencegah demensia

diantaranya adalah aktivitas fisik yang teratur (11)

Dampak kurangnya aktivitas fisik terhadap kesehatan sering kali tidak memberikan manfaat secara spesifik bagi lansia, meskipun faktanya kelompok ini mungkin mendapatkan lebih banyak manfaat dari aktivitas fisik (12). Beberapa penelitian eksperimental dan *cross-sectional* melaporkan bahwa aktivitas fisik dikaitkan dengan fungsi kognitif yang lebih baik (13). Lansia mempunyai risiko tertentu untuk menjalani gaya hidup tidak aktif (12).

Sebagian besar penelitian yang meneliti hubungan antara aktivitas fisik dan fungsi kognitif telah dilakukan di negara-negara barat (14,15). Banyak penelitian mengenai fungsi kognitif pada populasi umum lansia di Indonesia. Sehingga meningkatkan pengetahuan ilmiah mengenai manfaat kesehatan dari aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif pada lansia di Indonesia. Sebuah penelitian baru-baru ini yang dilakukan di Indonesia, menemukan bahwa aktivitas fisik berbanding terbalik dengan fungsi kognitif (3). Sedangkan Rinaningsih et al., (2022) menjelaskan bahwa ada hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif lansia.

Namun, masih kurangnya penelitian yang dilakukan di Kota Samarinda Kalimantan Timur yang didedikasikan untuk menentukan hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif lansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dan fungsi kognitif lansia di Kelurahan Lempake, dimana hasil penelitian ini akan membantu menghasilkan gambaran yang berfokus pada pengurangan risiko perkembangan gangguan kognitif, sehubungan dengan aktivitas fisik pada lansia, khususnya di Kota Samarinda

METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan *Cross-Sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah lansia berumur ≥ 60 tahun yang berdomisili di Kelurahan Lempake Kota Samarinda, dengan jumlah

sampel 95 orang lansia yang diperoleh dengan menggunakan rumus Slovin. Dalam penelitian ini sampel menggunakan lansia yang berdomisili di 4 (empat) RT Kelurahan Lempake dengan teknik *proporsional stratified random sampling*. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi meliputi individu berusia ≥ 60 tahun, mampu melakukan aktivitas sehari-hari serta mampu mengikuti prosedur penelitian sampai selesai. Sedangkan kriteria eksklusi adalah lansia yang tinggal di panti jompo, mempunyai gangguan kesehatan yang menyebabkan gangguan komunikasi, pendengaran dan penglihatan. Pengumpulan data dilakukan dengan kunjungan rumah melalui wawancara langsung dan pengisian kuesioner.

Instrumen yang digunakan berupa kuesioner Aktivitas Fisik yang terdiri dari 11 pertanyaan dengan menyajikan pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak”, jika memilih “Ya” skor 1, jika “Tidak” maka skor 0. Untuk kuesioner Fungsi Kognitif menggunakan kuesioner SPMSQ (*Short Portable Mental Status Questionnaire*) yang terdiri dari 10 pertanyaan dengan jawaban benar atau salah.

Dalam penelitian ini analisis univariat menggunakan distribusi frekuensi, analisis bivariat menggunakan analisis *Spearman, s roh*. Analisis statistik dilakukan menggunakan program komputer, dengan perangkat lunak SPSS Statistics 25. Penelitian ini telah mendapat ijin penelitian dari Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman No. 952/UN.17.10/AK/2023.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 95 lansia dengan karakteristik responden dijelaskan pada (Tabel 1). Berdasarkan jenis kelamin 69,5% adalah perempuan dan 30,5% laki-laki, memiliki pendidikan terakhir 51,6% (49 lansia) tamat pendidikan sekolah dasar (SD) dan maksimal pendidikan SMA 12,6%, serta lansia berusia antara 60-72 tahun (Tabel 2).

Pada (Tabel 3) menggambarkan 76,8% mayoritas lansia melakukan aktivitas fisik sedang, dan fungsi kognitif lansia sebesar 80% memiliki fungsi intelektual utuh.

Penelitian ini menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan fungsi kognitif lansia ($p=0,000$), serta menunjukan hubungan kuat dan berpola negatif ($r=-0,594$) hal ini menjelaskan bahwa

Karakteristik Responden	f	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	29	30.5
Perempuan	66	69.5
Pendidikan Terakhir		
Tidak Sekolah	12	12.6
SD	49	51.6
SMP	22	23.2
SMA	12	12.6

semakin berkurang aktivitas yang dilakukan oleh lansia akan mempengaruhi kesehatan fungsi kognitif pada lansia tersebut (Tabel 4).

Tabel 1 Distribusi Karakteristik Demografi Lansia Berdasarkan Jenis Kelamin, dan Pendidikan terakhir

Tabel 2 Distribusi Karakteristik Demografi Lansia berdasarkan Usia

Variabel	Mean	Min-Max	SD	95% CI
Umur	62.51	60-72	2.854	61.92 – 63.03

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Aktivitas Fisik dan Fungsi Kognitif Lansia

Variabel	f	%
Aktivitas Fisik		
Ringan	20	21.1
Sedang	73	76.8
Berat	2	2.1
Fungsi Kognitif		
Fungsi Intelektual Utuh	76	80
Fungsi Intelektual Kerusakan Ringan	19	20

Tabel 4 Analisa Bivariat Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Fungsi Kognitif Lansia

Variabel	Fungsi Kognitif	
	r	P-value
Aktivitas Fisik	-0.594	0.000*

Signifikan $\alpha < 0.05$

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan aktivitas fisik dan fungsi kognitif lansia. Dimana proporsi antara lansia laki-laki dan perempuan yaitu sebanyak 30,5% : 69,5% dengan usia antara 60-72 tahun dengan rata-rata usia berkisar 62,5 tahun. Berdasarkan hasil survey di Indonesia jumlah lansia perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki (17), perbedaan jenis kelamin ini dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi psikologis pada lansia, yang berdampak pada pilihan cara adaptasi dalam kehidupan mereka (18). Hal ini dapat dilihat dari usia harapan hidup yang menjadi gambaran kesejahteraan hidup masyarakatnya termasuk lansia didalamnya dimana tingkat harapan hidup masyarakat Indonesia meningkat dengan mayoritas usia berkisar 60-69 tahun (19).

Peningkatan harapan hidup mempengaruhi kebiasaan lansia dalam kehidupan sehari-hari yang mana akan mempengaruhi kesehatan lansia itu sendiri. Kelainan neurodegeneratif merupakan penyakit yang sering terjadi pada lansia yang dimulai dan berkembang secara diam-diam, dengan kelompok gejala utama yang khas adalah disfungsi kognitif atau penurunan fungsi kognitif pada lansia (20). Fratiglioni et al., (2004); Jia et al., (2019). Melaporkan bahwa ada tiga faktor gaya hidup yang dapat memperlambat penurunan fungsi kognitif dan mencegah terjadinya demensia: jaringan yang terintegrasi secara sosial, aktivitas waktu luang serta aktivitas fisik yang teratur. Didalam penelitian ini dijelaskan bahwa ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif lansia ($p=0,000$)

Hasil penelitian didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan fungsi kognitif lansia ($p=0,000$), serta menunjukkan hubungan kuat dan berpola negatif ($r=-0,594$), hal ini menunjukkan bahwa semakin berkurang aktivitas yang dilakukan oleh lansia akan mempengaruhi kesehatan fungsi kognitif pada lansia tersebut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik menunjukkan perlindungan paling besar terhadap dampak

buruk usia terhadap kesehatan dan kognisi (21). Karena aktivitas fisik dan olah raga merupakan pengobatan alternatif yang berbiaya rendah dan beresiko rendah (20). Dimana aktivitas fisik dikaitkan dengan penurunan risiko gangguan atau penurunan kognitif (22).

Kumar et al., (2022), menjelaskan bahwa lansia yang melakukan aktivitas fisik memiliki skor fungsi kognitif lebih tinggi dibandingkan dengan lansia yang tidak melakukan aktivitas fisik. Temuan ini juga dikuatkan oleh penelitian observasional sebelumnya dimana dapat diimpulsi bahwa tingkat aktivitas fisik yang dilakukan oleh lansia berkaitan dengan perlambatan penurunan tingkat kognitif lansia itu sendiri (23–25). Bukti lain juga menjelaskan bahwa aktivitas fisik secara teratur melalui pengelolaan faktor resiko kardiovaskuler seperti penyakit hipertensi, diabetes, dan obesitas dapat melindungi kemampuan kognitif dan mengurangi resiko demensia di usia lanjut (26).

Aktivitas fisik bermanfaat bagi kebugaran fisik (misalnya: perubahan pada sistem kardiovaskuler, tulang dan otot) dan kesehatan mental (misalnya; fungsi emosional-depresi, suasana hati, fungsi kognitif dan fungsi sosial pada semua lansia) (27,28), dan berdampak secara ekstensif pada lansia yang sehat dan mereka yang mengalami gangguan kognitif (15). Karena jumlah aktivitas fisik memiliki hubungan terbalik yang lebih besar dengan gangguan kognitif atau penurunan hingga 5000 setara metabolik tugas-menit per minggu (29)

Beberapa penelitian dengan desain *kohort cross-sectional/prospektif* serta uji coba kontrol secara acak (RCT) menjelaskan temua serupa yang menunjukkan bahwa volume hipokampus yang jauh lebih besar dan terkait dengan memori spasial yang lebih baik dan peningkatan fungsi kognitif di antara individu lansia sehat secara fisik, dibandingkan dengan lansia yang tidak sehat (30). Oleh karena itu aktivitas fisik untuk lansia dapat memperbaiki defisit fungsi kognitif terkait usia dengan memberikan

fungsi eksekutif yang lebih baik (13), dan dengan pengambilan keputusan yang tepat akan menghasilkan untuk menghindari menjalankan kebiasaan hidup yang merugikan bagi lansia di tahun-tahun berikutnya.

SIMPULAN

Temuan dari penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada lansia. Dimana kegiatan aktivitas fisik dapat dimodifikasi untuk mencegah atau menunda timbulnya gangguan kognitif pada lansia. Karena efek aktivitas fisik dapat dianggap sebagai kegiatan untuk menstimulus aktivitas otak dan fungsi kognitif di usia tua dan dapat diakomodasi dalam intervensi terkait proses penuaan. Oleh karena itu, praktisi kesehatan yang ingin meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dapat mengembangkan intervensi terkait aktivitas fisik yang dirancang untuk mengurangi penurunan fungsi kognitif dengan melibatkan kader dalam kegiatan posyandu lansia. Selain itu dalam pengayaan kognitif pada populasi lansia terhadap intervensi perilaku diperlukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fisher GG, Chacon M, Chaffee DS. Theories of Cognitive Aging and Work [Internet]. Work Across the Lifespan. Elsevier Inc.; 2019. 15–46 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-812756-8.00002-5>
2. Van Hooren SAH, Valentijn AM, Bosma H, Ponds M, Van Boxtel MPJ, Jolles J. Aging , Neuropsychology , and Cognition : A Journal on Normal and Dysfunctional Development Cognitive Functioning in Healthy Older Adults Aged 64 – 81 : A Cohort Study into the Effects of Age , Sex , and Education. *Aging, Neuropsychol Cogn*. 2007;14(August 2013):37–41.
3. Pengpid S, Peltzer K, Susilowati IH. Cognitive Functioning and Associated Factors in Older Adults : Results from the Indonesian Family Life Survey-5 (IFLS-5) in 2014-2015. *Curr Gerontol Geriatr Res*. 2019;2019:23–5.
4. Orgeta V, Mukadam N, Sommerlad A, Livingston G. The Lancet Commission on Dementia Prevention , Intervention , and Care : a call for action. *Ir J Psychol Med*. 2018;1–4.
5. Livingstone G, Sommerlad A, Orgeta V, Costafreda S, Huntley J, Ames D, et al. The Lancet International Commission on Dementia Prevention and Care. *Lancet*. 2021;390:1–10.
6. Frankish H, Horton R. Comment Prevention and management of dementia : a priority for public health. *Lancet [Internet]*. 2017;6736(17):1–2. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31756-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31756-7)
7. United Nation. World Population Prospects 2022 Summary of Results. New York: Department of Economic and Social Affairs Population Division; 2022.
8. Widiyana E. detikJatim. 2023. 2 Juta Orang Indonesia Diprediksi Derita Demensia di 2030, Kenali Gejalanya Baca artikel detikjatim, “2 Juta Orang Indonesia Diprediksi Derita Demensia di 2030, Kenali Gejalanya” selengkapnya <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6983205/2-juta-orang-indon>. Available from: <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6983205/2-juta-orang-indonesia-diprediksi-derita-demensia-di-2030-kenali-gejalanya>
9. Yang R, Wang H, LS E, Tracy E, Demiris G, Sward K, et al. Loneliness as a mediator of the impact of social isolation on cognitive functioning of Chinese older adults. *Age Ageing*. 2020;1–6.
10. Peltzer K, Mafuya N. Cognitive functioning and associated factors in older adults in South Africa. *SAJP*. 2012;18(4):157–63.
11. Fratiglioni L, Paillard-borg S, Winblad B. Review An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurol*. 2004;3:343–53.
12. Cunningham C, Sullivan RO, Tully MA. Consequences of physical inactivity in older adults : A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sport*. 2020;(July 2019):1–12.
13. Kumar M, Srivastava S, Muhammad T.

- Relationship between physical activity and cognitive functioning among older Indian adults. *Sci Rep* [Internet]. 2022;1–13. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06725-3>
14. Gill S, Friedenreich CM, Sajobi T, Stewart Longman R, Drogos L, Davenport M, et al. Association between Lifetime Physical Activity and Cognitive Functioning in Middle-Aged and Older Community Dwelling Adults: Results from the Brain in Motion Study. *J of the Int Neuropsychol Soc*. 2015;21:816–30.
 15. Gallaway PJ, Miyake H, Buchowski MS, Shimada M, Yoshitake Y, Kim AS, et al. brain sciences Physical Activity: A Viable Way to Reduce the Risks of Mild Cognitive Impairment, Alzheimer's Disease, and Vascular Dementia in Older Adults. *Brain Sci*. 2017;7(22):2–16.
 16. Rinaningsih YS, Kridawati A, Ulfa L. Factors Associated With Impaired Cognitive Function In The Elderly People. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2022;13(1):39–49.
 17. Kemenkes RI. INFO DATIN-Lansia Berdaya, Bangsa Sejahtera. Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2023.
 18. Setyowati S, Sigit P, Maulidiyah RI. Spiritual Berhubungan Dengan Kesepian Pada Lanjut Usia. *J Ilmu Keperawatan Jiwa*. 2021;4:67–78.
 19. Badan Pusat Statistik. Statistik Penduduk Lanjut Usia 2022. Direktorat Statistik Kesejahteraan Rakyat, editor. Indonesia: Badan Pusat Statistik; 2022.
 20. Jia R xia, Liang J hong, Xu Y, Wang Y quan. Effects of physical activity and exercise on the cognitive function of patients with Alzheimer disease: a meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2019;19(181):1–14.
 21. Hertzog C, Kramer AF, Wilson RS, Lindenberger U. Enrichment Effects on Adult Cognitive Development. *Psychol Sci PUBLIC Interes*. 2009;9(1):1–65.
 22. Sabia S, Dugravot A, Dartigues J François, Abell J, Elbaz A, Kivimäki M, et al. Physical activity, cognitive decline, and risk of dementia: 28 year follow-up of Whitehall II cohort study. *BMJ* [Internet]. 2017;2709(June):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/doi:10.1136/bmj.j2709>
 23. Blondell SJ, Hammersley-mather R, Veerman JL. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Public Health*. 2014;14:1–12.
 24. Sofi F, Valecchi D, Bacci D, Abbate R, Gensini GF, Casini A, et al. Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med*. 2010;107–17.
 25. Xu W, Tan L, Wang H fu, Jiang T, Tan M shan, Tan L, et al. Meta-analysis of modi fi able risk factors for Alzheimer ' s disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2015;1–8.
 26. Baumgart M, Snyder HM, Carrillo MC, Fazio S, Kim H, Johns H. Summary of the evidence on modifiable risk factors for cognitive decline and dementia: A population-based perspective. *Alzheimer's Dement* [Internet]. 2015;11(6):718–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2015.05.016>
 27. Gregory SM, Parker B, Thompson PD. Is the Role of Exercise Training in the Prevention of Dementia? *Brain Sci*. 2012;2:684–708.
 28. Taylor AH, Cable NT, Faulkner G, Hillsdon M, Narici M, Bij AK Van Der. Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. *J Sports Sci*. 2007;22:37–41.
 29. Iso-markku P, Aaltonen S, Kujala UM, Halme H leena, Phipps D. Physical Activity and Cognitive Decline Among Older Adults A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Netw Open*. 2024;7(2):1–19.
 30. Ahlskog JE, Geda YE, Graff-radford NR, Petersen RC. Physical Exercise as a Preventive or Disease-Modifying Treatment of Dementia and Brain Aging. *Mayo Clin Proc*. 2011;55905.