

# Přijatelnost, zvládnutelnost a účinnost domácího online cvičení u osob nad 70 let: výsledky randomizované kontrolní studie

## *Feasibility of home online exercise among older adults over 70 years of age: results of randomized control study*

Kateřina Macháčová<sup>1</sup>, Lenka Fasnerová<sup>1</sup>, Michal Šteffl<sup>2</sup>, Alžběta Bartová<sup>1,3</sup>, Blanka Novotná<sup>1</sup>, Iva Holmerová<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centrum pro studium dlouhověkosti a dlouhodobé péče, Fakulta humanitních studií, Univerzita Karlova, Praha

<sup>2</sup>Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, Praha

<sup>3</sup>Husitská teologická fakulta, Univerzita Karlova, Praha

### Korespondenční adresa:

Mgr. Kateřina Macháčová  
Centrum pro studium dlouhověkosti  
a dlouhodobé péče  
Fakulta humanitních studií, Univerzita Karlova  
Pátkova 2137/5  
182 00 Praha 8-Libeň  
e-mail: katerina.machacova@pohybprozivot.cz

### SOUHRN

**Macháčová K, Fasnerová L, Šteffl M, Bartová A, Novotná B, Holmerová I. Přijatelnost, zvládnutelnost a účinnost domácího online cvičení u osob nad 70 let: výsledky randomizované kontrolní studie**

Význam pohybové aktivity se v průběhu života zvyšuje, a to nejen z pohledu osobního, ale i společenského. Přesto se většina osob v pokročilém věku hýbe nedostatečně. Důsledky se projevují ve všech oblastech života a ovlivňují jeho kvalitu. Cílem této studie bylo posoudit přijatelnost, zvládnutelnost a účinnost inovativního pohybově-vzdělávacího programu inspirovaného principy vývojové kineziologie pro podporu funkční zdatnosti osob nad 70 let.

Studie se zúčastnilo 82 seniorů žijících v domácím prostředí (průměrný věk 73,7 ± 3,4; 77 % žen), kteří byli náhodně rozděleni do intervenční (n = 45) a kontrolní (n = 37) skupiny. Účastníci v intervenční skupině cvičili 15 minut minimálně 6 dní v týdnu po dobu 12 týdnů z domova podle video sestav. Přijatelnost a zvládnutelnost byla vyhodnocena na základě záznamů z deníků a dotazníků. Účinnost byla hodnocena terénními objektivními a subjektivními testy vybraných komponent funkční zdatnosti. Data byla analyzována v SPSS pomocí deskriptivní statistiky, t-testů, chí-kvadrátu a ANOVA.

### SUMMARY

**Macháčová K, Fasnerová L, Šteffl M, Bartová A, Novotná B, Holmerová I. Feasibility of home online exercise among older adults over 70 years of age: results of randomized control study**

The importance of physical activity increases throughout life, not only from a personal but also from a social perspective. Yet most people in old age do not move enough. The consequences are felt in all areas of life and affect the quality of life. The aim of this study was to assess the acceptability, manageability and effectiveness of an innovative movement-education programme inspired by the principles of developmental kinesiology to promote functional fitness in people over 70 years of age.

Participants in the study included 82 home-dwelling older adults (mean age 73.7 ± 3.4; 77 % female) who were randomly assigned to intervention (n = 45) and control (n = 37) groups. Participants in the intervention group exercised for 15 minutes at least 6 days per week for 12 weeks from home according to video reports. Acceptability and manageability were assessed by diary entries and questionnaires. Efficacy was assessed by field objective and subjective tests of selected components of functional fitness. Data

Výsledky potvrdily nejen přijatelnost a zvládnutelnost, ale i účinnost. Míra dodržování programu byla 99,9%. Program byl hodnocen jako srozumitelný, smysluplný a zvládnutelný. Všichni účastníci v intervenční skupině by program doporučili svým vrstevníkům a 91% vyjádřilo záměr pokračovat. Účastníci se po intervenci cítili více fit ( $T = 4,96$ ,  $p < ,001$ ;  $F = 4,83$ ,  $p < ,05$ ) a zlepšili se v parametrech statické rovnováhy ( $T = -3,45$ ,  $p = ,001$ ) i dynamické rovnováhy ( $ES = ,05$ ). Síla stisku ruky nebyla ovlivněna.

Domácí online cvičení má potenciál se stát vítanou součástí každodenního života seniorů a přispívat tak ke zlepšení nebo zachování výchozích komponent funkční zdatnosti nezbytných pro aktivní život v pozdním věku.

**Klíčová slova:** seniori žijící v domácím prostředí, online program, vzdělávání, cvičení, funkční zdatnost, přijatelnost

## ÚVOD

Demografické změny jsou nepopíratelné.<sup>(1)</sup> Stárnutí populace přináší výzvy a vyžaduje jistá opatření na globální i osobní úrovni. Je známo, že pravidelná každodenní pohybová aktivita může zabránit různým negativním důsledkům spojeným se stárnutím, včetně nižšího rizika kardiovaskulárních onemocnění, diabetu, křehkosti či psychických problémů a mortality.<sup>(2-6)</sup> Naopak nedostatečná pohybová aktivita je hlavním rizikovým faktorem těchto problémů.<sup>(7-9)</sup> Pohyb je zkrátka biologickou nutností, nezbytnou pro kvalitní život,<sup>(10)</sup> přesto se z každodenního života nenápadně vytrácí, a to nejen s přibývajícím věkem.

Strategie zabraňující poklesu každodenní aktivity jsou zatím spíše neúspěšné. Závěry z průzkumu mezi téměř 2 miliony účastníky publikované v časopisu Lancet naznačují, že globální cíl snížení nedostatku pohybové aktivity o 10% do roku 2025 nebude naplněn.<sup>(12)</sup> Moderní způsob života a využívání moderních technologií se podílejí na zvyšování rozdílu mezi množstvím pohybové aktivity, kterou by naše tělo mělo vykonávat pro zachování funkčnosti, a množstvím pohybové aktivity, které ve skutečnosti vykonává. Tento trend může výrazně ovlivňovat schopnost zvládat každodenní činnosti ve vyšším

were analyzed in SPSS using descriptive statistics, t-tests, chi-square and ANOVA.

The results confirmed not only acceptability and manageability but also efficacy. The compliance rate was 99.9%. The program was rated as understandable, meaningful and manageable. All participants in the intervention group would recommend the program to their peers and 91% expressed an intention to continue. Participants felt more fit after the intervention ( $T = 4.96$ ,  $p < .001$ ;  $F = 4.83$ ,  $p < .05$ ) and improved in both static balance ( $T = -3.45$ ,  $p = .001$ ) and dynamic balance ( $ES = .05$ ) parameters. Handshake strength was not affected.

Home-based online exercise has the potential to become a welcome part of seniors' daily lives, contributing to improving or maintaining baseline components of functional fitness necessary for active living in late life.

**Key words:** community dwelling older adults, online program, education, exercise, functional fitness, feasibility

věku.<sup>(13)</sup> Proto je nezbytné hledat možnosti, jak dopady moderního způsobu života kompenzovat. Strategie veřejného zdraví by měly podporovat dostupnost adekvátní pohybové aktivity a povzbuzovat k aktivnímu životnímu stylu.<sup>(14-16)</sup>

Nabídka cvičebních programů pro osoby v pokročilém věku je rozsáhlá a rozmanitá. Ovšem komplexní preventivní programy vytvořené pro každodenní použití, které by byly dlouhodobě udržitelné i pro méně zdatné nebo méně aktivní, do značné míry chybí. Ti, kteří již řeší nějaké problémy nebo se potýkají se sníženou zdatností, tak již nemají šanci situaci změnit. Specifické cvičební programy zaměřené na jednotlivé komponenty funkční zdatnosti, jakými jsou síla, rovnováha či mobilita, jsou sice účinné, ale pro svou časovou náročnost a intenzitu mají krátkodobý charakter, a tedy plně neřeší současné výzvy společnosti. Z tohoto důvodu se v poslední době pozornost vědců ubírá k možnostem funkčního cvičení integrovaného do každodenního života<sup>(17)</sup> a ze stejného důvodu jsme začali vyvíjet program, který by byl přijatelný, zvládnutelný a účinný pro co největší škálu osob v pokročilém věku a mohl se stát vítanou součástí každodenního života.

Jak by ale měl vypadat ideální a dlouhodobě udržitelný pohybový program? Každý máme různé preference, možnosti,

úroveň funkční zdatnosti i cíle. Domníváme se, že není možné vytvořit univerzální program, který by byl účinný a zároveň přijatelný pro všechny. Je tu však jedna výjimka. Každý lidský pohyb vychází se stejných základů, které se formovaly v prvním roce života. Všichni jsme si prošli stejným vývojem a všichni jsme se kolem prvního roku života dokázali vzpřímit a vykročit. Rozhodli jsme se tedy vytvořit pohybový program, který by cílil právě na tyto základy. Vrátili jsme se na začátek a inspirovali se principy a pohyby vývojové kineziologie.<sup>(18)</sup> Ta je základem mnoha rehabilitačních přístupů,<sup>(19,20)</sup> a lze tedy předpokládat, že bude účinná i v prevenci. Implementace principů vývojové kineziologie do cvičení seniorů je zatím zcela neprobádaná, a to nejen v České republice, ale i ve světě.

Při vytváření tohoto programu jsme zvolili minimalistický přístup „každý den trochu“ a rozhodli se využít moderních technologií,<sup>(21)</sup> které umožňují implementaci individualizovaných cvičebních programů a jsou v dnešní době, možná i díky nedávné době epidemiologických opatření, běžně využívané i v pokročilém věku.<sup>(22)</sup> Výzkumy prokázaly přijatelnost<sup>(23-25)</sup> i účinnost<sup>(26)</sup> nejrozličnějších typů online intervencí. Toto je velmi slibné, protože využívání moderních technologií a jejich možností může významně zvýšit jak dostupnost, tak účast a dlouhodobou udržitelnost nejrozličnějších forem cvičení.

Pro další podporu dlouhodobé udržitelnosti jsme do programu zařadili i vzdělávací část sloužící k pochopení důležitosti pohybové aktivity v kontextu moderního způsobu života.<sup>(27)</sup> Důraz byl kladen i na zvýšené vnímání účinků a prožitku při pohybové aktivitě<sup>(28)</sup> a motivaci k osobní zodpovědnosti za vlastní zdraví.

Postupně vznikl pohybově-vzdělávací program nazvaný **Permanento** inspirovaný principy vývojové kineziologie pro každodenní podporu funkční zdatnosti v pokročilém věku. Je koncipován tak, aby vzbuzoval vnitřní motivaci k pohybu (prostřednictvím vzdělávání) a nabízel jednoduché a efektivní řešení (domácí online cvičení), které by podporovalo základy funkční zdatnosti nezbytné pro zachování aktivního života a soběstačnosti. Cílem této randomizované kontrolované studie

bylo empiricky ověřit přijatelnost a zvládnutelnost tohoto programu a potvrdit jeho předpokládané dopady na subjektivní i objektivní funkční zdatnost u seniorů žijících samostatně v domácím prostředí.

## METODY

Realizovali jsme 12týdenní randomizovanou kontrolní studii s cílem ověřit přijatelnost a zvládnutelnost domácího pohybově-vzdělávacího programu *Permanento* a prokázat jeho účinek na vybrané komponenty funkční zdatnosti. Studie byla realizována od února do května 2023 v Praze. Cvičení bylo zprostředkováno pomocí online platformy, která byla vyvinuta speciálně pro tuto studii. Všichni účastníci v rámci úvodního workshopu obdrželi instrukce, jak se do programu přihlásit, a byli seznámeni se základními principy a pohyby, které se v různých modifikacích a úrovních náročnosti prolínají všemi sestavami. Vstupní i výstupní testy byly provedeny osobně na Katedře fyzioterapie FTVS UK. Výzkumní asistenti byli zaslepeni. Všichni účastníci poskytli písemný informovaný souhlas, který byl schválen Etickou komisí FHS UK. Studie byla zpětně zaregistrována v *ClinicalTrials.gov* (NCT06133894).

Software *Statulator* (dostupný na <https://statulator.com/about.html>) byl použit k odhadu velikosti vzorku. Velikost efektu byla nastavena na 0,20 a  $\alpha$  chyba na 0,05. Statistická síla 0,95 mohla být dosažena se 72 subjekty. Informace o možnosti účastnit se studie byly zveřejněny prostřednictvím organizací poskytujících aktivity pro seniory v Praze od září do prosince 2022. Všichni účastníci splnili kritéria způsobilosti, která zahrnovala (1) být starší 70 let, (2) mít přístup k internetu a zařízení pro přehrávání cvičebních videí, (3) žít samostatně v domácím prostředí, (4) nemít žádné chronické nebo akutní zdravotní problémy, které by bránily pohybu, a (5) účastníci v intervenční skupině museli splnit minimálně 60 % cvičebního plánu. Screening byl proveden telefonicky s jedním z asistentů. Vstupním pohovorem prošlo celkem 104 zájemců. Šest z nich bylo odmítnuto kvůli nízkému věku (N = 1)

nebo nemožnosti online přístupu (N = 5). Všichni zbylí způsobilí účastníci (N = 98) byli pozváni k účasti na vstupních testech. Devět z nich se omluvilo z důvodu nemoci nebo změny názoru a 5 se nedostavilo bez vysvětlení. Celkem 84 účastníků bylo randomizováno do intervenční a kontrolní skupiny. Randomizace byla provedena elektronicky nezávislou osobou, která se studie neúčastnila.<sup>(29)</sup> Tři účastníci však nerespektovali výsledky randomizace a přesunuli se z kontrolní skupiny do intervenční skupiny. Intervenční skupina (N = 45) podstoupila vzdělávací část intervence a zahájila cvičební plán. Kontrolní skupina (N = 37) pokračovala ve svých každodenních aktivitách jako obvykle po dobu 12 týdnů a byla instruována, aby nezačínala s žádnými novými aktivitami. Po ukončení intervence všichni účastníci kontrolní skupiny absolvovali stejný program jako ti v intervenční skupině.

Vzdělávací část programu byla zajištěna formou tříhodinového workshopu a zahrnovala relevantní témata potřebná k pochopení širšího kontextu stárnutí v současné době se zvýšeným důrazem na problematiku pohybové aktivity. Cílem bylo (1) poskytnout jasné důvody pro aktivní život a (2) seznámit s principy a pohyby pro udržení funkční zdatnosti. Veškeré předané informace měli účastníci k dispozici v online platformě, a mohli se tak k obsahu kdykoliv vrátit. Vzdělávací část programu *Permanento* obsahuje 10 kapitol, které prostřednictvím audií, instruktážních videí a textů seznamují s tím nejdůležitějším.

Pohybová část programu je rozdělena do devíti kapitol, z nichž každá obsahuje jednu video sestavu v délce od 12 do 17 minut. Každá sestava obsahuje několik uvítacích slov a připomenutí nejdůležitějších pokynů, kterým je nutné věnovat pozornost během cvičení, jako je například správné postavení či pozice, různé modifikace rozsahu pohybu nebo intenzity a důležitost vnímat a poslouchat vlastní tělo v průběhu cvičení. Program se skládá z devíti jednoduchých cvičebních sestav (sestavy # 1–9), které lze provádět při sezení na židli (sestavy # 1, 2, 3), vestoje vedle židle (sestavy # 5, 6), vleže na podložce (sestava # 4) nebo vleže na lůžku (sestava # 7, 8, 9).

Každá sestava obsahuje tři principy a pět pohybů vývojové kineziologie. Mezi hlavní principy patří aktivace bránice, aktivace vestibulárního aparátu a kontralaterální pohyby<sup>(18)</sup> a mezi hlavní pohyby patří dýchání, pohyby hlavou, přetáčení, houpání a lezení po čtyřech. Ty jsou modifikovány tak, aby byly zvládnutelné s ohledem na pokročilý věk. Každá sestava je dále doplněna o prvky zdravotní tělesné výchovy pro podporu základních komponent funkční zdatnosti a zdraví kloubů.

Účastníci studie byli instruováni cvičit alespoň jednu sestavu denně šest dní v týdnu. Měli možnost výběru sestavy podle aktuálního rozpoložení a vlastních preferencí, ale museli dodržovat určitá pravidla. Ta zahrnovala provádění pouze jednoho cvičení vleže na lůžku týdně (# 7, 8, 9) a výběr z alespoň tří různých sestav od # 1 do # 6. V průběhu intervence zaznamenávali do deníku každodenní praxi a vyznačovali barvou semaforu rozpoložení před cvičením i po cvičení. Tyto deníky následně sloužily k vyhodnocení celkové adherence, a tudíž přijatelnosti programu. Důležitou součástí byl i prostor pro případné komentáře či poznámky. Za úspěšné dokončení programu bylo považováno dokončení alespoň 10 z 12 týdnů intervence s tím, že nezbytné bylo odcvičit alespoň 60 % cvičebního plánu.

Vybrané testy funkční zdatnosti zahrnovaly multidimenzionální test Timed Up and Go (TUG), běžně využívaný k měření dynamické rovnováhy.<sup>(30)</sup> Test stoje na jedné noze byl použit k posouzení statické rovnováhy.<sup>(31)</sup> Síla stisku byla měřena pomocí dynamometru (Takei TTK A5401 Digitální dynamometr na úchop). Byly dodrženy standardizované protokoly k testování síly stisku ruky samostatně pro pravou a levou ruku.<sup>(32)</sup> Subjektivní hodnocení tělesné zdatnosti bylo vyhodnoceno pomocí jediné položky: „Jak hodnotíte svou funkční zdatnost? Řekli byste, že je...“, s možnými odpověďmi na pětistupňové Likertově škále (od nejlepšího po nejhorší).

Přijatelnost a zvládnutelnost byla posouzena pomocí analýzy adherence z deníků a dotazníku vyplněného po intervenci. Účastníci hodnotili srozumitelnost, smysluplnost a zvládnutelnost

programu na pětibodové Likertově škále (od nejlepšího po nejhorší). Účastníci byli také dotázáni, zda by program doporučili rodině nebo přátelům. Dotazník zahrnoval i otevřené otázky, které umožnily podrobnější zpětnou vazbu důležitou pro další vylepšování programu. Zařadili jsme i jednoduchou otázku: „Plánujete pokračovat v každodenním cvičení po ukončení výzkumné intervence?“ s cílem získat představu o dlouhodobé udržitelnosti.

Data byla analyzována pomocí SPSS pro Windows, verze 24 (Armonk, NY, USA: IBM Corp.). Deskriptivní statistika pro kontinuální data je prezentována jako průměry a standardní odchylky (SO) a u kategorických dat jsou prezentovány počty a procenta. Data o dodržování, přijatelnosti a zvládnutelnosti měla kategorický charakter a byla prezentována jako počty a procenta pro intervenční skupinu, a pokud to bylo možné, pro celý vzorek. T-testy, resp. chí-kvadrát v závislosti na typu dat byly použity pro vyhodnocení účinnosti intervence. Velikost efektu (Cohenovo d) změny před intervencí a po intervenci byla vypočítána jako průměrný výsledný skóre post-testu minus průměrné skóre pre-testu děleno standardní odchylkou pre-testu. Velikost efektu byla kategorizována následujícím způsobem:  $< 0,2$  zanedbatelná,  $0,2 < 0,5$  malá,  $0,5 < 0,8$  střední a  $\geq 0,8$  velká.

## VÝSLEDKY

Základní demografické charakteristiky účastníků jsou uvedeny v tabulce 1 pro celý vzorek a zvlášť pro obě skupiny. Mezi kontrolní a intervenční skupinou nebyly žádné statisticky významné rozdíly. Průměrný věk v době sběru dat byl přibližně 74 let. Účastníci byli převážně ženy (77,4 %) a více než polovina měla vysokoškolské vzdělání (53,7 %). Zdravotní stav hodnocený počtem chronických onemocnění byl velmi dobrý vzhledem k věku účastníků. Pouze 12,2 % uvedlo tři nebo více chronických onemocnění. Překvapivě stejný počet účastníků uvedl, že neužívá žádné léky. Nicméně počet návštěv lékaře byl relativně vysoký. Téměř jedna pětina účastníků navštíví specialistu osmkrát a vícekrát ročně (průměr 5 návštěv,

rozmezí od 1 do 20). Většina účastníků intervenční skupiny (93,3 %) dodržovala doporučený cvičební plán každý den po dobu 10 a více týdnů z celkových 12 a úspěšně dokončila program. Pouze 3 účastníci cvičili 9 týdnů nebo méně. Přesto ale dokončili 65 % cvičebního plánu a splnili tak definované minimum.

## Přijatelnost a zvládnutelnost domácího online cvičení

Cvičební plán zahrnoval instrukce cvičit alespoň 6 dní v týdnu podle video sestav po dobu minimálně 10 týdnů, což odpovídalo míře dodržování 85 %. Pouze tři účastníci cvičili 9 nebo méně týdnů, ale i přesto byla jejich míra dodržování nad hranici 60 %, tudíž byli zahrnuti do analýzy dat. Někteří účastníci byli vysoce motivovaní a rozhodli se cvičit denně. Celková míra dodržování cvičebního programu pro intervenční skupinu byla tedy 99,9 % v rozmezí od 65 % do 117 %. Celkem 18 účastníků (40 %) odcvičilo více než 72 doporučených sestav (12 týdnů/6 sestav týdně). Výstupních testů se zúčastnilo 100 % účastníků intervenční skupiny. Dva ze 37 účastníků kontrolní skupiny se nedostavili. Jeden účastník se omluvil z důvodů vleklých zdravotních potíží a druhý odcestoval do zahraničí (tab. 2).

Více než 86 % procent (39/45) účastníků v intervenční skupině hodnotilo program jako vynikající, zatímco ostatní ho hodnotili jako velmi dobrý (4/45) a nikdo hůře. Dva účastníci (2,2 %) neodpověděli. Osmdesát procent považovalo program za vysoce smysluplný (36/45), 5 ohodnotilo smysluplnost jako velmi dobrou (11,1 %) a 1 jako dobrou (2,2 %) a nikdo hůře. Tři účastníci (6,7 %) neodpověděli. Co se týče zvládnutelnosti, 71 % hodnotilo zvládnutelnost jako vynikající (32/45), téměř 80 % (8/45) jako velmi dobrou a pouze 3 účastníci jako dobrou (6,7 %) a nikdo hůře. Dva účastníci (2,2 %) neodpověděli. Je pozoruhodné, že všichni účastníci (100 %) by doporučili program rodině nebo přátelům (tab. 2). Za zmínku stojí údaj tzv. očekávané dlouhodobé udržitelnosti. Přes 90 % účastníků uvedlo, že mají v úmyslu pokračovat v pravidelném cvičení i po skončení výzkumné studie,

Tab. 1 Demografické charakteristiky pro celý výzkumný soubor a pro intervenční a kontrolní skupinu

Proměnné	Kategorie (počet, %) nebo spojité proměnné (průměr, SO)	Celkem (N = 82)	Experimentální skupina (N = 45)	Kontrolní skupina (N = 37)	X2 nebo F	p
Věk (roky)		73,7 (3,43)	73,0 (3,21)	74,7 (3,49)	1,263	0,264
Pohlaví	Žena Muž	65 (77,4 %) 19 (22,6 %)	32 (71,1 %) 13 (28,9 %)	31 (83,8 %) 6 (16,2 %)	1,832	0,176
Vzdělání	Základní Středoškolské Vysokoškolské	0 (0 %) 35 (42,7 %) 47 (53,7 %)	0 (0 %) 19 (42,2 %) 26 (57,8 %)	0 (0 %) 16 (43,2 %) 21 (56,8 %)	0,009	0,926
Rodinný stav	Vdaná/ženatý Ovdovělý Svobodný Rozvedený	40 (48,8 %) 21 (25,6 %) 2 (2,4 %) 19 (23,2 %)	25 (55,6 %) 10 (22,2 %) 2 (4,4 %) 8 (17,8 %)	15 (40,5 %) 11 (29,7 %) 0 (0 %) 11 (29,7 %)	4,282	0,233
Zdravotní stav	0 1–2 ≥ 3	24 (29,3 %) 48 (58,5 %) 10 (12,2 %)	13 (28,9 %) 26 (57,8 %) 6 (13,3 %)	11 (29,7 %) 22 (59,5 %) 4 (10,8 %)	0,121	0,941
Medikace léky	0 1–2 ≥ 3	10 (12,2 %) 42 (51,2 %) 30 (36,6 %)	5 (11,1 %) 22 (48,9 %) 18 (40,0 %)	5 (13,5 %) 20 (54,1 %) 12 (32,4 %)	0,520	0,771
Návštěvy u lékaře	≤ 2 3–7 ≥ 8	22 (26,8 %) 45 (54,9 %) 15 (18,3 %)	12 (26,7 %) 25 (55,6 %) 8 (17,8 %)	10 (27,0 %) 20 (54,1 %) 7 (18,9 %)	0,024	0,988
Dodržování cvičebního plánu ≥ 11 týdnů	Ano Ne	NA	42 (93,3 %) 3 (6,7 %)	NA	–	–

Tab. 2 Přijatelnost a zvládnutelnost domácího online cvičení účastníků intervenční skupiny

Proměnné	Kategorie	Experimentální skupina (N = 45)
Celková adherence cvičebního plánu	12 týdnů 10–11 týdnů 9 týdnů a méně	29 (64,4 %) 13 (28,9 %) 3 (6,7 %)
Průměrná adherence ze 72 cvičebních jednotek	Průměr (rozsah)	99,9 % (65–117 %)
<b>Hodnocení programu:</b>		
srozumitelnost	Vynikající Velmi dobrý Dobrá Uspokojivý Nedostatečný Chybějící údaj	39 (86,7 %) 4 (8,9 %) 2 (4,4 %)
smysluplnost	Vynikající Velmi dobrý Dobrá Uspokojivý Nedostatečný Chybějící údaj	36 (80,0 %) 5 (11,1 %) 1 (2,2 %) 3 (6,7 %)
zvládnutelnost	Vynikající Velmi dobrý Dobrá Uspokojivý Špatný/nedostatečný Chybějící údaj	32 (71,1 %) 8 (17,8 %) 3 (6,7 %) 2 (4,4 %)
Doporučení vrstevníkům	Ano Ne	45 (100 %) 0 (0 %)
Očekávaná dlouhodobá udržitelnost	Ano Ne	41 (90,1 %) 4 (4,9 %)

a pouze 4 účastníci (4,9 %) uvedli, že nemají v úmyslu pokračovat (tab. 2).

### Účinnost domácího online cvičení

Jak je uvedeno v tabulce 3, účastníci v intervenční skupině významně zlepšili stabilitu měřenou jako výdrž ve stoju na jedné noze o téměř 20 sekund z průměrných 41,34 sekund na 59,20 sekund ( $p < ,001$ ). Zlepšení bylo pozorovatelné i v kontrolní skupině, ale bylo významně menší a statisticky nevýznamné ( $p = ,220$ ). Intervenční skupina také dosáhla mírně lepších výsledků v testu dynamické rovnováhy měřené Timed Up-and-Go, zatímco u kontrolní skupiny byl patrný pokles. Nicméně rozdíly nebyly klinicky ani statisticky významné. Průměrná síla úchopu zůstala v obou skupinách téměř stejná. Subjektivní hodnocení funkčního stavu se zlepšilo v obou skupinách, ale statisticky významné bylo pouze v intervenční skupině ( $p < ,000$ ). Ovšem celkový efekt při zohlednění změn v obou skupinách zároveň byl významný ( $p < 0,05$ ).

Tab. 3 Vliv domácího online cvičení na vybrané komponenty funkční zdatnosti (změny mezi vstupním a výstupním vyšetřením)

Proměnné	Intervenční skupina (N = 45)		T-test (p)	ES	Kontrolní skupina (N = 37)		T-test T(p)	ES	ANOVA F(p)
	Pre-test průměr (SO)	Post-test průměr (SO)			Pre-test průměr (SO)	Post-test průměr (SO)			
Timed Up-and-Go test	8,26 (2,28)	8,15 (1,85)	-1,266 (,214)	,05	7,89 (1,32)	8,12 (1,42)	0,355 (,724)	,17	0,80 (,373)
Test stoje na jedné noze	41,34 (54,63)	59,20 (54,46)	-3,466 (,001) **	,33	48,63 (67,70)	55,70 (61,52)	-1,248 (,220)	,10	1,96 (,166)
Síla stisku ruky	26,68 (7,59)	27,01 (7,33)	-0,663 (,511)	,06	25,44 (6,73)	26,58 (6,90)	-2,337 (,025)	,17	1,26 (,265)
Subjektivní vnímání funkční zdatnosti	2,93 (0,84)	2,44 (0,81)	4,959 (,000) ***	,59	2,86 (0,82)	2,76 (0,86)	0,726 (,473)	,12	4,83 (,031)

## DISKUSE

Výsledky této randomizované kontrolní studie naznačují, že online intervence je pro tuto věkovou skupinu nejen přijatelná a zvládnutelná, ale do značné míry i účinná. Zároveň poskytují inovativní rámec pro další vývoj a implementaci online cvičebních programů u osob v pokročilém věku v podmínkách České republiky. Zkoumaný model pohybové intervence by mohl přispět k zefektivnění současných strategií veřejného zdraví cílících na podporu soběstačnosti a prodloužení aktivního životního stylu.

Jedním z klíčových výstupů této studie je vysoká míra adherence cvičebního plánu (99,9 %), která byla pozorována v intervenční skupině. Faktorů, které mohly přispět k takto vysoké adherenci, je určitě více. Za velmi významný faktor považujeme délku a jednoduchost cvičebních sestav a určitou flexibilitu v jejich výběru. Povolená míra vlastní volby umožnila individuální modifikaci programu s ohledem na osobní preference či aktuální rozpoložení nebo vnější podmínky. Z pohledu výzkumu je tento přístup diskutabilní, protože každý účastník si mohl cvičební plán lehce upravit, což znemožňuje přesné definování intenzity nebo trvání zátěže, ale z pohledu klinické praxe tento přístup vnímáme jako velmi funkční, implementovatelný pro širší škálu seniorů a snadněji udržitelný v každodenním životě. Bez respektování individuálních odlišností každého jedince je úspěšná implementace poměrně náročná. Svou roli určitě sehrálo i využití online platformy, což je v souladu s předchozími výzkumy, které potvrdily, že technologické

intervence mohou významně zlepšit dlouhodobou udržitelnost pohybových aktivit.<sup>(22,23,26,33)</sup>

Hodnocení pohybově-vzdělávacího programu účastníky intervenční skupiny bylo nad očekávání. Účastníci ocenili program z hlediska srozumitelnosti, smysluplnosti i zvládnutelnosti. Můžeme tedy usuzovat, že byla zvolena vhodná kombinace vzdělávání a cvičení. Navíc pokud se komukoliv dostane dobrého vysvětlení a pochopí proč a jak, stává se tak součástí procesu a do značné přebírá zodpovědnost za své zdraví do svých rukou. K podobným závěrům došli i výzkumníci zahraniční studie zabývající se teoriemi motivace k pohybové aktivitě.<sup>(28)</sup> Tato zjištění jsou dále podpořena osobními zpětnými vazbami. Pro bližší představu uvádíme sdílení jedné z účastnic (74 let): „*Teoretické vysvětlení principů a účinků pravidelného cvičení na posílení středu těla mi dává naději, že mé stárnutí může být příjemné, bez pesimistických prognóz. Jsem ráda, že se mohu aktivně připravit na tuto fázi života bez strachu z budoucnosti.*“

Co se týče vlivu tohoto programu na funkční zdatnost, intervenční skupina vykázala významná zlepšení ve stabilitě na jedné noze. Bylo zaznamenáno i zlepšení dynamické rovnováhy měřené Timed Up-and-Go testem. To ale nebylo statisticky významné. Síla stisku ruky zůstala nezměněna. Tato smíšená zjištění byla poněkud očekávaná. Cvičební sestavy byly zaměřeny na zpevnění základů funkční zdatnosti prostřednictvím principů a pohybů z prvního roku života (viz popis intervence v kapitole Metody). Tyto principy a pohyby pomáhají zpevňovat

nezbytné kompetence, které tvoří základy lidského pohybu. Jsou zcela zásadní z dlouhodobého hlediska, ale jejich měřitelné dopady na silové a více komplexní testy funkční zdatnosti se mohou projevit až postupně v delším časovém horizontu. Vzhledem k povaze cvičení jsme tedy očekávali měřitelná zlepšení zejména u stability, která úzce souvisí se zpevněním středu těla a aktivací rovnovážného ústrojí. To se také potvrdilo a tyto změny se projeví již po 12 týdnech pravidelného cvičení. Lze se domnívat, že změny v dalších parametrech by byly měřitelné po větším časovém odstupu. Nutné je ovšem dodat, že výsledný efekt by byl pravděpodobně umocněn i spontánně zvýšenou pohybovou aktivitou. Výsledky v zásadě splnily naše předpoklady a prokázaly trendy zlepšení v ukazatelích statické a dynamické rovnováhy.

Ovšem za velmi významné považujeme zlepšení subjektivního hodnocení funkční zdatnosti. Tento ukazatel se běžně ve výzkumu nepoužívá. Inspirací pro jeho použití nám byl jiný velmi úspěšně využívaný ukazatel subjektivního hodnocení zdraví (Self Rated Health – SRH). V budoucnu bychom rádi tomuto potenciálně přínosnému ukazateli věnovali více pozornosti v návazné výzkumné činnosti. Považujeme ho totiž za zcela zásadní. Z pohledu klinické praxe a dlouhodobě udržitelných změn zaběhnutých stereotypů chování je důležité, aby daný jedinec opravdu vnímal dopady pohybové aktivity a pozorovaná objektivní zlepšení pociťoval v každodenním životě. Objektivní hodnocení jsou samozřejmě důležitá, ale mají své limity zejména z pohledu implementace a klinické praxe. Samotné zlepšení v testu

dynamické rovnováhy Timed Up-and-Go z 8,6 sekundy na 7,8 sekundy nemusí být citelné v každodenních aktivitách. Pokud ale jedinec vnímá změnu a sám na sobě cítí větší jistotu při pohybu, pak může modifikovat své chování a zcela spontánně se stát více aktivním. Z pohledu dalšího bádání a přínosů pro klinickou praxi jsou naše zjištění velmi pozitivní a slibná. Pokud by se nám jednoduchým každodenním cvičením dařilo zvyšovat jistotu v pohybu a chuť se hýbat, postupně by se efekt tohoto cvičení jen umocňoval zvýšenou aktivitou jako takovou a mohl by tak zcela přirozeně a bez pocitu velkého úsilí zkvalitňovat život,

a to navzdory věku. Každý se nejprve potřebuje cítit dobře ve svém těle, aby mohl žít aktivně. Tento program nemá nahradit oblíbené pohybové aktivity, ale naopak je podporovat.

Přes pozitivní výsledky je třeba zvážit některé limity, které mohly výsledky studie zkruslovat. Jde zejména o způsob výběru účastníků, jenž zahrnoval aktivnější skupinu této věkové kategorie. Dále pak šlo o dobrovolníky, což je problém, se kterým se potýká většina studií zahrnujících nejrozličnější typy pohybových intervencí. Také jsme využili některá nestandardizovaná měření, která byla sice opodstatněná, ale

není možné výsledky srovnávat s jinými studii. V dotaznících jsme se snažili využít maximum standardizovaných a do českého jazyka přeložených dotazníků, ale některé otázky byly konstruovány pouze pro účely této studie. Týkalo se to zejména vyhodnocení spokojenosti účastníků se cvičebním programem. Doplnková data nám ale poskytla představu a možných účincích intervence a směru dalšího výzkumu, který by zahrnoval detailnější měření pomocí standardizovaných testů. Dále by mohl být zvážen delší odstup pro vyhodnocení změn objektivních ukazatelů funkční zdatnosti a udržitelnosti pozorovaných přínosů. ■



**Mgr. Kateřina Macháčová, Ph.D.**

Vystudovala Fakultu tělesné výchovy a sportu při Karlově univerzitě v Praze. Na téže fakultě v roce 2009 ukončila doktorandské studium zaměřené na problematiku hodnocení tělesné zdatnosti u seniorské populace. V letech 2007–2010 působila na Institutu gerontologie při Wayne State University, kde se zabývala problematikou pohybu a mobility zejména v pokročilém věku. V letech 2012–2014 stála u zrodu metodiky sloužící k identifikaci architektonických bariér v domácím prostředí pro osoby s pohybovým omezením (SEMAFORhome). Založila a vede iniciativu Pohyb pro život, jejímž cílem je podporovat aktivní životní styl a přispívat k prodlužování života ve zdraví. V roce 2017 vytvořila a nadále rozvíjí koncept cvičení Permanento, jehož účinky jsou aktuálně empiricky ověřovány v rámci výzkumné studie podpořené AZV MZ ČR (# NU22-09-00447: 2022–2025). Zastupuje International Longevity Centre za Českou republiku. Jako externí konzultant Centra pro studium dlouhověkosti a dlouhodobé péče při FHS UK publikuje a přednáší. Pro studenty postgraduálního programu Studii dlouhověkosti vyvinula dvousemestrální kurz s názvem Publikování v praxi. Je editorkou a spoluautorkou monografie o stárnutí Aktivní gerontologie aneb Jak stárnout dobře a mnoha odborných článků.

## LITERATURA

1. WHO. Leaving no one behind in an ageing world. World social report: 2023; United Nations.
2. Dent E, Daly RM, Hoogendijk EO, et al. Exercise to prevent and manage frailty and fragility fractures. *Curr Osteoporos Rep* 2023; 21(2): 205–215.
3. Musich S, Wang SS, Hawkins K, et al. The frequency and health benefits of physical activity for older adults. *Popul Health Manag* 2017; 20(3): 199–207.
4. Sherrington C, Fairhall N, Wallbank G, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community: an abridged Cochrane systematic review. *Br J Sports Med* 2020; 54(15): 885–891.
5. WHO. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world 2018; Geneva.
6. Dong B, Yue Y, Wang Z. Association between physical activity, peak expiratory flow, and cognitive function in aging: a cross-sectional analysis. *BMC Geriatr* 2024; 24(460).
7. Bueno-Antequera J, Munguía-Izquierdo, D. Physical inactivity, sedentarism, and low fitness: a worldwide pandemic for public health. In: Rezaei N, editor. *Integrated Science of Global Epidemics: Integrated Science*. Springer, Cham 2023: 14.
8. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012; 380(9838): 219–229.
9. Macera CA, Cavanaugh A, Belletiere J. State of the Art Review: Physical activity and older adults. *Am J Lifestyle Med* 2017; 11(1): 42–57.
10. Stults-Kolehmainen MA. Humans have a basic physical and psychological need to move the body: Physical activity as a primary drive. *Front Psychol* 2023; eCollection.
11. Woessner MN, Tacey A, Levinger-Limor A, et al. The evolution of technology and physical inactivity: the good, the bad, and the way forward. *Front Public Health* 2021; 9: 655491.
12. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health* 2018; 6(10): 1077–1086.
13. Yoshimura J, Tanimura C, Matsumoto H, et al. Relationship of physical activity to self-care agency and physical condition among older adults in a rural area. *Yonago Acta Med* 2021; 64(1): 18–29.
14. Olanrewaju O, Kelly S, Cowan A, et al. Physical activity in community dwelling older people: a systematic review of reviews of interventions and context. *PLoS One* 2016; 11(12): e0168614.
15. Holmerová I, Macháčová, K. Aktivní gerontologie aneb Jak stárnout dobře. Praha: Mladá fronta 2019.
16. Dipietro L, Campbell WW, Buchner DM, et al. Physical activity, injurious falls, and physical function in aging: an umbrella review. *Med Sci Sports Exerc* 2019; 51 (6): 1303–1313.
17. Weber M, Belala N, Clemson L, et al. Feasibility and effectiveness

- of intervention programmes integrating functional exercise into daily life of older adults: a systematic review. *Gerontology* 2018; 64(2): 172–187.
18. Anderson T, Neupert G. *Pressing reset, original strength reloaded: A FontLife Publication, LLC*; 2015.
  19. Frank C, Kobesova A, Kolar P. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther* 2013; 8(1): 62–73.
  20. Kobesova A, Kolar P. Developmental kinesiology: three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *J Bodyw Mov Ther* 2014; 18(1): 23–33.
  21. Fyfe JJ, Dalla Via J, Jansons P, et al. Feasibility and acceptability of a remotely delivered, home-based, pragmatic resistance, exercise snacking' intervention in community-dwelling older adults: a pilot randomised controlled trial. *BMC Geriatr* 2022; 22(1): 521.
  22. Daly RM, Gianoudis J, Hall T, et al. Feasibility, usability, and enjoyment of a home-based exercise program delivered via an exercise app for musculoskeletal health in community-dwelling older adults: short-term prospective pilot study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2021; 9(1): e21094.
  23. Valenzuela T, Okubo Y, Woodbury A, et al. Adherence to technology-based exercise programs in older adults: a systematic review. *J Geriatr Phys Ther* 2018; 41(1): 49–61.
  24. Lim SER, Meredith SJ, Agnew S. Volunteer-led online group exercise for community-dwelling older people: a feasibility and acceptability study. *BMC Geriatrics* 2023; 23(461).
  25. Oba K, Kagiwada, Y, Kamada, M. Evaluating the feasibility of a remote-based training program supported by information and communications technology in the older adults living at home. *BMC Geriatrics* 2022; 22(574).
  26. Říhova M, Jandová, T, Větrovský T, et al. Effectiveness of home-based video exercise programmes on physical fitness in older adults – systematic review and meta-analysis. *Acta Univ Carol Kinanthropologica* 2023; 59(2): 93–112.
  27. Bates A, Furber S, Sherrington C. Effectiveness of workshops to teach a home-based exercise program (BEST at Home) for preventing falls in community-dwelling people aged 65 years and over: a pragmatic randomised controlled trial. *BMC Geriatrics* 2022; 22(366).
  28. Brand R, Cheval B. Theories to explain exercise motivation and physical inactivity: Ways of expanding our current theoretical perspective. *Front Psychol* 2019; 10: 1147.
  29. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials, 2010.
  30. Podsiadlo D, Richardson S. The timed „Up & Go“: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39(2): 142–148.
  31. Springer BA, Marin R, Cyhan T, et al. Normative values for the uni-pedal stance test with eyes open and closed. *J Geriatr Phys Ther* 2007; 30(1): 8–15.
  32. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95(5): 1851–1860.
  33. Chan KOW, Yuen PP, Fong BY. Effectiveness of telehealth in preventive care: a study protocol for a randomised controlled trial of tele-exercise programme involving older people with possible sarcopenia or at risk of fall. *BMC Geriatrics* 2023; 23(845).