

# Tjelesna aktivnost i zdravlje

---

**Pintar, Matea**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:577799>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-10**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Matea Pintar**

**Tjelesna aktivnost i zdravlje**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2020.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Klinici za reumatske bolesti i rehabilitaciju Kliničkog bolničkog centra Zagreb, Rebro, pod vodstvom doc. dr. sc. Nadice Laktašić-Žerjavić i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2019./2020.

## POPIS KRATICA KORIŠTENIH U RADU

**ACSM** – Američki koledž sportske medicine (engl. *The American College of Sports Medicine*)

**AHI** – apneja/hipopneja indeks

**CDC** – Američki centar za prevenciju i kontrolu bolesti (engl. *The Centers for Disease Control and Prevention*)

**CI** – interval pouzdanosti (engl. *confidence interval*)

**COSI** – Europska inicijativa za praćenje debljine (engl. *Childhood Obesity Surveillance Initiative*)

**EHIS** – Europska zdravstvena anketa (engl. *European Health Interview Survey*)

**HbA1c** – glikozilirani hemoglobin

**HDL** – lipoprotein visoke gustoće (engl. *high density lipoproteins*)

**HR** – omjer rizika (engl. *hazard ratio*)

**HR<sub>maks.</sub>** – maksimalna srčana frekvencija (engl. *maximal heart rate*)

**IPAQ** – Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti (engl. *International Physical Activity Questionnaire*)

**ITM** – indeks tjelesne mase

**LDL** – lipoprotein niske gustoće (engl. *low density lipoproteins*)

**MET** – metabolički ekvivalent (engl. *metabolic equivalent*)

**OR** – omjer šansi (engl. *odds ratio*)

**PASE** – Upitnik za procjenu razine tjelesne aktivnosti u osoba starije životne dobi (engl. *Physical Activity Scale for the Elderly*)

**PNF** – proprioceptivna neuromuskularna facilitacija

**1 RM** – jedan repeticijski maksimum (engl. *one repetition maximum*)

**RR** – relativni rizik (engl. *relative risk*)

**SZO** – Svjetska zdravstvena organizacija

**VO<sub>2maks.</sub>** – maksimalni primitak kisika (engl. *maximal oxygen uptake*)

# SADRŽAJ

## SAŽETAK

## SUMMARY

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. SVOJSTVA TJELESNE AKTIVNOSTI.....</b>	<b>2</b>
2.1. DEFINICIJE .....	2
2.1.1. Tjelesna aktivnost i tjelovježba .....	2
2.1.2. Tjelesna kondicija .....	2
2.2. VRSTE TJELESNE AKTIVNOSTI.....	2
2.2.1. Aerobna tjelesna aktivnost .....	3
2.2.2. Aktivnosti snaženja mišića .....	3
2.2.3. Aktivnosti snaženja kostiju .....	4
2.2.4. Vježbe ravnoteže .....	4
2.2.5. Vježbe fleksibilnosti.....	4
2.3. PROCJENA INTENZITETA TJELESNE AKTIVNOSTI.....	5
2.3.1. Apsolutni intenzitet .....	5
2.3.2. Relativni intenzitet .....	6
2.4. RAZINA TJELESNE AKTIVNOSTI .....	7
2.4.1. Kategorije tjelesne aktivnosti .....	7
2.4.2. Indeksi za procjenu razine tjelesne aktivnosti.....	8
2.4.3. Tjelesna aktivnost u svijetu i Hrvatskoj .....	10
<b>3. SMJERNICE ZA TJELESNU AKTIVNOST.....</b>	<b>13</b>
3.1. INTERNACIONALNE SMJERNICE.....	13
3.2. NACIONALNE SMJERNICE .....	14
3.2.1. Britanske smjernice .....	14
3.2.2. Američke smjernice.....	15
3.2.3. Hrvatske preporuke .....	16
<b>4. MJERE ZA POBOLJŠANJE TJELESNE AKTIVNOSTI .....</b>	<b>17</b>
4.1. GLOBALNI AKCIJSKI PLAN .....	17
<b>5. ZDRAVSTVENE KORISTI TJELESNE AKTIVNOSTI .....</b>	<b>18</b>

5.1.	UKUPNA SMRTNOST .....	21
5.2.	KARDIOVASKULARNO ZDRAVLJE .....	22
5.2.1.	Povišeni krvni tlak.....	22
5.2.2.	Kardiovaskularna smrtnost.....	24
5.2.3.	Ishemijska bolest srca i ishemijski moždani udar .....	24
5.2.4.	Zatajivanje srca .....	25
5.3.	ŠEĆERNA BOLEST TIP 2.....	25
5.3.1.	Rizik od kardiovaskularne smrtnosti.....	25
5.3.2.	Rizični čimbenici za progresiju bolesti .....	26
5.4.	KONTROLA TJELESNE MASE.....	26
5.4.1.	Održavanje tjelesne mase .....	26
5.4.2.	Smanjenje tjelesne mase.....	27
5.5.	MIŠIĆNO-KOŠTANO ZDRAVLJE.....	28
5.5.1.	Prevenција padova .....	28
5.6.	ZDRAVLJE MOZGA.....	28
5.6.1.	Kognicija .....	28
5.6.2.	Kvaliteta života .....	29
5.6.3.	Anksioznost i depresija .....	29
5.6.4.	San.....	30
5.7.	MALIGNE BOLESTI.....	31
5.7.1.	Utjecaj aktivnosti na pojedine maligne bolesti .....	31
<b>6.</b>	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>ZAHVALE.....</b>	<b>35</b>
<b>8.</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>36</b>
<b>9.</b>	<b>ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>41</b>

# SAŽETAK

## TJELESNA AKTIVNOST I ZDRAVLJE

Matea Pintar

Tjelesna aktivnost donosi brojne zdravstvene koristi za fizičko i psihičko zdravlje svih ljudi. Već samo jedna epizoda tjelesne aktivnosti poboljšava zdravlje. Redovita tjelesna aktivnost umjerenog do visokog intenziteta u odraslih smanjuje rizik od ukupne smrtnosti, rizik od kardiovaskularne smrtnosti, kardiovaskularnih bolesti i povišenog krvnog tlaka, šećerne bolesti tipa 2 i dislipidemije, održava i smanjuje tjelesnu masu, poboljšava zdravlje kostiju i tjelesnu funkcionalnost, poboljšava kogniciju, kvalitetu života i san, smanjuje rizik od demencije i Alzheimerove bolesti, smanjuje anksioznost, rizik od depresije i rizik od do sada potvrđenih osam malignih bolesti. Tjelesna aktivnost može se odvijati na poslu, pri transportu, održavanju kućanstva ili u slobodno vrijeme. Vrsta, frekvencija, intenzitet, trajanje i volumen opisuju tjelesnu aktivnost. Smjernice za tjelesnu aktivnost u odraslih općenito preporučuju barem 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta ili 75 minuta tjelesne aktivnosti visokog intenziteta tjedno, odnosno njihovu ekvivalentnu kombinaciju i vježbe snaženja mišića barem dva puta tjedno. Puno vremena u sedentarnom ponašanju povećava rizik od ukupne smrtnosti, smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti, šećerne bolesti tipa 2 i raka debelog crijeva, endometrija i pluća. Preporučuje se učestalo prekidanje sjedenja ili ležanja stajanjem ili tjelesnom aktivnosti niskog intenziteta, kao i ukupno smanjenje vremena u sedentarnom ponašanju. Nužno je povećati znanje populacije o koristima redovite tjelesne aktivnosti, stvoriti sigurne lokacije za provođenje tjelesne aktivnosti, omogućiti da sve osobe mogu vježbati i osigurati implementaciju internacionalnih i nacionalnih smjernica za tjelesnu aktivnost.

**KLJUČNE RIJEČI:** tjelesna aktivnost, zdravlje, klasifikacija

## **SUMMARY**

### **PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH**

Matea Pintar

Physical activity brings many health benefits to the physical and mental health of all people. Only one bout of physical activity improves health. Regular moderate-to-vigorous physical activity in adults lowers the risk of all-cause mortality, risk of cardiovascular disease mortality, cardiovascular diseases, and high blood pressure, type 2 diabetes and dyslipidemia, maintains and reduces body weight, improves bone health and physical function, improves cognition, quality of life and sleep, lowers the risk of dementia and Alzheimer's disease, reduces anxiety, risk of depression and risk of now confirmed eight types of cancer. Physical activity can be done at work, during transportation, as a household activity, or during leisure time. Type, frequency, intensity, duration, and volume describe physical activity. Guidelines for physical activity for adults usually recommend at least 150 minutes of moderate physical activity, or 75 minutes of vigorous physical activity weekly, or the equivalent combination, and muscle-strengthening activities on at least two days a week. More time spent in sedentary behaviour increases the risk of all-cause mortality, cardiovascular disease mortality, type 2 diabetes, and cancer of the colon, endometrium, and lung. Guidelines also recommend to frequently interrupt sitting or lying by standing or light-intensity physical activity, as well as to decrease the time spent in sedentary behaviour. It is necessary to enhance the population's knowledge of physical activity and its benefits, create safe locations where one can engage in physical activity, ensure all people can exercise, and secure implementation of international and national guidelines for physical activity.

**KEYWORDS:** physical activity, health, classification



# 1. UVOD

Tjelesna neaktivnost četvrta je vodeći rizični čimbenik globalne smrtnosti koji slijedi odmah nakon povišenog krvnog tlaka, pušenja i povišenog šećera u krvi, dok su prekomjerna tjelesna masa i pretilost na petom mjestu (1).

Tjelesna aktivnost ima svoje zdravstvene koristi i može biti zabavna, omogućiti provođenje vremena s prijateljima i obitelji te uživanje u prirodi i svježem zraku. Postoji mnogo razloga za bavljenje tjelesnom aktivnošću koji se razlikuju prema dobnim skupinama i prema spolu. U Hrvatskoj osobe mlađe odrasle dobi uglavnom sudjeluju u tjelesnoj aktivnosti radi unapređenja tjelesnog izgleda, a osobe srednje odrasle dobi radi opuštanja i ublažavanja specifičnih zdravstvenih tegoba. U muškaraca su motivi poboljšanje opće kondicije, izgradnja mišićne mase, poboljšanje fizičkog izgleda i socijalizacija, a u žena regulacija tjelesne mase, kao i ublažavanje specifičnih zdravstvenih tegoba (2).

Zdravstvene koristi tjelesne aktivnosti u smislu očuvanja i unapređenja zdravlja prisutne su u svim dobnim skupinama, u oba spola, u ljudi različitih rasa i etniciteta, kako u zdravih tako i u osoba s različitim kroničnim bolestima. Tjelesna aktivnost utječe pozitivno na sve aspekte zdravlja, odnosno ne samo na fizičko već i na psihičko zdravlje i unapređuje kvalitetu života. Poticanje tjelesne aktivnosti u konačnici doprinosi smanjenom morbiditetu i mortalitetu, smanjenju troškova zdravstvene i socijalne skrbi te potiče radnu sposobnost i produktivnost. Stoga zdravstvene politike brojnih zemalja poduzimaju mjere za poticanje tjelesne aktivnosti u općoj populaciji.

## **2. SVOJSTVA TJELESNE AKTIVNOSTI**

### **2.1. DEFINICIJE**

#### **2.1.1. Tjelesna aktivnost i tjelovježba**

Suprotno čestom mišljenju, tjelesna aktivnost (engl. *physical activity*) i tjelovježba (engl. *exercise*) nisu istoznačnice i imaju svoje zasebne definicije. Tjelesna aktivnost definira se kao bilo koji tjelesni pokret proizveden kontrakcijom skeletnih mišića koji rezultira potrošnjom energije. Može se svrstati u četiri domene: tjelesna aktivnost na poslu, tjelesna aktivnost vezana uz transport, tjelesna aktivnost vezana uz održavanje kućanstva i tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme. Tjelesna aktivnost koja je planirana, strukturirana, ponavljana i svrhovita s ciljem unapređenja zdravlja ili kondicije definicija je tjelovježbe. Ona se uglavnom odnosi na tjelesnu aktivnost u slobodno vrijeme, iako se tjelesna aktivnost bilo koje domene može izvršavati s određenim ciljem, odnosno smatrati tjelovježbom (3).

#### **2.1.2. Tjelesna kondicija**

Postoji određena povezanost između tjelesne aktivnosti, tjelesne kondicije i utjecaja na zdravlje. Tjelesna kondicija (engl. *physical fitness*) definira se kao sposobnost nošenja sa svakodnevnim zadacima uz određenu dozu izdržljivosti i opreznosti, bez pretjeranog umora i s dovoljno energije da bi se uživalo u slobodnom vremenu i reagiralo u stanju hitnosti. Dijeli se na srčano-dišnu kondiciju, mišićno-koštanu kondiciju, fleksibilnost, ravnotežu i brzinu pokreta. Povećana tjelesna aktivnost povećava tjelesnu kondiciju, a povećana tjelesna kondicija smanjuje ukupnu smrtnost, smrtnost od kardiovaskularnih bolesti i rizik od razvoja kroničnih bolesti poput šećerne bolesti tipa 2 i povišenog krvnog tlaka i tako poboljšava zdravlje (4).

### **2.2. VRSTE TJELESNE AKTIVNOSTI**

Postoji nekoliko vrsta tjelesne aktivnosti i svaka od njih utječe na zdravlje ili olakšava svakodnevicu.

### **2.2.1. Aerobna tjelesna aktivnost**

U aerobnoj tjelesnoj aktivnosti poput žustrog hodanja, trčanja, vožnje bicikla, plesa, plivanja i drugih sličnih aktivnosti veliki mišići u tijelu pomiču se u ritmičnim pokretima, brzina otkucaja srca i disanja se povećava, a srčano-dišni sustav nakon određenog vremena osnažuje. Ukupna količina tjelesne aktivnosti važnija je u postizanju zdravstvene koristi od same njezine frekvencije, intenziteta ili trajanja. Općenito se preporučuje tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta barem pet puta tjedno u trajanju od barem 30 minuta dnevno ili aktivnost visokog intenziteta barem tri puta tjedno u trajanju od barem 20 minuta dnevno. Ukupno se preporučuje barem 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta ili barem 75 minuta aktivnosti visokog intenziteta tjedno, odnosno ekvivalentna kombinacija aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta. Pravilo palca omogućuje zadovoljavanje preporuka kroz aktivnosti i umjerenog i visokog intenziteta jer se jedna minuta aktivnosti visokog intenziteta broji kao dvije minute aktivnosti umjerenog intenziteta. Preporuke o tjelesnoj aktivnosti mogu se dosegnuti kroz jednu dužu epizodu aktivnosti na dan ili u više epizoda u trajanju od barem 10 minuta (4, 5). Međutim, nova istraživanja pokazuju da epizoda tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta bilo kojeg trajanja dovodi do poboljšanja zdravlja (4, 6).

### **2.2.2. Aktivnosti snaženja mišića**

U aktivnostima snaženja mišića tjelesni mišići rade protiv primijenjene sile ili mase. Ove aktivnosti uključuju dizanje utega i korištenje elastičnih traka ili tjelesne mase kao otpora (4). Preporučuju se kompleksne vježbe koje uključuju više velikih mišićnih skupina uz dodatak izolacijskih vježbi za pojedine mišićne skupine i snaženja mišića antagonista. Bitno je izvoditi vježbe pravilnom tehnikom i disanjem, odnosno izdisanjem za vrijeme koncentrične, a udisanjem za vrijeme ekscentrične mišićne akcije. Potrebno je odrediti frekvenciju, intenzitet, broj setova i broj ponavljanja vježbi. Ove vježbe preporučuju se 2 – 3 puta tjedno, odnosno uz 48 – 72-satne intervale odmora. Jedan repeticijski maksimum (1 RM) označava najveće opterećenje koje pojedinac može svladati u jednoj kontrakciji. Pri vježbama se koristi umjereni do jaki relativni intenzitet 60 – 70 % od 1 RM za novije, a jaki do vrlo jaki intenzitet od 80 % od 1 RM i više za iskusnije vježbače. Broj setova iznosi 2 – 4 seta za svaku mišićnu skupinu uz 8 – 12 ponavljanja u svakom setu dok se mišići ne umore, ali ne i iscrpe. Intervali odmora 2 – 3 minute između svakog seta najučinkovitiji su u povećanju snage i hipertrofije mišića (5).

### **2.2.3. Aktivnosti snaženja kostiju**

Aktivnosti snaženja kostiju ujedno su i aerobne tjelesne aktivnosti u kojima se svladava težina vlastitog tijela, odnosno aktivnosti snaženja mišića jer sila koja djeluje na kosti u tim aktivnostima poboljšava njihov rast i čvrstoću. Navedene aktivnosti obično uključuju sraz s podlogom (npr. trčanje, poskakivanje) i dizanje utega (4).

### **2.2.4. Vježbe ravnoteže**

Vježbe ravnoteže omogućuju odolijevanje silama unutar ili izvan tijela koje uzrokuju padove dok osoba stoji, sjedi ili se kreće. Te vježbe osobito su važne u starijih osoba u svrhu prevencije pada i prijeloma. Stajanje na jednoj nozi uz otvorene i potom zatvorene oči, tandemski hod i hodanje unatrag primjeri su takvih aktivnosti. Jačanje mišića leđa, trbuha i nogu također poboljšava ravnotežu. Preporučuje se izvođenje vježbi za poboljšanje ravnoteže barem 2 – 3 puta tjedno u trajanju barem 20 – 30 minuta (4, 5).

### **2.2.5. Vježbe fleksibilnosti**

Vježbe fleksibilnosti povećavaju opseg pokreta. Iako nisu poznate zdravstvene koristi ovih aktivnosti i nejasno je smanjuju li mogućnost ozljede, one povećavaju fleksibilnost i omogućuju jednostavnije izvođenje aktivnosti koje zahtijevaju veću fleksibilnost. Postoje četiri vrste istezanja: statičko aktivno i statičko pasivno, dinamičko, balističko i proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF). Preporučuju se vježbe istezanja velikih mišićno-tetivnih jedinica barem 2 – 3 puta tjedno, odnosno svaki dan za veće povećanje fleksibilnosti. Svaka vježba u statičkom istezanju ponavlja se 2 – 4 puta uz zadržavanje položaja pri osjećaju zatezanja i blaže nelagode 10 – 30 sekundi. Jedna vježba tako traje 60 sekundi, a istezanje mišićno-tetivnih jedinica cijelog tijela oko 10 minuta. U PNF istezanju mišić se kontrahira 3 – 6 sekundi pri 20 – 75 % maksimalne kontrakcije, a nakon toga isteže 10 – 30 sekundi. Vježbe istezanja najučinkovitije su kada je mišić zagrijan aktivnostima niskog do umjerenog intenziteta ili primjenom topline izvana poput toplih kupki (4, 5).

## 2.3. PROCJENA INTENZITETA TJELESNE AKTIVNOSTI

Tjelesna aktivnost može se pratiti pomoću apsolutnog i relativnog intenziteta.

### 2.3.1. Apsolutni intenzitet

Apsolutni intenzitet označava količinu energije potrošene tijekom aktivnosti. Može se izraziti preko metaboličkog ekvivalenta, primitka kisika i kalorijske potrošnje. Metabolički ekvivalent (MET) predstavlja omjer potrošnje energije tijekom aktivnosti i potrošnje energije u mirovanju. Jedan MET odgovara potrošnji energije u mirovanju, relativnom primitku kisika od 3,5 mL/kg/min i kalorijskoj potrošnji od 1 kcal/kg/h. To znači da osoba koja miruje u jednom satu potroši onoliko kalorija kolika je njezina masa. Na temelju MET-a aktivnosti se mogu svrstati u one niskog, umjerenog i visokog intenziteta. Aktivnosti niskog intenziteta definirane su kao nesedentarne aktivnosti u budnom stanju s energijskom potrošnjom od 1,6 do 2,9 MET-a, aktivnosti umjerenog intenziteta kao one s energijskom potrošnjom od 3,0 do 5,9 MET-a, a aktivnosti visokog intenziteta kao one s energijskom potrošnjom od 6,0 MET-a i više. Hodanje brzinom manjom od 3 km/h zahtijeva 2 MET-a, hodaње brzinom 4 km/h 3 MET-a, a trčanje brzinom otprilike 10 km/h zahtijeva otprilike 10 MET-a (4, 7). Primjeri ostalih aktivnosti niskog, umjerenog i visokog intenziteta prikazani su u tablici 2.1.

Volumen tjelesne aktivnosti može se izraziti u tjednom i dnevnom potrošku broja kalorija ili u MET-minutama i MET-satima. Primjerice, kod pola sata dnevnog hoda brzinom 4 km/h (3 MET) ukupni volumen aktivnosti iznosi 3 MET x 30 min, odnosno 90 MET-minuta dnevno. Isti volumen aktivnosti može se postići i aktivnošću visokog intenziteta od 6 MET-a kroz 15 minuta (6 MET x 15 min) (4, 5).

Apsolutni intenzitet ne uzima u obzir srčano-dišnu kondiciju osobe pa njegova uporaba može dovesti do greške u određivanju intenziteta na individualnoj razini. Aktivnost umjerenog intenziteta od 5 MET-a može biti preteška starijima i osobama slabije kondicije, dok će istu tu aktivnost mlađe ili osobe bolje kondicije odraditi lakše. Većina će ljudi ipak smatrati aktivnost od 5 MET-a umjerenim intenzitetom, ali iz navedenog slijedi da je za propisivanje vježbi na individualnoj razini prikladnije koristiti relativni intenzitet (5).

**Tablica 2.1.** Primjeri niskog, umjerenog i visokog apsolutnog intenziteta tjelesnih aktivnosti. Prema brošuri Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (2018.), str. 24 (7)

<b>NISKI (&lt; 3 MET-a)</b>	<b>UMJERENI (3 – 6 MET-a)</b>	<b>VISOKI (&gt; 6 MET-a)</b>
hodanje (spori hod 4 km/h) lakši kućni poslovi (usisavanje, manji popravci) vrtlarenje (lakši poslovi) lagano igranje s djetetom, čuvanje djeteta u sjedećem i stojećem stavu	plivanje lagano, sporo hodanje (brzi hod) umjereni kućni poslovi s podizanjem ili nošenjem kućnih potrepština, ličenje zidova i slično umjereni vrtlarski poslovi igranje s djetetom u hodu ili trčkanju umjereno plivanje lagano trčanje (oko 7 km/h)	hodanje (brzi hod uzbrdo/ s teretom) teži kućni poslovi: premještanje namještaja, nošenje teških predmeta teži vrtlarski poslovi brzo plivanje trčanje (> 7,5 km/h) tenis (6 – 10 MET-a) nogomet (7 – 15 MET-a) košarka (7 – 15 MET-a) odbojka (5 – 12 MET-a) rukomet (8 – 12 MET-a)

### 2.3.2. Relativni intenzitet

Relativni intenzitet razina je napora potrebna za izvođenje aktivnosti i za razliku od apsolutnog intenziteta uzima u obzir srčano-dišnu kondiciju osobe. Ima fiziološku osnovu i može se opisati fiziološkim parametrima poput postotka maksimalne srčane frekvencije ( $HR_{maks.}$ ) ili postotka maksimalnog primitka kisika ( $VO_{2maks.}$ ). Tablica 2.2 prikazuje postotne vrijednosti kojima treba pomnožiti  $HR_{maks.}$ ,  $VO_{2maks.}$ , odnosno 1 RM kod aktivnosti snaženja mišića, da bi se dobile vrijednosti na temelju kojih bi se vježba izvodila određenim intenzitetom. Relativni intenzitet lakše se određuje uporabom skale od 0 do 10 gdje 0 označava razinu napora pri mirovanju, a 10 najvišu moguću razinu napora. Aktivnost relativnog umjerenog intenziteta razina je napora od 5 ili 6, dok aktivnost relativnog visokog intenziteta počinje na razini napora od 7 do 8 na ovoj ljestvici. Kao pravilo palca osoba koja izvodi aerobnu aktivnost umjerenog intenziteta može pričati, ali ne i pjevati, dok osoba koja izvodi aktivnost visokog intenziteta ne može reći više od nekoliko riječi bez da zastane jer hvata dah (engl. *Talk test*) (4, 5).

**Tablica 2.2.** Klasifikacija relativnog intenziteta u aerobnoj aktivnosti i aktivnosti snaženja mišića. Prilagođeno prema Garber i sur. (2011.), str. 1341 (5)

Intenzitet	Aerobna aktivnost		Aktivnost snaženja mišića
	% HR <sub>maks.</sub>	% VO <sub>2</sub> <sub>maks.</sub>	% 1 RM
Vrlo nizak	57	< 37	< 30
Nizak	57 – 63	37 – 45	30 – 49
Umjeren	64 – 76	46 – 63	50 – 69
Visok	77 – 95	64 – 90	70 – 84
Skoro maksimalan	≥ 96	≥ 91	≥ 85

## 2.4. RAZINA TJELESNE AKTIVNOSTI

### 2.4.1. Kategorije tjelesne aktivnosti

Ovisno o razini tjelesne aktivnosti, odrasli mogu biti svrstani u četiri kategorije: neaktivni, nedovoljno aktivni, aktivni, visoko aktivni. Tjelesna aktivnost neaktivnih ljudi obuhvaća osnovne aktivnosti pri svakodnevnim radnjama bez sudjelovanja u tjelesnim aktivnostima umjerenog do visokog intenziteta. Tjelesna aktivnost nedovoljno aktivnih ljudi ne doseže preporučene smjernice, dok ih tjelesna aktivnost aktivnih ljudi zadovoljava, a tjelesna aktivnost visoko aktivnih ljudi prekoračuje (4).

#### 2.4.1.1. Sedentarno ponašanje

Tjelesnu neaktivnost potrebno je razlikovati od sedentarnog ponašanja. Sedentarno ponašanje označava bilo koje budno stanje u kojem osoba sjedi, leži ili je u polusjedećem položaju, a razina energijske potrošnje manja je ili jednaka 1,5 MET. Stajanje jest aktivnost s niskom razinom energijske potrošnje, ali se razlikuje od sedentarnog ponašanja u načinu na koji utječe na zdravlje. Primjerice, osoba može imati sjedeći uredski posao, do posla putovati autom, ne baviti se aktivnostima u vrtu ili dvorištu i u slobodno vrijeme sjediti ili ležati. Takva osoba primjer je visoko sedentarnog ponašanja. Također, ta je osoba i neaktivna jer nije dosegla razinu preporučene tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta.

Odvojivši primjerice pola sata svog slobodnog vremena na hodanje ili trčanje, ta bi osoba uz visoko sedentarno ponašanje također bila i aktivna jer je zadovoljila preporučenu tjelesnu aktivnost. S druge strane, osoba koja ima stojeći frizerski posao puno vremena stoji i radi posao koji ne doseže umjereni ili visoki intenzitet aktivnosti. Ta osoba nije provela puno vremena u sedentarnom ponašanju, ali je neaktivna jer nije dosegla preporučenu tjelesnu aktivnost. Da bi se smatrala aktivnom, ta osoba treba primjerice još pola sata hodati ili trčati. Općenito, za doseganje aktivnosti preporučenih smjernicama potrebno je provesti samo 2 % vremena budnog stanja u tjelesnoj aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta uz preostalih 98 % budnog stanja provedenog u sedentarnom ponašanju i aktivnosti niskog intenziteta (8). Ipak, za očuvanje i unapređenje zdravlja nije bitno samo zadovoljiti preporuke o tjelesnoj aktivnosti, već i smanjiti vrijeme provedeno u sedentarnom ponašanju i učestalo izmjenjivati razdoblja sjedenja sa stajanjem i tjelesnom aktivnosti niskog intenziteta (4).

## **2.4.2. Indeksi za procjenu razine tjelesne aktivnosti**

Za procjenu razine tjelesne aktivnosti pojedinih osoba razvijeni su upitnici, odnosno indeksi.

### **2.4.2.1. Procjena razine tjelesne aktivnosti u odraslih osoba**

Jedan od najčešće korištenih indeksa jest Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti IPAQ (engl. *The International Physical Activity Questionnaire*) koji je preveden i na hrvatski jezik. Napravljen je za primjenu u mladih i odraslih od 15 do 69 godina i ispunjava se putem telefona ili samostalno. U tablicama 2.3 i 2.4 sažeto su prikazane kratka i duga verzija ovog upitnika. U kratkoj verziji ispituje se ukupna količina tjedne aktivnosti, dok se u dugoj verziji ispituje količina tjedne aktivnosti za svaku domenu tjelesne aktivnosti. Količina tjelesne aktivnosti dobije se na temelju podataka o frekvenciji i trajanju aktivnosti određenog intenziteta u posljednjih tjedan dana. Kao izrazito naporna aktivnost objašnjena je ona u kojoj je disanje puno brže od uobičajenog, a umjerena aktivnost kao ona u kojoj je disanje nešto brže od uobičajenog. U obzir se uzimaju samo tjelesne aktivnosti u trajanju od najmanje 10 minuta bez prekida u proteklih tjedan dana (9 – 11).



**Tablica 2.3.** Sažeti prikaz kratke verzije IPAQ upitnika (9).

Aktivnost	Pitanje
1. Izrazito naporna tjelesna aktivnost (npr. aerobik i sl.)	Količina aktivnosti: a) izražena kao broj dana u zadnjih 7 dana u kojima je aktivnost provedena kroz najmanje 10 minuta u kontinuitetu b) izražena kao prosječan broj minuta/sati u danu uobičajeno provedenih u pojedinoj aktivnosti tijekom zadnjih 7 dana
2. Umjeren tjelesna aktivnost (npr. nošenje tereta, vožnja bicikla, igranje tenisa i sl.)	
3. Hodanje	
4. Sjedeći/ležeći položaj (npr. učenje, gledanje televizije, čitanje i sl.)	

**Tablica 2.4.** Sažeti prikaz duge verzije IPAQ upitnika (10).

Aktivnost	Pitanje (količina aktivnosti/sjedenja)
Tjelesna aktivnost na poslu	Zaposlenost/posao izvan kuće DA/NE Izrazito naporna tjelesna aktivnost Umjeren tjelesna aktivnost Hodanje
Tjelesna aktivnost u prijevozu	Vožnja motornim vozilom Vožnja bicikla Hodanje
Kućanski poslovi, održavanje kuće, briga za obitelj	Izrazito naporna tjelesna aktivnost u vrtu/dvorištu Umjeren tjelesna aktivnost u vrtu/dvorištu Umjeren tjelesna aktivnost unutar doma
Rekreacija, sport, tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme	Hodanje Izrazito naporna tjelesna aktivnost Umjeren tjelesna aktivnost
Sjedeći položaj	Sjedenje radnim danom Sjedenje vikendom

Kriteriji za kategorijski prikaz rezultata IPAQ upitnika navedeni su u tablici 2.5. Potrebno je ispunjenje samo jednog od kriterija za određenu razinu tjelesne aktivnosti da bi se tjelesna aktivnost svrstala pod tu razinu (11).

**Tablica 2.5.** Kategorije tjelesne aktivnosti. Prema smjernicama za analizu IPAQ (2005.), str. 15 (11)

Kategorija	Kriteriji
NISKA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Neaktivnost</li><li>• Nedovoljna tjelesna aktivnost</li></ul>
UMJERENA	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 ili više dana aktivnosti visokog intenziteta barem 20 minuta dnevno</li><li>• 5 ili više dana aktivnosti umjerenog intenziteta i/ili hodanja barem 30 minuta dnevno</li><li>• 5 ili više dana bilo koje kombinacije hodanja, aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta od barem 600 MET-minuta tjedno</li></ul>
VISOKA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aktivnost visokog intenziteta barem 3 dana tjedno i barem 1500 MET-minuta tjedno</li><li>• 7 ili više dana bilo koje kombinacije hodanja, aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta od barem 3000 MET-minuta tjedno</li></ul>

#### **2.4.2.2. Procjena razine tjelesne aktivnosti u osoba starije životne dobi**

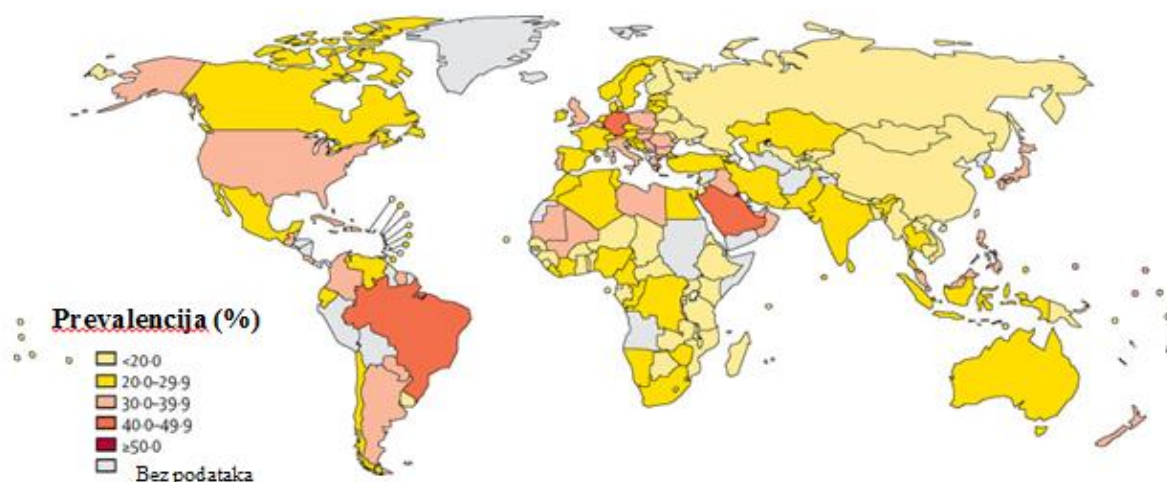
Upitnik za procjenu razine tjelesne aktivnosti u osoba starije životne dobi PASE (engl. *Physical Activity Scale for the Elderly*) jest kratak upitnik za ocjenu tjelesne aktivnosti u osoba starijih od 65 godina. Ispunjava se putem elektroničkih poruka, razgovorom uživo ili preko telefona. Ovaj upitnik ispituje frekvenciju, trajanje i intenzitet tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme, tjelesne aktivnosti vezane uz kućanske poslove i tjelesne aktivnosti vezane uz posao. Boduje se od 0 do 793 gdje viši bodovi označavaju veću tjelesnu aktivnost (12, 13).

#### **2.4.3. Tjelesna aktivnost u svijetu i Hrvatskoj**

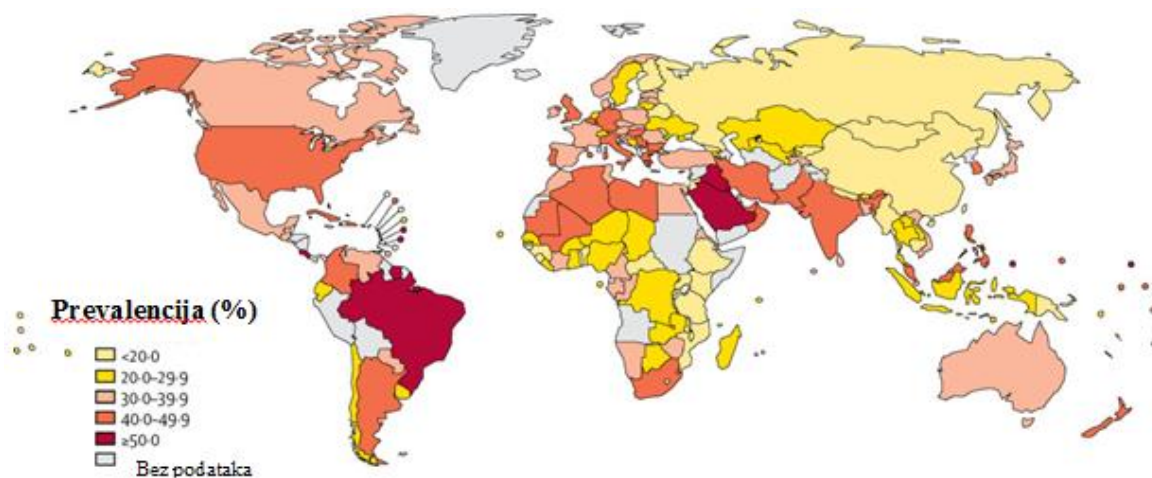
##### **2.4.3.1. Prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti**

Globalno, više od četvrtine odraslih nije dovoljno aktivno. Godine 2016. globalna je prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti, odnosno tjelesne aktivnosti koja ne zadovoljava smjernice Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) iz 2010. godine, u osoba starijih od 18 godina iznosila 27,5 % ili otprilike 1,4 milijarde ljudi. Podaci su, između ostalog, dobiveni i na temelju IPAQ indeksa.

Žene su bile manje tjelesno aktivne od muškaraca s razlikom većom od 8 %, odnosno 23,4 % muškaraca i 31,7 % žena nije bilo dovoljno aktivno. Prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti bila je više od dvostruko veća u zemljama visokog dohotka u odnosu na zemlje niskog dohotka, 36,8 % naspram 16,2 %. Žene u Latinskoj Americi i Karibima, južnoj Aziji i zapadnim zemljama visokog dohotka imale su najveću, a muškarci u Oceaniji, istočnoj i jugoistočnoj Aziji i subsaharskoj Africi najmanju prevalenciju nedovoljne tjelesne aktivnosti (14). Prevalencije nedovoljne tjelesne aktivnosti muškaraca i žena iz 2016. godine prikazane su na slikama 2.1 i 2.2. U Hrvatskoj je 2016. godine ukupna prevalencija nedovoljne aktivnosti iznosila 31,1 %, odnosno 35,8 % za žene, a 25,9 % za muškarce (15).



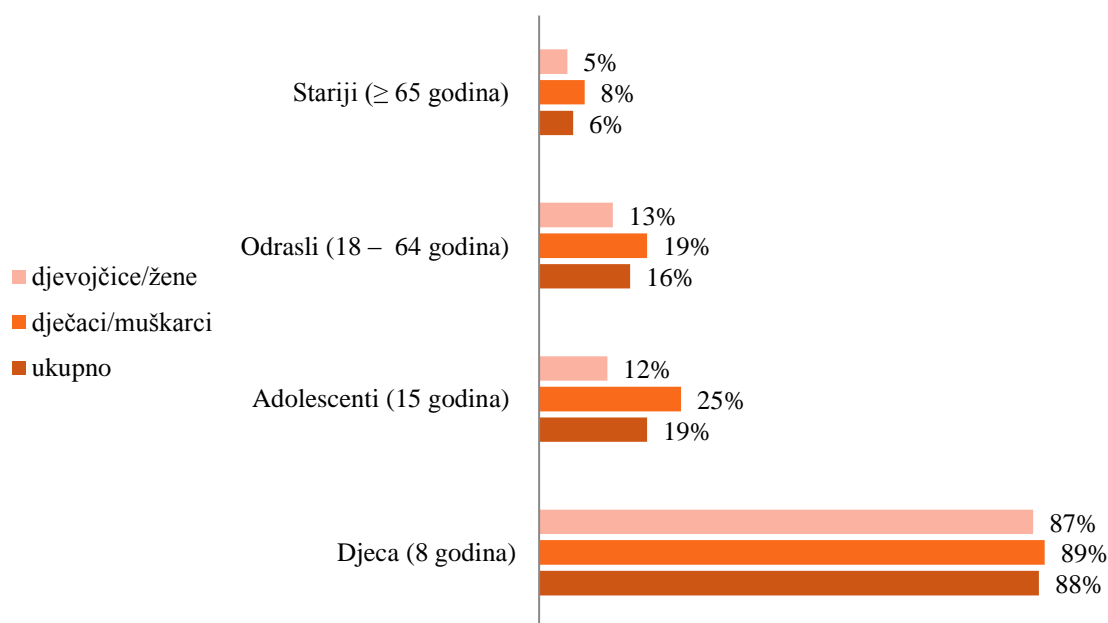
**Slika 2.1.** Prevalencije nedovoljne tjelesne aktivnosti muškaraca 2016. godine. Prilagođeno prema Guthold i sur. (2018.), str. 1083 (14)



**Slika 2.2.** Prevalencije nedovoljne tjelesne aktivnosti žena 2016. godine. Prilagođeno prema Guthold i sur. (2018.), str. 1083 (14)

### 2.4.3.2. Tjelesna aktivnost u Hrvatskoj

Na temelju Europske zdravstvene ankete (EHIS) provedene u Hrvatskoj 2014./2015. godine, procijenjena prevalencija zadovoljavajuće tjelesne aktivnosti prema preporukama SZO iz 2010. godine iznosila je 16 % za odrasle osobe, odnosno 19 % za muškarce, a 13 % za žene. Na slici 2.3 prikazani su i podaci starijih osoba dobiveni na temelju iste ankete, podaci osmogodišnjaka dobiveni na temelju Europske inicijative za praćenje debljine (COSI) iz 2015./2016. i podaci adolescenata iz 2013./2014. dobiveni na temelju Istraživanja o zdravstvenom ponašanju učenika (16).



**Slika 2.3.** Prevalencija zadovoljavajuće tjelesne aktivnosti u Hrvatskoj prema preporukama SZO iz 2010. godine. Prilagođeno prema informativnom letku SZO o tjelesnoj aktivnosti (2018.), str. 46 (16)

### **3. SMJERNICE ZA TJELESNU AKTIVNOST**

Vrijeme provedeno u tjelesnoj aktivnosti, sedentarnom ponašanju i spavanju ukupno iznosi 24 sata na dan. Ta tri dijela dana međusobno su vremenski ovisna i u 24-satnim smjericama mogu se prikazati vremenom utrošenim na svaki dio dana. Trenutno postoje samo internacionalne i nekoliko nacionalnih 24-satnih preporuka za djecu i mlade, ali takvih objedinjenih preporuka za odrasle i starije još nema (17).

#### **3.1. INTERNACIONALNE SMJERNICE**

Zadnje SZO smjernice iz 2010. godine obuhvaćaju preporuke za tjelesnu aktivnost tri dobne skupine.

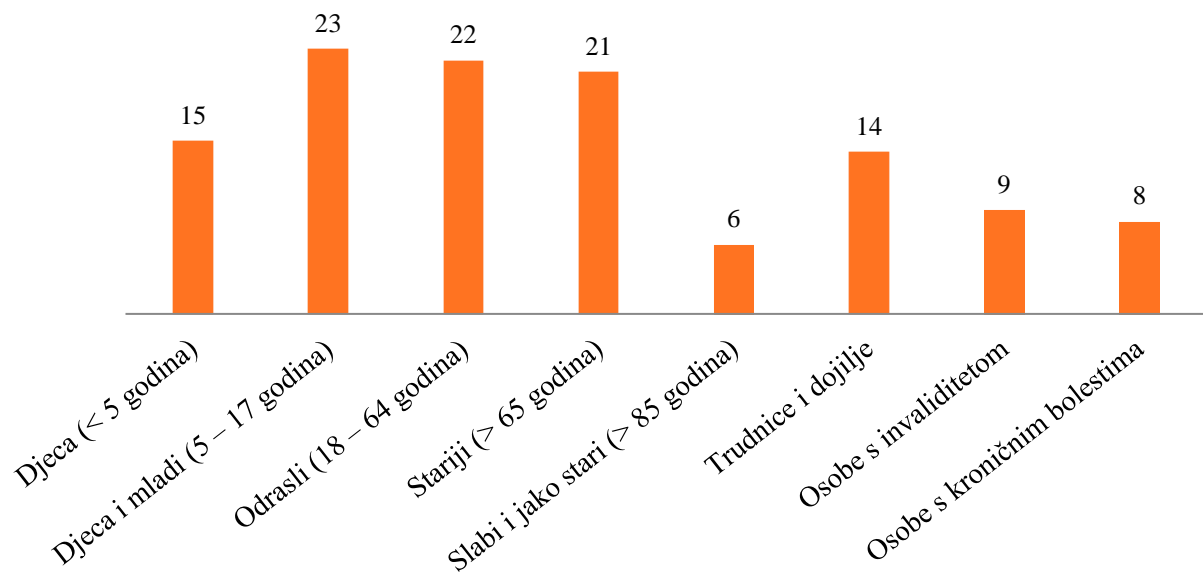
Djeci i mladima od 5 do 17 godina preporučuje se barem 60 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta dnevno, dok tjelesna aktivnost koja premašuje 60 minuta donosi dodatne zdravstvene koristi. Većina dnevne tjelesne aktivnosti trebala bi biti aerobna. Vježbe visokog intenziteta, uključujući one za snaženje mišića i kostiju trebalo bi izvoditi barem tri puta tjedno.

Za odrasle od 18 do 64 godine preporučuje se barem 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta ili 75 minuta tjelesne aktivnosti visokog intenziteta tjedno, odnosno njihova ekvivalentna kombinacija. Aerobna aktivnost trebala bi biti izvođena u epizodama od barem 10 minuta. Za dodatne zdravstvene koristi, odrasli bi trebali povećati umjerenu aktivnost na 300 minuta tjedno ili aktivnost visokog intenziteta na 150 minuta tjedno ili ekvivalentnu kombinaciju oboje. Vježbe jačanja velikih grupa mišića trebale bi se izvoditi dva ili više puta tjedno.

Za starije osobe od 65 godina i više vrijede sve smjernice kao i za odrasle uz još nekoliko dodatnih preporuka. Stariji s lošom mobilnošću trebali bi dodatno 3 ili više puta tjedno raditi vježbe ravnoteže da bi poboljšali ravnotežu i spriječili padove. Ako stariji ne mogu slijediti preporučene smjernice o tjelesnoj aktivnosti zbog zdravstvenog stanja, trebali bi biti tjelesno aktivni koliko god to njihove sposobnosti i stanja dopuštaju (1).

## 3.2. NACIONALNE SMJERNICE

Prema istraživanju Europskog ureda SZO iz 2018. godine, 22 zemlje od 28 članica Europske unije imale su nacionalne preporuke za tjelesnu aktivnost. U devet zemalja preporuke su se bazirale jedino na SZO preporukama za tjelesnu aktivnost, u pet zemalja koristile su se samo druge preporuke, a u dodatnih deset zemalja preporuke su se bazirale i na SZO preporukama i na drugim preporukama dobivenima pregledom literature i baziranima na nacionalnim i regionalnim preporukama (16). Broj zemalja koji je imao definirane specifične preporuke za određene skupine ljudi prikazan je na slici 3.1. Od nacionalnih smjernica opisane su nedavno ažurirane britanske i američke smjernice, kao i hrvatske nacionalne preporuke.



**Slika 3.1.** Broj zemalja Europske unije koje imaju nacionalne preporuke za specifične skupine ljudi. Prilagođeno prema informativnim letcima SZO o tjelesnoj aktivnosti (2018.), str. 20 (16)

### 3.2.1. Britanske smjernice

Britanske smjernice ažurirane su 2019. godine i sadrže preporuke za tjelesnu aktivnost više dobnih skupina ljudi.

Dojenčad bi trebala biti tjelesno aktivna nekoliko puta dnevno na razne načine, uključujući puzanje. Dojenčad koja se još ne kreće trebala bi barem 30 minuta budnog vremena provesti na trbuhu. Tjelesna aktivnost od barem 180 minuta dnevno preporučuje se djeci od 1 do 5

godina, dok bi kod djece od 3 do 4 godine u tih 180 minuta trebalo biti uključeno barem 60 minuta aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta.

Djeci i mladima od 5 do 18 godina preporučuje se barem 60 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta dnevno. Također je potrebno smanjenje vremena u sedentarnom ponašanju i njegovo prekidanje tjelesnom aktivnosti barem niskog intenziteta.

Odrasli od 19 do 64 godine trebali bi biti tjelesno aktivni svaki dan. Bilo kakva tjelesna aktivnost smatra se boljom od nikakve. Preporučuje se barem 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog ili 75 minuta tjelesne aktivnosti visokog ili još kraće trajanje aktivnosti vrlo visokog intenziteta tjedno, odnosno njihova ekvivalentna kombinacija. Također se preporučuju aktivnosti snaženja mišića barem dva puta tjedno. Potrebno je i minimizirati sedentarno ponašanje i prekidati ga barem laganom tjelesnom aktivnosti. Trudnicama, dojiljama i osobama s invaliditetom preporučuje se kao i ostalim odraslima barem 150 minuta tjedne aktivnosti umjerenog intenziteta uz vježbe snaženja mišića dva puta tjedno.

Starijim osobama  $\geq 65$  godina potrebna je dnevna tjelesna aktivnost barem laganog intenziteta. Preporučuje se 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog, odnosno 75 minuta tjelesne aktivnosti visokog intenziteta ili kombinacija oboje. Barem dva puta tjedno preporučuju se aktivnosti snaženja mišića, vježbe ravnoteže i vježbe fleksibilnosti. Potrebno je prekidati vrijeme provedeno u sedentarnom ponašanju aktivnostima laganog intenziteta ili barem stajanjem (18).

### **3.2.2. Američke smjernice**

Nove američke smjernice izdane 2018. godine obuhvaćaju više dobnih skupina i daju preporuke za sigurno izvođenje tjelesne aktivnosti.

Djeca u dobi od 3 do 5 godina trebala bi biti tjelesno aktivna kroz mnoge aktivnosti u danu.

Djeci i adolescentima u dobi od 6 do 17 godina preporučuje se barem 60 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta dnevno. Većina od tih 60 minuta trebala bi biti aerobna aktivnost, dok bi aktivnosti visokog intenziteta, aktivnosti snaženja mišića i aktivnosti snaženja kostiju trebalo uključiti u tih 60 minuta barem tri puta tjedno.

Odrasli u dobi od 18 do 64 godine trebali bi se više kretati i manje sjediti tijekom dana. Bilo koja aktivnost bolja je od nikakve. Preporučuje se barem 150 – 300 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta ili barem 75 – 150 minuta tjelesne aktivnosti visokog intenziteta ili ekvivalentna kombinacija oboje. Aerobna aktivnost trebala bi se po želji rasporediti kroz tjedan. Tjelesna aktivnost koja premašuje zadane preporuke ima dodatne zdravstvene koristi. Preporučuju se aktivnosti snaženja mišića umjerenog i većeg intenziteta dva ili više puta tjedno. Za trudnice i dojilje, osobe s kroničnim bolestima i osobe s invaliditetom vrijede preporuke kao i za odrasle uz dodatak preporuke za konzultaciju s liječnikom.

Smjernice za starije osobe  $\geq 65$  godina iste su kao i za odrasle uz određene dodatne preporuke. Potrebno je u tjedni raspored uključiti i vježbe ravnoteže i intenzitet vježbi treba odrediti relativno prema kondiciji. Ako se preporuke ne mogu zadovoljiti zbog kroničnog stanja osobe, potrebno je izvoditi tjelesnu aktivnost u skladu s mogućnostima i stanjima.

Da bi se smanjio rizik od ozljede, treba poznavati rizike aktivnosti, odabrati aktivnost koja odgovara trenutnoj razini kondicije, postupno povećavati tjelesnu aktivnost, koristiti se odgovarajućom sportskom opremom i sigurnim prostorom i konzultirati se s liječnikom u slučaju kroničnih stanja (4).

### **3.2.3. Hrvatske preporuke**

Hrvatske nacionalne preporuke baziraju se na preporukama SZO, Američkog koledža sportske medicine (ACSM) i preporukama Američkog centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) (16).

Implementacija nacionalnog programa „Živjeti zdravo“ započela je 2003. godine pod nadzorom Ministarstva zdravstva i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, a 2014. godine organiziran je i nastavak implementacije ovog programa. Sastoji se od pet komponenti koje uključuju razne projekte među kojima su i svakodnevno 10-minutno vježbanje i poligoni za tjelesnu aktivnost školske djece (19).

U sklopu projekta „Živjeti zdravo“ preporučuje se najmanje 60 minuta svakodnevne tjelesne aktivnosti za mlađe od 18 godina, odnosno 30 minuta svakodnevne tjelesne aktivnosti za odrasle odrađene u jednoj epizodi aktivnosti ili u tri epizode od 10 minuta dnevno (7).



## **4. MJERE ZA POBOLJŠANJE TJELESNE AKTIVNOSTI**

Važne su javnozdravstvene mjere koje će upoznati opću populaciju i ciljne skupine bolesnika s važnošću redovite tjelesne aktivnosti u očuvanju i unapređenju zdravlja. Potrebno je informirati i zdravstvene djelatnike. Zdravstvenom politikom treba stvoriti ozračje u društvu koje potiče tjelesnu aktivnost te ju čini društveno prihvatljivom i poželjnim oblikom ponašanja. Pojedince treba poticati na samoprocjenu tjelesne aktivnosti u čemu mogu pomoći i različite aplikacije na mobilnim telefonima. Potrebno je omogućiti posebno djeci i starijim osobama besplatno sudjelovanje u različitim organiziranim oblicima provođenja tjelesne aktivnosti u školi, domovima umirovljenika i lokalnoj zajednici. Također, poslodavce treba poticati da omoguće zaposlenicima sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti na radnom mjestu ili izvan radnog okruženja. Provođenjem epidemioloških studija i intervencijskih studija potrebno je dodatno osnažiti znanstvenu spoznaju o važnosti tjelesne aktivnosti u očuvanju zdravlja te o financijskim koristima na razini države.

### **4.1. GLOBALNI AKCIJSKI PLAN**

Globalni akcijski plan za tjelesnu aktivnost 2018. – 2030. „Više aktivnih ljudi za zdraviji svijet“ Svjetske zdravstvene organizacije ima za cilj smanjiti globalnu prevalenciju tjelesne neaktivnosti u odraslih i adolescenata za 10 % do 2025. godine i za 15 % do 2030. godine u odnosu na prevalenciju tjelesne neaktivnosti 2016. godine.

To se nastoji ostvariti na četiri načina: stvaranjem pozitivnih socijalnih normi i povećanjem znanja o višestrukim koristima redovite tjelesne aktivnosti, stvaranjem sigurnih lokacija u gradovima i zajednicama gdje se može sudjelovati u redovitoj tjelesnoj aktivnosti, omogućavanjem pristupa programima u kojima bi u redovitoj tjelesnoj aktivnosti mogli sudjelovati ljudi bilo koje dobi i sposobnosti, jačanjem sistema potrebnog za implementaciju internacionalnih, nacionalnih i subnacionalnih akcija za povećanje tjelesne aktivnosti i smanjenja sedentarnog ponašanja (20).

## 5. ZDRAVSTVENE KORISTI TJELESNE AKTIVNOSTI

Tjelesna aktivnost umjerenog do visokog intenziteta pruža zdravstvene koristi svim dobnim skupinama. One zdravstvene koristi utvrđene umjerenim i jakim znanstvenim dokazima prikazane su u tablici 5.1.

**Tablica 5.1.** Zdravstvene koristi tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta. Prilagođeno prema američkim smjernicama za tjelesnu aktivnost (2018.), str. 32 (4)

DJECA I ADOLESCENTI	ODRASLI I STARIJI
Poboljšanje zdravlja kostiju i tjelesne mase (3 – 17 godina)	Smanjen rizik od ukupne smrtnosti
Poboljšanje srčano-dišne kondicije, mišićne kondicije i kardiometaboličkog zdravlja (6 – 17 godina)	Smanjen rizik od kardiovaskularne smrtnosti, kardiovaskularnih bolesti i povišenog krvnog tlaka
Poboljšana kognicija i smanjen rizik od depresije (6 – 13 godina)	Smanjen rizik od šećerne bolesti tipa 2 i lošeg lipidograma
	Održavanje i gubitak tjelesne mase Prevenција povećanja tjelesne mase nakon gubitka tjelesne mase
	Poboljšanje zdravlja kostiju i tjelesne funkcionalnosti
	Smanjen rizik od padova i ozljeda zbog padova u starijih
	Poboljšanje kognicije, kvalitete života i sna Smanjen rizik od demencije i Alzheimerove bolesti
	Smanjena anksioznost i rizik od depresije
	Niži rizik od raka mokraćnog mjehura, dojke, debelog crijeva, jednjaka, endometrija, bubrega, pluća i želuca

Samo jedna epizoda tjelesne aktivnosti umjerenog do snažnog intenziteta smanjuje krvni tlak, poboljšava inzulinsku osjetljivost, poboljšava san i smanjuje anksioznost. Učinci su vidljivi

odmah nakon aktivnosti. Kroz nekoliko tjedana ili mjeseci tjelesne aktivnosti povećava se srčano-dišna kondicija i snaga mišića, smanjuju simptomi depresije i održava smanjen krvni tlak. Tjelesna aktivnost također odgađa progresiju kroničnih bolesti poput povišenog krvnog tlaka i šećerne bolesti tipa 2 (4). Kratkoročne i dugoročne zdravstvene koristi tjelesne aktivnosti kao i bolesti koje se tjelesnom aktivnošću mogu kontrolirati prikazane su u tablici 5.2.

**Tablica 5.2.** Zdravstvene koristi tjelesne aktivnosti. Prema američkim smjernicama za tjelesnu aktivnost (2018.) (4)

<b>Kratkoročne koristi</b>	Poboljšava kvalitetu života Smanjuje anksioznost Smanjuje krvni tlak Poboljšava inzulinsku rezistenciju Poboljšava san
<b>Dugoročne koristi</b>	Poboljšava kogniciju u mladima Sprečava razvoj osam malignih bolesti u odraslih Smanjuje rizik od demencije i Alzheimerove bolesti u odraslih Smanjuje rizik od ozljeda zbog padova u starijih Smanjuje rizik od postporođajne depresije Smanjuje rizik od prekomjerne tjelesne mase u svim dobnim skupinama
<b>Kontrola bolesti</b>	Smanjuje bol uzrokovanu osteoartritisom Smanjuje progresiju bolesti kod povišenog krvnog tlaka Smanjuje progresiju bolesti u šećernoj bolesti tipa 2 Smanjuje simptome anksioznosti i depresije Poboljšava kogniciju u oboljelih od demencije, multiple skleroze, poremećaja pozornosti s hiperaktivnošću i Parkinsonove bolesti

Više vremena provedeno u sedentarnom ponašanju povećava rizik od ukupne smrtnosti, smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti, kardiovaskularnih bolesti, šećerne bolesti tipa 2 i raka debelog crijeva, endometrija i pluća. Kod ljudi koji puno vremena provode sjedeći, rizik od ukupne smrtnosti počinje se smanjivati s malim količinama tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta, dok pri 60 – 75 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog, odnosno 30 – 40 minuta tjelesne aktivnosti visokog intenziteta dnevno, taj rizik postaje nizak. Rizik od ukupne

smrtnosti povećan je čak i u odraslih koji malo vremena provode sjedeći ako ne sudjeluju u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta (4).

Kontraindikacije za tjelovježbu i stanja koja zahtijevaju nadzirano tjelesno vježbanje prikazane su u tablici 5.3.

**Tablica 5.3.** Stanja koja djelomično ili potpuno ograničavaju tjelesno vježbanje. Prema brošuri Hrvatskoj zavoda za javno zdravstvo (2018.), str. 25 (7)

---

<b>KONTRAINDIKACIJE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• jasni klinički znakovi popuštanja srca ili angine pektoris pri aktivnosti &lt; 4 MET-a</li><li>• novonastala angina pektoris ili pogoršanje postojeće smetnje provođenja: atrioventrikulski blok drugog i trećeg stupnja</li><li>• nedavno preboljeli infarkt miokarda (&lt; 6 tjedana)</li><li>• pojava aritmije srca u naporu unatoč primjene lijekova</li><li>• arterijska hipertenzija u naporu:<ul style="list-style-type: none"><li>○ sistolički tlak &gt; 250 mm Hg</li><li>○ dijastolički tlak &gt; 120 mm Hg</li></ul></li><li>• plućno srce i kronična opstruktivna bolest pluća s nedovoljnom saturacijom kisikom već u početku tjelovježbe</li><li>• neke nekompensirane metaboličke bolesti: hipertireoza, insuficijencija nadbubrežne žlijezde ili šećerne bolesti tipa 2</li><li>• aktivne zarazne bolesti, artritis ili tromboflebitis</li></ul>
<b>STANJA KOJA ZAHTIJEVAJU NADZIRANO TJELESNO VJEŽBANJE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• pojava angine pektoris pri aktivnosti 6 – 8 MET-a</li><li>• električni stimulator srca s fiksnom frekvencijom ili s frekvencijom „na zahtjev”</li><li>• lijekovi (beta blokatori, ganglion blokatori)</li><li>• izrazita debljina</li><li>• tranzitorna cerebralna ishemija</li><li>• zatajivanje bubrega</li><li>• anemija (hemoglobin &lt; 70 g/L)</li></ul>

---

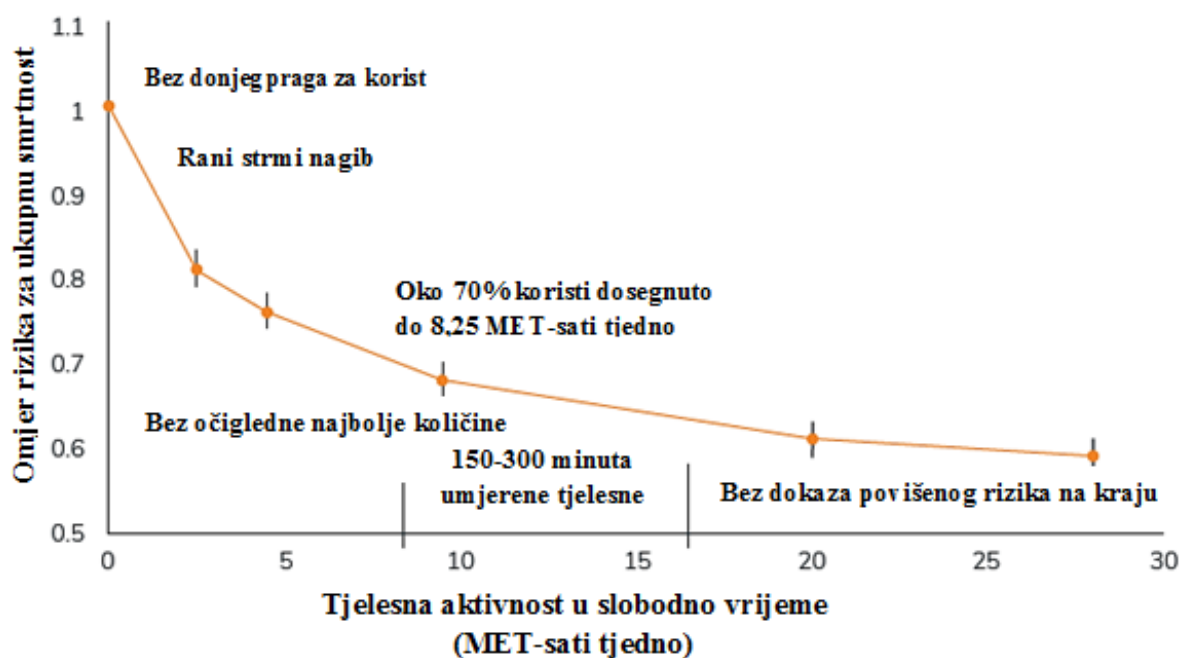
## 5.1. UKUPNA SMRTNOST

Jaki znanstveni dokazi potvrđuju da tjelesna aktivnost odgađa smrt od bilo kojeg razloga, uključujući i vodeće uzroke smrti od kardiovaskularnih i zloćudnih bolesti. Procjenjuje se da ljudi koji su tjelesno aktivni 150 minuta tjedno imaju 33 % niži rizik od ukupne smrtnosti od onih koji nisu tjelesno aktivni. Taj rizik znatno se smanji na početku kada osoba prijeđe iz stanja tjelesne neaktivnosti u stanje nedovoljne tjelesne aktivnosti (rani strmi nagib) i nastavlja se snižavati kako se tjelesna aktivnost povećava. Čak i pri tjelesnoj aktivnosti tri do pet puta većoj od preporučenih smjernica nema dokaza povećanog rizika (4). Grafički prikaz navedenog nalazi se na slici 5.1.

Analiza podataka sabranih iz 11 kohortnih studija u jednu datoteku (engl. *pooled analysis*) iz 2017. godine obuhvatila je podatke 63 591 ispitanika  $\geq 40$  godina. Ispitanici su na temelju samoizvješća svrstani u neaktivne (bez aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta), nedovoljno aktivne ( $< 150$  minuta aktivnosti umjerenog intenziteta i  $< 75$  minuta aktivnosti visokog intenziteta tjedno), „vikend ratnike“ ( $\geq 150$  minuta aktivnosti umjerenog intenziteta ili  $\geq 75$  minuta aktivnosti visokog intenziteta u 1 – 2 epizode aktivnosti tjedno) i redovito aktivne ( $\geq 150$  minuta aktivnosti umjerenog intenziteta ili  $\geq 75$  minuta aktivnosti visokog intenziteta tjedno u  $\geq 3$  epizode aktivnosti tjedno). Tijekom praćenja od 561 159 osoba-godina uslijedilo je 8802 smrti od svih uzroka. U usporedbi s neaktivnim ispitanicima, omjer rizika (HR) za ukupnu smrtnost iznosio je 0,66 (95 % intervala pouzdanosti [CI] 0,60 – 0,72) za nedovoljno aktivne s tjelesnom aktivnošću jedan do dva puta tjedno, 0,70 (95 % CI 0,60 – 0,82) za „vikend ratnike“ i 0,65 (95 % CI 0,58 – 0,73) za redovito aktivne ispitanike (21, 22).

Analiza podataka sabranih iz 6 kohortnih studija u jednu datoteku iz 2012. godine uključila je 654 827 ispitanika 21 – 90 godina (97,5 %  $\geq 40$  godina). Uz medijan od 10 godina uslijedilo je 82 465 smrti. U usporedbi s 0 MET-sati tjedno tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme, omjer rizika iznosio je 0,81 (95 % CI 0,79 – 0,83) i 0,76 (0,74 – 0,78) u onih s aktivnošću 0,1 – 3,74 MET-sati tjedno i 3,75 – 7,4 MET-sati tjedno, odnosno očekivano trajanje života bilo je veće za 1,8 (1,6 – 2,0) i za 2,5 (2,2 – 2,7) godina. Omjer rizika kod aktivnosti 7,5 – 14,9 MET-sati tjedno iznosio je 0,68 (95 % CI 0,66 – 0,69) i očekivano trajanje života bilo je veće za 3,4 godine (95 % CI 3,2 – 3,6). Omjer rizika u tjelesne aktivnosti dva puta veće (15,0 – 22,4 MET-minuta tjedno) i tri puta veće (22,5+ MET-minuta tjedno) od minimuma preporučene tjelesne aktivnosti iznosio je 0,61 (0,59 – 0,63) i 0,59 (0,57 – 0,61), odnosno

očekivano trajanje života bilo je veće za 4,2 (4,0 – 4,5) i 4,5 (4,3 – 4,7) godina (21, 23). Na temelju ovih podataka napravljene su i krivulje (Slika 5.1).



**Slika 5.1.** Odnos tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta i ukupne smrtnosti. 8,25 MET-sati tjedno = 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta tjedno. Prilagođeno prema američkim smjernicama za tjelesnu aktivnost (2018.), str. 35 (4)

## 5.2. KARDIOVASKULARNO ZDRAVLJE

Tjelesna aktivnost značajno smanjuje smrtnost od kardiovaskularnih bolesti kao i sam razvoj kardiovaskularne bolesti uključujući ishemijsku bolest srca, ishemijski moždani udar i zatajivanje srca. Tjelesna aktivnost manja od one preporučene smjernicama poboljšava kardiovaskularno zdravlje, dok veća tjelesna aktivnost ima još veće koristi (4).

### 5.2.1. Povišeni krvni tlak

Povišeni krvni tlak najčešće je kronično stanje u odraslih i jedan je od najčešćih i sprječivih rizičnih čimbenika za kardiovaskularnu bolest (4). Aerobna tjelesna aktivnost, dinamička tjelesna aktivnost snaženja mišića i kombinirani trening jednako dobro utječu na poboljšanje

krvnog tlaka, a zdravstvene koristi odnose se na one s normalnim krvnim tlakom, prehipertenzijom i hipertenzijom (24).

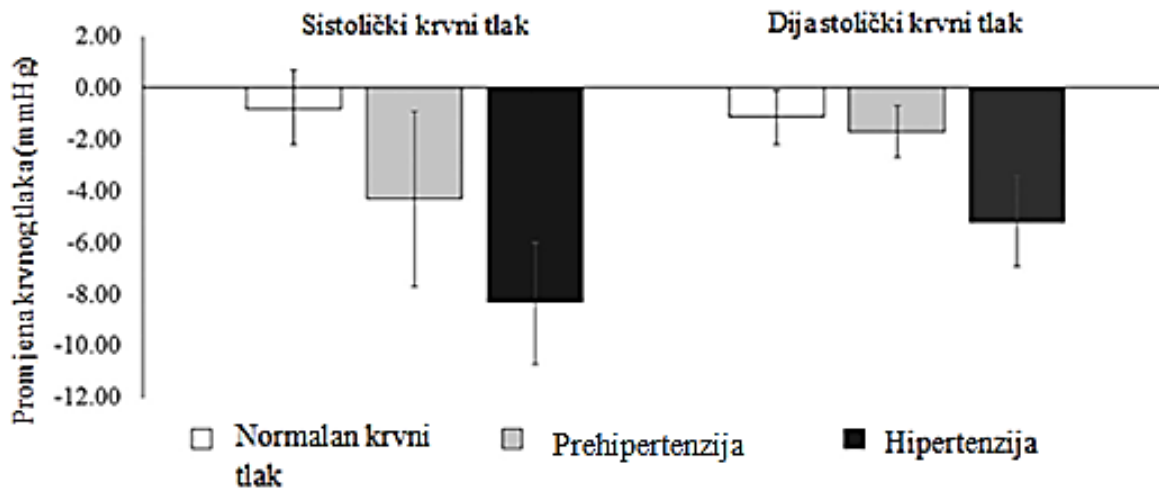
Meta-analiza iz 2013. godine uključila je 136 846 odraslih s normalnim krvnim tlakom. Uz medijan od 10 godina 15 607 ispitanika razvilo je hipertenziju. U usporedbi s malim količinama tjelesne aktivnosti, velike i umjerene količine tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme bile su povezane s 19 % i 11 % nižim rizikom od razvoja hipertenzije (relativni rizik [RR] = 0,81, 95 % CI 0,76 – 0,85) i (RR= 0,89, 95 % CI 0,85 – 0,94) (24, 25).

Meta-analiza iz 2017. godine uključila je 330 222 odraslih s normalnim krvnim tlakom. Nakon 2 – 20 godina 67 698 ispitanika razvilo je hipertenziju. Uz tjelesnu aktivnost od 10 MET-sati tjedno, rizik od razvoja hipertenzije bio je niži za 6 % (RR = 0,94, 95 % CI 0,91 – 0,96). Tjelesna aktivnost od 20 MET-sati tjedno i 60 MET-sati tjedno smanjila je rizik od razvoja hipertenzije za 12 % (RR = 0,88, 95 % CI 0,83 – 0,92) i za 33 % (RR = 0,67, 95 % CI 0,58 – 0,78). To je ukazivalo na linearan odnos, odnosno za svakih 10 MET-sati tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme, rizik od razvoja hipertenzije smanjio se za 6 % (Slika 5.2) (24, 26).



**Slika 5.2.** Odnos tjelesne aktivnosti i relativnog rizika za razvoj hipertenzije. Prilagođeno prema Pescatello i sur. (2019.), str. 1317 (24)

Tjelesna aktivnost smanjuje krvni tlak za 5 – 8 mmHg u onih koji imaju hipertenziju, za 2 – 4 mmHg u onih koji imaju prehipertenziju i za 1 – 2 mmHg u onih s normalnim krvnim tlakom što je prikazano na slici 5.2 (24).



**Slika 5.3.** Smanjenje krvnog tlaka nakon 4 mjeseca aerobne tjelesne aktivnosti. Prilagođeno prema Pescatello i sur. (2019.), str. 1319 (24)

### 5.2.2. Kardiovaskularna smrtnost

Kohortno istraživanje iz 2007. godine obuhvatilo je 26 643 muškaraca i žena iz Finske u dobi 25 – 64 godina koji su imali hipertenziju. Tijekom srednje vrijednosti praćenja od 19,9 godina 3743 ispitanika umrlo je zbog kardiovaskularne bolesti. Omjer rizika od kardiovaskularne smrtnosti iznosio je 1,00 u skoro kompletno neaktivnih, 0,84 (95 % CI 0,77 – 0,92) u muškaraca i 0,78 (95 %, CI 0,70 – 0,87) u žena za tjelesnu aktivnost  $\geq 12$  MET-sati tjedno i 0,73 (95 % CI 0,62 – 0,86) u muškaraca i 0,76 (95 % CI, 0,60 – 0,97) u žena za tjelesnu aktivnost  $\geq 18$  MET-sati tjedno (24, 27).

### 5.2.3. Ishemijska bolest srca i ishemijski moždani udar

Meta-analiza iz 2016. godine uključila je 43 studije i 16 583 824 osoba-godina za ishemijsku bolest srca i 26 studija i 13 670 573 osoba-godina za ishemijski moždani udar. Ispitanici su bili svrstani u nedovoljno aktivne ( $< 10$  MET-sati tjedno), nisko aktivne (10 – 66 MET-sati), umjereno aktivne (67 – 133 MET-sati) i visoko aktivne ( $\geq 134$  MET-sati). U usporedbi s nedovoljno aktivnima, u nisko, umjereno i visoko aktivnih smanjenje rizika iznosilo je 16 % (RR = 0,837, 95 % CI 0,791 – 0,886), 23 % (RR = 0,769, 95 % CI 0,698 – 0,838) i 25 % (RR = 0,754, 95 % CI 0,704 – 0,809) za ishemijsku bolest srca, a 16 % (RR = 0,843, 95 % CI 0,779 – 0,918), 19 % (RR = 0,810, 95 % CI 0,690 – 0,937) i 26 % (RR = 0,736, 95 % CI 0,659 – 0,811) za ishemijski moždani udar (21, 28).



#### **5.2.4. Zatajivanje srca**

Meta-analiza iz 2015. godine obuhvatila je 12 kohortnih studija i 370 460 ispitanika od kojih je 20 203 razvilo zatajivanje srca pri medijanu praćenja od 13 godina. U usporedbi s onima bez tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme, omjer rizika za zatajivanje srca iznosio je 0,90 (95 % CI 0,87 – 0,92), 0,81 (95 % CI 0,77 – 0,86) i 0,65 (95 % CI 0,58 – 0,73) u onih s aktivnošću od 500 MET-minuta tjedno, 1000 MET-minuta tjedno i 2000 MET-minuta tjedno (21, 29).

### **5.3. ŠEĆERNA BOLEST TIP 2**

Redovita tjelesna aktivnost značajno smanjuje rizik od razvoja šećerne bolesti tipa 2 kod svih ljudi. Ta se korist uočava pri razini tjelesne aktivnosti koja je niža od one preporučene smjernicama, a dodatne količine tjelesne aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta još više snižavaju rizik. Također, tjelesna aktivnost pomaže u kontroli šećera u krvi kod osoba koje već imaju šećernu bolest tipa 2, štiti od kardiovaskularnih bolesti koje su u njih vodeći uzrok smrti i tako smanjuje rizik od smrti za 30 do 40 % te utječe na rizične čimbenike za progresiju bolesti poput HbA1c, tjelesne mase, krvnog tlaka i kolesterola (4).

Ista meta-analiza iz 2016. godine koja je proučavala ishemijsku bolest srca i ishemijski moždani udar, uključila je i 55 studija za šećernu bolest i 14 051 132 osoba-godina. U usporedbi s nedovoljno aktivnima, u nisko, umjerenom i visoko aktivnih smanjenje rizika iznosilo je 14 % (RR = 0,857, CI 95 % 0,816 – 0,902), 25 % (RR = 0,748, CI 95 % 0,701 – 0,799) i 28 % (RR = 0,722, 95 % CI 0,678 – 0,768) za šećernu bolest (28).

#### **5.3.1. Rizik od kardiovaskularne smrtnosti**

Analiza podataka sabranih iz 10 kohortnih studija u jednu datoteku iz 2014. godine uključila je 3038 ispitanika  $\geq$  50 godina sa šećernom bolešću od kojih je 675 umrlo nakon praćenja od prosječno 75,2 mjeseci. U usporedbi s neaktivnima, omjer rizika u nedovoljno aktivnih iznosio je 0,68 (95 % CI 0,51 – 0,92), a u onih koji su zadovoljili preporučene smjernice 0,60 (95 % CI 0,44 – 0,82) (30).

### **5.3.2. Rizični čimbenici za progresiju bolesti**

Rizični čimbenici za progresiju šećerne bolesti uključuju HbA1c, krvni tlak, indeks tjelesne mase (ITM) i kolesterol.

- 1) Na temelju 5 meta-analiza utvrđeno je da aerobna tjelovježba smanjuje HbA1c za od  $-0,50\%$  do  $-0,73\%$ , na temelju 3 meta-analize da trening s otporom smanjuje HbA1c za od  $-0,32\%$  do  $-0,62\%$ , a na temelju 4 meta-analize da kombinacija aerobne tjelovježbe i treninga s otporom smanjuje HbA1c od  $-0,47\%$  do  $-0,74\%$ .
- 2) Meta-analize utvrdile su smanjenje ITM-a za od  $-0,53$  do  $-1,56$  ITM jedinica za aerobnu aktivnost,  $-0,91$  ITM jedinicu za hodanje i  $-0,50$  ITM jedinica za kombinaciju aerobnog i treninga s otporom.
- 3) Tjelesna aktivnost može smanjiti sistolički tlak u odraslih sa šećernom bolesti tipa 2 za od  $-2,42$  do  $-7,98$  mmHg, a dijastolički tlak za od  $-1,97$  do  $-2,84$  mmHg.
- 4) Tjelesna aktivnost može povisiti HDL za  $0,04$  mmol/L i sniziti LDL za  $-0,16$  mmol/L u odraslih sa šećernom bolesti tipa 2 (31).

## **5.4. KONTROLA TJELESNE MASE**

Tjelesna aktivnost doprinosi održavanju i smanjenju tjelesne mase, kao i održavanju tjelesne mase nakon uspješnog smanjenja tjelesne mase. Mnogi ljudi trebaju količine aktivnosti veće od preporučenih za kontrolu svoje tjelesne mase (4).

### **5.4.1. Održavanje tjelesne mase**

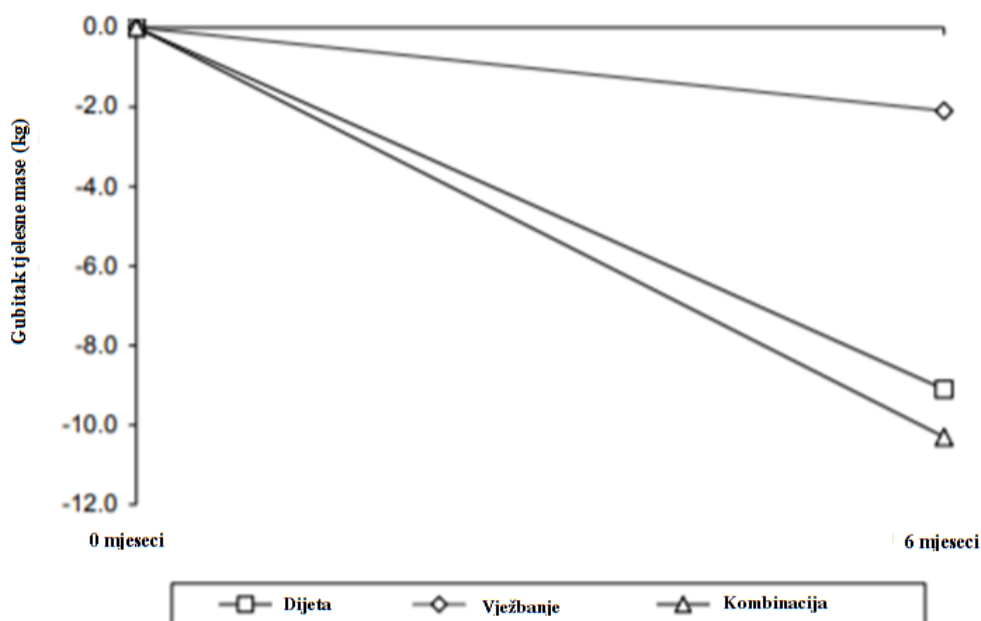
Jaki znanstveni dokazi upućuju da tjelesna aktivnost može pomoći u održavanju normalne tjelesne mase i smanjiti rizik od prekomjernog povećanja tjelesne mase i pojave pretilosti. Najučinkovitije su aerobne tjelesne aktivnosti, dok su aktivnosti snaženja mišića isto korisne, ali ne toliko koliko aerobna aktivnost (4).

Opservacijska prospektivna kohortna studija iz 2014. godine uključila je 19 127 ispitanika koji su bili svrstani u neaktivne, nedovoljno aktivne, s preporučenom razinom i iznad preporučene razine tjelesne aktivnosti. U usporedbi s neaktivnima, omjer šansi (OR) za

dobivanje  $\geq 2,3$  kg iznosio je 0,79 (95 % CI 0,69 – 0,91) u muškaraca i 0,69 (95 % CI 0,59 – 0,82) u žena s tjelesnom aktivnošću iznad preporučene razine i 0,97 (95 % CI 0,87 – 1,08) u muškaraca i 0,97 (95 % CI 0,88 – 1,07) u žena s preporučenom razinom tjelesne aktivnosti. Vrijednosti dobivene za preporučenu razinu tjelesne aktivnosti nisu bile statistički značajne (32).

## 5.4.2. Smanjenje tjelesne mase

Za smanjenje tjelesne mase više od 5 % i održavanje tjelesne mase nakon njezinog značajnog gubitka potrebno je više od 300 minuta tjedno tjelesne aktivnosti. Vježbe snaženja mišića manje su učinkovite u samom gubitku tjelesne mase od aerobnih aktivnosti, ali mogu pomoći u održavanju mišićne mase. Za najveći gubitak tjelesne mase potrebno je regulirati i prehranu što je prikazano na slici 5.4 (4).



**Slika 5.4.** Usporedba učinka smanjenog unosa hrane, vježbanja i kombinacije oboje na gubitak tjelesne mase. Prilagođeno prema izvješću o američkim smjernicama za tjelesnu aktivnost (2008.), G4-7 (33)

## **5.5. MIŠIĆNO-KOŠTANO ZDRAVLJE**

Redovita aerobna tjelesna aktivnost umjerenog do visokog intenziteta i tjelesne aktivnosti snaženja mišića i kostiju održavaju zdravlje kostiju, zglobova i mišića i mogu usporiti smanjenje gustoće kostiju koje nastaje zbog starenja, smanjiti bol, poboljšati funkciju i kvalitetu života u osoba s osteoartritisom te prevenirati padove u starijih. Dokazano je da do 10 000 koraka dnevno ne pogoršava progresiju osteoartritisa. Najčešće ozljede koje se mogu dogoditi za vrijeme tjelesne aktivnosti su upravo one vezane uz mišićno-koštano zdravlje. Većina se ljudi ipak neće ozlijediti uz tjelesnu aktivnost preporučenu smjernicama. Prema istraživanjima, samo se jedna ozljeda dogodi za svakih 1000 sati hodanja, a manje od četiri ozljede za svakih 1000 sati trčanja. Ljudi veće razine tjelesne kondicije imaju manji rizik od ozljede, ali ujedno ljudi koji su više tjelesno aktivni imaju veći rizik od ozljede (4).

### **5.5.1. Prevencija padova**

Meta-analiza iz 2013. godine uključila je 17 studija i 4305 ispitanika starijih od 60 godina. Padovi su bili razvrstani u 4 skupine: svi padovi s ozljedom, padovi za koje je potrebna liječnička skrb, ozbiljne ozljede pri padu i padovi koji rezultiraju prijelomom. Tjelesna aktivnost smanjila je rizik od svih padova s ozljedom za 37 % (RR = 0,63, 95 % CI 0,51 – 0,77), rizik od padova za koje je potrebna liječnička skrb za 30 % (RR = 0,70, 95 % CI 0,54 – 0,92), rizik od ozbiljne ozljede pri padu poput prijeloma, traume glave, ozljede mekih tkiva koje zahtijevaju šivanje za 43 % (RR = 0,57, 95 % CI 0,36 – 0,90) i rizik od padova s prijelomom za 61 % (RR = 0,39, 95 % CI 0,22 – 0,66) (31).

## **5.6. ZDRAVLJE MOZGA**

### **5.6.1. Kognicija**

Tjelesna aktivnost dovodi do poboljšanja u akademskom smislu i kognitivnim sposobnostima poput brzine obrade informacija i pamćenja kao i izvršnim funkcijama. Također, tjelesna aktivnost smanjuje rizik od razvoja demencije i Alzheimerove bolesti. Tjelesna aktivnost

poboljšava kognitivne sposobnosti i u poremećaju pozornosti s hiperaktivnošću, shizofreniji, multiploj sklerozi, Parkinsonovoj bolesti i moždanom udaru (4).

Meta-analiza iz 2011. godine uključila je 15 studija i 33 816 ispitanika od kojih je kroz vrijeme praćenja 1 – 12 godina 3210 pokazalo smanjenje kognicije. Velike razine tjelesne aktivnosti smanjile su rizik od smanjenja kognicije za 38 % (HR = 0,62, 95 % CI 0,54 – 0,70) (34, 35).

Meta-analiza iz 2015. godine uključila je 9 studija i 20 326 ispitanika starijih od 65 godina od kojih je 1358 dobilo Alzheimerovu bolest kroz vrijeme praćenja 4 – 7 godina. U usporedbi s neaktivnima, tjelesno aktivni stariji imali su 39 % niži rizik od razvoja Alzheimerove bolesti (RR = 0,61, 95 % CI 0,52 – 0,73) (34, 36).

## **5.6.2. Kvaliteta života**

Kvaliteta života označava zadovoljstvo životom i može se podijeliti na onu povezanu sa zdravljem i onu koja nije povezana sa zdravljem. Kvaliteta života povezana sa zdravljem dijeli se pak na onu povezanu s tjelesnim zdravljem i onu povezanu s mentalnim zdravljem (31). Tjelesna aktivnost popravlja kvalitetu života u odraslih i starijih te u oboljelih od shizofrenije (4).

Istraživanje iz 2003. godine obuhvatilo je 175 850 odraslih. Odrasli od 18 do 44 godina s preporučenom razinom tjelesne aktivnosti imali su 33 % niži rizik (OR = 0,67, 95 % CI 0,60 – 0,74) od razvoja „14 i više nezdravih tjelesnih ili mentalnih dana u mjesec dana“ u usporedbi s tjelesno neaktivnima, odrasli od 45 do 64 godina za 60 % niži rizik (OR = 0,40, 95 % CI 0,36 – 0,45), a stariji od 65 godina za 39 % niži rizik (OR = 0,41, 95 % CI 0,36 – 0,46) (37).

## **5.6.3. Anksioznost i depresija**

### **5.6.3.1. Anksioznost**

Anksiozni poremećaji najzastupljeniji su među mentalnim bolestima. Tjelesna aktivnost umjerenog do visokog intenziteta smanjuje anksioznost (4).

Meta-analiza iz 2019. godine obuhvatila je 24 studije i više od 80 000 ispitanika. Rizik za razvoj povišenih simptoma anksioznosti bio je niži za 13 % (OR = 0,87, 95 % CI 0,78 – 0,99), rizik za razvoj anksioznih poremećaja za 34 % (OR = 0,66, 95 % CI 0,53 – 0,82), a za razvoj generaliziranog anksioznog poremećaja za 46 % (OR = 0,54, 95 % CI 0,32 – 0,91) nakon tjelesne aktivnosti (38).

### **5.6.3.2. Depresija**

Redovita tjelesna aktivnost smanjuje rizik od razvoja depresije u djece i odraslih i može poboljšati mnoge simptome u onih koji boluju od depresije (4).

Prema istraživanjima više od 30 minuta dnevne aktivnosti može smanjuje rizik od razvoja depresije za 48 %, dok sedentarno ponašanje povećava taj rizik za 14 % (31).

### **5.6.4. San**

Tjelesna aktivnost umjerenog do visokog intenziteta smanjuje teškoće uspavlivanja, produžuje vrijeme provedeno u spavanju od lijezanja u krevet, poboljšava kvalitetu sna i količinu dubokog spavanja. Također, smanjuje se dnevna pospanost i korištenje tableta za spavanje. Tjelesna aktivnost poboljšava i san u onih koji boluju od nesanice i opstruktivne apneje u snu. Nije važno koliko je sati prije spavanja izvođena tjelesna aktivnost. Korist je slična bez obzira je li tjelesna aktivnost izvođena više od 8 sati prije, 3 – 8 sati prije ili manje od 3 sata prije spavanja (4).

#### **5.6.4.1. Opstruktivna apneja u snu**

Meta-analiza iz 2015. godine obuhvatila je 5 studija i 129 sudionika starijih od 42 godine i s ITM  $\geq$  26 kroz 12 – 24 tjedana aerobnog, treninga snaženja mišića ili kombiniranog treninga. Koristio se AHI indeks koji označava broj apneja ili hipopneja po satu sna. Smanjenje u AHI indeksu bilo je za –6,27 događaja/sat bez mijenjanja tjelesne mase (39).

## **5.7. MALIGNE BOLESTI**

Tjelesna aktivnost smanjuje rizik od razvoja osam malignih bolesti: mokraćnog mjehura, dojke, proksimalnog i distalnog debelog crijeva, endometrija, adenokarcinoma jednjaka, bubrega, pluća i adenokarcinoma želuca. U ljudi oboljelih od malignih bolesti tjelesna aktivnost može popraviti kvalitetu života, poboljšati kondiciju, smanjiti umor, a u nekih malignih bolesti i smanjiti rizik od ukupne ili specifične smrtnosti (4).

### **5.7.1. Utjecaj aktivnosti na pojedine maligne bolesti**

#### **5.7.1.1. Mokraćni mjehur**

Meta-analiza iz 2014. godine obuhvatila je 15 studija i 5 402 369 ispitanika od kojih je 27 784 dobilo rak mokraćnog mjehura. U usporedbi s najnižim razinama tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme, rizik za razvoj raka mokraćnog mjehura bio je niži za 15 % u osoba s najvišim razinama tjelesne aktivnosti (RR = 0,85, CI 0,74 – 0,98) (40, 41).

#### **5.7.1.2. Dojka**

Meta-analiza iz 2016. godine obuhvatila je 38 studija i 4 124 275 žena od kojih je 116 304 dobilo rak dojke. U odnosu na najnižu razinu tjelesne aktivnosti, najviša razina tjelesne aktivnosti smanjila je rizik od razvoja raka dojke za 12 % (RR = 0,88, CI 0,85 – 0,90) (40,42). Prema meta-analizama, u žena u kojih je dijagnosticiran rak dojke, najviše razine tjelesne aktivnosti smanjile su rizik od ukupne smrtnosti za 48 % (RR = 0,52, 95 % CI 0,43 – 0,64), a rizik od smrtnosti zbog raka dojke za 38 % (RR = 0,62, 95 % CI 0,48 – 0,80) u odnosu na najniže razine tjelesne aktivnosti (40).

#### **5.7.1.3. Debelo crijevo**

Prema meta-analizi iz 2016., rizik od razvoja raka debelog crijeva manji je za 19 % (RR = 0,81, 95 % CI 0,83 – 0,93) u osoba s najvišim razinama tjelesne aktivnosti naspram osoba s najnižim. U osoba u kojih je već dijagnosticiran rak debelog crijeva, meta-analize pokazuju smanjenje rizika od ukupne smrtnosti za 42 % (RR = 0,58, 95 % CI 0,49 – 0,68) i rizika od smrtnosti zbog raka debelog crijeva za 38 % (RR = 0,62, 95 % CI 0,45 – 0,86) u onih s najvećom razinom tjelesne aktivnosti u odnosu na one s najmanjom razinom tjelesne aktivnosti (40).

#### **5.7.1.4. Endometrij**

Meta-analiza iz 2015. godine obuhvatila je 33 studije i 2 219 151 ispitanica od kojih je 19 558 razvilo rak endometrija. Smanjenje incidencije raka endometrija iznosilo je 20 % (OR = 0,80, 95 % CI 0,75 – 0,85) u onih s najvećom količinom tjelesne aktivnosti naspram onih s najmanjom (40, 43).

#### **5.7.1.5. Jednjak**

Prema meta-analizi iz 2014. godine koja je obuhvatila 24 studije, smanjenje rizika od adenokarcinoma jednjaka iznosilo je 21 % (RR = 0,79, 95 % CI 0,66 – 0,94) u osoba s najvišim razinama tjelesne aktivnosti u odnosu na osobe s najnižim. Tjelesna aktivnost nije bila povezana s rizikom od razvoja planocelularnog karcinoma jednjaka (40).

#### **5.7.1.6. Želudac**

Meta-analiza iz 2016. godine u 10 kohorti obuhvatila je 1 541 208 ispitanika i 7551 slučaj raka želuca. Smanjenje rizika od razvoja raka želuca iznosilo je 19 % (RR = 0,81, 95 % CI 0,73 – 0,89) u osoba s najvećom razinom aktivnosti naspram osoba s najmanjom razinom (40, 44).

#### **5.7.1.7. Bubrež**

Meta-analiza iz 2013. godine uključila je 19 studija i 2 327 322 ispitanika i 10 756 slučajeva raka bubrega. Smanjenje rizika od razvoja raka bubrega iznosilo je 12 % (RR = 0,88, 95 % CI 0,79 – 0,97) u osoba s najvećom razinom tjelesne aktivnosti u odnosu na one s najmanjom (40, 45).

#### **5.7.1.8. Pluća**

Meta-analiza iz 2016. godine koja je uključila 28 studija pronašla je smanjenje rizika od razvoja raka pluća za 25 % (RR = 0,75, 95 % CI 0,68 – 0,84) u osoba s najvećom naspram osoba s najmanjom razinom tjelesne aktivnosti. Smatra se ipak da je pušenje imalo utjecaj na razvoj raka pluća i stoga je dokaz umjerene razine (40).



### **5.7.1.9. Prostata**

Meta-analiza iz 2016. godine pronašla je da najveća razina tjelesne aktivnosti smanjuje rizik od smrtnosti zbog raka prostate za 38 % (RR = 0,62, 95 % CI 0,47 – 0,82) u usporedbi s najmanjom razinom tjelesne aktivnosti (40).

## 6. ZAKLJUČAK

Tjelesna aktivnost ima mnogobrojne zdravstvene koristi kako za fizičko tako i za psihičko zdravlje. Zbog svojih pozitivnih učinaka osmišljene su i internacionalne i nacionalne smjernice za tjelesnu aktivnost u kojima se određuje vrsta aktivnosti i volumen, odnosno frekvencija, intenzitet i trajanje aktivnosti. Potrebno je obuhvatiti sve dobne skupine kao i trudnice i dojilje, osobe s invaliditetom i osobe s kroničnim bolestima. Tjelesnu aktivnost važno je poticati jer je globalna prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti velika, a tjelesna neaktivnost među vodećim je rizičnim čimbenicima globalne smrtnosti. Javnozdravstvene mjere mogu upoznati populaciju s važnošću redovite tjelesne aktivnosti, a zdravstvenom politikom može se stvoriti ozračje koje potiče na tjelesnu aktivnost. Također je potrebno smanjiti vrijeme provedeno u sedentarnom ponašanju i po mogućnosti donijeti preporuke za ukupnu količinu vremena provedenog u sedentarnom ponašanju i spavanju i tako zajedno s preporukom za tjelesnu aktivnost zaokružiti 24-satni ciklus.

## 7. ZAHVALE

Prije svega zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Nadici Laktašić-Žerjavić na trudu, vremenu i strpljenju pri izradi ovog diplomskog rada. Zahvalila bih i svim profesorima, docentima, asistentima, doktorima i medicinskom osoblju na prenesenom znanju tijekom ovih šest godina studija te kolegama i prijateljima s fakulteta uz koje je sve bilo veselije i lakše. Najveće hvala mojoj obitelji, posebno mojim roditeljima Heleni i Mati koji su oduvijek bili najveća podrška. Posebno zahvaljujem Petri i Kristini koje su ostale tu svih ovih godina bez obzira na sve otkazane i odgođene dogovore zbog učenja i nastave i Robinu koji je uvijek uskakao sa savjetima i bio voljan saslušati. Na kraju hvala i mom Alenu koji mi je uljepšao zadnje četiri godine studija i uvijek bio uz mene u dobrim i lošim trenucima.

## 8. LITERATURA

1. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2010 [pristupljeno 15. 4. 2020.]. Dostupno na: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/en/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/)
2. Greblo Jurakić Z, Jurakić D. Motivi za sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti odraslih osoba u Hrvatskoj: populacijsko presječno istraživanje. *Medicus*. 2019;28(2):135–41.
3. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126–31.
4. U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity guidelines for Americans: 2nd edition [Internet]. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services; 2018 [ažurirano 20. 1. 2020.; pristupljeno 25. 4. 2020.]. Dostupno na: <https://health.gov/our-work/physical-activity/current-guidelines>
5. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM i sur. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334–59.
6. Jakicic JM, Kraus WE, Powell KE, Campbell WW, Janz KF, Troiano RP i sur. Association between bout duration of physical activity and health: systematic review. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(6):1213–9.
7. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Živjeti zdravo: tjelesno zdravlje [Internet]. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2018 [pristupljeno 4. 5. 2020.]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Brosura-SREDNJA-SKOLA.pdf>
8. van der Ploeg HP, Hillsdon M. Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name?. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):142. doi:10.1186/s12966-017-0601-0
9. International Physical Activity Questionnaire. Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti: kratki format za samostalno ispunjavanje tjelesne aktivnosti unazad 7 dana [Internet]. 2002 [pristupljeno 25. 4. 2020.]. Dostupno na: [https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire\\_links](https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire_links)
10. International Physical Activity Questionnaire. Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti: dugi format za samostalno ispunjavanje tjelesne aktivnosti unazad 7 dana [Internet]. 2002 [pristupljeno 25. 4. 2020.]. Dostupno na: [https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire\\_links](https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire_links)

11. International Physical Activity Questionnaire. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—short and long forms [Internet]. 2005 [pristupljeno 25. 4. 2020.]. Dostupno na: <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>
12. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *J Clin Epidemiol.* 1993;46(2):153–62.
13. Sattler MC, Jaunig J, Tösch C, Watson ED, Mokkink LB, Dietz P i sur. Current evidence of measurement properties of physical activity questionnaires for older adults: an updated systematic review. *Sports Med.* 2020. doi: 10.1007/s40279-020-01268-x
14. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. 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 Heal* [Internet]. 2018 [pristupljeno 18. 4. 2020.];6(10):e1077–86. Dostupno na: [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
15. World Health Organization. Global Health Observatory data repository. [Internet]. Prevalence of insufficient physical activity among adults: data by country [ažurirano 11. 5. 2018., pristupljeno 18. 4. 2020.]. Dostupno na: <https://apps.who.int/gho/data/node.main.A893?lang=en>
16. WHO Regional Office for Europe. Physical activity factsheets for the 28 European Union Member States [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2018 [pristupljeno 13. 4. 2020.]. Dostupno na: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/382334/28fs-physical-activity-euro-rep-eng.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/382334/28fs-physical-activity-euro-rep-eng.pdf?ua=1)
17. Jurakić D, Pedišić Ž. Hrvatske 24-satne preporuke za tjelesnu aktivnost, sedentarno ponašanje i spavanje: prijedlog utemeljen na sustavnom pregledu literature. *Medicus.* 2019;28(2):143–53.
18. Davies DSC, Atherton F, McBride M, Calderwood C. UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines [Internet]. London: Department of Health and Social Care; 2019 [ažurirano 9. 1. 2020., pristupljeno 27. 4. 2020.]. Dostupno na: <https://www.gov.uk/government/publications/physical-activity-guidelines-uk-chief-medical-officers-report>
19. Croatian institute of public health [Internet]. The national programme healthy living; 2016 [pristupljeno 20. 4. 2020.]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/en/news/the-national-programme-living-healthy/>
20. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [pristupljeno 7. 5. 2020.]. Dostupno na: <https://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/global-action-plan-2018-2030/en/>

21. Kraus WE, Powell KE, Haskell WL, Janz KF, Campbell WW, Jakicic JM i sur. Physical activity, all-cause and cardiovascular mortality, and cardiovascular disease. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1270–81.
22. O'Donovan G, Lee IM, Hamer M, Stamatakis E. Association of "weekend warrior" and other leisure time physical activity patterns with risks for all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality. *JAMA Intern Med.* 2017;177(3):335–42.
23. Moore SC, Patel AV, Matthews CE, Berrington de Gonzales A, Park Y, Katki HA i sur. Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis. *PLoS Med.* 2012;9(11):e1001335. doi:10.1371/journal.pmed.1001335
24. Pescatello LS, Buchner DM, Jakicic JM, Powell KE, Kraus WE, Bloodgood B i sur. Physical activity to prevent and treat hypertension: a systematic review. *Med. Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1314–23.
25. Huai P, Xun H, Reilly KH, Wang Y, Ma W, Xi B. Physical activity and risk of hypertension: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Hypertension.* 2013;62(6):1021–6.
26. Liu X, Zhang D, Liu Y, Sun X, Han C, Wang B i sur. Dose-response association between physical activity and incident hypertension: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Hypertension.* 2017;69(5):813–20.
27. Hu G, Jousilahti P, Antikainen R, Tuomilehto J. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to cardiovascular mortality among finnish subjects with hypertension. *Am J Hypertens.* 2007;20(12):1242–50.
28. Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, Mumford JE, Afshin A, Estep K i sur. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *BMJ.* 2016;354:i3857. doi: 10.1136/bmj.i3857
29. Pandey A, Garg S, Khunger M, Darden D, Ayers C, Kumbhani DJ i sur. Dose-response relationship between physical activity and risk of heart failure: a meta-analysis. *Circulation.* 2015;132(19):1786–94.
30. Sadarangani KP, Hamer M, Mindell JS, Coombs NA, Stamatakis E. Physical activity and risk of all-cause and cardiovascular disease mortality in diabetic adults from Great Britain: pooled analysis of 10 population-based cohorts. *Diabetes Care.* 2014;37(4):1016–23.
31. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report [Internet]. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services; 2018 [pristupljeno 5. 5.2020.]. Dostupno na: [https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG\\_Advisory\\_Committee\\_Report.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf)

32. Moholdt T, Wisløff U, Lydersen S, Nauman J. Current physical activity guidelines for health are insufficient to mitigate long-term weight gain: more data in the fitness versus fatness debate (The HUNT study, Norway). *Br J Sports Med.* 2014;48(20):1489–96.
33. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008 [Internet]. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services; 2008 [pristupljeno 13. 5. 2020.]. Dostupno na: [https://health.gov/sites/default/files/2019-10/CommitteeReport\\_7.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-10/CommitteeReport_7.pdf)
34. Erickson KI, Hillman C, Stillman CM, Ballard RM, Bloodgood B, Conroy DE i sur. Physical activity, cognition, and brain outcomes: a review of the 2018 physical activity guidelines. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1242–51.
35. Sofi F, Valecchi D, Bacci D, Abbate R, Gensini GF, Casini A i sur. Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med.* 2011;269(1):107–17.
36. Beckett MW, Ardern CI, Rotondi MA. A meta-analysis of prospective studies on the role of physical activity and the prevention of Alzheimer's disease in older adults. *BMC Geriatr.* 2015;15:9. doi:10.1186/s12877-015-0007-2
37. Brown DW, Balluz LS, Heath GW, Moriarty DG, Ford ES, Wayne HG i sur. Associations between recommended levels of physical activity and health-related quality of life: findings from the 2001 Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) survey. *Prev Med.* 2003;37(5):520–8.
38. McDowell CP, Dishman RK, Gordon BR, Herring MP. Physical activity and anxiety: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Prev Med.* 2019;57(4):545–56.
39. Iftikhar IH, Kline CE, Youngstedt SD. Effects of exercise training on sleep apnea: a meta-analysis. *Lung.* 2014;192(1):175–84.
40. Mctiernan A, Friedenreich CM, Katzmarzyk PT, Powell KE, Macko R, Buchner D i sur. Physical activity in cancer prevention and survival: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1252–61.
41. Keimling M, Behrens G, Schmid D, Jochem C, Leitzmann MF. The association between physical activity and bladder cancer: systematic review and meta-analysis. *Br J Cancer.* 2014;110(7):1862–70.
42. Pizot C, Boniol M, Mullie P, Koechlin A, Boniol M, Boyle P i sur. Physical activity, hormone replacement therapy and breast cancer risk: A meta-analysis of prospective studies. *Eur J Cancer.* 2016;52:138–54.

43. Schmid D, Behrens G, Keimling M, Jochem C, Ricci C, Leitzmann M. A systematic review and meta-analysis of physical activity and endometrial cancer risk. *Eur J Epidemiol.* 2015;30(5):397–412.
44. Psaltopoulou T, Ntanasis-Stathopoulos I, Tzanninis IG, Kantzanou M, Georgiadou D, Sergentanis TN. Physical activity and gastric cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Clin J Sport Med.* 2016;26(6):445–64.
45. Behrens G, Leitzmann MF. The association between physical activity and renal cancer: systematic review and meta-analysis. *Br J Cancer.* 2013;108(4):798–811.



## **9. ŽIVOTOPIS**

### **OSOBNI PODACI**

Ime i prezime: Matea Pintar

Datum rođenja: 4. travnja 1996.

Mjesto rođenja: Zagreb

### **OBRAZOVANJE**

2014. – 2020. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet

2010. – 2014. Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, smjer prirodoslovna gimnazija, Zagreb

2002. – 2010. Osnovna škola Ksavera Šandora Đalskog, Donja Zelina

### **AKTIVNOSTI**

2016./2017. demonstratorica na katedri za histologiju i embriologiju

### **VJEŠTINE**

Poznavanje rada na računalu (MS Office, Internet)

Aktivno korištenje engleskog jezika u govoru i pisanju