

**Hubungan Aktivitas Fisik dengan Fungsi Kognitif
pada Personil Universitas Pertahanan Republik Indonesia**

**Relationship Between Physical Activity and Cognitive Function
in the Personnel the Republic of Indonesia Defense University**

Ilham Rizky Fajrin, Taureni Hayati*, Hanifah, Mozart

Fakultas Kedokteran Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Bogor, Indonesia

*Email Korespondensi: taurenihayati@gmail.com

Abstrak

Laporan WHO tahun 2022 menyoroti bahwa 81% remaja dan 27,5% orang dewasa kurang aktif, dengan angka di Indonesia meningkat dari 26,1% pada tahun 2013 menjadi 33,5% pada tahun 2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dan fungsi kognitif pada 43 staf di Indonesia Universitas Pertahanan (UNHAN RI) dengan menggunakan desain cross-sectional dan konsekutif sampling. Data dikumpulkan melalui Montreal Cognitive Assessment versi Indonesia (MoCA-INA) dengan wawancara untuk mengisi kuesioner dan International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) dengan mengisi kuisisioner dari Desember 2023 hingga Januari 2024. Uji chi-square dan Fisher ($p < 0,05$) menganalisis hubungan antara aktivitas fisik, kognitif fungsi, jenis kelamin, dan usia. Temuan menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang rendah menyebabkan penurunan fungsi kognitif sebesar 44,4%, sedangkan aktivitas sedang dan tinggi menunjukkan penurunan masing-masing sebesar 20% dan 47,1%. Namun tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif, usia, atau jenis kelamin ($p > 0,05$).

Kata Kunci: fungsi kognitif, IPAQ, MoCA, aktivitas fisik

Abstract

The 2022 WHO report reveals that 81% of adolescents and 27.5% of adults are insufficiently active, with Indonesia's rate rising from 26.1% in 2013 to 33.5% in 2018. This study aims the link between physical activity and cognitive function among 43 staff members at the Indonesian Defense University (UNHAN RI) using a cross-sectional design and consecutive sampling. Data were collected through the Indonesian version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA-INA) via interviews and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) from December 2023 to January 2024. Chi-square and Fisher tests ($p < 0.05$) analyzed the relationships between physical activity, cognitive function,

gender, and age. Results showed low physical activity led to a 44.4% decline in cognitive function, while moderate and high activity showed declines of 20% and 47.1%, respectively. However, no significant relationships were found between physical activity and cognitive function, age, or gender ($p > 0.05$).

Keywords: Cognitive Function, IPAQ, MoCA, Physical Activity

Diterima: 24 Juni 2024

Disetujui: 31 Oktober 2024

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i5.2497>



Copyright (c) 2024, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Fajrin, I. R., Hayati, T., Hanifah, H., Mozart, M., 2024. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Fungsi Kognitif pada Personil Universitas Pertahanan Republik Indonesia. *J. Sains Kes.*, 6(5). 725-736. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i5.2497>

1 Pendahuluan

Global Status Report on Physical Activity 2022 menyatakan bahwa sekitar 81% remaja dan 27,5% orang dewasa di seluruh dunia, atau sekitar 1,4 miliar orang dewasa, belum mencapai tingkat aktivitas fisik yang direkomendasikan [1]. Riset Kesehatan Dasar (Riset Kesehatan Dasar/Riskesdas) di Indonesia pada tahun 2018 dilaporkan terjadi peningkatan persentase penduduk dengan aktivitas fisik minimal dari 26,1% menjadi 33,5%. Data ini dihitung dalam periode 2013 hingga 2018 [2].

Sebuah penelitian yang dilakukan di Jakarta dengan sampel 174 pekerja kantoran menemukan bahwa 59% diantaranya tergolong kurang aktif, dan 19% tidak melakukan aktivitas fisik sama sekali [3]. Aktivitas fisik yang kurang dapat berdampak buruk bagi kesehatan, seperti sebagai peningkatan risiko masalah muskuloskeletal, stres terkait pekerjaan, dan kecemasan [4]. Oleh karena itu, meningkatkan aktivitas fisik, khususnya di tempat kerja, dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas karyawan, mengurangi ketidakhadiran karena sakit, dan menjaga motivasi serta kualitas

kinerja mereka secara keseluruhan [5]. Fungsi otak dan kognitif juga mendapat manfaat dari aktivitas fisik. Peningkatan aliran darah ke otak menstimulasi pertumbuhan sel-sel saraf dan membantu menjaga plastisitas otak, berkontribusi terhadap pelestarian fungsi kognitif [6],[7],[8],[9], [10].

Sebuah studi yang dilakukan Arrilia dan rekannya menerapkan MOCA-INA sebagai instrumen penilaian fungsi kognitif pada populasi lansia dan menemukan bahwa 76% dari kelompok ini mengalami penurunan fungsi kognitif [11]. Alsubaie dan rekannya melakukan penelitian menggunakan kuesioner IPAQ untuk menilai aktivitas fisik terkait dengan kognitif fungsi, dievaluasi menggunakan kuesioner MoCA. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara berbagai jenis aktivitas fisik (termasuk jalan kaki, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas fisik berat) dengan fungsi kognitif [12].

2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain survei analitik dengan pendekatan cross-sectional. Desainnya memungkinkan peneliti

mengumpulkan data pada titik waktu tertentu. Subyek penelitian adalah personel Universitas Pertahanan Republik Indonesia (UNHAN RI) yang bekerja di kawasan IPSC Sentul, Sukahati, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2023 hingga Januari 2024. Peralatan yang digunakan berupa alat tulis seperti pulpen dan formulir Informed Consent yang ditandatangani secara manual oleh responden. Selanjutnya responden diminta mengisi kuesioner International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) dan kuesioner Montreal Cognitive Assessment Indonesia (MoCA-INA). IPAQ digunakan untuk mengukur tingkat aktivitas fisik dan durasi duduk, sedangkan MoCA-INA digunakan untuk menilai tingkat fungsi kognitif.

Proses pengambilan sampel menggunakan teknik non-probability sampling dengan metode Consecutive Sampling. Sebanyak 43 individu dipilih berdasarkan perhitungan menggunakan rumus analisis kategorikal tidak berpasangan yang memenuhi kriteria inklusi. Kriterianya adalah individu yang bekerja sebagai staf di UNHAN RI dengan rentang usia 20 hingga 58 tahun (usia produktif, mengacu pada literatur) [13],[14] dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria eksklusi ditetapkan bagi staf UNHAN RI yang tidak bersedia mengikuti penelitian, memiliki riwayat penyakit kognitif, riwayat trauma kepala berat, ketidakmampuan membaca dan menulis, atau afasia sensorik atau motorik (gangguan komunikasi dua arah). Variabel independen dalam penelitian ini meliputi aktivitas fisik, usia, dan jenis kelamin. Aktivitas fisik akan diukur menggunakan International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), dengan kriteria dikategorikan rendah (<600 METs/menit/minggu), sedang (600-3000 METs/menit/minggu), dan tinggi (>3000 METs/menit/minggu). [15],[16], sedangkan variabel terikatnya adalah fungsi kognitif yang terdiri dari lima domain yaitu fungsi perhatian, memori, bahasa, visuospasial, dan eksekutif. Pengukuran fungsi kognitif akan dilakukan menggunakan Montreal Cognitive Assessment Indonesia (MoCA-INA), dengan kriteria fungsi kognitif baik jika skornya berada di antara 26 hingga 30, sedangkan penurunan fungsi kognitif ditunjukkan dengan skor di bawah 26 [17], [18], [19], [20].

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, antara lain tahap pra penelitian, persiapan penelitian, pelaksanaan, dan penarikan kesimpulan. Tahap pra penelitian meliputi observasi dan tinjauan pustaka untuk mengidentifikasi lokasi penelitian, demografi, dan sampel penelitian dengan mencari referensi yang relevan. Pada tahap persiapan penelitian, peneliti merinci masalah penelitian, memilih metode dan alat yang sesuai, serta memperoleh izin penelitian dan Izin Etik.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan penyerahan surat izin kepada staf yang terlibat, dilanjutkan dengan pemilihan responden berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Responden yang memenuhi kriteria diminta memberikan persetujuan dengan mengisi formulir informed consent. Kuesioner IPAQ disebarikan untuk diisi sendiri, sedangkan kuesioner MoCA-INA diberikan melalui wawancara individual. Setelah pengumpulan data, tahap kesimpulan meliputi pengolahan dan analisis data dengan menggunakan program komputer.

Pengolahan data meliputi tahapan seperti pengeditan, pengkodean, penilaian, pemasukan data, dan pengecekan data. Hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk tabel. Metode analisis yang dilakukan meliputi analisis univariat untuk memisahkan distribusi frekuensi dan persentase variabel, serta analisis bivariat untuk menguji hubungan dua variabel melalui tabulasi silang, uji statistik Chi-square, dan uji eksak Fisher.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik responden

Penelitian ini dilakukan di Universitas Pertahanan Republik Indonesia (UNHAN RI) pada bulan Desember 2023 dengan melibatkan total 43 responden yang merupakan staf UNHAN RI. Pemilihan responden dalam penelitian ini tidak terbatas pada satu jenis kelamin, sehingga data yang dikumpulkan mencakup laki-laki dan perempuan.

Tabel 1 Tabel Karakteristik Responden

Jenis kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	17	39,5
Perempuan	26	60,5
Usia		
Dewasa (23-44 tahun)	36	93,7
Pra lanjut usia (45-56 tahun)	7	16,3
Tingkat pendidikan		
SMA/SMK 4 9,3	4	9,3
D3	4	9,3
S1	26	60,4
S2	9	20,9

Angka pada tabel 1 menunjukkan responden laki-laki sebanyak 17 orang (39,5%) dan perempuan sebanyak 26 orang (60,5%). Mayoritas responden dalam survei ini adalah perempuan, yaitu sebanyak 26 orang atau sekitar 60,5%. Responden akan dikelompokkan menjadi dua kategori usia berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes): kelompok dewasa (19-44 tahun) dan kelompok pralansia (45-59 tahun) (Permenkes No.25 Tahun 2016). Namun, karena 23 merupakan responden paling muda dan 56 tahun responden tertua, maka kelompok dewasa dalam penelitian ini akan mencakup usia antara 23 hingga 44 tahun, sementara kelompok pralansia akan terdiri dari responden berusia 45 hingga 56 tahun. Dalam penelitian ini, peserta terbagi menjadi 36 orang dewasa (83,7%) dan 7 orang yang termasuk dalam kategori pralansia (16,3%). Kelompok usia yang mendominasi responden adalah kategori dewasa, dengan rentang usia 23-44 tahun yang mewakili 83,7% dari total sampel, atau setara dengan 36 orang. Penelitian ini tidak menetapkan batasan pada tingkat pendidikan terakhir responden yang diteliti. Distribusi tingkat pendidikan yang terkumpul dari hasil penelitian tertera pada Tabel 1, dengan rincian SMA/SMK sebanyak 4 individu (9 %), D3 sebanyak 4 Individu (9 %), S1 sebanyak 26 individu (60 %), S2 sebanyak 9 individu (20 %). Sebagian besar responden dalam penelitian ini telah menyelesaikan pendidikan tinggi di jenjang S1, sebanyak 26 orang atau sekitar 60,4%.

3.2 Data hasil kuesioner

IPAQ dan MoCA-INA Dalam penelitian ini, sampel yang merupakan Staf UNHAN RI diminta untuk mengisi dua jenis kuesioner, yaitu International Physical Activity Questionnaire

(IPAQ) dan Montreal Cognitive Assessment Versi Indonesia (MoCA-INA). Pengisian kuesioner IPAQ dilakukan secara mandiri, sementara kuesioner MoCA-INA dilaksanakan melalui wawancara dengan mengikuti instruksi dari peneliti. Hasil Kuesioner IPAQ mendapatkan kategori aktivitas fisik ringan, sedang, dan berat. Selain kategori aktivitas fisik, IPAQ juga dapat mengetahui durasi duduk seseorang dalam hari kerja. Hasil kuesioner MoCA-INA akan menunjukkan kategori baik dan penurunan fungsi kognitif. Hasil dari kuesioner IPAQ dan MoCAINA dapat ditemukan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Hasil Kuesioner

Tingkat Aktivitas Fisik	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak tahu	2	4,7
Rendah	9	20,9
Sedang	15	34,9
Tinggi	17	39,5
Tingkat Fungsi Kognitif		
Baik	28	65,1
Penurunan Fungsi Kognitif	15	34,9
Durasi duduk (jam)		
0	2	4,7
2	1	2,3
4	3	7
5	11	25,6
6	6	14
7	7	16,3
8	11	25,6
9	1	2,3
12	1	2,3
Total	43	100

Tabel 2 menggambarkan bahwa 2 individu (4,7%) menunjukkan ketidaktahuan atau ketidakpercayaan dalam mengisi kuesioner aktivitas fisik, sedangkan 9 individu (20,9%) menunjukkan tingkat aktivitas fisik kategori rendah. Sebanyak 15 individu (34,9%) menunjukkan tingkat aktivitas fisik kategori sedang, sementara 17 individu (39,5%) menunjukkan tingkat aktivitas fisik kategori tinggi. Median aktivitas fisik staf UNHAN RI dalam kategori sedang.

Hasil data kategori tingkat fungsi kognitif pada tabel 2 menunjukkan bahwa dari 43 responden, 28 individu (65,1%) dapat dikategorikan sebagai memiliki fungsi kognitif yang baik. Sementara itu, 15 individu (34,9%) dikategorikan mengalami penurunan fungsi kognitif, dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa mayoritas personel staf UNHAN RI

berada dalam kategori fungsi kognitif yang baik, mencapai 65,1%

Dari hasil kuesioner, peneliti mendapatkan data mengenai durasi duduk pada personel staf UNHAN RI yang dapat diidentifikasi pada tabel 3.2 di atas. Dari total 43 staf, untuk staf yang mengisi durasi duduk kurang dari 1 jam sebanyak 2 orang (4,7%), sedangkan durasi duduk terpanjang yang mencapai 12 jam sebanyak 1 orang (2,3%). Jumlah durasi duduk yang paling banyak itu sebanyak 5 jam dan 8 jam dengan masing masing jumlah sebanyak 11 orang (25,6%). Untuk mengetahui rerata durasi duduk pada staf tidak bisa menggunakan nilai mean dikarenakan rentang durasi duduk yang sangat jauh. Peneliti menggunakan nilai median seperti instruksi pada skoring IPAQ dan

mendapatkan median durasi duduk staf UNHAN RI pada hari kerja yaitu 6 jam dalam sehari.

3.2.1 Uji Hipotesis

Data penelitian yang diperoleh dalam bentuk ordinal akan dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji *Chi Square* atau uji hubungan antara 2 variabel. Uji Chi Square dipilih karena untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada data dengan variabel kategorik dengan variabel kategorik dibandingkan dengan hipotesa peneliti. Dengan hipotesa awal sebagai berikut. H0: Tidak terdapat perbedaan bermakna tingkat aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif seseorang. H1: Terdapat perbedaan bermakna tingkat aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif seseorang.

Tabel 3.3 Crosstabulation aktivitas fisik dengan fungsi kognitif

Tingkat aktivitas fisik		Tingkat fungsi kognitif		Total
		Baik	Penurunan fungsi kognitif	
Tidak tahu/Tidak yakin	Jumlah	2	0	2
	% dengan Aktivitas fisik	100%	0%	
Rendah	Jumlah	5	4	9
	% dengan Aktivitas fisik	55,6%	44,4%	
Sedang	Jumlah	12	3	15
	% dengan Aktivitas	80%	20%	
Tinggi	Jumlah	9	8	17
	% dengan Aktivitas fisik	52,9%	47,1%	
Total	Jumlah	28	15	43
	% dengan Aktivitas fisik	65,1%	34,9%	

Tabel 3 memperlihatkan bahwa dari 2 orang yang termasuk kategori aktivitas fisik tidak tahu/tidak yakin, tidak terdapat orang (0%) yang mengalami penurunan fungsi kognitif. Dari 9 orang yang termasuk kategori aktivitas fisik rendah terdapat 4 orang (44,4%) yang mengalami penurunan fungsi kognitif. Dari 15 orang yang termasuk kategori aktivitas fisik sedang terdapat 3 orang (20%) yang mengalami penurunan fungsi kognitif. Dari 17 orang yang termasuk kategori aktivitas fisik tinggi terdapat 8 orang (47,1%) yang mengalami penurunan fungsi kognitif. Dari tabel 3 kurang dapat terlihat ada hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif, namun perlu di uji secara statistik menggunakan uji chi-square.

Dalam pengujian ini, terdapat tiga sel dengan frekuensi harapan kurang dari 5, yang mencapai 37,5% dari total. Oleh karena itu, uji Fisher Exact Test digunakan untuk pengujian ini. Pada uji Fisher Exact Test didapatkan $p = 0.298$ (dua sisi) dengan nilai $sig > 0,05$ yang memiliki arti secara statistik tidak terdapat hubungan bermakna terkait aktivitas fisik dengan fungsi kognitif. H0 gagal ditolak.

Penelitian ini juga melibatkan analisis faktor lain yang dapat mempengaruhi fungsi kognitif, seperti usia dan jenis kelamin. Hasil 47 Universitas Pertahanan Republik Indonesia penelitian terkait faktor-faktor ini akan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Crosstabulation usia dengan fungsi kognitif

Kelompok usia		Tingkat fungsi kognitif		Total
		Baik	Penurunan fungsi kognitif	
Dewasa (23-44 tahun)	Jumlah	23	13	36
	% dengan kelompok usia	63,9%	35,1%	100%
Pra lanjut usia (45-56 tahun)	Jumlah	5	2	7
	% dengan kelompok usia	71,4%	28,6%	100%
Total	Jumlah	28	15	43
	% dengan kelompok usia	65,1%	34,9%	100%

Tabel 3.5 Crosstabulation jenis kelamin dengan fungsi kognitif

Jenis kelamin		Tingkat fungsi kognitif		Total
		Baik	Penurunan fungsi kognitif	
Laki-laki	Jumlah	9	8	17
	% dengan jenis kelamin	52,9%	47,1%	100%
Perempuan	Jumlah	19	7	26
	% dengan jenis kelamin	73,1%	26,9%	100%
Total	Jumlah	28	15	43
	% dengan jenis kelamin	65,1%	34,9%	100%

Tabel 4 memperlihatkan bahwa dari 36 orang kelompok usia dewasa, ada 13 orang (35,1%) dengan penurunan fungsi kognitif. Dari 7 orang kelompok usia pra lanjut, ada 2 orang (28,6%) dengan penurunan fungsi kognitif. Meskipun pengamatan awal tidak menunjukkan hubungan yang signifikan antara usia dan fungsi kognitif di antara responden, analisis statistik lebih lanjut diperlukan untuk memastikan temuan yang lebih kuat dan dapat diandalkan.

Dalam penelitian ini, terdapat dua sel dengan frekuensi harapan kurang dari lima sebesar 50%. Oleh karena itu, penilaian menggunakan *Fisher Exact Test*. Hasil dari uji *Fisher Exact Test* menunjukkan nilai p sebesar 1,00 (dua sisi), yang menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna secara statistik antara usia dan fungsi kognitif.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa dari 17 orang laki-laki, ada 8 orang (47,1%) dengan penurunan fungsi kognitif. Dari 7 orang kelompok usia pra lanjut, ada 2 orang (28,6%) dengan penurunan fungsi kognitif. Dari hasil tersebut, terlihat bahwa proporsi penurunan fungsi kognitif pada laki-laki lebih besar daripada proporsi pada perempuan. Meskipun secara proporsional terdapat indikasi hubungan antara penurunan fungsi kognitif dan jenis kelamin, perlu dilakukan uji statistik untuk menentukan apakah hubungan tersebut signifikan secara statistik.

Hasil pengujian statistik secara *chi square* menunjukkan nilai $p=0.176$ ($P>0.05$) yang memiliki arti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan fungsi kognitif, nilai proporsi laki-laki lebih besar dari pada perempuan terjadi secara kebetulan.

Pembahasan tabel univariat dalam penelitian ini peneliti berhasil mengumpulkan data staf UNHAN RI sebanyak 43 orang sesuai sampel yang telah ditetapkan. Tabel 3.1 memperlihatkan distribusi jenis kelamin responden yang bersedia mengikuti penelitian ini, dan terlihat responden didominasi oleh perempuan sejumlah 26 orang atau 60,5% dari jumlah sampel. Dikarenakan peneliti menggunakan metode *consecutive sampling*, saat pengambilan data ditemukan terdapat bagian staf yang peneliti kunjungi lebih di dominasi oleh perempuan. Oleh karena itu, secara keseluruhan mayoritas responden penelitian adalah Perempuan. Salah satu kriteria inklusi yang peneliti tetapkan adalah responden yang berusia 20 hingga 58 tahun, hal ini didasari oleh kategori usia produktif berdasarkan ketetapan yang dibuat oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Usia produktif merupakan usia yang dapat memproduksi barang dan jasa, BPS awalnya mengambil usia 10 tahun ke atas sebagai kategori usia kerja. Namun, mulai tahun 1998, BPS menetapkan kategori usia produktif pada rentang usia 15 sampai dengan 64 tahun dan masih digunakan sampai saat ini (Badan Pusat Statistik 2021) [2], [22], [23]. Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa sampel

yang tambahan 1 nilai [24]. Dalam sampel penelitian ini, hanya 4 orang yang pendidikan terakhirnya mencapai SMA atau selama 12 tahun, sebagaimana tercantum pada Tabel 1. White et al melakukan penelitian bagaimana pendidikan formal dapat mempengaruhi interpretasi skor MoCA pada orang dewasa yang secara kognitif masih utuh pada tahun 2022. Temuan penelitian yang dilakukan White et al menunjukkan bagaimana orang dewasa yang secara kognitif utuh dengan pendidikan rendah memiliki kemungkinan lebih tinggi diklasifikasikan sebagai berpotensi mengalami gangguan dengan menggunakan batas yang dipublikasikan oleh MoCA. Bahkan penambahan 1 poin untuk pendidikan ≤ 12 tahun tidak menetralkan resiko ini [25]. Hasil pengukuran tingkat aktivitas fisik staf UNHAN RI di gambarkan pada tabel 1 menggambarkan 34,9% atau sebanyak 15 individu dalam kategori aktivitas fisik sedang dan 39,5% atau sebanyak 17 individu dalam aktivitas fisik kategori tinggi sehingga median aktivitas fisik staf UNHAN RI dalam kategori sedang. Tabel 1 menunjukkan median durasi duduk personel staf UNHAN RI pada hari kerja yaitu 6 jam dalam sehari. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Abadini pada tahun 2018 yang mengukur aktivitas fisik pekerja kantoran Jakarta. Abadini menyatakan hasil pengukurannya menunjukan 59% pekerja kantoran di Jakarta masuk kategori kurang aktif, dan 19% tidak aktif dalam aktivitas fisik, serta durasi duduk rata-rata hampir 8 jam per hari. Menurut Hopkin dan Sarkar pada tahun 2016, pekerja kantoran cenderung kurang aktivitas fisik. Faktor seperti waktu yang cukup lama dihabiskan di kantor (Sekitar 8 jam per hari) dan kecenderungan aktivitas yang bersifat sedentary diyakini menjadi penyebab kurang aktifnya para pekerja kantoran [26]. Individu diperoleh masih berada dalam kategori usia produktif. Kemudian, kategori usia tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu dewasa (23-44 tahun) dan pra lanjut usia (45-56 tahun) menurut permenkes. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa sebanyak 83,7% dari responden berada dalam kelompok usia dewasa. Tingkat pendidikan menjadi salah satu aspek yang terdapat dalam kuesioner MoCA-INA. Hal ini diperlukan untuk kepentingan skoring. seseorang dengan pendidikan formal kurang dari 12 tahun atau lulusan Sekolah Menengah

Atas (SMA) akan mendapatkan yang jam kerjanya panjang dan aktivitas fisik di tempat kerja rendah memiliki resiko untuk tidak aktif secara fisik [27]. Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan penyebaran tingkat fungsi kognitif pada personel staf UNHAN RI pada usia produktif. Ditemukan bahwa 34,9% individu mengalami penurunan fungsi kognitif, sedangkan 65,1% berada dalam kategori fungsi kognitif yang baik. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa staf UNHAN RI pada usia produktif mayoritas berada memiliki fungsi kognitif yang baik. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Luthfiana dan Harliansyah pada tahun 2019 yang memeriksa memori karyawan universitas yarsi menggunakan MMSE (Mini Mental State Examination) dan MoCA-INA. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat penyebaran skor MoCA-INA pada karyawan Yarsi dalam rentang usia 20 sampai dengan 45 tahun (masih dalam usia produktif) dengan penurunan fungsi kognitif mencapai 26,67%. Otak, sebagai pengatur utama dalam kehidupan manusia, memiliki peran fundamental dalam kemampuan belajar dan komunikasi yang luar biasa. Meskipun sebelumnya dianggap berhenti berkembang setelah mencapai pubertas, penelitian terbaru menunjukkan bahwa maturasi otak terus berlanjut hingga usia dewasa muda, sekitar 25 tahun. Studi neuroimaging menunjukkan bahwa white matter kortikal terus meningkat secara linear pasca-remaja, sementara perubahan gray matter kortikal bersifat non-linear. Maturasi otak pada remaja dan dewasa muda menunjukkan pola yang berbeda dari perkembangan sebelumnya, dengan fokus pada wilayah besar korteks frontal dorsal, medial, dan orbital, serta inti lenticular. Perubahan ini juga berhubungan dengan peningkatan fungsi kognitif sepanjang masa remaja, terkait dengan penurunan kepadatan gray matter dan peningkatan white matter di wilayah frontal dan striatal. Studi konektivitas fungsional menunjukkan bahwa pola konektivitas otak tetap berubah selama dan setelah masa remaja, dengan perbedaan dalam ukuran wilayah terhubung fungsional dan kekuatan konektivitas, yang berkaitan dengan fungsi kognitif, emosional, dan sensorimotor. Secara keseluruhan, penelitian ini mengubah pandangan tradisional tentang kematangan

otak, menekankan bahwa proses ini terus berlanjut hingga dewasa muda [28]

Pembahasan tabel bivariat Hasil penelitian dari sampel 43 orang dalam mengisi kuesioner IPAQ dan MoCA-INA telah dilakukan analisis menggunakan aplikasi SPSS secara uji proporsi dan statistik. Dari hasil uji proporsi yang ditunjukkan pada tabel 3 didapatkan bahwa aktivitas fisik tidak memiliki hubungan dengan fungsi kognitif. Uji statistik menggunakan chi square yang dilakukan peneliti terdapat syarat yang tidak terpenuhi seperti frekuensi harapan kurang dari 5 di atas 20% maka peneliti menggunakan uji *Fisher Exact Test* dan didapatkan nilai $p = 0.298$ (dua sisi) berarti $p > 0,05$. Hal tersebut menjelaskan tidak terdapat hubungan bermakna terkait aktivitas fisik dengan fungsi kognitif. Hasil uji statistik ini mematahkan hipotesis peneliti saat memulai penelitian. Hasil penelitian yang didapatkan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nadira pada tahun 2021 di Universitas Sumatera Utara mengenai korelasi aktivitas fisik dengan memori kerja pada mahasiswa pendidikan dokter. Temuan penelitian tersebut menunjukkan tidak terdapat korelasi [10]. Penelitian yang dilakukan oleh Junaidi di SMA Don Bosco III Bekasi mengenai hubungan aktivitas fisik terhadap memori kerja menghasilkan temuan yang berbeda, yaitu terdapat korelasi positif namun lemah [29]. Penelitian yang dilakukan oleh Noor dan Merijanti tidak sesuai dengan penelitian ini dikarenakan pada lansia ditemukan adanya hubungan antara aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif [30]. Penelitian yang dilakukan oleh Tarigan dan Hidayat pada tahun 2022 juga tidak sesuai dengan penelitian ini. Penelitian tersebut menyatakan terdapat hubungan terkait aktivitas fisik dan fungsi kognitif pada anak Sekolah Menengah Pertama di Bandung, provinsi Jawa Barat [31]. Penelitian yang dilakukan oleh Ramli dan Fadhillah pada tahun 2020 mengenai faktor-faktor yang memengaruhi fungsi kognitif pada lansia mendapati hasil yang berbeda dengan penelitian ini, dimana penelitian mereka menunjukkan adanya hubungan antara aktivitas olahraga dan status kognitif lansia [32]. Penelitian yang tidak sejalan dengan temuan penelitian ini atau yang mendapatkan hasil bahwa terdapat korelasi antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif mendukung studi

yang di lakukan oleh Rolving et al., pada tahun 2019. Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa skor fungsi kognitif yang tinggi berkorelasi dengan rutinitas dan jumlah aktivitas fisik yang tinggi. Sebaliknya, tingkat olahraga yang rendah atau sedang di kalangan siswa dikaitkan dengan penurunan kinerja kognitif [33]. Selain itu, hasil penelitian lain yang mencatat bahwa tingkat aktivitas fisik yang kuat dan berkelanjutan berhubungan dengan fungsi kognitif yang tinggi dan penurunan kognitif, seperti yang diungkapkan oleh Meijer et al. pada tahun 2020, memberikan tambahan dukungan [34]. Dasar teori mengenai hubungan antara aktivitas fisik dan memori kerja, sebagaimana diuraikan dalam penelitian oleh Kennedy dkk. serta Carvalho dkk. menjelaskan bahwa aktivitas fisik dapat meningkatkan kebugaran kardiorespirasi. Peningkatan ini kemudian berkontribusi pada peningkatan saturasi oksigen dan angiogenesis otak. Selanjutnya, terjadi peningkatan produksi BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor) dalam tubuh. Proses ini dapat berpengaruh pada peningkatan viabilitas neuron, plastisitas saraf, dan juga dapat memengaruhi volume hippocampus dengan meningkatkan jumlah endogenous stem cell [35], [36]. Peneliti juga menganalisis usia dan jenis kelamin sebagai faktor potensial yang dapat memengaruhi fungsi kognitif. Berdasarkan kategorisasi usia responden menjadi kelompok dewasa dan pralanjut usia sebanyak 36 orang dalam kelompok usia dewasa, sebanyak 13 orang (35,1%) mengalami penurunan fungsi kognitif. Sementara itu, dari 7 orang dalam kelompok usia pra lanjut, terdapat 2 orang (28,6%) mengalami penurunan fungsi kognitif. Tabel 3.6 menunjukkan hasil dari analisis statistik yang dilakukan dengan menggunakan fisher exact test, menghasilkan nilai p-value sebesar 1,00 ($p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dan penurunan fungsi kognitif. Meskipun literatur terkait hubungan antara usia dewasa dan pralanjut usia tidak memadai, peneliti berhasil menemukan literatur yang relevan terkait hubungan usia lansia terhadap fungsi kognitif yang sesuai dengan hasil penelitian. Penelitian Riasari dan Djannah tahun 2022 mengenai variabel-variabel yang mempengaruhi penurunan kinerja kognitif pada pasien prolanis di Klinik Pratama Arjuna Semarang tidak

menemukan hubungan antara usia dan penurunan fungsi kognitif [37]. Sejumlah penelitian menunjukkan adanya korelasi antara usia dan fungsi kognitif. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Rasyid et al pada tahun 2017 mengulas tentang hubungan faktor risiko dengan fungsi kognitif pada kelompok lanjut usia di kecamatan Padang Panjang Timur, kota Padang Panjang [38]. Selain itu, penelitian yang dilaksanakan oleh Firdaus pada tahun 2020 dengan responden lansia dengan variabel usia, jenis kelamin, dan status anemia yang dihubungkan dengan fungsi kognitif mendapatkan hasil yang positif [39]. Penuaan merupakan faktor resiko yang dapat menyebabkan defisit kognitif dan secara signifikan memprediksi pengurangan fungsi kognitif, hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya mengenai kecenderungan penurunan fungsi kognitif seiring dengan penuaan [40]. Penelitian Hilman et al. menyatakan tidak terdapat korelasi bermakna terkait aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif dengan usia remaja dan dewasa muda (usia 16-39 tahun). Namun, penelitian tersebut menyatakan adanya korelasi yang bermakna pada dewasa berusia lanjut (40-71 tahun) [41]. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya penurunan control kognitif secara global pada individu seiring bertambahnya usia, yang umumnya ditandai dengan melambatnya kecepatan pemrosesan informasi [42]. Penyebab dari penurunan ini terkait dengan perubahan struktur dan fungsi otak seiring berjalannya waktu [43], serta faktor-faktor seperti penurunan aliran darah dan stress oksidatif [44]. Kemampuan kognitif dapat dibagi menjadi beberapa domain kognitif spesifik, termasuk perhatian, memori, fungsi kognitif eksekutif, bahasa, dan kemampuan visuospatial. Pertambahan usia dapat menunjukkan penurunan setiap domainnya. Pada setiap domain tersebut, subjek harus terlebih dahulu mempersepsikan stimulus dan memproses informasi, yang kemudian diikuti oleh respons. Persepsi sensorik dan kecepatan pemrosesan informasi cenderung menurun seiring dengan bertambahnya usia, dan hal ini berdampak pada kinerja tes dalam berbagai domain kognitif [45]. Sebagai contoh, ketajaman pendengaran mulai menurun setelah usia 30 tahun, dan hingga 70% subjek usia 80 tahun mengalami gangguan pendengaran yang dapat

diukur. Selain itu, diskriminasi bicara dan lokalisasi suara menurun pada usia lanjut. Selain perubahan persepsi sensorik ini, terdapat penurunan yang jelas dalam kecepatan pemrosesan pada usia lanjut. Pada tugas yang melibatkan respons berjangka waktu, perlambatan pemrosesan menjadi penyebab kinerja tes yang buruk [46]. Pada penelitian yang telah dilakukan terlihat adanya kecenderungan bahwa laki-laki tampaknya lebih rentan mengalami penurunan kognitif dibandingkan perempuan. Namun, setelah dilakukan uji statistik menggunakan Chi Square, diperoleh nilai pvalue sebesar 0,176 ($P > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa dalam konteks penelitian ini, tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan fungsi kognitif. Proporsi laki-laki dengan gangguan kognitif yang lebih tinggi mungkin disebabkan oleh faktor kebetulan. Lebih lanjut, penelitian Riasari mengidentifikasi hubungan antara jenis kelamin dan fungsi kognitif yang lebih rendah, dengan melaporkan bahwa 83,3% laki-laki memiliki tingkat signifikansi statistik sebesar 0,035 ($p < 0,05$). Menurut temuan Riasari, gender memiliki kaitan yang signifikan dengan rendahnya fungsi kognitif. Beberapa penelitian juga mencatat bahwa jenis demensia dapat bervariasi antara pria dan wanita. Wanita cenderung memiliki insiden demensia Alzheimer yang lebih tinggi dibandingkan dengan pria, sementara demensia vaskular lebih sering terjadi pada pria [37].

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah Dari hasil dan pembahasan yang didapatkan oleh peneliti mengenai hubungan aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada personel staf Universitas Pertahanan Republik Indonesia dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Rata-rata aktivitas fisik pada staf UNHAN RI termasuk dalam kategori sedang. 2. Rata-rata fungsi kognitif pada staf UNHAN RI termasuk dalam kategori baik. 3. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada staf UNHAN RI. 4. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan fungsi kognitif pada staf UNHAN RI. 5. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis

kelamin dengan fungsi kognitif pada staf UNHAN RI.

5 Pernyataan

5.1 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.3 Etik

Penelitian ini telah mendapatkan sertifikat persetujuan kelaikan etika dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Pertahanan Republik Indonesia dengan nomor etik 202310071.

5.4 Konflik Kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

6 Daftar Pustaka

- [1] World Health Organization. Global status report on physical activity 2022. 2022.
- [2] Kementerian Kesehatan RI. Laporan nasional RISKESDAS. 2018.
- [3] Abadini D, Wuryaningsih CE. Determinan Aktivitas Fisik Orang Dewasa Pekerja Kantoran di Jakarta Tahun 2018. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*. 2019 Jan;14(1).
- [4] Casimiro-Andújar AJ, Checa JC, Lirola MJ, Artés-Rodríguez E. Promoting Physical Activity and Health in the Workplace: A Qualitative Study among University Workers, Spain. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Feb 1;20(3).
- [5] Division of Nutrition PA and ONC for CDP and HP. What's your role? Employers [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2023 [cited 2023 Sep 17]. Available from: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/activepeoplehealthnation/everyone-can-be-involved/employers.html>
- [6] Larasati AN, Boy E. The Impact of Physical Activity in Elderly. Vol. 6, 113 *Magna Medica*. 2019.
- [7] Biang M. Hubungan Antara Tingkat Aktivitas Fisik dan Fungsi Kognitif Lansia di Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten GOWA. [Makassar]: Universitas Hasanuddin; 2020.
- [8] Sampe Polan TV, Aasrifuddin A, C. Kalesaran AF. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Fungsi Kognitif pada Lansia di Puskesmas Wori Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal KESMAS*. 2018;7(4).
- [9] HHS. Physical Activity Guidelines for Americans 2 nd edition. 2018.
- [10] Nadira SR, Daulay M. Korelasi Aktivitas Fisik Dengan Memori Kerja Pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*. 2022 Feb 28;3(2):106–13.
- [11] Pramadita AP, Wati AP, Muhartomo H. Hubungan Fungsi Kognitif dengan Gangguan Keseimbangan Postural pada Lansia. 2019 Apr 2;8(2).
- [12] Alsubaie SF, Alkathiry AA, Abdelbasset WK, Nambi G. The Physical Activity Type Most Related to Cognitive Function and Quality of Life. *Biomed Res Int*. 2020;2020.
- [13] Kementerian Kesehatan. Keputusan menteri kesehatan republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/5675/2021 Tentang data penduduk sasaran program pembangunan kesehatan tahun 20210-2025. 2021;
- [14] Luthfiana A, Harliansyah. Pemeriksaan Indeks Memori, MMSE (Mini Mental State Examination) dan MoCA-Ina (Montreal Cognitive Assesment Versi Indonesia) Pada Karyawan Universitas Yarsi Examination of Memory Index, MMSE (Mini Mental State Examination) and MoCA-Ina (Montreal Cognitive Assesment Indonesian Version) at Yarsi University Employees. Vol. 27, *JURNAL KEDOKTERAN YARSI*. 2019.
- [15] IPAQ. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-Short and Long Forms [Internet]. 2005. Available from: www.ipaq.ki.se.
- [16] Widiyatmoko F, Hadi H. Tingkat Aktivitas Fisik Siswa di Kota Semarang. *JOURNAL SPORT AREA*. 2018 Dec 7;3(2):140.
- [17] Nindela R, Yusril Y, Marisdina S, Junaidi A, Okparasta A, Anggraeni D. Skrining kognitif pada dewasa dan lansia di Kelurahan Gunung Ibul Kota Prabumulih. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Humanity and Medicine*. 2023 Jul 31;4(2):90–105.
- [18] Ziad Nasreddine MD. MoCA Cognition [Internet]. [cited 2023 Jul 22]. Available from: <https://mocacognition.com/paper/>
- [19] Akbar NL, Effendy E, Camellia V. The Indonesian Version of Montreal Cognitive Assessment (MoCA-Ina): The Difference Scores Between Male Schizophrenia Prescribed by Risperidone and Adjunctive of Donepezil in Public Hospital of Dr Pirngadi Medan, Indonesia. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019 Jun 15;7(11):1762–7.

- [20] Toreh ME, Pertiwi JM, Warouw F. Gambaran Fungsi Kognitif Pada Lanjut Usia di Kelurahan Maasing Kecamatan Tuminting. *Jurnal Sinaps*. 2019;2(1):33-42.
- [21] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2016 Tentang Rencana Aksi Nasional Kesehatan Lanjut Usia Tahun 2016-2019.
- [22] Badan Pusat Statistik. Hasil Sensus Penduduk Tahun 2020 (SP2020). *Berita Resmi Statistik No. 07/01/Th. XXIV*, 21 Januari 2021. 2020.
- [23] Kementerian Kesehatan. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/5675/2021 Tentang data penduduk sasaran program pembangunan kesehatan tahun 2021-2025. 2021.
- [24] Panentu D, Irfan M, RSUP Moh Hosein F, Fisioterapi Universitas Esa Unggul F, Jend Sudirman Km J. MOCA-Ina) Pada Insan Pasca Stroke Fase Recovery *Jurnal Fisioterapi (Vol. 13)*. 2013.
- [25] White RS, et al. Examining the effects of formal education level on the Montreal Cognitive Assessment. *J Am Board Fam Med*. 2022;35(6):1043-1057. doi: 10.3122/jabfm.2022.220093r1
- [26] Hopkin TJ, Sarkar S. Sedentary behavior of white-collar office workers - review. *EC Nutrition*. 2016;3(6):726-736.
- [27] Kirk MA, Rhodes RE. Occupation correlates of adults' participation in leisure-time physical activity: A systematic review. *Am J Prev Med*. 2011;40(4):476-85.
- [28] Hochberg Z, Konner M. Emerging adulthood, a pre-adult life-history stage. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;10. doi: 10.3389/fendo.2019.00918.
- [29] Junaidi MC, Soegiarto B. Hubungan antara aktivitas fisik terhadap memori kerja murid SMA Don Bosco III Bekasi. 2016;18(4)
- [30] Noor C, Merijanti L. Hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada lansia. *J Biomedika Dan Kesehatan*. 2020;3(1). <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2020>.
- [31] Tarigan B, Hidayat T, Angga Lardika R. Physical activities and cognitive functions of students. *J SPORTIF: J Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. 2022;8(3):61-70. doi:10.29407/js_unpgri.v8i3.18797.
- [32] Ramli R, Fadhillah MN. Faktor yang mempengaruhi fungsi kognitif pada lansia. *Nurs J*. 2020;01(01).
- [33] Rolving N, Brocki BC, Andreasen J. Coping with everyday life and physical activity in the aftermath of an acute pulmonary embolism: A qualitative study exploring patients' perceptions and coping strategies. *Thromb Res*. 2019;182(March):185-191. doi:10.1016/j.thromres.2019.06.007.
- [34] Meijer A, Königs M, Vermeulen GT, Visscher C, Bosker RJ, Hartman E, Oosterlaan J. The effects of physical activity on brain structure and neurophysiological functioning in children: A systematic review and meta-analysis. *Dev Cogn Neurosci*. 2020;45(July):100828. doi:10.1016/j.dcn.2020.100828.
- [35] Kennedy G, Hardman RJ, Macpherson H, Scholey AB, Pipingas A. How does exercise reduce the rate of age-associated cognitive decline? A review of potential mechanisms. *J Alzheimers Dis*. 2017;55(1):1-8. doi: 10.3233/JAD-160665.
- [36] Carvalho A, Rea IM, Parimon T, Cusack BJ. Physical activity and cognitive function in individuals over 60 years of age: a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2014;9:661. doi: 10.2147/CIA.S55520.
- [37] Riasari NS, Djannah D, Wirastuti K, Silviana M. Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan fungsi kognitif pada pasien prolanis Klinik Pratama Arjuna Semarang. *J Pendidikan Tambusai*. 2022;6(1). doi:<https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.3345>
- [38] Al Rasyid I, Syafrita Y, Sastri S. Hubungan faktor risiko dengan fungsi kognitif pada lanjut usia Kecamatan Padang Panjang Timur Kota Padang Panjang. *J Kesehatan Andalas*. 2017;6(1). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>.
- [39] Firdaus R. Hubungan usia, jenis kelamin, dan status anemia dengan fungsi kognitif pada lanjut usia [Relationship of Age, Gender, and Anemia Status with Cognitive Function in the Elderly]. *Faletahan Health J*. 2020;7(1):12-17.
- [40] Zamora-Macorra M, de Castro EFA, Ávila-Funes JA, Manrique-Espinoza BS, López-Ridaura R, Sosa-Ortiz AL, et al. The association between social support and cognitive function in Mexican adults aged 50 and older. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017;68:113-118. doi: 10.1016/j.archger.2016.10.005.
- [41] Hilman CH, Motl RW, Pontifex MB, Posthuma D, Stubbe JH, Boomsma DI, De Geus EJ. Physical activity and cognitive function in a cross-section of younger and older community-dwelling individuals. *Health Psychol*. 2006;25(6):678. doi: 10.1037/0278-6133.25.6.678.
- [42] Sorel O, Pennequin V. Aging of the planning process: The role of executive functioning. *Brain Cogn*. 2008;66:196-201. doi: 10.1016/j.bandc.2007.07.006.
- [43] Adnan A, Beaty R, Silvia P, Spreng RN, Turner GR. Creative aging: functional brain networks associated with divergent thinking in older and younger adults. *Neurobiol Aging*. 2019;75:150-158. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2018.11.004.

- [44] Glade MJ. Oxidative stress and cognitive longevity. *Nutrition*. 2010;26:595–603. doi: 10.1016/j.nut.2009.09.014.
- [45] Insel KC, Merkle CJ, Hsiao CP, Vidrine AN, Montgomery DW. Biomarkers for cognitive aging part I: Telomere length, blood pressure and cognition among individuals with hypertension. *Biol Res Nurs*. 2012;14:124–132. doi: 10.1177/1099800411406433.
- [46] Murman DL. The Impact of Age on Cognition. *Semin Hear*. 2015;36(3):111–121. doi: 10.1055/s-0035-1555115.