

## EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY WITH DIFFERENT INTENSITY ON ADULT PATIENTS

**Lence Nikolovska**

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delcev" – Stip, R.N. Macedonia  
[lence.nikolovska@ugd.edu.mk](mailto:lence.nikolovska@ugd.edu.mk)

**Olga Gelova**

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delcev" – Stip, R.N. Macedonia

**Mire Spasov**

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delcev" – Stip, R.N. Macedonia

**Abstract:** Aging can be defined as a physiological process consisting of a set of permanent physiological changes that occur after adulthood, with the exception of disease-induced changes. Aging tends to be progressive, universal, inevitable and irreversible, although it is currently considered flexible in some respects if an active and balanced lifestyle is followed. The boundary of human life is dictated by the very internal organization of the organism. Physiological age, as opposed to chronological (calendar) age, is defined by the individual ability of the organism to adapt to environmental conditions, usually expressed through endurance, strength, flexibility, coordination and capacity. The World Health Organization (WHO) identifies physical inactivity as the fourth risk factor for overall mortality after high blood pressure, smoking, and high blood sugar. It is estimated that at least 50% of the changes attributable to the aging population of the developed world are due to atrophy as a result of physical inactivity.

The aim of this study is to determine the impact of physical activity with different intensity in adult patients

Methods of research: A broad systematic literature search was performed in the databases PubMed, CINAHL, Embase, PEDro and The Cochrane Library. Cross-sectional survey data from 28 European countries were used for the analysis ( $n = 21\,008$ ). Participation intensity was measured with the number of days and minutes of light (walking), moderate and vigorous activity. Another three dummy variables reflected how the WHO guidelines were met. Two-stage least square models were estimated with life satisfaction and subjective well-being SWB (as the dependent variable) - in adults divided into two age groups (18-64; 65+).

Results: For 18- to 64-year-olds, walking and vigorous activity significantly added to subjective well-being SWB. Individuals in both age groups meeting the WHO guidelines only for moderate activity and those using a combination of moderate and vigorous activity, both reported significantly higher well-being levels compared with those not meeting the WHO guidelines.

Discussion: High-intensity exercise interventions seem to be somewhat more effective in improving physical functioning than low-intensity exercise interventions. These positive effects are of great value for older adults who are already physically impaired in improving their quality of life.

Conclusions: The results show that physical exercise therapy has a positive effect on mobility and physical functioning. High-intensity exercise interventions seem to be somewhat more effective in improving physical functioning than low-intensity exercise interventions. These positive effects are of great value for older adults who are already physically impaired in improving their quality of life.

Physical activity recommendations aiming at improving individuals' mental health should reconsider the inclusion of light-intensity activity, the interchangeability of moderate and vigorous activity, and the fact that more physical activity does not lead to better outcomes for all intensities and age groups.

**Keywords:** adult, skeletal muscle, physical activity, intensity, well-being, mental health WHO

## ВЛИЈАНИЕ НА ФИЗИЧКАТА АКТИВНОСТ СО РАЗЛИЧЕН ИНТЕНЗИТЕТ КАЈ ВОЗРАСНИ ПАЦИЕНТИ

**Ленче Николовска**

Факултет за медицински науки при Универзитет Гоце Делчев – Штип, Р.С. Македонија  
[lence.nikolovska@ugd.edu.mk](mailto:lence.nikolovska@ugd.edu.mk)

**Олга Гелова**

Универзитет Гоце Делчев – Штип, Р.С. Македонија

**Мире Спасов**

Универзитет Гоце Делчев – Штип, Р.С. Македонија

**Резиме:** Старењето може да се дефинира како физиолошки процес кој се состои од збир на трајни физиолошки промени што се јавуваат по зрелоста, со исклучок на промените предизвикани од болести. Старењето има карактеристика да биде прогресивно, универзално, неизбежно и неповратно, иако во моментот се смета за флексибилно од некои аспекти доколку се почитува активниот и балансиран начин на живот. Границата на човековиот живот е диктирано од самата внатрешна организација на организмот. Физиолошката возраст, за разлика од хронолошката (календарска) возраст, е дефинирана од индивидуалната способност на организмот да се адаптира на условите на околината, а најчесто се изразува преку издржливост, сила, флексибилност, координација и работен капацитет. Светската здравствена организација (СЗО) ја идентификува физичката неактивност како четврти фактор на ризик за вкупна смртност после високиот крвен притисок, пушењето и високиот шеќер во крвта. Се смета дека најмалку 50% од промените кои што се препишуваат на стареењето на популацијата од развиениот свет се должат на атрофијата како последица на физичка неактивност.

Цел на истражувањето е да се одреди влијанието на физичката активност со различен интензитет кај возрасни пациенти

Методологија на истражувањето

Извршено широко систематско пребарување на литература во базите на податоци PubMed, CINAHL, Embase, PEDro и The Cochrane Library. За анализа се користени податоци од спроведени анкети од 28 европски земји ( $n = 21\,008$ ). Интензитетот на физичката активност на испитаниците се мери со бројот на денови и минути на физичка активност со низок (одење), умерен и висок интензитет. Други три лажни варијабилности го одразуваат начинот на следење и применување на препораките и упатствата на СЗО. Двостепените модели со најмал квадрат се проценуваат со задоволство од животот и субјективната благосостојба SWB (како зависна променлива) - кај возрасни лица, поделени во две возрасни групи (18-64; 65+).

Резултати од истражувањето

Кај лицата на возраст од 18 до 64 години, одењето и енергичната активност значително влијаат на субјективна благосостојба (SWB). Лицата од двете возрасни групи кои што ги следат упатствата на СЗО само за умерена активност и оние што ги применуваат комбинација од умерена и високо интензивна активност, пријавиле значително повисоки нивоа на благосостојба во споредба со лицата што не ги применуваат препораките на упатството на СЗО.

Дискусија Вежбањето со висок интензитет е поефикасно во подобрувањето на физичкото функционирање отколку вежбите со низок интензитет. Овие позитивни ефекти имаат големо значење за постарите лица со физичка попреченост во подобрување на нивниот квалитет на животот.

**Заклучок:** Резултатите покажуваат дека терапијата со физички вежби има позитивен ефект врз мобилноста и физичкото функционирање. Вежбањето со висок интензитет е поефикасно во подобрувањето на физичкото функционирање отколку вежбите со низок интензитет. Овие позитивни ефекти имаат големо значење за постарите лица со физичка попреченост во подобрување на нивниот квалитет на животот.

**Клучни зборови:** возрасни, скелетни мускули, физичка активност, интензитет, благосостојба, ментално здравје, СЗО

## 1. ВОВЕД

Физичката активност (ФА) е една од основните човекови функции. Таа е важна основа за здрав живот. Физичката активност е клучна детерминанта на потрошувачката на енергија и затоа е од фундаментално значење за постигнување на енергетска рамнотежа и контрола на телесната тежината. Кај возрасните, физичка активност ја одржува мускулната сила и го зголемува кардиореспираторниот капацитет и здравјето на коските.

На глобално ниво, кај една третина од возрасните лица не се постигнува препорачано ниво на физичка активност. Во Европа, проценките покажуваат дека повеќе од една третина од возрасните се недоволно активни. Во исто време, голем дел од возрасните во Европа поминуваат повеќе од четири часа на ден во седната положба, што би можело да биде фактор што придонесува за седентарен начин на живот. Според препораките на СЗО, возрасните лица, вклучително и постарите луѓе, треба да практикуваат најмалку 150 минути аеробна физичка активност со умерен интензитет неделно. Процесот на стареење на телото предизвикува промени во составот на телото (мускулна маса + висцерална маса, коскена маса и густина, масна маса). Со возраста, мускулната маса е најпогодена заради намалена физичка активност. Намалената мускулна сила на долните екстремитети е поврзана со ограничена подвижност и зголемен ризик од пад и фрактури на коските. Според доказите од студија на Фрамингам, приближно 65% од жените на возраст од 75

до 84 години не се во состојба да кренат тежина од 4,5 кг или да извршат нормални работи во домаќинството.

Работниот капацитет кај старите лица дефиниран од параметрите кои што ја вклучуваат функцијата на кардио-васкуларниот, скелетно-мускулниот и респираторниот систем. Намалувањето на работниот капацитет пред се ги одразува промените на максималниот аеробен капацитет и мускулната сила. Заедно со наведените промени, се следат и промени во телесниот состав (загуба на мускулна маса и промени во типот на мускулните влакна, намалување на телесната густина и зголемување на телесните масти. Најчесто користен параметар за процена на работниот капацитет е  $\text{VO}_2 \text{ maks}$  (способност на организмот за прием и транспорт на кислород, и негово искористување за оксидациските енергетски процеси. Тоа воедно е и параметар кои што геронтолозите најчесто го користат за приказ ефектите на физичката активност врз целокупните функционални промени во текот на стареењето. Според равенката на Fick, при било какво оптоварување, продукт на минутниот волумен на срцето и артерио – венската разлика во кислород која означува величина на екстракција на кислород во работната мускулатура.

$$\text{VO}_2 = \text{MV} \times a - v \text{ O}_2 \text{ razlika} \quad \text{MV} = \text{UD} \times \text{FS}$$

MV = минутен волумен на срцето

UD = ударен волумен на срцето

FS = срцева фреквенција

**Цел на истражувањето е:** да се утврди ефикасноста на методите за деконгестивна физиотерапија кај пациенти со лимфедем.

## 2. МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Извршено широко систематско пребарување на литература во базите на податоци PubMed, CINAHL, Embase, PEDro и The Cochrane Library.

[Pamela Wicker](#), [Bernd Frick](#) (2017), во *Journal of Public Health*, Volume 39, Issue 2., спроведуваат емпириска анализа на препораките на СЗО. Оваа студија го испитува влијанието на различните интензитети на физичката активност и препораките на Светската здравствена организација (СЗО) врз субјективната благосостојба на испитаниците. За анализа се користени податоци од спроведени анкети од 28 европски земји ( $n = 21\,008$ ). Интензитетот на физичката активност на испитаниците се мери со бројот на денови и минути на физичка активност со низок (одење), умерен и висок интензитет. Други три лажни варијабили го одразуваат начинот на следење и применување на препораките и упатствата на СЗО. Двостепените модели со најмал квадрат се проценуваат со задоволство од животот и субјективната благосостојба SWB (како зависна променлива) - кај возрастни лица, поделени во две возрастни групи (18-64; 65+).

N.M.de Vries, C.D.van Ravensberg, J.S.M.Hobbelen, M.G.M.Olde Rikkert, J.B.Staal, M.W.G.Nijhuis-van der Sanden. (2012), во *Ageing Research Reviews*. Volume 11, Issue 1, публикуваат студија која се фокусира на постари пациенти со нарушена подвижност, физичка попреченост и/или мулти-морбидитет, со цел да се процени ефектот на терапијата со физички вежби врз мобилноста, физичкото функционирање, физичката активност и квалитетот на животот.

Matthew M. Robinson., Surendra Dasari., Adam R. Konopka., Rickey E. Carter., Ian R. Lanza., K. Sreekumaran Nair. (2017), во *CELL METABOLISM*, VOLUME 25, ISSUE 3, публикуваат студија во која сугерираат дека одредени видови на тренинг може да го поништат она што годините им го прават на нашите митохондрии. Перспективната студијата е одобрена од Одборот за институционална ревизија на клиниката Мајо и спроведена во согласност со за Хелсиншката Декларација. Истражувачите од клиниката Мајо спроведоа експеримент врз клетките на 72 здрави, мажи и жени со седентарен начин на живот на возраст од 18 години до над 64 години. Учесниците се распоредени во две различни возрастни групи: млади (18-30 години) и постари (65-80 години) со еднаков број мажи и жени. Конечните групи се приближно избалансирани според полот, при што сите жени во повозрасната група се во пост-менопауза. Откако се извршени основните мерења за нивниот аеробен капацитет, шеќер во крвта, генетска активност и состојбата на митохондриите во нивните мускулни клетки, испитаниците се рандомизирани во 4 групи, со одреден режим на вежбање по случаен избор.

**Високо интензивен интервален тренинг - High-intensity interval training (HIIT)** три пати неделно на статичен велосипед со силно вртење на педалите четири минути, одмор три минути, повторувајќи ја таа секвенца уште три пати);

**Тренинг со отпор - Resistance training (RT)** се состои од вежби за долниот и горниот дел од телото (4 сета од 8-12 повторувања) по 2 дена неделно.

**Комбиниран тренинг - Combined training (CT) се состои од возење на статичен велосипеди со умерено темпо 30 минути 5 пати неделно и 2 дена кревање на тегови, со помалку повторување од тренингот со отпор. Четвртата група, контролна, не вежбаше.**

### 3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултатите од студијата на Pamela Wicker, Bernd Frick, покажуваат дека кај лицата на возраст од 18 до 64 години, одењето и енергичната активност значително влијаат на субјективна благосостојба (SWB). Лицата од двете возрастни групи кои што ги следат упатствата на C30 само за умерена активност и оние што ги применуваат комбинација од умерена и високо интензивна активност, пријавиле значително повисоки нивоа на благосостојба во споредба со лицата што не ги применуваат препораките на упатството на C30.

Според Pamela Wicker, Bernd Frick, Препораките за физичка активност насочени кон подобрување на менталното здравје на возрастните лица треба да го преиспитаат вклучувањето на активност со низок интензитет и наизменичната примена на активности со умерен и висок интензитет, заради фактот дека повеќе физичка активност не доведува до подобри резултати кај различните интензитети и возрастни групи.

Резултатите од студијата на N.M.de Vries, C.D.van Ravensberg, J.S.M.Hobbelen, M.G.M.Olde Rikkert, J.B.Staal, M.W.G.Nijhuis-van der Sanden., покажуваат дека терапијата со физички вежби има позитивен ефект врз мобилноста и физичкото функционирање. Вежбањето со висок интензитет е поефикасно во подобрувањето на физичкото функционирање отколку вежбите со низок интензитет. Овие позитивни ефекти имаат големо значење за постарите лица со физичка попреченост во подобрување на нивниот квалитет на животот.

Резултатите од студијата на Matthew M. Robinson., Surendra Dasari., Adam R. Konopka., Rickey E. Carter., Ian R. Lanza., K. Sreekumaran Nair покажуваат некои изненадувачки разлики: зголемувањето на мускулната маса и силата е поголемо кај испитаниците кои применувале тренинг со отпор, додека интервалниот тренинг има најсилно влијание врз издржливоста.

Неочекувани резултати се добиени и во биопсираниите мускулни клетки. Кај помладите испитаници кои тренирале високо интензивен интервален тренинг, нивото на активност се променило во 274 гени, во споредба со 170 гени кај испитаниците со кои тренирале со умерен интензитет и 74 кај испитаниците кои применувале тренинг со отпор. Кај повозрасната група, скоро 400 гени работела поинаку сега, во споредба со 33 за кревачи на тегови и само 19 за умерени вежбачи.

Според д-р Срикумаран Наир, професор по медицина и ендокринолог на клиниката Мајо и виш автор на студијата, нарушувањето на здравјето на мускулните клетки поврзано со стареењето може да се „коригира“ со вежбање, особено со високо интензивен интервален тренинг, што значи дека никогаш не е доцна да се започне со вежбање.

Се верува дека многу од овие гени, особено во клетките на испитаниците со високо интензивен интервален тренинг, влијаат на способноста на митохондриите да произведуваат енергија за мускулните клетки; испитаниците кои применувале интервални тренинзи покажале зголемување на бројот и здравјето на нивните митохондрии.

### 4. ЗАКЛУЧОК

Резултатите покажуваат дека терапијата со физички вежби има позитивен ефект врз мобилноста и физичкото функционирање **Здравствените придобивки од вежбањето се неспорни во борбата против ризиците поврзани со возраста за болести и попреченост и разбирањето на таквите придобивки е од висок национален интерес.**

Разбирањето на регулирањето на молекуларните адаптации на скелетните мускули на различни видови вежби за вежбање може да помогне да се развијат идните целни терапии и препораки за вежбање. Постои празнина во знаењето за ефектите на возраста врз патеките што ги регулираат адаптациите за вежбање како одговор на различни модалитети на вежбање.

Различни видови вежби можат да стимулираат променливи, но специфични, реакции во мускулните функции. Аеробниот тренинг го подобрува капацитетот на митохондријалните оксидативни ензими и ја подобрува чувствителноста на инсулин со текот на возраста.

Високо интензивниот аеробен интервален тренинг (HIIT) изразено ја подобрува кардио-респираторната кондиција, чувствителноста на инсулин, митохондријалното дишење и без масната маса (FFM) во двете возрастни групи.

Тренингот со отпор (PT) ја поништува саркопенијата и намалувањето на миозин поврзано со возраста и стапката на синтеза на мускулните протеини.

Комбинираниот тренинг (КТ) нуди многу придобивки и од аеробниот тренинг и од тренингот со отпор, иако интензитетот на аеробните компоненти и компонентите на отпор се пониски од НИТ или стандардните програми за тренинг со отпор.

Помалиот интензитет на вежбање може да ја ограничи адаптацијата на тренирање, особено на митохондриите. Неопходен е сеопфатен пристап кон различни програми за вежбање за да се утврдат конкретните физиолошки и молекуларни адаптации и потенцијалното влијание на возраста врз овие адаптации.

Вежбањето со висок интензитет е поефикасно во подобрувањето на физичкото функционирање отколку вежбите со низок интензитет. Овие позитивни ефекти имаат големо значење за постарите лица со физичка попреченост во подобрување на нивниот квалитет на животот. Препораките за физичка активност насочени кон подобрување на менталното здравје на возрасните лица треба да го преиспитаат вклучувањето на активност со низок интензитет и наизменичната примена на активности со умерен и висок интензитет, заради фактот дека повеќе физичка активност не доведува до подобри резултати кај различните интензитети и возрасни групи.

### КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Burgomaster K.A., Howarth K.R., Phillips S.M., Rakobowchuk M., Macdonald M.J., McGee S.L., Gibala M.J. (2008). "Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans". *J. Physiol.* 2008; 586: 151-160. [PubMed](#), [Crossref](#), [Google Scholar](#).
- Downward P, Dawson, P. (2016). "Is it pleasure or health from leisure that we benefit from most? An analysis of well-being alternatives and implications for policy". *Soc Indic Res* 2016; 126:443–65.
- Fry C.S., Drummond M.J., Glynn E.L., Dickinson J.M., Gundermann D.M., Timmerman K.L., Walker D.K., Volpi E., Rasmussen B.B. (2013). "Skeletal muscle autophagy and protein breakdown following resistance exercise are similar in younger and older adults". *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2013; 68: 599-607 [Scopus](#) (101), [PubMed](#), [Crossref](#)
- Gillen J.B., Martin B.J., MacInnis M.J., Skelly L.E., Tarnopolsky M.A., Gibala M.J. (2016). "Twelve weeks of sprint interval training improves indices of cardiometabolic health similar to traditional endurance training despite a five-fold lower exercise volume and time commitment". *PLoS ONE*. 2016; 11: e0154075. [Scopus](#) (159), [PubMed](#), [Google Scholar](#)
- Goodpaster B.H., Park S.W., Harris T.B., Kritchevsky S.B., Nevitt M., Schwartz A.V., Simonsick E.M., Tylavsky F.A., Visser M., Newman A.B. (2006). "The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study". *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2006; **61**: 1059-1064. [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/96452/E87301.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/96452/E87301.pdf) . [PubMed](#), [Google Scholar](#)
- Irving B.A., Lanza I.R., Henderson G.C., Rao R.R., Spiegelman B.M., Nair K.S. (2015). "Combined training enhances skeletal muscle mitochondrial oxidative capacity independent of age". *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2015; **100**: 1654-1663. [Scopus](#) (57), [PubMed](#), [Crossref](#), [Google Scholar](#)
- MacInnis M.J., Zacharewicz E., Martin B.J., Haikalis M.E., Skelly L.E., Tarnopolsky M.A., Murphy R.M., Gibala M.J. (2016) "Superior mitochondrial adaptations in human skeletal muscle after interval compared to continuous single-leg cycling matched for total work". *Physiol.* 2016; <https://doi.org/10.1113/JP272570> [Scopus](#) (90), [Crossref](#), [Google Scholar](#).
- Martin D.R., Dutta P., Mahajan S., Varma S., Stevens Jr., S.M. (2016). "Structural and activity characterization of human PHPT1 after oxidative modification". *Sci. Rep.* 2016; **6**: 23658. [PubMed](#), [Scopus](#) (12), [Crossref](#), [Google Scholar](#)
- Matthew M. Robinson., Surendra Dasari., Adam R. Konopka., Rickey E. Carter., Ian R. Lanza., K. Sreekumaran Nair. (2017) "Enhanced Protein Translation Underlies Improved Metabolic and Physical Adaptations to Different Exercise Training Modes in Young and Old Humans". *CELL METABOLISM*, VOLUME 25, ISSUE 3, P581-592, March 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.02.009>
- Miller B.F., Konopka A.R., Hamilton K.L. (2016). "The rigorous study of exercise adaptations: why mRNA might not be enough." *J. Appl. Physiol.* 2016; 121: 594-596. [Scopus](#) (28), [Crossref](#), [Google Scholar](#)
- Neufer P.D., Bamman M.M., Muoio D.M., Bouchard C., Cooper D.M., Goodpaster B.H., Booth F.W., Kohrt W.M., Gerszten R.E., Mattson M.P. et al. (2015). "Understanding the cellular and molecular mechanisms of physical activity-induced health benefits". *Cell Metab.* 2015; **22**: 4-11. [Scopus](#) (198), [PubMed](#)
- N.M.de Vries, C.D.van Ravensberg, J.S.M.Hobbelen, M.G.M.Olde Rikkert, J.B.Staal, M.W.G.Nijhuis-van der Sanden. (2012). "Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-

morbidity”. *Ageing Research Reviews*. Volume 11, Issue 1, January 2012.

<https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.11.002>

Pamela Wicker, Bernd Frick **(2017)**. “Intensity of physical activity and subjective well-being: an empirical analysis of the WHO recommendations”. *Journal of Public Health*, Volume 39, Issue 2, June 2017. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdw062>

Ross R., de Lannoy L., Stotz P.J. **(2015)**. “Separate effects of intensity and amount of exercise on interindividual cardiorespiratory fitness response”. *Mayo Clin. Proc.* 2015; **90**: 1506-1514/ Scopus (95), PubMed.

World Health Organization. **(2016)**. “Mental Health: Facing the Challenges, Building Solutions”. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe. (February 2016,).