

**(SK) Pohybová výkonnosť a telesné zloženie starších žien v závislosti od frekvencie ich pohybovej aktivity****Pohybová výkonnosť, telesné zloženie a frekvencia pohybovej aktivity starších žien.****(EN) Physical fitness levels and body composition of elderly women with varying frequencies of physical activity**Agata Horbacz<sup>1</sup>, Mária Majherová<sup>2</sup>, Ladislav Kručanica<sup>1</sup>*1 Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Institute of Physical Education and Sport, Slovakia**2 University in Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, Department of Physics, Mathematics and Technology, Slovakia**\*Korešpondenčná adresa: ladislav.krucanica@upjs.sk*

## SÚHRN/ABSTRAKT (ABSTRAKT V SLOVENČINE NA 250 SLOV)

**Východisko:** Cieľom štúdie bolo posúdiť rozdiely v pohybovej výkonnosti a zložení tela medzi staršími ženami s rôznou frekvenciou pohybovej aktivity (PA).**Súbor:** Prieskumné súbory tvorilo N=70 starších žien, rozdelených do dvoch skupín: skupina s vyššou frekvenciou (TJ – účastníčky oddielu TJ Slávia UPJŠ Košice, n=30, M=74 rokov, cvičiace 2×60 minút/týždeň) a skupina s nižšou frekvenciou (U3 – študentky Univerzity tretieho veku UPJŠ v Košiciach, n=40, M=70 rokov, cvičiace 1×90 minút/dva týždne).**Metódy:** Zloženie tela bolo merané metódou bioelektrickej impedancie (BIA) pomocou prístroja InBody 230, so zameraním na telesný tuk (kg, %) a kostrové svaly (kg). Funkčná zdatnosť bola hodnotená štyrmi testami z batérie Senior Fitness Test (SFT) merajúcimi silu dolných a horných končatín, aeróbnu vytrvalosť a dynamickú rovnováhu. Doplnkové údaje o PA a kvalite života boli získané dotazníkom.**Výsledky:** Z dotazníka sme zistili, že účastníčky nemajú diagnostikované závažné ochorenia, ktoré by im bránili v aktívnej účasti na PA a účasti na testovaní. Subjektívne hodnotenie kvality života bolo vyššie v skupine TJ v porovnaní so skupinou U3. Medzi skupinami boli identifikované významné rozdiely vo vybraných položkách Senior Fitness Testu a to v prospech skupiny TJ v porovnaní so skupinou U3. Tieto rozdiely sa týkali úrovne sily dolných končatín, sily horných končatín a aeróbnej vytrvalosti.**Záver:** Pre budúci výskum odporúčame urobiť merania na začiatku a na konci pohybového programu a overiť výsledky pre tieto cieľové skupiny. Budúce štúdie by mali zohľadniť aj vplyv stravovacích návykov na zloženie tela starších žien, aby bolo možné vytvoriť komplexnejšie odporúčania pre podporu zdravého starnutia.

## SUMMARY/ABSTRACT (ENGLISH VERSION)

**Starting point:** The aim of this study was to examine the differences in physical fitness levels and body composition between the groups of elderly women with varying frequencies of physical activity.**Group:** The sample comprised 70 elderly women divided into two groups: (a) higher frequency (TJ group; n = 30; mean age = 74 years), who engaged in moderate-intensity exercise for 60 minutes twice per week; and (b) lower frequency (U3 group; n = 40; mean age = 70 years), who engaged in moderate-intensity exercise for 90 minutes once every two weeks.**Methods:** Body composition was assessed using bioelectrical impedance analysis (BIA) with the InBody 230 device, yielding measures of body fat and skeletal muscle mass (kg). Physical fitness was evaluated using four tests from the Senior Fitness Test (SFT) battery, assessing upper and lower limb strength, aerobic capacity, and dynamic balance. Additional data on physical activity levels and quality of life were collected via questionnaire.

## KLÚČOVÉ SLOVÁ

older women, exercise frequency, bioelectrical impedance, Senior Fitness Test.

DOI: [10.61983/lcrh.v63i2.161](https://doi.org/10.61983/lcrh.v63i2.161)

**Results:** Questionnaire responses indicated that participants had no major diseases that would prevent their participation. The T3 group reported higher subjective well-being than the U3 group. Correspondingly, the T3 group demonstrated significantly better performance in the SFT compared to the U3 group, particularly in upper and lower limb strength and aerobic capacity tests. These findings support the hypothesis that higher-frequency physical activity is associated with enhanced physical fitness in elderly women.

**Conclusions:** Future studies should incorporate pre- and post-intervention assessments following structured fitness programs, alongside evaluations of nutritional habits, to establish comprehensive recommendations for healthy aging.

## 1 ÚVOD

Rastúca celosvetová epidémia fyzickej nečinnosti urýchľuje prevalenciu neprenosných chorôb medzi starnúcou populáciou. Integrácia vývojových a biomedicínskych perspektív môže podporiť nové poznatky o tom, ako a prečo celoživotná PA prispieva k udržaniu zdravia a k predĺženiu dĺžky i kvality života. PA stimuluje energiu smerom ku kompenzačným procesom a tým spomaľuje starnutie a znižuje zraniteľnosť voči mnohým formám chronických chorôb. Nedostatok celoživotnej PA u ľudí môže zvýšiť riziko ochorenia a znížiť dĺžku života<sup>1</sup>.

V dostupnej literatúre absentuje dostatočný počet štúdií zameraných na analýzu zloženia tela u starších žien. Sarkopénia, ktorá je prirodzene spojená so starnutím, v kombinácii s nadmernou telesnou tukovou hmotou vedie k rozvoju sarkopenickej obezity. Koncept tzv. „paradoxu obezity“ vychádza zo skutočnosti, že index telesnej hmotnosti (BMI) môže nesprávne klasifikovať jedincov ako osoby s nadváhou, keďže nezohľadňuje podiel tukovej a beztukovej telesnej hmoty. So zvyšujúcim sa vekom dochádza k redistribúcii tukového tkaniva, ktoré sa ukladá predovšetkým v oblasti trupu a u žien výrazne v abdominálnej oblasti. Intervencie zamerané na zlepšenie telesného zloženia poukazujú na to, že staršie ženy môžu prostredníctvom silového tréningu zvýšiť beztukovú hmotu a zároveň redukovať tukové zásoby, ak disponujú potrebnými vedomosťami a zručnosťami v oblasti regulácie hmotnosti. Dôležitým ochranným faktorom sú aj zdravé stravovacie návyky charakterizované nízkym podielom ultra-spracovaných potravín, ktorých nadmerná konzumácia je spojená so zvyšovaním telesného tuku a následne so zvýšeným rizikom vzniku sarkopenickej obezity súvisiacej s procesom starnutia<sup>2</sup>.

Zdravé starnutie je proces zachovania a posilnenia vlastnej nezávislosti, fyzickej a psychickej pohody. Osvojenie si pozitívneho správania, ako je zapojenie sa do pravidelnej PA od raného štádia, môže spoločne ovplyvniť dĺžku aj kvalitu života<sup>3,4,5</sup>.

Funkčná zdatnosť a primeraná úroveň pohybových schopností predstavujú významný determinant kvality života starších ľudí<sup>6</sup>. Ich udržiavanie alebo zlepšovanie je jedným z kľúčových prediktorov nielen samostatnosti a nezávislosti v každodenných činnostiach, ale aj výskytu chronických ochorení, rizika pádov, hospitalizácií a dokonca úmrtnosti. V kontexte starnutia populácie nadobúdajú tieto faktory ešte väčší význam, pretože aktívny a funkčne zdatný starší jednotlivec má vyššiu šancu prežívať starobu s vyššou mierou spokojnosti, fyzickej aj psychickej pohody.

V súčasnosti prevláda názor, že starnutie je nezvratný proces a na viacero faktorov ovplyvňujúcich tento proces, môžeme vplyvať a tým podporovať jeho spomalenie. Rýchlosť uvedeného procesu môžeme spomaliť vhodnou PA. Známe je, že pravidelná PA pomáha zlepšiť fyzické a duševné zdravie, ako aj zvrátiť niektoré negatívne účinky chronických ochorení, aby starší ľudia zostali mobilní a nezávislí. Napriek vysoko medializovaným výhodám PA, väčšina z nich nespĺňa minimálne požiadavky, má nízku úroveň PA potrebnú na udržanie zdravia<sup>7</sup>.

Funkčné schopnosti predstavujú súbor zručností a možností, ktoré jednotlivcom umožňujú žiť spôsobom, ktorý považujú za hodnotný. Zahŕňa aj schopnosť napĺňať základné životné potreby ako vzdelávať sa, prijímať rozhodnutia, pohybovať sa, vytvárať a udržiavať medziludské vzťahy, ako aj aktívne prispievať k spoločnosti<sup>8</sup>.

Proces starnutia vedie k postupnému znižovaniu pohybových schopností, svalovej sily a redukciu kostnej hmoty<sup>9</sup>. PA aeróbneho charakteru, so silovými prvkami, hrá kľúčovú úlohu v primárnej aj sekundárnej prevencii, v liečbe kardiovaskulárnych ochorení a ich rizikových faktorov. Pravidelná PA s vyššou frekvenciou s aspoň strednou intenzitou pozitívne mení zloženie tela. Dochádza k poklesu tukovej hmoty

a k zvýšeniu svalovej hmoty, zvyšuje sa úroveň funkčnej zdatnosti, ktorá môže mať pozitívne účinky na zložky metabolického syndrómu<sup>8,10,11,12</sup>.

S pribúdajúcim vekom dochádza k prirodzenému úbytku funkčných schopností, vrátane svalovej sily, flexibility a koordinácie. Výskumy ukazujú, že zvýšená telesná hmotnosť súvisí s nižšou fyzickou výkonnosťou, čo sa môže prejaviť zhoršenou schopnosťou zvládajť každodenné aktivity. Udržiavanie primeranej telesnej hmotnosti a pravidelná PA zohrávajú kľúčovú úlohu v podpore funkčnej zdatnosti a nezávislosti v staršom veku<sup>13,14,15,16,17</sup>.

Aktívny pohyb v seniorskom veku je jedným zo základných nástrojov na podporu celkového zdravia. Jeho význam nespočíva len vo fyzickej oblasti, ale aj v emocionálnej a sociálnej. Starší ľudia, ktorí sa pravidelne venujú PA, často preukazujú lepšiu náladu, pozitívnejší postoj k životu a väčšiu angažovanosť v spoločenskom dianí<sup>18</sup>.

## 2 SÚBOR A METÓDY

Výskum bol realizovaný v súbore starších žien vo veku  $\geq 60$  rokov bez závažných zdravotných obmedzení. Prvý výskumný súbor ( $n = 30$ ) zložený z participantiek oddielu TJ Slávia UPJŠ Košice, ktoré sa pravidelne zapájali do skupinovej pohybovej aktivity s vyššou frekvenciou, konkrétne 2x týždenne v trvaní 60 minút. Priemerný vek účastníčok bol 74 rokov. Absolvovali pravidelný program PA strednej intenzity pri hudbe 120 -130 BPM. Pohybový program mal komplexný charakter a zahŕňal aeróbne, silové, koordináčne cvičenia a cvičenia na flexibilitu.

Druhý výskumný súbor tvorili taktiež staršie ženy – študentky Univerzity tretieho veku ( $n = 40$ ) na UPJŠ v Košiciach, s priemerným vekom 70 rokov. Účastníčky vykonávali PA s nižšou frekvenciou. Boli zapísané v študijnom programe „Seniori v pohybe“, v rámci ktorého mali plánovanú a organizovanú PA. Absolvovali 12-týždňový skupinový pohybový program s frekvenciou 1x za dva týždne v trvaní 90 minút. V osobnom živote sa účastníčky tejto skupiny venovali pohybovým aktivitám nepravidelne. V oboch výskumných súboroch sa realizovali skupinové cvičenia strednej intenzity pri hudbe 120 -130 BPM, ktoré viedli odborné asistentky vysokej školy so zameraním na pohybovú edukáciu seniorov.

Pohybové programy boli zamerané na rozvoj a udržiavanie základných pohybových schopností (sila, vytrvalosť, rovnováha, flexibilita a koordinácia) a realizovali sa pri hudobnom sprievode s tempom 120 – 130 BPM (úderov za minútu). Výskum prebiehal v závere letného semestra roku 2024, pričom v oboch výskumných skupinách sa uskutočnili jedenkrát merania zloženia tela a funkčné testovania.

V rámci meraní boli účastníčky ochotné vyplniť dotazník zameraný na zdravotný stav a pohybovú aktivitu<sup>19</sup>, ktorý slúžil ako doplnkový nástroj na získanie podrobnejších informácií o výskumných súboroch. Na základe údajov z dotazníka sme zistili vek, zdravotný stav, frekvenciu a intenzitu PA v priebehu posledných troch mesiacov a subjektívne hodnotenie kvality života u sledovaných starších žien. Z uvedeného dotazníka boli selektívne vybrané len tie položky, ktoré boli relevantné pre ciele nášho výskumu.

Testovania a merania boli realizované kvalifikovanými odbornými cvičiteľkami. Obe skupiny boli pred meraním podrobne informované o jeho obsahu a priebehu. Kritériom pre zaradenie do meraní bol vek nad 60 rokov a písomný informovaný súhlas účastníčok so zapojením sa do testovaní a meraní.

Na základe získaných údajov boli následne porovnávané priemerné hodnoty telesného zloženia a úroveň pohybových schopností medzi oboma skúmanými skupinami.

Po vyplnení dotazníka sme odmerali telesnú výšku (cm) – TV a vykonali merania zloženia tela metódou bioelektrickej impedancie pomocou prístroja In Body 230, ktorý analyzuje 23 položiek. Zamerali sme sa na vybrané somatické ukazovatele: telesná hmotnosť (kg) – TH, Body mass index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) – BMI, telesná tuková hmota (kg) – BFM, telesný tuk (%) – PBF a telesná svalová hmota (%) – SMM.

Je známe, že presnosť meraní je výrazne ovplyvnená dodržiavaním štandardizovaného meracieho protokolu a inštrukcií, ktoré sú nevyhnutné na zachovanie validity výsledkov získaných pomocou BIA<sup>20</sup>. Napriek týmto výzvam sa však v odborných štúdiách čoraz častejšie stretávame so závermi, ktoré odporúčajú využitie BIA metódy v rámci aplikovaného výskumu.

Autori viacerých štúdií uvádzajú vysokú mieru korelácie medzi výsledkami analýz podielu tukového tkaniva<sup>21,22,23,24</sup>, ako aj podielu aktívnej telesnej hmoty<sup>25</sup> na celkovej telesnej kompozícii. Na základe záverov uvedených autorov možno metódu bioelektrickej impedancie (BIA) považovať za spoľahlivý nástroj na diagnostiku telesného tuku a aktívnej telesnej hmoty, najmä pri sledovaní žien vyššieho veku.

Následne sme realizovali testovanie pomocou testovej batérie Senior Fitness Test<sup>26</sup>, z ktorej sme vybrali štyri testy: Chair Stand Test na meranie sily dolných končatín, Arm Curl Test na hodnotenie sily horných končatín, 2-minute Step Test na posúdenie aeróbnej vytrvalosti a 8-Foot Up-and-Go Test na hodnotenie dynamickej rovnováhy.

Počas testovania došlo k zníženiu počtu výskumnej vzorky súboru U3 o päť probandiek z osobných alebo zdravotných dôvodov. Konečný počet účastníčok U3 pri testovaniach pohybových schopností bol 35.

Príspevok je súčasťou výskumu „Seniori v pohybe“ na Ústave telesnej výchovy a športu UPJŠ, so súhlasom Etickej komisie UPJŠ v Košiciach č.1/2024.

### 3 VÝCHODISKO, CIEĽ, ÚLOHY

Hlavným cieľom tejto štúdie bolo zistiť rozdiely v pohybovej výkonnosti a zložení tela starších žien s rôznou frekvenciou pohybovej aktivity.

Pre splnenie cieľa sme si položili nasledovné výskumné otázky:

1. Aký je zdravotný stav a úroveň kvality života v oboch skúmaných súboroch TJ a U3?
2. Aké rozdiely existujú medzi porovnávanými súbormi TJ a U3 v telesnej hmotnosti, telesnej výške a indexe telesnej hmotnosti (BMI)?
3. Aký je vzťah medzi indexom telesnej hmotnosti (BMI) a množstvom telesného tuku (BFM) vyjadreným v kilogramoch, percentuálnym podielom telesného tuku (PBF) a percentuálnym zastúpením kostrového svalstva (SMM) v súbore TJ a v súbore U3?
4. Existujú štatisticky významné rozdiely v úrovni pohybových schopností medzi porovnávanými súbormi TJ a U3 v testoch sily dolných a horných končatín, aeróbnej vytrvalosti a dynamickej rovnováhy?
5. Existuje vzťah medzi BMI a výkonom v oboch súboroch v testoch hodnotiacich silu dolných a horných končatín, vytrvalosť a rovnováhu?
6. Ako sa priemerné hodnoty výkonu starších žien zo súborov TJ a U3 v testoch sily dolných končatín a dynamickej rovnováhy líšia od referenčných noriem pre vekovú kategóriu 70–74 rokov podľa autorov Rikli, Jones<sup>26</sup> a výsledkami štúdií Nemček<sup>27</sup> a Nemček et al.<sup>6</sup>?

### 4 VÝSLEDKY

Z dotazníka sme zistili, že účastníčky nemali diagnostikované závažné ochorenia, ktoré by im bránili v aktívnej účasti na PA a účasti na testovaní. Táto skutočnosť je významná, keďže fyzické zdravie je kľúčovým faktorom ovplyvňujúcim možnosť pravidelného zapojenia sa do PA, najmä vo vyššom veku. Okrem skupinových cvičení probandky v dotazníku uvádzali nepravidelné prechádzky a domáce práce, ktoré však mali skôr doplnkový charakter.

Z dotazníka sme takisto zistili, že subjektívne hodnotenie kvality života bolo vyššie v skupine TJ v porovnaní so skupinou U3. Tento rozdiel možno čiastočne pripísať pravidelnejšej PA, ktorá je podľa niektorých štúdií<sup>28,29</sup> spojená s vyššou mierou psychickej pohody, zlepšením fyzickej kondície a celkovým funkčným stavom u starších dospelých. Organizovaná skupinová PA môže mať zároveň sociálny rozmer, ktorý podporuje interakcie, znižuje pocity osamelosti a zvyšuje motiváciu na pravidelnú účasť, čo sa môže pozitívne prejaviť aj v subjektívnom hodnotení kvality života.

Staršie ženy zo súboru TJ vykazovali o 4 roky vyšší priemerný vek v porovnaní so ženami zo súboru U3 a zároveň mali niečo nižšiu telesnú hmotnosť (tab.1), čo interpretujeme ako pozitívny ukazovateľ v kontexte vyššej vekovej kategórie, čo nie je vždy výhodou. Na to nadväzuje štúdia Bahat et al.<sup>30</sup> a upozorňuje, že mierne vyššia hmotnosť, no nie obezita môže byť u starších žien znakom lepšieho nutričného stavu a zachovanej svalovej hmoty, čo podporuje vitalitu a funkčnú zdatnosť. Naopak, nízka hmotnosť môže signalizovať riziko podvýživy a zdravotných problémov.

Tabuľka 1. Porovnanie vybraných somatických charakteristík medzi súborom TJ a U3.

Premenná	TJ (M ± SD)	U3 (M ± SD)	t - hodnota	p
Vek (roky)	73,87 ± 5,24	70,20 ± 3,80	3,39	0,001 **
TV (cm)	161,37 ± 6,13	164,04 ± 6,41	1,76	0,083
TH (kg)	63,24 ± 8,54	70,61 ± 11,74	2,91	0,005 **
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,32 ± 3,33	26,28 ± 4,55	1,99	0,050

Legenda: M = priemer, SD = smerodajná odchýlka,  $p < 0,05$  = štatisticky významný rozdiel, TV - telesná výška (cm), TH - telesná hmotnosť (kg), BMI - body mass index (kg/m<sup>2</sup>)

Pri podiele tukového tkaniva na hmotnosti (BFP) zisťujeme, že priemerná hodnota BFP 32% v súbore TJ s vyššou frekvenciou cvičenia sa nachádza v dolnom pásme nadváhy a priemerná hodnota 36% v súbore U3 s nižšou frekvenciou cvičenia sa už blíži k hranici obezity. Tento percentuálny stav nepovažujeme za ideálny. Percentuálny rozdiel BFP hodnôt naznačuje, že pravidelná PA, ktorá je charakteristická pre súbor TJ s vyššou frekvenciou cvičenia, môže mať pozitívny vplyv na udržanie zdravšieho zloženia tela vo vyššom veku. Výsledky našej štúdie podporujú zistenia, že aktívnejší životný štýl môže pomôcť zmierniť nežiaduce zmeny v zložení tela spojené s procesom starnutia a tým znížiť riziko obezity a s ňou spojených zdravotných komplikácií.

Korelácie medzi BMI, množstvom tuku v kilogramoch a percentuálnym podielom tuku, ako aj percentuálnym podielom kostrových svalov, boli štatisticky významné na hladine významnosti  $< 0,05$ . Avšak v skupine TJ nebola zistená významná korelácia s množstvom kostrových svalov (tab. 2).

Tabuľka 2. Korelačné koeficienty medzi BMI a vybranými parametrami telesného zloženia v súboroch TJ (N=30) a U3 (N=40).

Súbor	TJ		U3	
	r	p	r	p
BFM (kg)	0,953	$< 0,001$ **	0,904	$< 0,001$ **
BFP (%)	0,878	$< 0,001$ **	0,682	$< 0,001$ **
SMM (kg)	0,125	n. s.	0,372	0,017 *

Legenda: r = Pearsonov korelačný koeficient, p = hladina významnosti,  $p < 0,001$  = vysoko štatisticky významná korelácia, \* $p < 0,05$  = štatisticky významná korelácia, n. s. = nevýznamná korelácia, BMI - Body mass index = hmotnosť (kg) / (výška v metroch)<sup>2</sup>. BFM - Body Fat Mass (kg) – telesný tuk; BFP - Body Fat Percentage (%). Podiel tukového tkaniva na celkovej hmotnosti, SMM - Skeletal Muscle Mass - množstvo kostrového svalstva (kg).

Pri porovnaní meraní telesného zloženia sa preukázali štatisticky významné rozdiely v prospech súboru s vyššou frekvenciou PA (TJ) v premenných BFM (Body Fat Mass), množstvo telesného tuku a BFP (Body Fat Percentage percentuálny podiel telesného tuku) na celkovej hmotnosti tela. Pri komparácii podielu tukového tkaniva na celkovej telesnej hmotnosti sa preukázalo, že súbor TJ vykazoval najnižšie percento telesného tuku (BFP). Tento výsledok môže indikovať, že pravidelná účasť na pohybových aktivitách s frekvenciou minimálne dvakrát týždenne prispieva k redukcii tukovej hmoty.

Tabuľka 3. Výsledky t-testov parametre zloženia tela medzi súbormi TJ (N=30) a U3 (N=40).

Premenná	M		t-hodnota	p	SD TJ	SD U3	F-pomer	p
	TJ	U3						
BFM (kg)	20,83	26,17	2,8669	0,0055*	6,97	8,19	1,37	0,3790
BFP (%)	32,37	36,43	2,5489	0,0130*	6,69	6,55	1,04	0,8898
SMM (kg)	22,95	24,46	1,9145	0,0597	2,52	3,72	2,19	0,0313

Legenda: p = hladina významnosti, M – priemer, SD – smerodajná odchýlka, t-hodnota – test porovnania priemerov, F-pomer – test porovnania rozptylov, BMI - Body mass index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), BFM - Body Fat Mass (kg) – telesný tuk; BFP - Body Fat Percentage (%). Podiel tukového tkaniva na celkovej hmotnosti, SMM - Skeletal Muscle Mass - množstvo kostrového svalstva (kg).

Zaujímavým zistením je, že v súbore TJ v porovnaní so súborom U3 sme zmerali nižšiu úroveň množstva kostrového svalstva v kilogramoch (SMM). Obe skupiny mali pritom rovnakú intenzitu cvičenia. Tento výsledok naznačuje, že samotná frekvencia tréningu nemusí byť dostatočná na zvýšenie SMM, ak nie je splnená podmienka adekvátnej intenzity.

Predpokladáme, že na dosiahnutie signifikantného nárastu SMM v skupine TJ by bolo potrebné mierne zvýšiť intenzitu a obsah tréningu. Chceme pripomenúť, že pri meraniach zloženia tela súbor U3 reprezentovalo 40 starších žien a pri testoch SFT súbor sa znížil s osobných a zdravotných dôvodov o 5 osôb.

Tabuľka 4. Výsledky porovnania pohybových schopností U3 (N=35) a TJ (N=30)

Test	M	M	t-hodnota	p	SD.	SD	F-pomer	p
	U3	TJ						
ChST (počet)	15,09	17,83	3,1168	0,0028*	3,31	3,79	1,32	0,4403
ACT (počet)	21,17	24,53	3,0699	0,0032*	4,91	3,72	1,74	0,1318
ST2min (počet)	88,26	103,73	4,7205	0,0000*	15,34	10,06	2,33	0,0228*
FAGT (s)	5,81	6,08	1,0315	0,3063	1,16	0,86	1,83	0,1000

Legenda: \*štatisticky významné rozdiely ( $p < 0,05$ )., M – priemer, SD – smerodajná odchýlka, t-hodnota – test porovnania priemerov, F-pomer – test porovnania rozptylov, ChST - Chair Stand Test- test sily dolných končatín, ACT - Arm Curl Test - test sily horných končatín, ST2min - 2-minute Step Test- test aeróbnej vytrvalosti, FAGT - 8-Foot Up-and-Go Test - test dynamickej rovnováhy

Štatisticky signifikantné rozdiely medzi skupinami sme zaznamenali v troch testoch pohybových schopností. V 2-minútovom step teste, ktorý meria počet zdvihnutí kolien počas chôdze na mieste počas 2 minút, dosiahli ženy súboru TJ výrazne lepšie výsledky. Ďalšie významné rozdiely boli zistené v teste zdvihnutí zo sedu na stoličke do stoja, kde súbor TJ opäť preukázal vyššiu výkonnosť. Prekvapením bolo aj štatisticky významný rozdiel v teste sily horných končatín – meranom počtom ohnutí hornej končatiny so závažím počas 30 sekúnd, kde skupina TJ opäť dominovala. Naopak, priemerné výsledky v teste dynamickej rovnováhy (8-Foot Up-And-Go) boli mierne lepšie v súbore U3 s nižšou frekvenciou PA, avšak tieto rozdiely neboli štatisticky významné.

V našom výskume sme pozorovali, že vyššia frekvencia PA starších žien môže byť asociovaná s lepšími výsledkami v troch testoch v porovnaní so ženami s nižšou frekvenciou pohybovej aktivity. Testy zamerané na hodnotenie sily dolných a horných končatín, ako aj aeróbnej vytrvalosti, potvrdili naše predpoklady o lepšej úrovni kondičných schopností u senioriek s vyššou frekvenciou PA (tab. 4).

Tabuľka 5. Korelačné koeficienty medzi BMI a vybranými testami pohybových schopností v súboroch TJ (N = 30) a U3 (N = 35).

Premenná	N	ChST	ACT	ST2min	FAGT
BMI	30	-0,323	-0,134	-0,102	0,358
BMI	35	-0,084	0,081	0,043	0,101

Legenda: BMI - Body mass index [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ], ChST - Chair Stand - test sily dolných končatín, ACT - Arm Curl - test sily horných končatín, ST2min - 2-minute Step - test aeróbnej vytrvalosti, FAGT - 8-Foot Up-and-Go - test dynamickej rovnováhy

Analyzovali sme vzťahy medzi indexom telesnej hmotnosti (BMI) a výsledkami testov pohybových schopností v oboch skúmaných súboroch (tab. 5). Napriek snahám o identifikáciu vzťahov medzi BMI a

fyzičkou výkonnosťou sa korelačné koeficienty ukázali byť v oboch skupinách štatisticky nevýznamné. To naznačuje, že v našich súborech BMI neovplyvňuje úroveň nami hodnotených pohybových schopností. Výsledky poukazujú na to, že faktory ovplyvňujúce pohybové schopnosti môžu byť komplexnejšie a na základe hodnoty BMI nemožno predpokladať úroveň funkčnej výkonnosti v týchto súborech.

Tabuľka 6. Porovnanie dosiahnutého výkonu súborov TJ a U3 v dvoch testoch s existujúcimi referenčnými normami pre ženy vo veku 70 – 74 rokov.

Test	Norma - Rikli, & Jones, 2001	Nemček, 2010	TJ	U3
Chair stand test (počet)	10-15	16	18	15
8-foot up-and-go test (s)	7,1 – 5,2	5,5	6,1	5,8

Legenda: ChST - Chair Stand - test sily dolných končatín, FAGT - 8-Foot Up-and-Go - test dynamickej rovnováhy

V našom výskume dosiahli staršie ženy z TJ nadpriemerný počet zdvihnutí zo stoličky, zatiaľ čo súbor U3 vykazoval len priemernú hodnotu tohto ukazovateľa (tab. 6). Test obiehania kužeľa po zdvihnutí zo stoličky, ktorý hodnotí úroveň viacerých pohybových schopností súčasne, predovšetkým dynamicnú rovnováhu, ukázal so zvyšujúcim sa vekom pokles tejto schopnosti. Príklad: vo štúdií Nemček<sup>27</sup> najmladšie seniorky vo veku 60–64 rokov dosiahli priemernú hodnotu výkonu (4,7 s), zatiaľ čo najstaršie seniorky vo veku 80–89 rokov vykázali priemernú hodnotu (9,5 s). V našej štúdií ženy súboru TJ v teste dynamickej rovnováhy mali výsledok 6,1 s, zatiaľ čo skupina U3 mala mierne lepšiu priemernú výkon 5,8 s (tab. 6).

## 5 DISKUSIA

Zloženie tela sa s pribúdajúcim vekom mení, pričom dochádza k redistribúcii telesného tuku, predovšetkým do oblasti trupu a brucha. Podľa novších štúdií je nadváha definovaná percentom telesného tuku (BFP) v rozsahu 32–36 %, zatiaľ čo obezita je spojená s hodnotami BFP približne 37–42 %. Je dôležité poznamenať, že presné referenčné hodnoty sa môžu líšiť v závislosti od použitej metódy merania, konkrétnej populácie a rôznych zdravotných rizík<sup>2</sup>.

Vo svetle týchto referenčných hodnôt sú zistenia z niektorých štúdií alarmujúce. Ako príklad uvádzame štúdiu Borruda et al.<sup>31</sup>, ktorý zistil u amerických žien vo veku 60–79 rokov priemerné BFP 42,4 %, čo už spadá do kategórie obezity. Podobne, výskum Browna<sup>2</sup> uvádza u starších žien priemerné BFP 39,1 %, čo taktiež naznačuje prítomnosť obezity.

Výsledky našej štúdie poukazujú na výrazne odlišnú situáciu v závislosti od úrovne frekvencií PA a nie kalendárneho veku. V súbore TJ, ktorý má priemerný vek 74 rokov bol zistený priemerný BFP 32 %, zatiaľ čo v súbore U3 s priemerným vekom 70 rokov bolo zistené BFP 36 %. Tieto hodnoty sú nižšie v porovnaní s referenčnými hodnotami obezity, ktoré uvádzajú Borrud et al.<sup>31</sup> a Brown<sup>2</sup>.

Štúdia Browna<sup>2</sup> zistila, že priemerná úroveň kostrovej svalovej hmoty (SMM) u žien vo veku 75 rokov je  $22,5 \pm 2,7$  kg. Naše zistenia ukazujú, že v súbore TJ je priemerná hodnota SMM  $23 \pm 2,5$  kg a BFP  $32,37\% \pm 6,7\%$ , zatiaľ čo v súbore U3 je to  $24,5 \pm 3,7$  kg a BFP 36,4%. Vo výskume Gába et al (2008) s priemerným vekom žien 72 rokov, kde množstvo kostrovej svalovej hmoty SMM je  $23,85 \pm 3,6$  kg, podobne ako namerané nami hodnoty v TJ súbore. BFP 38,76% približné ako nami merané percentuálne hodnoty telesného tuku v U3 súbore (tab. 3). Vyššie spomenuté údaje naznačujú trend, že s klesajúcim vekom sa SMM znižuje, čo podporuje poznatky o vekom podmienenom úbytku svalovej hmoty.

Porovnanie so zahraničnými výskumami naznačuje, že slovenské seniorky vykazujú podobné trendy ako ženy v krajinách strednej a západnej Európy. S rastúcim vekom dochádza k postupnému zvyšovaniu podielu telesného tuku a k úbytku svalovej hmoty charakteristickému pre sarkopéniu. Štúdie realizované v Česku, Nemecku či USA uvádzajú, že priemerný podiel telesného tuku u žien nad 70 rokov sa pohybuje v rozmedzí 35–42 %, pričom súčasne dochádza k výraznému poklesu svalovej hmoty, najmä v oblasti dolných končatín, čo je spojené so zhoršením funkčnej výkonnosti<sup>32,33,34</sup>.

Niektoré zistené rozdiely možno vysvetliť regionálnymi odlišnosťami v životnom štýle, stravovacích návykoch a kultúrnych determinantoch. V krajinách s vyššou úrovňou PA seniorov a stravou bohatou na bielkoviny a vlákninu majú staršie ženy tendenciu dosahovať vyššiu úroveň svalovej hmoty a nižší podiel telesného tuku. Údaje zo Slovenska a Českej republiky zároveň poukazujú na to, že ženy zapojené do pravidelných cvičebných programov vykazujú obdobné parametre telesného zloženia ako ich fyzicky aktívne rovesníčky v zahraničí, čo potvrdzuje univerzálny význam PA pre podporu zdravého starnutia<sup>32,34,35</sup>.

Celková interpretácia naznačuje, že hoci existujú určité regionálne rozdiely, trend nárastu telesného tuku a úbytku svalovej hmoty s pribúdajúcim vekom je globálny jav. Intervencie zamerané na zlepšenie zloženia tela starších žien – predovšetkým prostredníctvom odporových cvičení a aeróbnej aktivity – sú preto relevantné nielen na Slovensku, ale aj v medzinárodnom kontexte.

Vytvorené normy na Slovensku predstavuje štúdia Nemček<sup>6</sup> sa zameriavala na meranie individuálnych výkonov v rôznych pohybových schopnostiach u starších žien. Autori porovnávali priemerné výkony účastníčok s existujúcimi normami podľa vekových kategórií, pomocou batérie Senior Fitness Test<sup>26</sup>, ktorá pozostávala zo šiestich výkonových testov určených na hodnotenie funkčnej zdatnosti staršej populácie. Z uvedenej batérie testov sme sa v našom výskume zamerali na porovnanie dvoch testov, ktoré boli zároveň hodnotené v štúdiu Nemček<sup>27</sup> a Nemček et al.<sup>6</sup>: test sily dolných končatín a test dynamickej rovnováhy. Autori porovnávali priemerné hodnoty dosiahnutého motorického výkonu vo vybraných testoch s existujúcimi normami podľa veku. Pri hodnotení sily dolných končatín v súvislosti s úrovňou PA zistili, že v oboch sledovaných skupinách starších žien priemerné výkony vykazujú výhodu u pravidelne cvičiacich žien. Ich zistenia potvrdzujú pozitíva pravidelnej PA na udržiavanie a zlepšovanie sily dolných končatín aj vo vysokom veku (nad 70 rokov) podobne ako to chceme predstaviť aj našimi výsledkami.

V súlade s odporúčaniami Svetovej zdravotníckej organizácie<sup>36</sup> sa odporúča nahrádzať sedavý spôsob života akoukoľvek formou fyzickej aktivity vrátane tej s nízkou intenzitou, vzhľadom na jej preukázané zdravotné benefity. Na minimalizáciu negatívnych dôsledkov nadmerného sedavého spôsobu života by sa starší dospelí mali usilovať o prekročenie minimálnych odporúčaných dávok fyzickej aktivity strednej až vysokej intenzity s cieľom zlepšiť pohybové schopnosti, ktoré v staršom veku zohrávajú kľúčovú rolu pri zachovaní samostatnosti a funkčnosti v každodennom živote. Znížená úroveň sily, vytrvalosti, rovnováhy alebo flexibility môže priamo ovplyvniť kvalitu života a zvýšiť aj riziko úrazov<sup>37</sup>.

Štúdie Lacroix et al.<sup>38</sup> a Sherrington et al.<sup>39</sup> poukazujú na význam profesionálneho vedenia pri prevencii pádov a optimalizácii funkčnej zdatnosti seniorov. Tieto výsledky podporujú naše odporúčanie, aby tréningové programy určené pre starších dospelých systematicky zahŕňali cvičenia realizované pod dohľadom kvalifikovaného odborníka, čo môže mať kľúčový význam pre efektívny rozvoj rovnováhy, svalovej sily a celkovej mobility.

## 6 ZÁVERY

Z dotazníka sme zistili, že staršie ženy súboru TJ, ktoré sa pravidelne venujú PA 2 x týždenne 60 minút, vnímajú pohyb ako menej náročný a hodnotia svoju kvalitu života na vyššej úrovni v porovnaní so seniorkami súboru U3, ktoré sa pohybu venujú 1 x za dva týždne 90 minút. Starším ženám s vyššou frekvenciou PA súboru TJ, zistili sme lepšie výsledky v troch zo štyroch nami meraných testoch pohybových schopností. Najmenšie rozdiely boli zaznamenané pri dynamickej rovnováhe, kde boli výsledky oboch skupín veľmi podobné.

Pri vzťahu medzi BMI a úrovňou fyzickej výkonnosti sa zistené korelačné koeficienty v oboch skúmaných súboroch neukázali ako štatisticky významné. Tento výsledok naznačuje, že index telesnej hmotnosti v našich súboroch pravdepodobne nemá priamy ani výrazný vplyv na úroveň hodnotených pohybových schopností.

Pri porovnaní výkonu skupín TJ a U3 v testoch zameraných na silu dolných končatín a dynamickú rovnováhu s referenčnými normami pre ženy vo veku 70 – 74 rokov<sup>26</sup> a výsledkami štúdie Nemček<sup>27</sup> sa preukázalo, že ženy zo skupiny TJ dosiahli nadpriemerný počet opakovaní v teste vstávania zo stoličky, zatiaľ čo ženy zo skupiny U3 dosiahli len priemerné hodnoty v ukazovateli sily dolných končatín.

Tieto rozdiely poukazujú na význam pravidelnej ako dôležitého faktora pre udržanie telesnej zdatnosti, nezávislosti a možno aj lepšej kvality života v staršom veku.

Zároveň chceme navrhnúť osobám, ktoré zostávajú rôzne programy PA pre starších ľudí, aby do skupinových pohybových programov pridávali PA s frekvenciou cvičenia aspoň 2 až 3 x týždenne.

Zistené rozdiely medzi sledovanými súbormi môžu poukazovať na to, že pravidelná a odborne vedená PA s frekvenciou minimálne dvakrát týždenne môže prispievať k vyššiemu subjektívnemu vnímaniu kvality života u starších dospelých. Tento pozitívny efekt možno okrem samotnej PA pripísať aj sociálnemu aspektu skupinového cvičenia, ktorý podporuje interpersonálne väzby a pocit spolupatričnosti.

Pri interpretácii telesného zloženia starších ľudí naznačujeme, že hoci existujú určité regionálne rozdiely, trend nárastu telesného tuku a úbytku svalovej hmoty s pribúdajúcim vekom je globálny jav. Intervencie zamerané na zlepšenie zloženia tela starších žien – predovšetkým prostredníctvom silových cvičení a aeróbnej aktivity – sú preto relevantné nielen na Slovensku, ale aj v medzinárodnom kontexte. Budúce štúdie by mali zohľadniť aj vplyv stravovacích návykov a socioekonomického stavu na zloženie tela starších žien, aby bolo možné vytvoriť komplexnejšie odporúčania pre podporu zdravého starnutia.

Na záver možno konštatovať, že PA by mohla byť neoddeliteľnou súčasťou života starších ľudí. Pravidelné a primerané cvičenie môže významne prispieť k ich fyzickej, ale aj psychickej pohode.

#### Limity výskumu

Náš výskum bol realizovaný na početne neveľkom súbore probandov a výber respondentiek nie je reprezentatívny, preto závery interpretujeme bez zovšeobecnenia.

Pre budúci výskum by bolo vhodné realizovať štúdiu s väčšou a reprezentatívnejšou vzorkou starších žien. Odporúča sa tiež zahrnúť porovnávaciu skupinu z domovov dôchodcov, čo by umožnilo lepšie identifikovať špecifiká v rôznych komunitách. Ďalším krokom by mala byť experimentálna a longitudinálna realizácia výskumu, ktorá by poskytla možnosť sledovať vývoj javov v čase a lepšie posúdiť prípadné kauzálne súvislosti.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG

**Die Ausgangspunkte:** das Ziel dieser Studie war es, Unterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit und Körperzusammensetzung zwischen älteren Frauen mit unterschiedlichen Häufigkeiten körperlicher Aktivität (PA) zu untersuchen.

**Die Gruppe:** die Umfragegruppen bestanden aus N=70 älteren Frauen, unterteilt in zwei Gruppen: eine Gruppe mit höherer Häufigkeit (TJ – Teilnehmer der TJ Slávia-Sektion UPJŠ Košice, n=30, M=74 Jahre, mit 2×60 Minuten/Woche) und eine Gruppe mit geringerer Häufigkeit (U3 – Studierende an der Universität des Dritten Zeitalters UPJŠ in Košice, n=40, M=70 Jahre, mit 1×90 Minuten/zwei Wochen).

**Die Methoden:** die Körperzusammensetzung wurde mit der Bioelektrischen Impedanz Methode (BIA) und dem InBody 230-Instrument gemessen, wobei der Schwerpunkt auf Körperfett (kg, %) und Skelettmuskeln (kg) lag. Die Funktionsfähigkeit wurde durch vier batteriebetriebene Senior Fitness Test (SFT)-Tests bewertet, die die Kraft der unteren und oberen Gliedmaßen, die aerobe Ausdauer und das dynamische Gleichgewicht maßen. Weitere Daten zu PA und Lebensqualität wurden durch einen Fragebogen gewonnen.

**Die Ergebnisse:** aus dem Fragebogen stellten wir fest, dass die Teilnehmerinnen keine Diagnose schwerwiegender Krankheiten hatten, die sie daran hindern würden, aktiv an der PA teilzunehmen und an Tests teilzunehmen. Die subjektive Bewertung der Lebensqualität war in der TJ-Gruppe höher als in der U3-Gruppe. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen wurden in ausgewählten Items des Senior Fitness Tests zugunsten der TJ-Gruppe im Vergleich zur U3-Gruppe festgestellt. Diese Unterschiede betrafen die Stärke der unteren Gliedmaßen, die Kraft der oberen Gliedmaßen und die aerobe Ausdauer.

**Die Schlussfolgerungen:** für zukünftige Forschung empfehlen wir, zu Beginn und am Ende des Trainingsprogramms Messungen durchzuführen und die Ergebnisse für diese Zielgruppen zu überprüfen. Zu-

künftige Studien sollten auch die Auswirkungen von Ernährungsgewohnheiten auf die Körperzusammensetzung älterer Frauen berücksichtigen, um umfassendere Empfehlungen zur Förderung eines gesunden Alterns zu entwickeln.

## LITERATÚRA

1. Lieberman, D. E. et al. The active grandparent hypothesis: Physical activity and the evolution of extended human healthspans and lifespans. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **118**, e2107621118 <https://doi.org/10.1073/pnas.2107621118> (2021).
2. Brown, R. B. Body Image, Body Composition, and Aging in Women: Insights into an Older Adult Problem. *Women* **3**, 214–224 <https://doi.org/10.3390/women3020017> (2023).
3. Basu, T. et al. Healthy brain aging and delayed dementia in Texas rural elderly. *Ageing Res. Rev.* **91**, 102047 <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.102047> (2023).
4. Eglseer, D. et al. Nutrition and Exercise Interventions to Improve Body Composition for Persons with Overweight or Obesity Near Retirement Age: A Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Adv. Nutr.* **14**, 516–538 <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.04.001> (2023).
5. Gulášová, I. Problémy pohybového aparátu u sestier pracujúcich v ambulantnej forme zdravotnej starostlivosti vo vzťahu k práci s počítačom I. časť. *Rehabilitácia* **60**, 142–157. <https://doi.org/10.61983/lcrh.v60i2.29> (2023).
6. Nemček, D., Labudová, J. et al. *Kvalita života seniorov a pohybová aktivita ako jej súčasť* (Quality of life in seniors and physical activity as its part). (VYDAVATEĽSTVO, Prešov, 2011).
7. McPhee, J. S. et al. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology* **17**, 567–580 <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0> (2016).
8. Beard, J. R. et al. The world report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet* **387**, 2145–2154 (2016).
9. Cannataro, R. et al. Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs. *Int. J. Mol. Sci.* **22**, 9724 <https://doi.org/10.3390/ijms22189724> (2021).
10. Vargas-Molina, S. et al. Effects of the Ketogenic Diet on Muscle Hypertrophy in Resistance-Trained Men and Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **19**, 12629 <https://doi.org/10.3390/ijerph191912629> (2022).
11. World Health Organization. Physical activity and older adults. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (2020).
12. Newman, A. B. et al. Weight change and the conservation of lean mass in old age: the Health, Aging and Body Composition Study. *Am. J. Clin. Nutr.* **82**, 872–916 <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.872> (2005).
13. Kang, M. et al. Functional fitness and psychological well-being in older adults. *BMC Geriatr.* **24**, 56 (2024).
14. Morat, M. et al. Effects of multimodal agility-like exercise training compared to inactive controls and alternative training on physical performance in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Rev. Aging Phys. Act.* **18**, 1 <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00256-y> (2021).
15. Cederholm, T. et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* **10**, 207–217 <https://doi.org/10.1002/jcsm.12383> (2019).

16. Timmons, J. F. et al. Comparison of time-matched aerobic, resistance, or concurrent exercise training in older adults. *Scand. J. Med. Sci. Sports* **28**, 2272–2283 <https://doi.org/10.1111/sms.13254> (2018).
17. Zhuang, J. et al. The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clin. Interv. Aging* **9**, 131–140 <https://doi.org/10.2147/CIA.S56682> (2014).
18. Gaul Aláčová, P. et al. Vliv pohybové aktivity na kvalitu života u osob vyššieho veku – pilotní studie. *Rehabilitácia* **60**(4), (2023).
19. Jones, J. C. & Rose, D. J. *Physical Activity Instruction of Older Adults*. (Human Kinetics, Champaign-Urbana, 2005).
20. Franco-Villoria, M. et al. Assessment of adult body composition using bioelectrical impedance: comparison of researcher calculated to machine outputted values. *BMJ Open* **6**, e008922 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008922> (2016).
21. Kim, M. & Kim, H. Accuracy of segmental multi-frequency bioelectrical impedance analysis for assessing whole-body and appendicular fat mass and lean soft tissue mass in frail women aged 75 years and older. *Eur. J. Clin. Nutr.* **67**, 395–400 (2013).
22. Loenneke, J. P. et al. Reliability of field methods for estimating body fat. *Clin. Physiol. Funct. Imaging* **33**, 405–408 (2013).
23. Aandstad, A. et al. Validity and reliability of bioelectrical impedance analysis and skinfold thickness in predicting body fat in military personnel. *Mil. Med.* **179**, 208–217 (2014).
24. Huang, A. C. et al. Cross-mode bioelectrical impedance analysis in a standing position for estimating fat-free mass validated against dual-energy x-ray absorptiometry. *Nutr. Res.* **35**, 982–989 (2015).
25. Xu, L. et al. Comparisons of body-composition prediction accuracy: a study of 2 bioelectric impedance consumer devices in healthy Chinese persons using DXA and MRI as criteria methods. *J. Clin. Densitom.* **14**, 458–464 (2011).
26. Rikli, R. E. & Jones, C. J. *Senior fitness test manual*. (Human Kinetics, California State University Fullerton, 2001).
27. Nemček, D. *Úroveň pohybových schopností žien v staršom veku*. (SZRTVŇ, Bratislava, 2010).
28. Bize, R. et al. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Prev. Med.* **45**, 401–415 (2007).
29. Netz, Y. et al. Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychol. Aging* **20**, 272–284 (2005). <https://doi.org/10.1037/0882-7974.20.2.272>
30. Bahat, G. et al. Which body mass index (BMI) is better in the elderly for functional status? *Arch. Gerontol. Geriatr.* **54**, 78–81 <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.04.019> (2012).
31. Borrud, L. G. et al. Body composition data for individuals eight years of age and older, U.S. population, 1999–2004. *Vital Health Stat.* **11**(250), 1–87 (2010).
32. Gába, A. et al. Evaluation of body composition in females aged 60–84 years using a multi-frequency bioimpedance method (InBody 720). *New Med.* **4**, 82–88 (2008).
33. Porter Starr, K. N. et al. Challenges in the Management of Geriatric Obesity in High Risk Populations. *Nutrients* **8**, 262 <https://doi.org/10.3390/nu8050262> (2016).
34. Konečná, M. et al. Use of bioimpedance in prevention of sarcopenia in the elderly. *Cent. Eur. J. Public Health* **31**(Suppl), S62–S68 (2023).

35. Pelclová, J. et al. Association between physical activity (PA) guidelines and body composition variables in middle-aged and older women. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **55**, 14–20 <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.06.014> (2012).
36. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128> (2025).
37. Rodrigues, F. et al. A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **19**, 874 <https://doi.org/10.3390/ijerph19020874> (2022).
38. Lacroix, A. et al. Effects of Supervised vs. Unsupervised Training Programs on Balance and Muscle Strength in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* **47**, 2341–2361 (2017). <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0747-6>
39. Sherrington, C. et al. Exercise to Prevent Falls in Older Adults: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Br. J. Sports Med.* **53**, 903–909 (2019). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099622>



Sme tu pre Vás už 33 rokov

Už 33 rokov pre Vás zabezpečujeme komplexné služby – poradenstvo, predaj, servis v oblasti rehabilitácie. Všetky prístroje ponúkame do prenájmu, na splátky, podľa dohody možnosť splátok od 50 eur mesačne.



Aktuálne  
výhodná  
ponuka

**Kombinovaný prístroj – SONOPLUS 492**  
Špičkové 2 kanálové zariadenie ktorým môžete aplikovať ultrazvukovú terapiu, elektroterapiu a kombinovanú terapiu. 1 MHz a 3 MHz malá a veľká ultrazvuková hlavica. Plne integrované všetky moderné, účinné prúdové typy. Dotykový displej, grafické znázornenie vykonania terapie.

**Voliteľné príslušenstvo**

- Vacotron 460 – vákuová jednotka
- externá batéria – zariadenie funguje bez priameho pripojenia do siete
- diaľkové ovládanie

**V prípade záujmu, nás kontaktujte**  
**E-mail:** [egamed@egamed.sk](mailto:egamed@egamed.sk), [cirkova@egamed.sk](mailto:cirkova@egamed.sk) | **Telefón:** +421 33 7744907-10  
**Mobil:** 0910 929 010 | **Web:** [www.egamed.sk](http://www.egamed.sk)

**ARES** TRADÍCIA OD 1993 **ZDVÍHACIE ZARIADENIA  
A ÚPRAVY ÁUT PRE ZŤP**  
**PREKONAJME SPOLU BARIÉRY**

RIEŠENIA PRE VŠETKY TYPY ARCHITEKTONICKÝCH BARIÉR    MOŽNOSŤ ZÍSKAŤ PRÍSPEVOK 95 % Z CENY ZARIADENIA    BEZPLATNÝ NÁVRH A KONZULTÁCIA U KLIENTA    ZÁRUČNÝ A POZÁRUČNÝ SERVIS

**PLOŠINY · VÝŤAHY · SCHODOLEZY · ZDVÍHÁKY**



**ARES spol. s r.o.**  
Elektrárenská 12091 • 831 04 Bratislava  
ares@ares.sk • www.ares.sk

 Sledujte nás aj na Facebooku @ares.bratislava

 Bezplatné tel. číslo: **0800 150 339**

# Nestabilné podložky - stabilné zdravie

**PC - vankúš kostrčový  
K 30 925**



**PC - vankúš  
K 30 924**

**Úsečový vankúš detský  
K 30 926 (37 x 27cm)**



**Úsečový vankúš  
K 30 926 (46 x 37cm)**

**PROkinēsis** s.r.o.  
výroba a predaj rehabilitačných pomôcok  
Čsl. parašutistov 11, 931 03 Bratislava  
0908 710 536, 0907 726 329

Zdravotnícke pomôcky schválené ŠUKL,  
zaradené do vestníka MZSR,  
hradené všetkými zdravotnými poisťovňami.

***www.prokinesis.sk***



## AQUATIZER QZ - 240

Suchá hydromasáž



líder v oblasti inovatívnych  
konštrukčných riešení  
lôžok na suchú hydromasáž



## INCO2

Dávkoč plynů  
CO<sub>2</sub>

Karboxyterapia  
- inovatívna  
metóda  
v medicíne  
21. storočia



## AQUADELÍCIA



Celotelové anatomicky  
tvarované vane pre vírivú,  
perličkovú a podvodnú masáž

## AQUAPEDIS II

Unikátna kombinovaná  
vaňa pre vírivú  
a perličkovú masáž  
horných i dolných  
končatín  
(vhodná na podávanie  
bahenných  
a minerálnych  
procedúr)



## AQUADELÍCIA MINI



Najpredávanejšie  
kompaktné  
celotelové vane

## AQUAPEDIS I



Najpredávanejší model sedacej  
vívky - jediná sedacia vírivka  
s tryskami na chodidlá



## AQUAPEDIS II galvanic

končatinový galvanický kúpeľ  
efektívna sumácia účinku  
elektrického prúdu  
a hydrostatického efektu vody



**MEDEXIM spol. s r.o.**  
Hlboká 58, 921 01 Piešťany, Slovakia  
tel.: +421 33 7724035, 7724687, 7724259  
fax: +421 33 7725189  
e-mail: medexim@medexim.sk  
www.medexim.sk



Moderná  
**ORTOPEDICKÁ  
KLINIKA**

**KROK**  
za krokom  
**K ZDRAVIU**

MUDr. Ihsan AL Khouri, PhD.



 Cesta k nemocnici 1, Banská Bystrica  +421 48 415 36 13  [www.shamsclinic.sk](http://www.shamsclinic.sk)