

## HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN MOBILITAS FUNGSIONAL PADA LANSIA DI PPRSLU BUDI SEJAHTERA BANJARBARU

Rifky Nor Khaliq<sup>1</sup>, Wiwit Agung Sri Nur Cahyawati<sup>2</sup>, Alfi Yasmina<sup>3</sup>,  
Zairin Noor<sup>4</sup>, Wahyuni<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

<sup>2</sup>Divisi Geriatri, Departemen Penyakit Dalam, RSUD Ulin, Banjarmasin, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Orthopaedi dan Traumatologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

<sup>5</sup>Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: [rifkynorkhaliq@gmail.com](mailto:rifkynorkhaliq@gmail.com)

**Abstract:** *Body mass index (BMI) is assumed to affect the ability of the elderly to move independently (functional mobility). This study aimed to determine the relationship between BMI and functional mobility in the elderly. The research design was cross-sectional. The subjects of this study were elderlies living in PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru who were chosen with total sampling technique based on the criteria of being able to walk alone and willing to be respondents. The independent variable was BMI and the dependent variable was functional mobility. Functional mobility was assessed with the Timed Up and Go test. The relationship between BMI and functional mobility was analysed with the Spearman correlation test. A total of 39 subjects were included, with a mean age of 69.8±8.6 years and a mean BMI of 23.4±4.6 kg/m<sup>2</sup>. Elderlies with underweight and obese BMI tended to have poor functional mobility compared to those with normal BMI. Spearman test showed a weak non-significant positive relationship ( $r = 0.147$ ;  $p = 0.371$ ). The conclusion of this study is that there is no significant relationship between BMI and functional mobility in the elderlies living in PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru.*

**Keywords:** *Functional Mobility, Body Mass Index, Elderly, TUG Test*

**Abstrak:** *Indeks massa tubuh (IMT) diduga mempengaruhi kemampuan lansia untuk bergerak secara mandiri (mobilitas fungsional). Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan IMT dengan mobilitas fungsional pada lansia. Desain penelitian ini adalah cross-sectional. Subjek penelitian ini adalah lansia di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru yang diambil dengan teknik total sampling dengan kriteria bisa berjalan sendiri dan bersedia menjadi responden. Variabel bebasnya adalah IMT dan variabel terikatnya adalah mobilitas fungsional. Mobilitas fungsional dinilai dengan tes Timed Up and Go. Hubungan IMT dan mobilitas fungsional dianalisis dengan uji korelasi Spearman. Sebanyak 39 subjek diinklusi, dengan rerata usia 69,8±8,6 tahun dan rerata IMT 23,4±4,6 kg/m<sup>2</sup>. Lansia dengan IMT underweight dan obesitas cenderung memiliki mobilitas fungsional yang buruk dibandingkan IMT normal. Uji Spearman menunjukkan hubungan positif lemah dan tidak bermakna ( $r = 0,147$ ;  $p = 0,371$ ). Simpulan penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan bermakna antara IMT dengan mobilitas fungsional pada lansia di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru.*

**Kata-kata kunci:** *mobilitas fungsional, indeks massa tubuh, lansia, tes TUG*

## PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) merupakan seseorang dengan usia lebih dari atau sama dengan 60 tahun. Lansia menurut *World Health Organization* (WHO) terbagi menjadi tiga tipe, yaitu lanjut usia (*elderly*) 60-74 tahun, usia tua (*old*) 75-90 tahun, dan usia sangat tua (*very old*) lebih dari 90 tahun.<sup>1</sup> Jumlah lansia di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 10,48% dengan DI Yogyakarta mempunyai jumlah tertinggi sebesar 16,69%, Papua terendah sebesar 5,02%, dengan Kalimantan Selatan sebesar 8,62%.<sup>2</sup>

Penuaan sering diikuti dengan perubahan dan penurunan fungsi sistem tubuh, dan salah satu penyebab penurunan kapasitas fungsional ini adalah gangguan mobilitas.<sup>3</sup> Mobilitas fungsional merupakan kemampuan fisiologis seseorang secara mandiri dan aman untuk bergerak di berbagai lingkungan untuk menyelesaikan aktivitas atau tugas fungsional dan ikut serta dalam aktivitas kehidupan sehari-hari, di rumah, tempat kerja, serta dalam komunitas.<sup>4</sup> Pada lansia terjadi perubahan komposisi tubuh berupa peningkatan massa lemak serta penurunan massa otot dan tulang seiring bertambahnya usia.<sup>5,6,7</sup> Penurunan massa otot pada lansia terjadi karena infiltrasi lemak ke jaringan otot sehingga menyebabkan kelemahan otot.<sup>6,8</sup> Berkurangnya kekuatan otot pada lansia mengganggu keseimbangan sehingga menyebabkan gangguan mobilitas pada lansia.<sup>9</sup>

Kesulitan menjalankan aktivitas fisik mengakibatkan penurunan aktivitas fisik yang memengaruhi indeks massa tubuh (IMT).<sup>10,11</sup> IMT adalah satu bentuk pengukuran yang digunakan untuk mengetahui komposisi tubuh yang diukur berdasarkan tinggi badan dan berat badan.<sup>12</sup> IMT yang lebih rendah atau lebih tinggi berdampak terhadap kekuatan otot rangka yang melemah, dan berdampak negatif terhadap mobilitas fungsional.<sup>9,13,14</sup>

Gangguan mobilitas fungsional berdampak terhadap kehidupan sehari-hari, penurunan kualitas hidup, kemandirian

berkurang, meningkatnya kebutuhan terhadap orang lain untuk menyelesaikan tugas harian, serta imobilisasi.<sup>5,9,15</sup> Gangguan mobilitas berisiko terhadap kejadian jatuh pada lansia.<sup>8</sup> Kejadian jatuh pada lansia menjadi penyebab langsung dari berbagai komplikasi, termasuk penurunan fungsional, patah tulang, kerentanan, dan pemanjangan waktu perawatan di rumah sakit dan institusi, bahkan kematian.<sup>8,16</sup> Mobilitas fungsional pada lansia dapat diukur dengan *time up and go test* (TUG). Tes TUG diukur pada lansia dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan untuk bangkit dari posisi duduk di kursi, kemudian berjalan sejauh tiga meter, lalu berbalik dan berjalan kembali untuk duduk di kursi. Lansia dengan waktu tes TUG yang lebih lama mencerminkan mobilitas yang buruk.<sup>17,18</sup> Nilai batas untuk mendeteksi lansia yang mandiri di berbagai aktivitas mobilitas adalah  $\leq 20$  detik. Jika lansia membutuhkan waktu  $> 20$  detik untuk melakukan tes TUG, maka dianggap mobilitas yang terganggu.<sup>19,20</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui IMT, mobilitas fungsional, serta hubungan IMT dengan mobilitas fungsional pada lansia di Panti Perlindungan dan Rehabilitasi Sosial Lanjut Usia (PPRSLU) Budi Sejahtera Banjarbaru.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* untuk menganalisis hubungan IMT dengan mobilitas fungsional pada lansia.

Sampel penelitian ini adalah seluruh lansia yang tinggal di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru. Kriteria inklusi yaitu lansia yang berusia  $\geq 60$  tahun, bisa berjalan, dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi yaitu lansia tidak bisa berdiri sendiri, gangguan penglihatan yang menyebabkan kesulitan berjalan, dan gangguan pendengaran yang tidak dapat dikoreksi sehingga tidak bisa berkomunikasi dengan baik.

Pengambilan data komorbiditas dan riwayat penyakit didapatkan melalui wawancara dan data dari PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru. Data IMT didapatkan dengan cara menimbang berat badan dan mengukur tinggi badan untuk selanjutnya dihitung dengan rumus IMT, yaitu berat badan dalam satuan kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam satuan meter kuadrat. Mobilitas fungsional diukur dengan tes TUG. Tes ini dilakukan dengan cara lansia diminta untuk bangkit dari kursi standar, kemudian berjalan sejauh 3 meter dengan langkah yang nyaman dan aman, berbelok, dan berjalan kembali untuk duduk di kursi senyaman mungkin. Selanjutnya waktu dihitung menggunakan *stopwatch* yang dinyalakan bersamaan dengan perintah mulai dan dihentikan saat pasien sudah kembali duduk di kursi. Hasil tes TUG mempunyai satuan detik

Karakteristik pasien dan variabel yang diteliti dianalisis secara deskriptif, dengan data kategorikal disajikan dalam frekuensi dan proporsi, sedangkan data kontinu disajikan dalam rerata ± standar deviasi. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk. Analisis yang digunakan untuk menilai hubungan antara IMT dan mobilitas fungsional adalah uji *Spearman Correlation* dengan tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diambil pada penelitian ini yaitu berat badan, tinggi badan, waktu yang diperlukan untuk melakukan tes TUG, tekanan darah, komorbiditas, dan riwayat penyakit. Jumlah populasi lansia di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru berjumlah 109 orang. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia menjadi subjek penelitian sebanyak 40

orang, sampel yang dieksklusi sebanyak 69 orang dengan rincian 3 orang tidak bersedia, 12 orang dalam perawatan berbaring, 17 orang dengan kondisi kejiwaan tidak stabil, dan 37 orang dengan kondisi tidak bisa berjalan sendiri, gangguan penglihatan atau gangguan pendengaran. Sebanyak 40 orang telah memenuhi kriteria inklusi, terdapat 1 data tes TUG yang menjadi outlier, sehingga data yang dianalisis berjumlah 39 sampel.

Tabel 1 memperlihatkan karakteristik sampel dibedakan berdasarkan jenis kelamin, klasifikasi lansia, IMT, komorbiditas, dan riwayat penyakit. Tabel 1 menunjukkan mayoritas subjek penelitian berjenis kelamin perempuan dibandingkan laki-laki (71,8% vs 28,2%). Hasil ini sebanding dengan penelitian Nurmalasari dkk. yang juga menunjukkan proporsi subjek lansia perempuan yang lebih banyak dibanding laki-laki (56,2% vs 43,8%).<sup>8</sup> Subjek rata-rata berada di usia lanjut (69,8 ± 8,6 tahun), sejalan dengan penelitian Rodrigues *et al.* dengan rerata usia lansia yang diteliti adalah 70,3 ± 9,9 tahun.<sup>21</sup> Berdasarkan IMT, subjek paling banyak mempunyai IMT normal (51,3%). Hasil IMT ini berbeda dengan penelitian da Silva *et al.* dengan proporsi IMT terbanyak pada lansia adalah *overweight* (47,2%).<sup>22</sup>

Komorbiditas yang diderita mirip dengan hasil penelitian da Silva *et al.*, yaitu hipertensi (79,5% vs 33,6%), arthritis (46,2% vs 18,3%), diabetes melitus (17,9% vs 26%), dan benjolan di bahu/nyeri kronik (2,6% vs 38,9%), walau dengan proporsi yang berbeda.<sup>22</sup> Komorbiditas pada lansia terus meningkat dibanding usia yang lebih muda, yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti penggunaan obat, demografi, dan sosial ekonomi.<sup>23</sup>

Tabel 1 Karakteristik Dasar Subjek Penelitian Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Mobilitas Fungsional pada Lansia di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru

Karakteristik	Frekuensi (n)	%	Rerata ± SD
Jenis Kelamin			
Laki-laki	11	28,2	
Perempuan	28	71,8	
Klasifikasi Lanjut Usia (WHO)			69,8±8,6
Usia lanjut (60-74 tahun)	31	79,5	
Usia tua (75-90 tahun)	7	17,9	
Usia sangat tua (>90 tahun)	1	2,6	
Indek Massa Tubuh			23,4±4,6
<i>Underweight</i> (<18,5 kg/m <sup>2</sup> )	5	12,8	
Normal (18,5-25 kg/m <sup>2</sup> )	20	51,3	
<i>Overweight</i> (25-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	10	25,6	
Obesitas (>30 kg/m <sup>2</sup> )	4	10,3	
Komorbiditas			
Hipertensi	31	79,5	
Arthritis	18	46,2	
Diabetes melitus	7	17,9	
Demensia	2	5,1	
Benjolan bahu/nyeri kronik	1	2,6	
Riwayat Penyakit			
Asma bronkial	12	30,8	
Post Stroke	7	17,9	
Gastritis	8	20,5	
Hipertensi	5	12,8	
Skizofrenia	3	7,7	
Gout	3	7,7	
Dislipidemia	2	5,1	
Penyakit jantung	2	5,1	
Post katarak	1	2,6	
Herpes zooster	1	2,6	

Tabel 2. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Mobilitas Fungsional pada Lansia di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru

IMT	TUG (detik)			Total
	Rerata±SD	Baik	Buruk	
		N (%)	N (%)	
Seluruh lansia	23,7±11,4			
<i>Underweight</i>	20,1±5,8	2 (40%)	3 (60%)	5
Normal	19,6±0,5	13 (65%)	7 (35%)	20
<i>Overweight</i>	21,8±7,5	5 (50%)	5 (50%)	10
Obesitas	35,2±15,8	1 (25%)	3 (75%)	4

Tabel 2 memperlihatkan lansia dengan IMT normal lebih banyak menghasilkan tes TUG yang baik (65%) dibandingkan IMT *underweight*, *overweight*, dan obesitas yang cenderung lebih buruk.. Hal ini menunjukkan bahwa lansia dengan IMT tidak normal cenderung memiliki mobilitas fungsional yang buruk. Hasil ini sesuai dengan penelitian Siquera *et al.* dan Priya *et*

*al.* yang menghasilkan seseorang dengan IMT tidak normal berdampak buruk terhadap mobilitas fungsional.<sup>24,25</sup>

Uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa hubungan antara IMT dan mobilitas fungsional berkorelasi positif lemah, namun tidak bermakna secara signifikan (r = 0,147; p = 0,371). Hasil ini menandakan bahwa peningkatan IMT berkorelasi lemah

dengan peningkatan hasil tes TUG atau dengan kata lain, peningkatan IMT berkorelasi lemah dengan penurunan mobilitas fungsional. Karena korelasinya lemah dan tidak bermakna, maka hasil penelitian ini belum bisa membuktikan bahwa IMT dapat menggambarkan mobilitas fungsional pada lansia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Siquera *et al.* dengan hasil tidak ada perbedaan signifikan antara IMT normal, *overweight*, dan obesitas terhadap keseimbangan dinamis yang dinilai dengan tes TUG ( $p = 0,789$ ).<sup>24</sup> Penelitian oleh Priya *et al.* menunjukkan korelasi positif lemah yang tidak signifikan antara IMT dengan mobilitas fungsional, yang dinilai dengan tes TUG ( $r = 0,148$ ;  $p = 0,599$ ).<sup>25</sup> Penelitian Sartel *et al.* menunjukkan hasil korelasi yang tidak signifikan antara IMT normal dengan mobilitas ( $r = 0,08$ ;  $p = 0,59$ ), IMT *overweight* dengan mobilitas ( $r = -0,32$ ;  $p = 0,17$ ), dan IMT obesitas dengan mobilitas ( $r = -0,02$ ;  $p = 0,82$ ).<sup>26</sup> Meskipun korelasi tidak bermakna signifikan, terdapat hasil yang menunjukkan seseorang dengan IMT *overweight* sampai obesitas memiliki mobilitas fungsional yang buruk.<sup>24,25,27</sup>

Berbeda dengan penelitian Tan *et al.* menunjukkan hubungan IMT dengan mobilitas fungsional yang signifikan dengan korelasi lemah ( $r = 0,133$ ;  $p < 0,001$ ). Menurut Tan *et al.*, hasil ini didapatkan karena IMT tidak dapat menjadi indikator akurat untuk mengetahui massa otot, terutama pada lansia yang sehat/fit. Seseorang dengan massa otot yang lebih besar akan menaikkan nilai IMT yang disebut dengan obesitas muskular, sehingga meskipun dikategorikan sebagai obesitas, tetapi memiliki kekuatan otot yang baik sehingga memiliki mobilitas fungsional yang baik.<sup>28</sup> Penelitian oleh Aslan *et al.* menunjukkan adanya korelasi positif lemah yang signifikan antara IMT dengan keseimbangan dinamis ( $r = 0,203$ ;  $p < 0,001$ ). Penelitian oleh Rodrigues *et al.* menunjukkan korelasi positif yang moderat dan signifikan antara IMT dengan

keseimbangan dinamis ( $r = 0,480$ ;  $p < 0,05$ ).<sup>21</sup>

Faktor yang dapat mempengaruhi hubungan antara IMT dan mobilitas fungsional adalah aktivitas fisik. Aktivitas fisik secara rutin pada lansia dapat meningkatkan kekuatan otot dan menurunkan IMT serta jumlah lemak tubuh, sehingga meningkatkan kebugaran fisik. Perlu juga dipertimbangkan bahwa penurunan IMT tidak selalu menunjukkan terjadinya peningkatan kebugaran fisik, misalnya pada kasus sarkopenia dan kaheksia, IMT yang rendah dapat mengindikasikan kehilangan massa otot dibandingkan lemak tubuh. Pada kasus tersebut, meningkatkan IMT dengan latihan fisik untuk meningkatkan massa otot lebih bermanfaat.<sup>21</sup>

Selain IMT, mobilitas fungsional juga dipengaruhi oleh faktor lain, seperti jenis kelamin, komorbiditas, dan riwayat penyakit.<sup>21</sup> Jenis kelamin dapat berpengaruh terhadap mobilitas. Perempuan lansia lebih cepat mengalami kehilangan massa otot dibandingkan laki-laki lansia karena penurunan hormon estrogen akibat menopause menyebabkan massa otot berkurang yang melemahkan kekuatan otot, sehingga mobilitas terganggu.<sup>7,28</sup> Mobilitas yang lebih buruk juga berhubungan dengan jenis dan jumlah komorbiditas.<sup>29</sup>

Hasil penelitian ini menunjukkan lansia dengan IMT *underweight*, *overweight*, dan obesitas cenderung memiliki mobilitas fungsional yang lebih buruk dibandingkan lansia dengan IMT yang normal. Hasil ini dapat digunakan klinisi sebagai informasi tambahan untuk mempertahankan IMT pada rentang normal untuk menjaga mobilitas fungsional yang baik. Salah satu caranya adalah dengan menjaga kebugaran fisik dengan aktivitas fisik atau olahraga teratur dan makan gizi seimbang untuk menjaga proporsi tubuh dan menjaga kekuatan otot.<sup>12,24</sup>

Kelebihan penelitian ini yaitu penelitian yang pertama di Banjarmasin yang meneliti hubungan IMT dan mobilitas

fungsional pada lansia di panti werdha. Penelitian ini mempunyai kelemahan seperti jumlah sampel yang sedikit, serta tidak memasukkan faktor lain untuk diteliti seperti jenis kelamin, komorbiditas, dan riwayat penyakit.

## PENUTUP

Rerata IMT lansia di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru berada pada rentang normal ( $23,4 \pm 4,6$  kg/m<sup>2</sup>) dengan yang terbanyak IMT normal (51,3%). Mobilitas fungsional lansia lebih dominan dalam keadaan baik (65%) pada IMT yang normal, namun lebih dominan buruk pada kategori IMT *underweight* (60%), *overweight* (50%), dan obesitas (75%). Tidak terdapat hubungan bermakna antara IMT dengan mobilitas fungsional pada lansia di PPRSLU Budi Sejahtera Banjarbaru ( $r = 0,147$ ;  $p = 0,371$ ), sehingga IMT belum dapat menggambarkan mobilitas fungsional pada lansia.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu melibatkan jumlah sampel yang lebih banyak, memasukkan faktor lain yang mempengaruhi obilitas fungsional untuk dianalisis, serta menggunakan instrumen lain untuk menilai mobilitas fungsional pada lansia.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1 Hikmah L, Pradana AA. Faktor yang mempengaruhi kondisi frailty pada lanjut usia. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes* 2022; 13(1): 624–629.
- 2 Rakyat DSK. *Statistik penduduk lanjut usia 2022*. Badan Pusat Statistik: Jakarta, 2022.
- 3 Lin SI, Lee HC, Chang KC, Yang YC, Tsauo JY. Functional mobility and its contributing factors for older adults in different cities in Taiwan. *Journal of the Formosan Medical Association* 2017(2); 116: 72–79.
- 4 Bouça-Machado R, Maetzler W, Ferreira JJ. What is functional mobility applied to parkinson's disease? *Journal of Parkinson's Disease* 2018(10); 8: 121–130.
- 5 Azmi R, Cahyawati WASN, Panghiyangani R. Literature review: perbandingan mobilitas fungsional pasien dm tipe 2 dan non-dm pada lansia. *Homeostasis* 2021; 4(2): 369–378.
- 6 Schaap LA, Koster A, Visser M. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. *Epidemiologic Reviews* 2013; 35: 51–65.
- 7 Lintin GBR, Miranti. Hubungan penurunan kekuatan otot dan massa otot dengan proses penuaan pada individu lanjut usia yang sehat secara fisik. *Jurnal Kesehatan Tadulako* 2019; 5(1): 1–62.
- 8 Nurmalasari M, Widajanti N, Dharmanta RS. Correlation between history of fall and timed up and go test in geriatric. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia* 2018; 5(4): 164–168.
- 9 Hutasuhut F, Ryoto V. Associations between muscle grip strength with age, body mass index, waist-to-hip ratio, level of independent, physical activity level and macronutrient intake in elderly women. *Pakistan Journal of Nutrition* 2014; 13(7): 409–414.
- 10 Rahmatillah VP, Susanto T, Nur KRM. Hubungan karakteristik, indeks massa tubuh (imt) dengan tekanan darah pada lanjut usia di Posbindu. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2020(3); 30: 233–240.
- 11 Hergenroeder AL, Wert DM, Hile ES, Studenski SA, Brach JS. Association of body mass index with self-report and performance-based measures of balance and mobility. *Physical Therapy* 2011; 91(8): 1223–1234.
- 12 Habut MY, Nurmawan IPS, Wiryanthini IAD. Hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik

- terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia* 2016; 2(1): 1–14.
- 13 WHO Clinical Consortium on Healthy Ageing. Report of consortium meeting 1–2 December 2016 in Geneva, Switzerland. World Health Organization 2017.
  - 14 Şavkın R, Bayrak G, Bükler N. The effects of the body mass index on the physical function and the quality of life in the elderly. *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 2020; 12(6): 55–62.
  - 15 Yan LS, Octavia D, Suweno W. Pengalaman jatuh dan kejadian imobilitas pada kelompok lanjut usia. *Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan* 2019; 4(1): 150–161.
  - 16 Muhla F, Clanché F, Duclos K, Meyer P, Maïaux S, Colnat-Coulbois S, et al. Impact of using immersive virtual reality over time and steps in the timed up and go test in elderly people. *PLoS One* 2020; 15(3): 1–16.
  - 17 Caronni A, Picardi M, Aristidou E, Antoniotti P, Pintavalle G, Redaelli, V et al. How do patients improve their timed up and go test? Responsiveness to rehabilitation of the Tes TUG in elderly neurological patients. *Gait Posture* 2019; 70: 33–38.
  - 18 Roshdibenam V, Jogerst GJ, Butler NR, Baek S. Machine learning prediction of fall risk in older adults using timed up and go test kinematics. *Sensors* 2021; 21(10): 1–18.
  - 19 Mousa SM, Rasheedy D, El-Sorady KE, Mortagy AK. Beyond mobility assessment: timed up and go test and its relationship to osteoporosis and fracture risk. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics* 2016; 7(2): 48–52.
  - 20 Kitcharanant N, Vanitcharoenkul E, Unnanuntana A. Validity and reliability of the self-rated fall risk questionnaire in older adults with osteoporosis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2020; 21(1): 1–9.
  - 21 Rodrigues F, Antunes R, Matos R, Jacinto M, Monteiro D, Forte P, et al. Anthropometric measures, muscle resistance, and balance in physically active, aged adults. *Sports* 2023; 11: 1–10.
  - 22 Silva RA da, Brandão GS, Silva AS, Urbano JJ, Oliveira EF de, Oliveira LVF, et al. Physical activity level, functional mobility and fall risk in the elderly. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal* 2020; 15: 1–6.
  - 23 Fan ZY, Yang Y, Zhang CH, Yin RY, Tang L, Zhang F. Prevalence and patterns of comorbidity among middle-aged and elderly people in China: a cross-sectional study based on CHARLS data. *International Journal of General Medicine* 2021; 14: 1449–1455.
  - 24 Siqueira VAAA, Sebastião E, Camic CL, Machado DRL. Higher body mass index values do not impact physical function and lower-extremity muscle strength performance in active older individuals. *International Journal of Exercise Science* 2022; 15: 330–340.
  - 25 Priya S, Samuel SE, Athira MV. Correlation between body mass index and fear of fall on functional mobility in elderly. *International Journal of Physiotherapy and Research* 2019; 7: 3257–3261.
  - 26 Aslan A, Sertel M, Sahan TY, Kurtoglu F. The effects of age and body mass index on flexibility flexibility and balance performance. *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi* 2017; 28: 12–18.
  - 27 Sartel M, Şimşek TT, Yümin ET. The effects of body mass index on balance, mobility, and functional capacity in older adults. *Türk*

- Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi 2017; 33: 104–112.
- 28 Tan TC, Guo Y y, Ho DJ, Sanwari NA, Quek PH, Tan RS et al. Reference values, determinants and regression equation for the timed-up and go test (tug) in healthy Asian population aged 21 to 85 years. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2023; 20: 1–12.
- 29 Kear BM, Guck TP, McGaha AL. Timed up and go (tug) test: normative reference values for ages 20 to 59 years and relationships with physical and mental health risk factors. *Journal of Primary Care and Community Health* 2017; 8: 9–13.