

## POHYB JAKO PROSTŘEDEK PREVENCE A ZÁBAVY MOVEMENT LIKE A TOOL OF PREVENTION AND FUN

V. Bunc

Univerzita Karlova v Praze, FTVS

---

### ABSTRACT

The movement is an essential manifestation of living matter and at the same time the basic biological need of man. From our monitoring of representative groups of Czech boys and girls, men and women of middle age and the seniors of both gender without of regular Physical training shows that the amount of regular physical activity undertaken consistently declining during the last two decades, and approximately only 20% of the Czech population is able to meet the standards that characterize Physical fitness. Based on our investigation focused on an assessment of selected morphological survey using the bioimpedanční method and functional parameters measured in the laboratory performing the treadmill or in the field using a modified battery UNIFITTEST 6-60 supplemented with data from the literature, it appears that appropriately elected physical activity using preferably walking, can significantly affect the morphological and functional parameters of the human, his work and leisure performance. Secondary to his state of health. The movement can be used within the primary and secondary prevention of both health and mental. Crucial is then It is essential the use of movement as a means of rehabilitation and regeneration after work or leisure time physical and spiritual load.

**Keywords:** movement; physical activity; movement intervention; health; physical fitness; children; adults; seniors; movement benefits

### SOUHRN

Pohyb je základním projevem živé hmoty a současně základní biologickou potřebou člověka. Z našich sledování reprezentativních skupin českých chlapců a děvčat, mužů a žen středního věku i seniorů a seniorek bez pravidelného pohybového tréninku vyplývá, že množství pravidelně realizovaných pohybových aktivit soustavně klesá během posledních dvou dekád a cca jen 20 % české populace je schopno plnit normy charakterizující zdatnost. Na základě našich šetření zaměřených na posouzení vybraných morfologických zjišťovaných pomocí bioimpedanční metody a funkčních parametrů měřených v laboratoři na běhacím koberci nebo v terénu s využitím modifikované baterie UNIFITTEST 6-60 doplněných údaji z literatury se ukazuje, že vhodně volené pohybové aktivity využívající přednostně chůzi, mnohou významným způsobem ovlivnit morfologické a funkční parametry člověka, jeho pracovní i volnočasovou výkonnost. Sekundárně pak i jeho zdravotní stav. Pohyb je možné využívat v rámci primární i sekundární prevence jak zdravotní i duševní. Zásadní je pak využití pohybu jako prostředku rehabilitace a regenerace po pracovním nebo volnočasovém tělesném i duševním zatížení.

**Klíčová slova:** pohyb pohybová aktivita; pohybová intervence; zdraví; tělesná zdatnost; děti; dospělí; senioři; pohybové benefity

---

### Úvod

Pohybová aktivita (PA) je jedním ze základních projevů živého organismu. Jeho nedostatek může znamenat snížení výkonnosti daného jedince nebo může zhoršit jeho zdravotní stav. Pohybové aktivity zásadním způsobem ovlivňují životní styl jedince, jeho zdravotní stav i pracovní výkonnost. Cílem je změna v současnosti převažujícího sedavého životního stylu na aktivní, který znamená aktivní interakci člověka s okolím a své místo v něm mají přiměřené pohybové aktivity.

Studie WHO z roku 2017 dokládá, že 10 % úmrtí ve světě je přímo způsobeno nedostatkem pohybu. Zhruba 33 % celosvětových úmrtí je prokazatelně ovlivněno nedostatkem pohybu. U 31 % světové populace realizovaný pohybový režim nedosahuje úrovně minimálních doporučení

Znalosti o potřebě přiměřeného pohybového zatížení jsou v populaci dobře známé. Na druhou stranu se pravidelně hýbe (alespoň 3× týdně, při trvání jednoho „tréninku“ cca 30 min), u nás i v rozvinutých zemích cca 16–18 % současné populace.

Pohybové aktivity lze využít pro prevenci dopadů současného životního stylu, který je charakterizován významným poklesem pravidelně realizovaného fyzického zatížení a vzestupem stresu psychického.

Pohyb patří k základním biologickým potřebám člověka, jeho nedostatek může vyvolat řadu problémů ať už zdravotních, či obecně výkonových nebo pracovních (Bunc, 2008; Haskell et al., 2007; Hruby et al., 2016). Nedostatek pohybového zatížení má za následek sníženou tělesnou zdatnost, což vede ke snížení předpokladů pro realizaci jak pracovních tak volnočasových aktivit a sekundárně i ke zhoršení zdravotního stavu.

Další podstatný dopad nedostatečného pohybového zatížení, je snížení úrovně motorických dovedností a tím i snížení motorické výkonnosti vedoucí k předčasnému nástupu únavy a tím i brzkému ukončení tělesného zatížení (Bunc et al., 2013; Han et al., 2018; WHO, 2014). Toto má za následek sníženou nabídku akceptovatelných PA a tím i snížení objemu realizovaných PA. Objem realizovaných PA se v posledních dvou dekadách snížil o cca 30 % (Bunc et al., 2013).

Ze zdravotních komplikací, které mají příčinu v nedostatku pohybu, se jako zásadní ukazuje vzestup hmotnosti a kardiovaskulárních onemocnění (WHO, 2014; 2017). V současnosti má problém s nadváhou více než 50% světové dospělé populace, u dětí pak cca 34 %. Z tohoto počtu pak více než 30 % dospělých je obezních a dětská obezita se pohybuje v rozmezí 10–28 % (WHO, 2017).

WHO uvádí (WHO 2017), že je-li BMI v rozmezí 30–40 kg · m<sup>-2</sup> je pravděpodobnost úmrtí o 200–300 % vyšší než u jedince s normální hmotností. V případě, že BMI je v rozmezí 25–29,9 kg · m<sup>-2</sup> je pravděpodobnost předčasného úmrtí o 20–40 % vyšší než u jedince s normální hmotností.

Nedostatečný pohybový režim v dospělosti je zpravidla důsledkem nedostatečného pohybového režimu v období dětství. To je důsledkem nevhodného způsobu a hlavně nevhodných forem nabízených PA. Jako další příčinu lze označit ekonomickou a dovednostní náročnost v současnosti doporučovaných PA (Bunc et al., 2004; Bunc et al., 2013). Změny pohybového režimu mohou vyvolat pouze takové PA, které jsou levné, bezpečné, dobře zvládnutelné a snadno realizovatelné v časech a podmínkách, které vyhovují intervenovanému jedinci (Bunc, 2008; 2012; Choi et al., 2007).

Pohybové aktivity lze využívat v rámci primární i sekundární prevence. Základním cílem prevence je redukce negativ spojených se současným životním stylem, která ovlivňují aktuální stav jedince, jeho pracovní výkonnost, schopnost regenerace po pracovním i volnočasovém zatížení a aktuální zdravotní stav. Cílem pak je změna sedavého na aktivní životní styl (Bunc et al., 2013; Han et al., 2018).

#### *Efekt pohybových aktivit*

V současnosti není jednoznačná shoda o pozitivním působení PA na jedince, přesto v naprosté většině dostupných pramenů převládá kladný efekt přiměřených PA na stav organismu intervenovaného jedince (např. Bouchard, Shephard, & Stephens, 1994; Bunc, 2008; Máček & Máčková, 2005). Při posuzování vlivu PA na daného jednotlivce je třeba vždy diferencovat, zda se jedná o zdravého jedince nebo nemocného, či zda se jedná o vrcholového sportovce nebo jedince bez pravidelného pohybového režimu. U sportovců vedle PA vedoucích k ovlivnění sportovní výkonnosti, je nutné zařazovat kompenzační cvičení s cílem snížení dopadu často jednostranného zatížení. U netrénovaných jedinců je cílem zvýšení úrovně zdatnosti a tím vytvořit předpoklady pro zdárné fungování organismu. U pacientů je pak cílem PA prevence chronických onemocnění neinfekčního typu jak primární tak sekundární a návrat jedince do běžného života, případně u hendikepovaných jejich integrace do společnosti.

Vhodné PA jsou takové, které respektují aktuální stav rozvoje jedince, jeho předchozí pohybovou zkušenost, časové a finanční možnosti. Na základě našich dlouhodobých hodnocení nefarmakologických intervencí u reprezentativních vzorků české populace – dětské populace, dospělých středního věku a seniorů obou pohlaví bez pravidelného pohybového tréninku, zdravých i vybraných skupin pacientů spolu s údaji z literatury dokládáme a v dalším textu uvádíme jednoznačně doložené efekty pohybové intervence (ACSM, 2014; Bouchard, 2000; Bouchard, Shephard, & Stephens, 1994; Brettschneider &

Naul, 2007; Bunc, 2008; 2012; Bunc et al., 2013; Gordon et al., 2010; Haskell et al., 2007; Máček & Máčková, 2005; Morris & Heady, 1953; Morris, 1958; Nelson et al., 2007; Paffenbarger et al., 2001).

Morfologické parametry byly zjišťovány pomocí celotělové bioimpedanční analýzy za využití překčních rovnic platných pro českou populaci, které byly verifikovány pomocí metody DEXA. Funkční parametry v laboratoři byly hodnoceny na běhacím koberci stupňovaným zatížením do subjektivního maxima. V terénu pak jsme využívali modifikovanou testovou baterii UNIFITTES 6-60 (Bunc, 1989).

Pozitivní efekt PA na zdatnost a tím i na tělesnou výkonnost je znám již od starověku. Ve středověku existoval systém fyzické přípravy u šlechty; sportem, kde byla využívána zvýšená zdatnost, pak byly rytířské turnaje. V novověku byly PA stále převážně využívány ke kultivaci vojáků a podstatná část populace většinou cíleně PA ve svůj prospěch nevyužívalo. V devatenáctém století pak začaly být PA systematicky využívány pro kultivaci populace nejprve v Německu a ve Švédsku, u nás pak od šedesátých let 19. století, založením Sokola. Doložený vliv PA na zdravotní stav populace pochází však až z padesátých let století 20.

Je zajímavé připomenout první práce o benefitech pohybových aktivit pochází až z roku 1953 – studie realizovaná na londýnských poštácích a řidičích autobusů – (Morris & Heady, 1953; Morris, 1958) a posléze pak nejznámější studie dělníků v docích a absolventů Harwardu v roce 1986 (Paffenbarger et al., 1986; 2001).

Za základní benefit vhodně volené pohybové intervence je možné považovat zvýšení zdravotně orientované zdatnosti a z toho vyplývající změnu v současnosti převažujícího životního stylu – sedavého na aktivní (Bunc et al. 2013). To ve svém důsledku může ovlivnit jak aktuální zdravotní stav, tak pracovní výkonnost, ale i psychickou pohodu jednotlivce.

K rozhodujícím benefitům řadíme redukci hmotnosti a snížení komplikací z nadváhy a obezity vyplývajících (Bouchard, 2000; Bunc et al., 2004). Podstatným přínosem pravidelně realizovaných PA je ovlivnění množství a kvality svalové hmoty, což je rozhodující předpoklad pro změnu pohybového režimu intervenovaných jedinců. Nesmíme při této příležitosti zapomínat kultivaci pohybových dovedností, jejichž nedostatečná úroveň je často zásadní při nabídce PA dětem i dospělým (Bunc et al., 2013).

Je třeba vždy mít na paměti, že pohybová intervence ovlivňuje jedince „komplexně“. Příkladem může být aplikace běhu u jedinců s nadváhou nebo obezitou, kde pozitivní efekt PA může být „překryt“ poškozením pohybového aparátu v důsledku zvýšené hmotnosti (Bunc, 2012).

### *Pohybová intervence*

Pohybová intervence je komplexní prostředek ovlivnění člověka. Nejedná se jen o vlastní pohybový akt, ale je třeba počítat i se systémem opatření, které je třeba realizovat, aby intervence byla úspěšná. Mimo jiné jsou to opatření spojená s organizací činností v daném dni, přizpůsobení diety, spánku, atd. Přiměřený pohyb ovlivňuje člověka jak v rovině biologické tak psychosociální. Ovlivňuje nejen morfologické, ale i funkční parametry. Ovlivňuje jeho jednání a chování. Může ovlivňovat nejen zdatnost a zdravotní stav jedince, ale zároveň i jeho integraci do společnosti. Je rozhodující pro regeneraci po pracovním i volnočasovém zatížení.

Pohybová intervence je efektivní, tj. vyvolá požadované změny organismu pouze v případě, že celkový objem zatížení překročí „podnětový“ práh (Bunc et al., 2004). Stanovení této minimální úrovně PA je závislé na řadě proměnných svázaných jak s daným jedincem (zdatnost, pohlaví, věk, pohybová zkušenost, časové možnosti, aj.) tak s prostředím, kde je PA realizována (místo, dostupnost, vybavení, atd.). Obecně je možné tuto minimální hranici spojit se zvýšením celkového pohybového režimu. Na základě našich zkušeností lze dosáhnout významných změn stavu jedince, zvýší-li se jeho pohybový režim o cca 30 % (Bunc et al., 2013).

Při návrhu pohybové intervence u jedinců bez předchozí pohybové zkušenosti je třeba vždy vycházet z aktivit, které daný jedinec dobře umí, a měly by převažovat příjemné pocity, tedy je vhodné se snažit, aby aktivity měly charakter zábavy. Po zvládnutí počátečních stadií, lze intenzitu i objem zvyšovat. V této fázi je třeba pečlivě sledovat únavu jedince a přesnost provádění konkrétní pohybové činnosti. Obsahově je třeba pohybovou intervencí v počátečních fázích vždy zaměřit na kultivaci svalového aparátu a potřebných pohybových dovedností. Jako příklad uvádíme pohybovou rehabilitaci kardiologických pacientů, kde je doporučován poměr vytrvalosti a dynamického posilování 3:2.

Posilování musí mít dynamický charakter a nesmí zásadním způsobem ovlivňovat dýchání – musí být minimalizována apnoe.

Jen zhruba 20 % současné dospělé populace plní zdatnostní normy, které zvládalo 40 % populace před dvěma dekádami. Výsledkem pak je snížená zdatnost a motorická výkonnost populace (Bunc, 2012).

Předpoklady pro realizaci PA lze hodnotit pomocí stanovení tělesného složení (Bunc, 2012). Pro tyto účely je vhodný dvousložkový model, který pracuje s hmotou tělesného tuku a s beztukovou hmotou – FFM (Fülöp et al., 1985). Beztukovou hmotu lze pak na základě molekulárního modelu (Talluri et al., 1999; Bunc, 2007) dále dělit na mimobuněčnou (ECM) a vnitrobuněčnou (BCM) hmotu. Protože FFM je ve vztahu s celkovou hmotností, využívá se pro hodnocení „kvality“ svalové hmoty poměru ECM/BCM. Čím nižší je tento koeficient, tím větší je podíl BCM ve svazech posuzovaného jedince a vyšší je její kvalita a tím lepší předpoklady pro pohybové zatížení daný jedinec má (Bunc, 2007). Obecně je tento poměr prakticky konstantní, ve věku od 20 do 60 let, což znamená, že ve stejném období jsou morfologické předpoklady pro realizace PA nezávislé na věku.

V počátku pohybové intervence je zásadní subjektivní hodnocení PA intervenovaným. Ve většině případů se subjektivní hodnocení musí naučit, tj. získat subjektivně vnímané informace o intenzitě a působení realizovaného pohybového zatížení.

Základní předpoklady návrhu pohybové intervence lze shrnout následovně (Bunc et al., 2004):

- Zdravotní stav intervenovaného
- Pohybová anamnéza
- Aktuální úroveň zdatnosti
- Časové možnosti
- Preference individuálního nebo skupinového cvičení
- Pohybová způsobilost
- Hodnotová orientace
- Vztah k pohybu v nejbližším okolí jedince
- Hodnocení efektu

Pohybová intervence u osob bez pravidelného pohybového tréninku má jednoznačný efekt relaxační, vede ke snižování dopadů fyzického nebo psychického stresu. Současně je třeba připomenout i její efekt kultivační, ovlivňuje morfologické i funkční charakteristiky jedince.

#### *Morfologické a funkční benefity PA*

Význam pohybové intervence v životě člověka se mění s věkem. V dětském věku je cílem získání maximálního množství pohybových dovedností. U dospělých pak převažuje kultivace zdatnosti jako předpokladu dobrého zdravotního stavu, patřičné pracovní a volnočasové výkonnosti. U seniorů pak pohybová intervence ovlivňuje fyziologické stárnutí – hlavně sarkopénii. Zásadní pak je ovlivnění nezávislosti a sebeobslužnosti.

Současné dětské i dospělé populacichybí základní pohybové dovednosti. Důsledkem je zvýšená pravděpodobnost zranění a tím následné omezování „nebezpečného“ pohybového zatížení. Jen zhruba 60–70 % dětské populace je schopno realizovat „jakékoliv“ pohybové aktivity. U dospělých toto číslo klesá na hodnotu 30–40 %, u seniorů pak cca 10–15 % populace nemá žádná pohybová omezení. Toto je důsledkem ze zdravotního stavu a již výše zmiňované dovednostní nedostatečnosti. Doporučovaný denní objem pohybového zatížení u dětí je cca 60 min u dospělých pak cca 30 min PA denně (ACSM, 2014, Bunc, 2004). Potřebná energetická náročnost se pak pohybuje v rozmezí 2000–2500 kcal týdně u dětí, 1500 u dospělých středního věku a u seniorů 1000 kcal (Bunc et al., 2004) v době trvání alespoň 7 týdnů.

Je-li sestavena pohybová intervence v délce trvání alespoň 7 týdnů a s intenzitou zatížení odpovídající cca 75–85 %  $SF_{max}$  - výše uvedeným energetickým obsahem, lze dosáhnout následujících výsledků (např. ACSM, 2014, Bunc & Skalská, 2011, Bouchard, Shephard, & Stephens, 1994, Knapen et al., 2015)

- Zlepšení aerobní zdatnosti o 10–17 %.
- Zvýšení svalové síly o cca 8–16%.

- Významné zvýšení motorických dovedností.
- Významné oddálení nástupu únavy.
- Významné zlepšení regenerace po zatížení.
- Zlepšení pracovní výkonnosti.
- Snížení depresí a úzkosti.
- Zlepšení motorické výkonnosti o 13–15 %.
- Zvýšení objemu realizovaných PA o cca 25–32 %.

Při návrhu pohybové intervence je třeba se přednostně vyjádřit k formě, intenzitě, době trvání a frekvenci pohybové intervence. Zásadní roli rovněž hraje „způsob“ realizace pohybové intervence. Nejčastěji využíváme zatížení konstantní intenzitou nebo intervalových forem pohybové intervence. V současnosti je stále více preferován intervalový pohybový trénink.

K přednostem intervalového tréninku patří kratší doba trvání intervence pro vyvolání srovnatelných změn při použití zatížení konstantní intenzitou. Je schopen vyvolat cca o 5–7 % větší změny zdatnosti oproti „konstantnímu“ tréninku stejného objemu. V praxi pak současná pohybová intervence je vždy kombinací vytrvalostně zaměřeného tréninku a posilování.

Základem každé úspěšné pohybové intervence je osvěta – vzdělání intervenovaných osob. Je třeba seznámit intervenované se základními pojmy tak, aby fungovala komunikace mezi cvičitelem a cvičencem.

Na základě dostupných informací je v současnosti realizováno více než 80 % všech pohybových aktivit mimo „oficiální“ sportoviště. Převládají aktivity uskutečňované v přírodě. Velkou rezervou jsou PA, které jsou realizovány při cestě do práce, za nákupy, zábavou atd.

Nezájem o pravidelnou realizaci PA je často důsledkem nevhodných pohybových návyků, mezi které je třeba zařadit i nevhodnou nabídku, která nerespektuje aktuální rozvoj jedince a jeho předchozí pohybovou zkušenost (Bunc et al., 2004).

Potvrdila se významná genetická závislost realizovaných pohybových aktivit u dětí. U aktivních obou rodičů je předpoklad, že z cca 75 % budou aktivní i děti. U fyzicky aktivního jednoho rodiče je pravděpodobnost aktivity dítěte okolo 50% (Bunc et al., 2004).

Důvody proč se lidé pravidelně „hýbou“ lze shrnout následovně (Bunc et al., 2013):

- Úprava vzhledu,
- Zábava, příroda, kontakt s lidmi,
- Zlepšení zdatnosti pro konkrétní akci,
- Zlepšení pracovní výkonnosti,
- Zdravotní stav.

Pořadí odpovídá významu jednotlivých faktorů. K výše uvedenému hodnocení je vhodné přihlížet při návrzích pohybových intervencí. Za základní benefit vhodně volené pohybové intervence považujeme změnu v současnosti převažujícího životního stylu – sedavého na aktivní (Bunc et al., 2013). To ve svém důsledku může ovlivnit jak aktuální zdravotní stav, tak pracovní výkonnost, ale i psychickou pohodu jednotlivce.

Je třeba si uvědomit, že neexistuje absolutně bezpečná pohybová aktivita. Aplikovaná PA by neměla intervenovaného jedince poškodit a musí být minimalizováno i možné riziko. Pohybová aktivita musí být bezpečná a snadno realizovatelná.

#### *Zdravotní benefity PA*

Při návrhu pohybové intervence je nutné spolupracovat nebo alespoň vycházet z údajů, které nám poskytne ošetřující lékař. Je absolutně nemyslitelné upravovat medikaci bez konzultace s lékařem a hlavně přesvědčit jedince, že při pohybové intervenci je možné vysazovat léky (ACSM, 2014; Bouchard, Shephard, & Stephen, 1994).

Jedním z podstatných dopadů sníženého objemu PA je významné snížení úrovně pohybových dovedností. To pak ve svém důsledku znamená jednak omezený výběr PA v rámci pohybové intervence, jednak rychlejší nástup únavy, předčasné ukončení zatížení a následný snížený zájem o realizaci PA (Bunc et al., 2004).



Zdravotní efekty přiměřených PA lze shrnout následovně (Arem et al., 2015; Borrer et al., 2018; Bouchard, Shephard, & Stephen, 1994; Bunc & Skalská, 2011; Bunc, 2012; Bunc & Štilec, 2013; Hansen et al., 2018; Herrema et al., 2018; Mosalman et al., 2018; White & Montgomery, 2015):

Pohybová zátěž v rozsahu 3 až 5 hodin týdně se střední intenzitou zatížení (SF na úrovni 80–90 %  $SF_{max}$ ) může při délce trvání cca 7 týdnů redukovat systolický krevní tlak o 7–9 mm Hg a diastolický o cca 2 mm Hg.

Při pohybovém zatížení s energetickým obsahem cca 2000 kcal/den lze významně snížit hladinu LDL (cca 15–20 %) a zvýšit HDL o cca 20 %.

Významně kladně ovlivňuje primární i sekundární prevenci kardiovaskulárních onemocnění. Velmi nadějně je působení PA jako prevence DM 2 typu. Tato zátěž může snížit tělesnou hmotnost o zhruba 10 % v důsledku redukce tělesného tuku a zvýšit tělesnou zdatnost o 10–17%, nezávisle na věku, pohlaví a počáteční hmotnosti. Významně může zvýšit množství svalové hmoty o cca 8–10% opět nezávisle na pohlaví, věku a počátečním množství svalové hmoty u osob bez pravidelného pohybového tréninku. Snížení koeficientu ECM/BCM o cca 9–13 % a tím i zlepšení předpokladů pro svalovou práci. „Zpomalit“ fyziologické stárnutí o cca 5 let, významně ovlivňuje sarkopenii a zdá se, že může pozitivně i ovlivňovat Alzheimerovu nemoc. Rovněž tak lze nalézt významné zlepšení well beingu a snížení psychického napětí u většiny intervenovaných osob.

## Závěr

Pohybové aktivity založené na přirozeném pohybu - chůzi doplněné dalšími pohybovými aktivitami, přednostně přiměřeným posilováním s využitím vlastní hmotnosti na bázi chůze, se ukazují jak dostatečný pohybový stimul k významnému ovlivnění zdatnosti a tím i předpokladů zdravotního stavu u dětí dospělých i seniorů bez pravidelného pohybového tréninku i u vybraných skupin pacientů. Prvním krokem každé pohybové intervence je vždy ovlivnění stavu svalového aparátu a obnova nebo tvorba potřebných pohybových dovedností. Změny vyvolané pohybovou intervencí vyjádřené v % počátečních hodnot, jsou nezávislé na aktuální úrovni zdatnosti a na hmotnosti intervenovaných jedinců. Návrh pohybové intervence je vysoce kreativní činnost, která musí vždy respektovat individualitu intervenovaného, jeho předchozí pohybovou zkušenost, úroveň zdatnosti, potenciál volného času a ekonomické podmínky.<sup>1</sup>

## Literatura

- ACSM (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 9. Vyd., Philadelphia: Lippincott.
- Arem, H., Moore, S. C., Patel, A., Hartge, P., De Gonzalez, A. B., Visvanathan, K., ... & Linet, M. S. (2015). Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA internal medicine*, 175(6), 959–967.
- Borrer, A., Zieff, G., Battaglini, C., & Stoner, L. (2018). The Effects of Postprandial Exercise on Glucose Control in Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(6), 1479–1492.
- Bouchard, C. (2000). *Physical Activity and obesity*. Champaign: Human Kinetics.
- Bouchard, C., Shephard, R. J., & Stephens, T. (1994). *Physical activity, fitness, and Health*. Champaign: Human Kinetics.
- Brettschneider, W. D. & Naul, R. (2007). *Obesity in Europe*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Bunc, V. (1989). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Univerzita Karlova.
- Bunc, V., & Skalská, M. (2011). Effect of walking on body composition and aerobic fitness in non-trained men of middle age. *Antropomotoryka*, 21(55), 39–46.
- Bunc, V., & Štilec, M. (2003). Possibilities of body composition and aerobic fitness influence by walking in senior women. In K. Einfeld, U. Wiesmann, H. J. Hannich, P. Hirtz (Eds.), *Gesund und bewegt ins Alter* (pp. 193–200). Afra Verlag, Butzbach - Griedel.

<sup>1</sup>Studie byla prezentována jako zvaný příspěvek na konferenci Disportare 2018. Vznikla s podporou projektu UK PROGRES Q41.

- Bunc, V. (2004). Role pohybových aktivit v životě dětí a mládeže. *The role of physical activities in the adolescents and children life*. Final report of the Czech Ministry of Education grant VZ MSM, 115100001..
- Bunc, V. et al. (2013). *Aktivní životní styl v biosociálním kontextu*. Závěrečná zpráva VZ MSM 0021620864, Praha: UK FTVS.
- Bunc, V. (2007). Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Čas Lék čes*, 146, 492–496.
- Bunc, V. (2008). Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek. *Česká kinatropologie*, 12(3), 61–69.
- Bunc, V. (2012). Walking like a tool of physical fitness and body composition influence. *Antropometryka*, 22(57), 63–72.
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., ... & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146–M157.
- Fülöp Jr, T., Worum, I., Csongor, J., Foris, G., Varga, P., & Leövey, A. (1985). Body composition in elderly people. *Gerontology*, 31(3), 150–157.
- Gordon, J. B., Harber, V., Murray, T., Courneya, K. S., & Rodgers, W., (2010). A Comparison of Fitness Training to a Pedometer-Based Walking Program Matched for Total Energy Cost. *J Phys Act Hlth*, 7, 203–213.
- Han, A., Fu, A., Cobley, S., & Sanders, R. H. (2018). Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(1), 89–102.
- Hansen, D., Niebauer, J., Cornelissen, V., Barna, O., Neunhäuserer, D., Stettler, C., ... & Vanhees, L. (2018). Exercise prescription in patients with different combinations of cardiovascular disease risk factors: a consensus statement from the EXPERT working group. *Sports Medicine*, 1–17.
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081.
- Herrema, A. L., Westerman, M. J., van Dongen, E. J. I., Kudla, U., & Veltkamp, M. (2018). Combined Protein-Rich Diet With Resistance Exercise Intervention to Counteract Sarcopenia: A Qualitative Study on Drivers and Barriers of Compliance. *Journal of Aging & Physical Activity* 26(1), 106–119.
- Hruby, A., Manson, J. E., Qi, L., Malik, V. S., Rimm, E.B., Sun, Q., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2016). Determinants and consequences of obesity. *American Journal of Public Health*, 106(9), 1656–1662.
- Choi, B. C., Pak, A. W., & Choi, J. C. (2007). Daily step goal of 10,000 steps: a literature review. *Clinical & Investigative Medicine*, 30(3), 146–151.
- Knapen, J., Vancampfort, D., Moriën, Y., & Marchal, Y., (2015) Exercise therapy improves both mental and physical health in patients with major depression. *Disability & Rehabilitation*, 37(16), 1490–1496.
- LeMasurier, G. C., Sidman, C. L., & Corbin, C. B., (2003). Accumulating 10,000 steps: does this meet current physical activity guidelines? *Research Quarterly for Sport and Exercise*, 74(4), 389–394.
- Máček, M. & Máčková, J.(2005). Některé novější názory na principy tělesné zdatnosti a její vliv na zdravotní stav. *Medicine Sportiva Bohemoslovaca*, 14(2), 89–97.
- Marshall, A.L. (2007). Should all steps count when using a pedometer as a measure of physical activity in older adults? *Journal of Physical Activity and Health*, 4, 305–314
- Morris, J. N. (1958). Epidemiology and coronary heart disease (Editorial). *Circulation*, 17, 321–324.
- Morris, J. N., & Heady, J. A. (1953) Mortality in relation to the Physical activity of work – a preliminary note on experience in middle age. *British Journal of Industrial Medicine*, 10(4), 245–254.
- Mosalman, H., Mavros, Y., & Fiatarone, S.M.A. (2018). The Effects of Structured Exercise or Lifestyle Behavior Interventions on Long-Term Physical Activity Level and Health Outcomes in Individuals With Type 2 Diabetes: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Meta-Regression. *Journal of Physical Activity & Health*, 15(9), 697–708.
- Paffenbarger, R. S., Hyde, R., Wing, L. A., & Hsieh, C. C. (1986). Physical Activity, All-Cause Mortality, and Longevity of College Alumni. *New England Journal of Medicine*, 314, 605–613.

- Paffenbarger, R. S., Blair, S. N., & Lee, I. M. (2001). A history of physical activity, cardiovascular health and longevity: the scientific contributions of Jeremy N Morris, Dsc, DPH, FRCP. *International Journal of Epidemiology*, 30, 1184–1192.
- Talluri, T., Lietdke, R. J., Evangelisti, A., Talluri, J., & Maggia, G. (1999). Fat-free mass qualitative assessment with bioelectric impedance analysis (BIA). *Annals of the New York Academy of Sciences*, 873(1), 94–98.
- Villareal, D. T., Chode, S., Parimi, N., Sinacore, D. R., Hilton, T., Armamento-Villareal, R., ... & Shah, K. (2011). Weight loss, exercise, or both and physical function in obese older adults. *New England Journal of Medicine*, 364(13), 1218–1229.
- White, E. B. & Montgomery, P. (2015). Dementia, walking outdoors and getting lost: incidence, risk factors and consequences from dementia-related police missing-person reports. *Aging Mental Hlth*, 19(3), 224–230.
- WHO (2014). *Global Health Observatory*. [www.who.int/gho/countries/cze/en/](http://www.who.int/gho/countries/cze/en/)
- WHO (2017). *Public Health, Environmental and Social Determinants of Health*. [www.who.int/entity/phe/en/](http://www.who.int/entity/phe/en/)
- Yang, P., Swardfager, W., Fernandes, D., Laredo, S., Tomlinson, G., Oh, P. I., & Thomas, S. (2017). Finding the Optimal volume and intensity of Resistance Training Exercise for Type 2 Diabetes: The FORTE Study, a Randomized Trial. *diabetes research and clinical practice*, 130, 98–107.

**Prof. ing. Václav Bunc, CSc**  
**FTVS UK Praha**  
**J. Martího 31 1652 52 Praha 6**  
**bunc@ftvs.cuni.cz**