

# Tjelesna aktivnost, prehrambene navike i pretilost

---

Jurić, Doris

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:114006>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-27**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Doris Jurić**

**TJELESNA AKTIVNOST, PREHRAMBENE NAVIKE I  
PRETILOST**

**Diplomski rad**

**Petrinja, lipanj, 2023.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Doris Jurić**

**TJELESNA AKTIVNOST, PREHRAMBENE NAVIKE I  
PRETILOST**

**Diplomski rad**

**Mentor rada:  
Prof. dr. sc. Marko Badrić**

**Petrinja, lipanj, 2023.**

## SADRŽAJ:

### SAŽETAK

### SUMMARY

UVOD.....	1
<b>3. TJELESNA AKTIVNOST.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Energetski procesi .....</b>	<b>5</b>
<i>3.1.1. Utjecaj kinezioloških podražaja na funkcionalne sposobnosti.....</i>	<i>5</i>
<i>3.1.2. Anaerobni energetski kapacitet.....</i>	<i>6</i>
<i>3.1.2.1. Anaerobni glikolitički (laktatni) sustav.....</i>	<i>7</i>
<i>3.1.3. Aerobni energetski kapacitet .....</i>	<i>7</i>
<b>3.2. Utjecaj tjelesne aktivnosti na metabolizam masnog tkiva.....</b>	<b>8</b>
<b>4. PREHRAMBENE NAVIKE .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Sastav hrane.....</b>	<b>9</b>
<i>4.1.1. Makronutrijenti.....</i>	<i>9</i>
<i>4.1.2. Vitamini i minerali.....</i>	<i>10</i>
<b>4.2. Piramida pravilne prehrane.....</b>	<b>11</b>
<b>4.3. Značenje doručka.....</b>	<b>12</b>
<b>5. PRETILOST.....</b>	<b>13</b>
<b>5.1. Masno tkivo.....</b>	<b>14</b>
<b>5.2. Leptin.....</b>	<b>15</b>
<b>5.3. Pretilost i komorbiditeti.....</b>	<b>17</b>
<b>5.4. Važnost prehrambenih navika u predadolescenciji.....</b>	<b>19</b>
<b>5.5. (Pravilna) prehrana u školama .....</b>	<b>20</b>
<b>6. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>21</b>
<b>6.1. Metode procjene .....</b>	<b>21</b>
<i>6.1.1. Metode procjene tjelesne aktivnosti .....</i>	<i>21</i>
<i>6.1.2. Metode procjene prehrambenih navika .....</i>	<i>22</i>
<b>6.2. Dosadašnja istraživanja.....</b>	<b>23</b>
<i>6.2.1. Istraživanja sastava tijela i statusa uhranjenosti.....</i>	<i>23</i>
<i>6.2.2. Istraživanja razine tjelesne aktivnosti - povezanost sa statusom uhranjenosti .....</i>	<i>28</i>

6.2.3. <i>Istraživanja prehrambenih navika - povezanost sa statusom uhranjenosti</i> .....	34
6.3. Rasprava .....	39
7. ZAKLJUČAK .....	40
LITERATURA .....	41
Prilozi i dodatci .....	51
Izjava o izvornosti diplomskog rada .....	52

## SAŽETAK

Pretilost je jedna od glavnih tema svih vijesti, portala i razgovora. Ona je usko povezana s mnogim bolestima koje upravo i nastaju zbog vođenja nezdravog načina života i nedovoljno tjelesne aktivnosti. Podaci koji su izneseni u istraživanjima ovog diplomskog rada su zabrinjavajući upravo jer se radi o djeci. Oko sebe svaki dan možemo vidjeti koliko se ta bolest širi. Sve je više pretile djece već u razrednoj nastavi. Za nezdrav način prehrane i manjak tjelesne aktivnost uporno se krive nedostatak vremena i umor, a zapravo je sve u posloženosti vremena i planiranju obroka i aktivnosti. Već samo hodanje je odlična aktivnost za održanje tjelesne težine pod kontrolom ili gubitak iste kada je to potrebno. Osim hodanja može se i biciklirati, rolati, plivati... Svima su nam dostupne i vrlo lako „iskoristive“ te opcije, a najlakše je hodati. Trčanje je jedna od aktivnosti kojom se mogu ostaviti odlični rezultati. Bitno je uz bavljenje aktivnosti i jesti raznoliku hranu te izbaciti onu koja nam šteti ili ju bar jesti umjereno. Koliko god se o ovim temama priča i dalje je nedovoljno. Ljudi i dalje ne vjeruju i ne zanima ih to što im se govori koliko si narušavaju zdravlje dok ne dođe do toga.

Ključne riječi: pretilost, prehrambene navike, tjelesno vježbanje, (ne)zdrav način života, (ne)pravilna prehrana

## **SUMMARY**

Obesity is one of the main topics of all news, portals and conversations. It is closely related to many diseases that arise precisely because of leading an unhealthy lifestyle and insufficient physical activity. The data presented in the research of this thesis are worrying precisely because it concerns children. We can see around us every day how much this disease is spreading. There is more and more obese children already in lower grades. Lack of time and fatigue are persistently blamed for an unhealthy diet and lack of physical activity, but in fact it's all about timing and planning meals and activities. Walking is a great activity for keeping body weight under control or losing it when necessary. In addition to walking, you can also bike, rollerblade, swim... All of these options are available and very easy to "use", and the easiest is to walk. Running is one of the activities that can leave excellent results. It is important to be active and eat a variety of foods and to eliminate those that harm us or at least eat them in moderation. No matter how much we talk about these topics, it is still not enough. People still don't believe and don't care about being told how damaging they are to their health until it happens.

Key words: obesity, eating habits, physical exercise, (un)healthy lifestyle, (im)proper nutriti

## UVOD

Vrlo aktualna tema današnjice je problem pretilosti i nezdravog načina života. S njime se veže i manjak tjelesne aktivnosti. Do pretilosti dolazi pod utjecajem mnogih faktora, a jedni od njih su upravo spomenuti nezdravi način života i manjak tjelesne aktivnosti. Osim njih pretilost izazivaju i stres, užurbani način života, razne fizičke i psihičke bolesti, tragični i traumatični događaji i sl.

„Gotovo dvije trećine odraslih u Hrvatskoj ima prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu!“ (HZJZ, 2021). Naslov članka koji šokira. U Republici Hrvatskoj u 2019. godini 34% odraslih imalo je normalnu tjelesnu masu prema njihovom indexu tjelesne mase (ITM) u odnosu na ostatak populacije (65%) koji je imao prekomjernu tjelesnu masu (42%) ili debljinu (23%) (HZJZ, 2021). Ne smije se zaboraviti da je bolest i pothranjenost. U toj skupini u Republici Hrvatskoj 2019. godine je bilo 1% populacije. „ITM je mjera tjelesne mase osobe s obzirom na njenu visinu koja je razmjerno povezana s udjelom masti u tijelu“ (HZJZ, 2021).

Mnogi znanstvenici, doktori i treneri se bave spomenutim problemom i potiču na aktivnost i zdrav način života. Osim spomenutih, na zdrav način života nas potiču i razni oglašivači putem reklama. U prošlosti ova tema nije bila toliko aktualna i njen sadržaj toliko rasprostranjen i lako dostupan. Danas o ovoj temi možemo pronaći svugdje, od Interneta bilo Google pretraživača ili Youtube-a do knjižnice. Također i na raznim aplikacijama poput Instagrama i Tiktoka gdje se o zdravom načinu života svakim danom govori sve više. Zadnjih godina o temi puno slušamo i na TV ekranima pa tako i u aktualnoj reality emisiji Život na vagi. Upravo ta emisija čisti je pokazatelj koliko je pretilost opasna i štetna te da je to problem koji se treba riješiti i ne dovoditi se u to stanje. Ljudi se debljaju jedući iz dosade, kada su tužni, sretni, kada nemaju vremena, snage ni volje napraviti zdravi obrok pa pojedu nešto usput i nezdravo. Razni tragični događaji potiču pretilost, a problem nastaje kada se s njima ne znamo nositi pa utjehu pronalazimo u hrani. Glavno pravilo kod jedenja nezdrave hrane je potrošnja iste. U fitness svijetu taj pojam zove se kalorijski deficit. Kalorijski deficit označava stanje u kojem je energetska potrošnja veća od energetske unosa (Wyatt i Peters, 2012). točnije veća potrošnja unesene hrane (kalorija) od unosa iste. Užurbani način života, stres, manjak vremena i volje razne obitelji dovodi do toga da često jedu brzo hranu i naručuju, a sve manje kuhaju kod kuće. Do problema dolazi i u osnovnoj školi u kojoj se uvelike povećao broj pretilice djece. Osim što nezdravo jedu kod kuće, djeca nezdravo jedu i u školama jer je bez obzira na sva pravila i savjete doktora pekarski proizvod i dalje broj 1 u mnogim školama.



Suprotno tome neke škole se pridržavaju zdravog jelovnika koji je preporučen i u potpunosti su promijenile sastav istih. Tjelesnu aktivnost je vrlo lako provoditi na razne načine: hodajući, trčeći, plivajući, vozeći bicikl, rolajući se, trenirajući neki sport ili odlaskom u fitness centre. Unatoč tome mnogi i dalje krive manjak vremena za neobavljanje iste, no sve je u organizaciji vremena. Parfitt, Pavey i Rowlands (2009) navode kako je tjelesna aktivnost pozitivno povezana s tjelesnom, psihičkom i socijalnom dobrobiti djece. U suvremenom načinu života smanjena je razina tjelesne aktivnosti i djece i odraslih (Pratt, Norris, Lobelo, Roux i Wang, 2014). Takav način života negativno utječe na zdravlje stanovništva (Fan i Cao, 2017), svrstavajući neaktivnost na četvrto mjesto vodećih uzroka smrtnosti (WHO, 2009).

Među razvojnim programima koji pomažu u promicanju i održavanju razine tjelesne aktivnosti djece i odraslih na prvom mjestu je Svjetska javnozdravstvena inicijativa “Hodanjem do zdravlja” (HZJZ, 2019). U suvremenom društvu prekomjerna tjelesna težina, odnosno pretilost, smatra se odrednicom razvoja kroničnih bolesti navode Tremblay i sur (2011). Čimbenici kroničnih bolesti, kao što je sjedilački način života, prisutni su ne samo kod odraslih, već i kod djece i adolescenata (Tremblay i sur., 2011). Veza između socio-ekonomskog statusa, fizičkog okruženja i brojnih drugih čimbenika čini osnovu za pretilost ističu Kopelman, Jebb i Butland (2007).

Značajan broj radova ukazuje na niz društvenih (Rutten, Boen i Seghers, 2013.) i okolišnih čimbenika (Eyre i sur., 2015) u vezi s tjelesnom aktivnošću i udjelom masti u sastavu tijela. Pretilost u djetinjstvu početak je razvoja kroničnih bolesti u odrasloj i starijoj dobi ističu Lobstein i Jackson-Leach (2006). Unatoč tome što je neravnoteža između unosa kalorija i tjelesne aktivnosti glavni uzrok pretilosti u djetinjstvu i tinejdžerskoj dobi, okolinski faktori također su izuzetno važni za razvoj pretilosti u populaciji djece i adolescenata tvrde Lee i Yoon (2018). Za borbu protiv epidemije pretilosti neophodno je stvoriti zdravo okruženje i preventivne intervencije na razini zajednice (WHO, 2011). Mead i sur. (2017) ističu važnost liječenja pretilosti u dječjoj dobi. Janssen i LeBlanc (2010) ističu dobrobiti tjelesne aktivnosti za zdravlje djece i mladih. Osim što pozitivno utječe na razvoj organizma u mladoj dobi, tjelesna aktivnost utječe i na smanjenje pretilosti te povećanje razine motoričkih i funkcionalnih vještina i sposobnosti (Badrić i Ravlić, 2017). Povećanje tjelesne aktivnosti ima brojne pozitivne učinke, poput jačanja djetetove samoučinkovitosti i samodostatnosti (Bandura, 2004), razvoja kognitivnih sposobnosti (Martin i sur., 2018), pružanja dodatne podrške roditeljima za učenje po modelu, jačanje obiteljske veze i

odnosa među članovima obitelji (Golan, 2006). Odgovarajući čimbenici stila života različito utječu na status tjelesne aktivnosti zbog čega autori Tambalis, Panagiotakos, Psarra i Sidossis (2019) ističu važnost istraživanja svih povezanih elemenata, poput tjelesne aktivnosti, sjedilačkog načina života ili statusa pretilosti. Tjelesna aktivnost može olakšati ozbiljna poboljšanja zdravlja tvrde Bouchard, Blair i Haskell (2012).

Kompetencija motoričkih vještina može se definirati kao ovladavanje fizičkim vještinama i obrascima kretanja, uključujući koordinaciju između obje grube i fine, potrebne za obavljanje svakodnevnih zadataka (Riley i sur., 2016). Gruba motorika ima posebno važnu ulogu u rastu, razvoju i sposobnosti vođenja aktivnog načina života (Haller, 1977). Grube motoričke vještine često se nazivaju osnovnim motoričkim vještinama (npr. bacanje, hvatanje, trčanje) koje se uglavnom stječu tijekom predškolske i rane školske dobi (Sperling i sur., 2015). Osnovne motoričke vještine često se točnije opisuju kao stabilno upravljanje predmetima ili lokomotorni pokreti koji uključuju dva ili više dijelova tijela (Mottillo i sur., 2010). Razvoj motoričkih sposobnosti najznačajniji je kod djece predškolske dobi i nastavlja se tijekom osnovne škole, ali stagnira u kasnijoj dobi (Robinson i sur., 2015). Nove pregledne studije potvrdile su pozitivnu korelaciju između grube motoričke sposobnosti i organizirane tjelesne aktivnosti (Chau, Chey, Burks-Young, Engelen, Bauman, 2017) i tjelesne spremnosti (Hallal i sur., 2012). Neka su istraživanja otkrila da su dobro razvijene motoričke sposobnosti snažan prediktor tjelesne aktivnosti (Lopes i sur., 2012) i tjelesne spremnosti (Rodrigues, Stodden, Lopes, 2016).

### 3. TJELESNA AKTIVNOST

Različite su definicije tjelesne aktivnosti. Prskalo i Sporiš (2016) prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (2010) tjelesnu aktivnost definiraju kao „svako kretanje tijela povezano s mišićnom kontrakcijom što povećava energetska potrošnju iznad razine u mirovanju. „Pojam tjelesne aktivnosti obuhvaća sve pokrete odnosno kretanja u svakodnevnom životu, uključujući aktivnost na poslu ili školi, rekreaciju i sportsku aktivnost.“ (SZO, 2010)

Caspersen i sur. (1985) pod pojmom tjelesne aktivnosti obuhvaćaju svaki pokret tijela koji je izveden aktivacijom skeletnih mišića, a rezultira potrošnjom energije, ali ne one u mirovanju. Za vrijeme boravka u školi djeca uglavnom sjede, u školu odlaze uglavnom javnim prijevozom ili automobilom, stoga im jedino preostaje slobodno vrijeme kad bi mogli ostvariti dnevnu potrebu za kretanjem. Međutim, brojna istraživanja potvrđuju da djeca i mladi većinu svog slobodnog vremena sve više koriste za provođenje aktivnosti u kojima nije potreban gotovo nikakav napor (Prskalo, 2007). Glavna aktivnost u slobodno vrijeme djece i mladih je gledanje televizije, zatim slušanje glazbe, rad na računaru i sl. Djeca dnevno provedu i do 3 sata pred televizorom (Miller, 2003; Drygas i sur., 2007; Velde i sur, 2007).

Pod pojmom tjelesne aktivnosti ubraja se svako kretanje i fizički napor. Bilo to hodanje, trčanje, rolanje, vožnja biciklom, trening, odlazak u teretanu i fitness centre ili čišćenje kuće i cijepanje drva. Važno je kretati se. Tjelesnom aktivnošću održavamo svoje zdravstveno stanje i poboljšavamo ga. Ukoliko dođe do manjka tjelesne aktivnosti ili ne kretanja uopće dolazi do raznih zdravstvenih problema. Jedan od njih je pretilost točnije višak tjelesne mase koje obilježava nakupljanje masnih naslaga (Štimac i sur., 2017). Autori navode kako je tjelesna aktivnost osim za fizičko zdravlje i emocionalnu dobrobit važna i za postizanje zdrave tjelesne mase (TM). Kontrola TM-a pridonosi trošenju viška kalorija koje bi se inače taložile kao masno tkivo. Uravnoteženje hranom unesenih kalorija i kalorija potrošenih tijekom tjelesne aktivnosti pomaže održanju aktualnog TM-a. „Tjelesna masa rezultat je energijske bilance, odnosno unosa energije minus potrošnje energije., (Štimac i sur., 2017, 338.str.) Autori ističu kako je relativno lako ograničiti dnevni unos kalorija, no znatno ih je teže potrošiti točnije povećati razinu potrošnje istih. Štimac i sur. (2017) navode da je bitno voditi računa kod savjetovanja pretilih osoba ovisno o njihovim mogućnostima točnije mehaničkim sposobnostima. Treba krenuti malim koracima pa

povećavati. Najbitnije je biti redovit i ne odustajati. U daljnjem napretku važna je dugoročna energijska bilanca, a to većinom znači promjena stila života. Neaktivnost poput gledanja TV-a, ležanja, vožnje automobilom i dizalom treba zamijeniti s aktivnostima poput hodanja, trčanja, vožnje biciklom i penjanja stubama. Štimac i sur. (2017) navode da povećana mišićna masa stečena vježbanjem poboljšava bazalni metabolizam, čime se olakšava kontrola tjelesne mase. Budući da je pretilost često povezana sa srčanim i drugim bolestima Štimac i sur. preporučuju program pravilne prehrane i tjelesne aktivnosti izraditi u dogovoru s liječnikom. Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2022) je da djeca i mladi barem 60 minuta dnevno provedu u nekoj od kinezioloških aktivnosti srednjeg intenziteta. Međutim usprkos brojnim upozorenjima i poticanju na bavljenje tjelesnom aktivnošću, broj tjelesno aktivnih osoba je u opadanju navode Armstrong i sur (2000). Već u doba adolescencije počinje se smanjivati razina tjelesne aktivnosti, što potvrđuju rezultati longitudinalnih studija koji ukazuju da smanjenje tjelesne aktivnosti počinje već oko 9. godine života (Armstrong i sur, 2000). Aktivnošću sagorijevamo kalorije, a treningom jakosti i snage masno tkivo pretvaramo u mišiće. Osim fizičkog stanja tjelesna aktivnost poboljšava i psihičko stanje.

### ***3.1. Energetski procesi***

#### ***3.1.1. Utjecaj kinezioloških podražaja na funkcionalne sposobnosti***

Prskalo i Sporiš (2016) definiraju funkcionalne sposobnosti kao učinkovitost aerobnih i anaerobnih mehanizama koji su osnovni energetski procesi te izdržljivost organizma. Njihova osnovna razlika je u oslobađanju energije u mišićnim stanicama bez ili s prisustvom kisika. (Mišigoj-Duraković, 1999). Aerobni energetski kapacitet intenzivniji je u kružnim sportskim aktivnostima u kojima do izražaja dolazi izdržljivost te prevladava u doprinosu energije. Anaerobni energetski kapacitet ističe se kod aktivnosti relativno kratkog trajanja, a visokog intenziteta kod kojih se najveći dio energije osigurava iz anaerobnih rezervi gdje vodeću ulogu imaju anaerobna izdržljivost te brzinska i snažna izdržljivost (Prskalo i Sporiš, 2016).

Kod aerobne vrste treninga odnosno treninga izdržljivosti pospješuje se sposobnost na različite dugoročne izvedbe uz malu količinu energije. Suprotno njemu, anaerobni trening sastoji se od kratkoročnih izvedbi kod koji se crpi energija iz anaerobnih izvora navode Prskalo i Sporiš (2016). Izdržljivost povezujemo s aerobnim procesima, a aktivnosti kratkog trajanja i visokog intenziteta

s anaerobnim procesima tvrde Prskalo i Sporiš (2016). Za obavljanje rada potrebna je aktivacija mišića. U mišićima se energija pretvara u mehaničku. „Energija oslobođena razgradnjom hranjivih tvari ne može se odmah koristiti za mišiće.“ Osnovni izvor energije u tjelesnim stanicama je molekula ATP-a (adenozin-trifosfat-a), koji se resintetizira iz svih drugih biokemijskih izvora energije. To je molekula bogata energijom. Kada se razdjeli na adenzindifosfat i anorganski fosfor oslobađa oko 10 kilokalorija energije po molu ATP-a. Molekula se mora podijeliti i u toj podjeli se oslobađa energija koja se dalje može koristiti za obavljanje mehaničkog rada (Prskalo i Sporiš, 2016).

### ***3.1.2. Anaerobni energetska kapacitet***

Anaerobni energetska kapacitet podrazumijeva stvaranje energije bez korištenja kisika. To je ona količina koju organizam nadoknađuje kada završi sa radom. (Findak i Prskalo, 2004) Sav rad koji se obavi bez prisustva kisika pokazuje aerobnu sposobnost. Prema Mišigoj-Duraković (1999) količina ATP-a u stanicama dostatna je za svega 1- 2 sekunde maksimalnog rada. Zato uz ATP imamo i druge spojeve koji oslobađaju energiju za rad bez prisustva kisika koji omogućuju samo 5-10 sekundi rada, ali su značajni u tjelesnim aktivnostima i sportu kod kratkih sprinteva, skokova, brzini promjene pravca kretanja, i sličnim eksplozivnim aktivnostima koje traju do nekoliko sekundi.

Anaeroban oblik vježbanja temelji se na iskorištenju energije iz mišića ATP-a (adenozin –3–fosfata), KP-a (kreatin-fosfata) i anaerobno razrađene glukoze (anaerobna glikoliza). Aerobne aktivnosti izrazito su intenzivne i kraćeg trajanja (do dvije minute), što ovisi o zalihama energenata i njegovim karakteristikama oslobađanja energije. Primjeri aktivnosti su razni sprintevi, bacanja i skokovi. Anaerobno vježbanje se sastoji od vježbi jakosti i snage (trbušnjaci, sklekovi, vježbe s otporom na spravama, dizanje utega i sl.) Vježbe se izvode sporijim pokretima aktivacijom većih mišićnih skupina uz opterećenje većom težinom (svladavanje vlastite težine, utezi) s malim brojem ponavljanja i pauzama između serija.

### **3.1.2.1. Anaerobni glikolitički (laktatni) sustav**

Prema Mišigoj-Duraković (1999) anaerobna glikoliza je proces djelomične anaerobne razgradnje glikogena, odnosno glukoze (drugi dio se razgrađuje uz pomoć kisika). Proces ima 12 reakcija, a energija koja se dobiva oslobađa se znatno sporije.  $(C_6H_{12}O_6)_n \rightarrow 2C_3H_6O_2 +$  energija  $Energija + 3ADP + 3Pa \rightarrow 3ATP$  Od 1 mola glukoze ovim načinom dobiva se svega 3 mola ATP-a. Ono što je nuspojava u ovim reakcijama je pojava mliječne kiseline koja dovodi do pojave kiselosti u mišićima. Ona smanjuje intenzitet rada, poremećuje homeostazu i prisiljava organizam da smanji intenzitet ili da čak prestane sa radom (Mišigoj-Duraković, 1999). Pomoću količine mliječne kiseline u mišićima možemo također odrediti radi li se o anaerobnom procesu. Tako ako je mliječna kiselina niska znat ćemo da prevladavaju aerobni procesi. Da bi se potrošio ukupni anaerobni glikolitički kapacitet potrebna je tjelesna aktivnost u trajanju od oko 40-60 sekundi. Aktivnosti koje djeca izvode, a traju ovoliko su obično dulje trčanje, penjanje i slično. Važno je napomenuti da se ne radi samo o brzini oslobađanja energije već na količinu energije.

### **3.1.3. Aerobni energetske kapacitet**

Aerobni energetske kapacitet definira se kao sposobnost obavljanja rada kroz duži period u uvjetima aerobnog metabolizma<sup>1</sup> (Mišigoj-Duraković, 1999). To se događa zbog oksidacije šećera, masti i bjelančevina. „Transportni sustav za kisik (srčanožilni i dišni sustav) osigurava dovoljnu količinu kisika, te u lancu oksidativnih procesa (tzv. Krebsov ciklus<sup>2</sup> i oksidativna fosforilacija) unutar mitohondrija (staničnih organela u kojima se odvijaju oksidacijski procesi) od jednog mola glukoze nastaje 38 molova ATP-a“ (Mišigoj-Duraković, 1999; str. 25). Primitak kisika označava koliko kisika potroši organizam u minuti, a maksimalni primitak kisika označava najveću količinu koju organizam može potrošiti. Upravo maksimalni primitak je i mjera anaerobnog kapaciteta (Mišigoj-Duraković, 1999). Zalihe koje se dobe aerobnim mehanizmom dostatne su za rad od 60-90 minuta. To su aktivnosti u kojima djeca igraju neke sportske igre. Primjerice nogomet ili kada imaju treninge. Aerobno oslobađanje energije je sporije od anaerobnih

---

<sup>1</sup> „Gledano s područja tjelesne aktivnosti i rada, aerobni metabolizam je serija kemijskih reakcija za koju je potrebno prisustvo kisika, a koje kompleksnim metaboličkim putevima razgrađuju energiju iz masti i ugljikohidrata (slobodnih masnih kiselina, triglicerida, glikogena i glukoze) i pretvaraju je u mehanički (mišićni) rad i toplinu.“ (Malenica, 2022)

<sup>2</sup> „Serija kemijskih spojeva kroz koju prolaze izvori energije potrebni za mišićni rad, a uključuju djelovanje kisika, naziva se Krebsov ciklus...“ (Malenica, 2022)

izvora, ali produkti razgradnje (voda i ugljični dioksid) ne remete značajno pH vrijednost i homeostazu organizma.

Aerobni oblik čine motoričke aktivnosti u trajanju od tri minute naviše pri čemu njihovo izvođenje omogućuje energija oslobođena procesima oksidacije hranjivih tvari ponajprije šećera i masti. Kod ovog tipa aktivnosti bitna sposobnost dišnog i kardiovaskularnog sustava za prijenos kisika i krvi. Neke od aktivnosti su hodanje, trčanje, plivanje, preskakanje užeta, ples, aerobik, vožnja biciklom, rolanje i sl. Aerobno vježbanje uključuje ciklička ponavljanja vježbi u aerobnom tipu rada. Dokazano je da se kod ovakvog načina vježbanja u prvih 20 – 40 minuta troše ugljikohidrati, a onda masti.

### ***3.2. Utjecaj tjelesne aktivnosti na metabolizam masnog tkiva***

Štimac i sur. (2017) navode kako tjelesna aktivnost utječe na masno tkivo akutno i kronično. Kod akutnog djelovanja tjelesne aktivnosti unutar masnog tkiva pokreću se mnogobrojne prolazne promjene koje se mogu zadržati ukoliko se dešavaju na svakom treningu uz redovito vježbanje i djelovanje na regulaciju masne mase. „Različiti oblici prolaznih promjena izazvanih svakim treningom imaju dodatni kronični učinak na masno tkivo, što je također dio fiziološkog odgovora na tjelesnu aktivnost“ (Štimac i sur., 2017).

Postoji niz aktivnosti koje mogu pozitivno utjecati na borbu protiv pretilosti. Brojna istraživanja pokazala su da aerobna tjelovježba pozitivno utječe na smanjenje viška tjelesne težine (Ohkawara i sur., 2007), ali samo aerobno vježbanje nije dovoljno za utjecaj na sastav tijela. Broad i sur. (1997) pokazali su da 12-tjedni program vježbanja, koji uključuje aerobnu komponentu i vježbe otpora, značajno smanjuje postotak tjelesne masti. Slične rezultate možemo pronaći i u novijim istraživanjima. Na primjer, Benito i sur. (2015) naznačili su da kombinacija aerobnog sadržaja i treninga otpora s niskokaloričnom prehranom ima jednako učinkovite učinke na gubitak težine i sastav tijela. Za što učinkovitije i kvalitetnije mršavljenje potrebno je odrediti optimalnu učestalost i trajanje kinematičkog programa.

Opće smjernice proizašle iz niza istraživanja sugeriraju da najmanje 150 minuta umjerene do snažne tjelesne aktivnosti tjedno ima značajan učinak na gubitak težine (Jakicic, 2002). Trajanje cijele kineziološke intervencije trebalo bi biti do 16 tjedana, budući da su istraživanja pokazala da duži kineziološki programi daju lošije rezultate (Ross i Jansen, 2001), dok bi učestalost vježbanja

trebala doseći 5 puta tjedno (Slentz i sur., 2009). Za održavanje tjelesne težine preporučuju se 3 do 4 puta tjedno vježbe niže učestalosti i intenziteta (Pronk i Wing, 1994). Prekomjerna tjelesna težina i pretilost, uz psihosocijalne probleme i društvenu stigmju, povećavaju rizik od koronarne bolesti srca i dijabetesa tipa 2, što u kombinaciji sa sjedilačkim načinom života ili manjkom tjelesne aktivnosti može imati kobne posljedice.

#### **4. PREHRAMBENE NAVIKE**

Prehrana je odnos između hrane i zdravlja ljudi tvrde Alibabić i Mujić (2016). Danas je fokus na „pravilnoj prehrani“ koja podrazumijeva zastupljenost hrane sa svih razina prehrambene piramide i iskorištenje hranjivih tvari za održanje dobrog duševnog i tjelesnog zdravlja prema Alibabić i Mujić (2016). Poznavanje osnovnih pravila prehrane preduvjet je za pripremu zdravih obroka. Pravilna prehrana neophodna je za normalan razvoj i rad tjelesnih organa, rast, reprodukciju i održanje, za najučinkovitiju fizičku i mentalnu aktivnost, za očuvanje imuniteta i sposobnosti oporavka tvrde Alibabić i Mujić (2016). Iako su mnogi kemijski sastojci hrane proučavani do danas i poznata je njihova uloga i važnost za pravilan rad ljudskih organa, treba naglasiti da na učinkovitost svake komponente, više ili manje, utječu sve druge komponente u hrani prema Alibabić i Mujić (2016). Upravo zato je bitan dnevni unos svih potrebnih hranjivih tvari. Alibabić i Mujić (2016) ističu kako je važno prepoznati: opasnosti prekomjernoga unosa hrane, opasnosti od nedovoljnoga unosa energije i /ili nedovoljnoga unosa jedne ili više hranjivih tvari.

##### ***4.1. Sastav hrane***

###### ***4.1.1. Makronutrijenti***

Tijelu su potrebna tri makronutrijenta za obavljanje zadaća: ugljikohidrati, masti i bjelančevine. (Bauer, 2015) Činjenica je da se oni ne pojavljuju u prehrani u jednakim odnosima. Ugljikohidrati su tako na vrhu ljestvice (50-55%), a dijelimo ih na jednostavne i složene navodi Bauer (2015). Jednostavne unosimo putem slatkiša, meda, džema, voćnih sirupa, voća i bezalkoholnih pića. Oni tijelu daju energiju, no ne i visokokvalitetne tvari stoga se nazivaju i „praznim kalorijama“ tvrdi Bauer (2015) S druge strane složeni ugljikohidrati bi trebali činiti temelj ljudske prehrane. „Oni se sastoje od mnoštva povezanih molekula jednostavnih šećera koji se kasnije razgrađuju u tijelu i



pretvaraju u glukozu“ (Bauer, 2015). Najviše ih ima u povrću i raznim integralnim žitaricama (integralni kruh, ječam, kus kus,...) Autor ističe kako bi omjer jednostavnih i složenih ugljikohidrata u prehrani čovjeka trebao biti 20:80 (Bauer, 2015).

Autori Bralić i sur. (2012) ističu sveprisutnost masti u organizmu i njihove zadaće i uloge. One okružuju i štite stanice i organe i imaju funkciju u regulaciji tjelesne topline. Bralić i sur navode kako su masti vrlo bitne kod rasta i razvoja jer one opskrbljuju stanice vitaminima A, D, E i K. Holford i Colson (2010) navode tri vrste masnoća: zasićene, nezasićene i transmasnoće. Nezasićene masti nastaju iz sjemenki, ribe i oraha, a one najpoznatije su omega 3 i omega 6 masne kiseline. Ova vrsta masti zaslužna je za suzbijanje rizika od bolesti imunološkog sustava i doprinosi pravilnom mentalnom razvoju kod djece. S druge strane, njihov manjak uzrokuje probleme s pamćenjem, pažnjom, pa čak autizam. Suprotno njima, zasićene masti su složenije i može ih se naći u mesu, jajima i mliječnim proizvodima. Pojavljuju se u krutom agregatnom stanju. Često se smatraju lošima, no u umjerenim količinama su poželjne u organizmu. Treću vrstu predstavljaju transmasnoće, zastupljene u prženoj i prerađenoj hrani. Ova vrsta masti je najštetnija za djecu i odrasle.

#### **4.1.2. Vitamini i minerali**

Vitamini i minerali neophodni su za normalnu funkciju organizma. Od njih mnogo, ističu se vitamini B, A, D, E i C.

Vitamini i minerali	Gdje ih možemo pronaći	Uloga
VITAMIN B	Zeleno povrće, sjemenkama, grašak, mlijeko, jogurt, kukuruz, integralne žitarice itd.	Pridonosi održavanju kvalitete funkcije kardiovaskularnog i živčanog sustava
VITAMIN A	jetrica, maslac, sir, margarin itd	Pridonosi normalnom rastu i razvoju, održanju konstrukcije zuba, kostiju i membrana.

		Njegov nedostatak uzrokuje „noćno sljepilo“. *
VITAMIN D	Margarin, jaja, losos, žumanjak itd	neizostavan je i nezamjenjiv u gradnji i održanju čvrstih kostiju i zuba njegov nedostatak = rahitis*
VITAMIN E	biljno ulje, margarin, cjelovite žitarice, orašasti plodovi itd.	odgovoran je za stvaranje i djelovanje crvenih stanica i mišića, a bitan je i kao antioksidans
VITAMIN C	limun, naranča, rajčica, kiselo zelje itd	u većini je slučajeva konstantno prisutan u organizmu stoga njegov nedostatak nije čest (Bralić i sur, 2012)
KALCIJ (Ca)	Mliječni proizvodi	ključan element u izgradnji kostiju
ŽELJEZO (Fe)	životinjski proizvodi: crveno meso, perad, jaja, jetrica	važan element u prijenosu kisika manjak = anemija

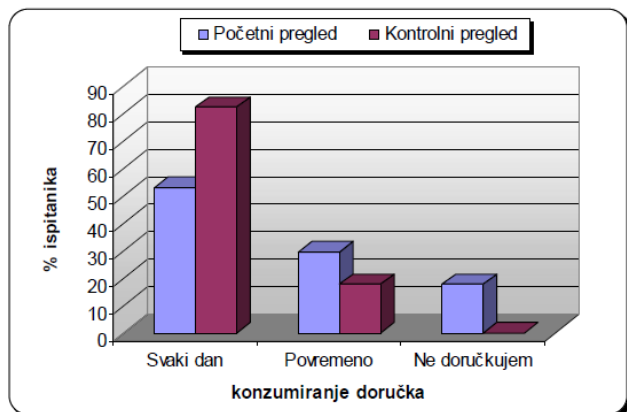
#### ***4.2. Piramida pravilne prehrane***

Važnost poznavanja kalorijskih i hranjivih vrijednosti namirnica ističu Vučemilović i Šisler (2007) uz napomenu o učestalosti pojedinih namirnica u svakodnevnom jelovniku i vremenu serviranja. U tome nam pomaže piramida pravilne prehrane koja omogućuje zadovoljenje organizma energijom i svim hranjivim tvarima potrebnim za normalno funkcioniranje (Vučemilović i Šisler, 2007). Piramida pravilne prehrane prikazuje sve tipove namirnica i temelj je raznovrsne prehrane. Sastoji se od šest skupina namirnica posloženih od dolje prema gore po

zastupljenosti. Dolje su najzastupljenije i one bi se trebale svaki dan naći na jelovniku (Virgilio, 2009). To su žitarice koje obiluju bjelančevinama, ugljikohidratima, vitaminima i mineralima koji su potrebni za adekvatan rast i razvoj (Virgilio, 2007). Na idućoj razini nalazi se voće i povrće koje obiluje vlaknima, mineralima, vitaminima i složenim ugljikohidratima. Treći po zastupljenosti su meso, mesne prerađevine, riba, jaja, mahunarke te mlijeko i mliječni proizvodi. Djeca bi dnevno trebala unositi jaje, meso, ribu i mahunarke dva do tri puta, jednom do dva puta tjedno ribu, meso pet puta na tjedan, a jaje do maksimalno tri puta na tjedan (Virgilio, 2009). Mlijeko i mliječni proizvodi bogati su kalcijem bjelančevinama i vitaminima topljivim u masti i upravo zato bi se i oni trebali naći na dječjem jelovniku. To su primjerice razni mliječni proizvodi poput frappea, pudinga, kakaa ili pak sirevi, namazi i jogurti (Virgilio, 2007). Na vrhu piramide smještene su namirnice koje treba izbjegavati jer su pune šećera i soli (slatkiši, suhomesnati proizvodi i sl.) Osim hrane, zadnjoj skupini pripada i piće. Najzdravija su pića bez dodanih šećera i kofeina odnosno svježe cijeđeni sokovi i voda (Vučemilović i Šisler, 2007).

### **4.3. Značenje doručka**

Osobe koje jedu doručak vjerojatnije će zadovoljiti preporučeni dnevni unos nutrijenata odnosno važnih vitamina, minerala i vlakana (Hoyland i sur., 2009). Namirnice koje su najčešće zastupljene u doručku su: mliječni proizvodi i jaja, žitarice i kruh, voće i sokovi. Doručak nije samo prehrambeno i nutritivno vrijedan već oni koji ne preskaču doručak kroz dan unose više voća i povrća te se više kreću (Vereecken i sur., 2009). Djeca koja jedu doručak su mršavija, a to je dokazano u nedavnom sistematskom pregledu šesnaest istraživanja koje su ispitivale učinak preskakanja doručka na kontrolu tjelesne mase kod 59000 europske djece i adolescenata. Osobe koje redovito doručkuju imaju i niži indeks tjelesne mase te ih redoviti doručak štiti od prekomjerne tjelesne mase i pretilosti (Szajewska i Ruszczyński, 2010). Ta navika nije dovoljno zastupljena kod djece, a tako se i rjeđe prakticira s porastom dobi. To nam pokazuju i rezultati istraživanja Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (2010). Osim problema pretilosti preskakanje doručka može uzrokovati i mučninu ujutro te ometati kod učenja i pamćenja. Dobar izbor za doručak su žitarice jer pridonose boljem raspoloženju i postizanju uspjeha u školi prema HZJZ (2020). Kada se preskače doručak kasnije tokom dana javlja se jak osjećaj gladi te tada djeca konzumiraju masnu i slatku hranu siromašnu vlaknima i esencijalnim mikronutrijentima (HZJZ, 2010).



Slika 1. Prikaz navike konzumiranja doručka u ispitivanoj skupini na početnom i kontrolnom pregledu (Kokanović, 2011)

Izvor slike: <https://repositorij.ptfos.hr/islandora/object/ptfos:664>

Djeca i adolescenti u Hrvatskoj pretežito ne doručuju (Kokanović, 2011). Među srednjoškolcima situacija je nešto lošija. Prema istraživanju Milosavljević (2010) samo 37% ispitanika redovito doručkuje, a postotak među gojaznom i pretilom djecom mnogo je manji nego među normalno uhranjenom djecom.

## 5. PRETILOST

Jedan od najvećih zdravstvenih problema današnjice je pretilost. Globalizacija, urbanizacija, ubrzani način života, stres, nepravilna prehrana te manjak fizičke aktivnosti vode u pretjeranu tjelesnu težinu i pretilost (Medanić i Pucarín-Cvetković, 2012). Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) 2021.godine u članku pod nazivom „Debljina i pretilost“ definirala je pretilost kao bolest u kojoj se višak masnog tkiva nakuplja u tolikoj mjeri da ugrožava zdravlje. Prema njenim podacima 1,5 milijarda ljudi ima pretjeranu tjelesnu težinu od čega se više od 500 milijuna ljudi smatra pretilima, a predviđa se i porast u idućim godinama. Ni Hrvatska ne zaostaje za tim podacima prema Fišter i sur. (2009). Oko 25,3% muškaraca i oko 34,1% žena u Hrvatskoj smatra se pretilima. Nakupljanje masnog tkiva (posebice onog u unutarnjim organima) povezano je s kroničnim promjenama i bolestima organskog sustava (Medanić i Pucarín-Cvetković, 2012). U dijagnostici pretilosti koriste se antropometrijska mjerenja koja obuhvaćaju određivanje indeksa

tjelesne mase (ITM), opsega struka, te omjera opsega struka i bokova kako bi se dobio uvid u tip pretilosti koji pacijent ima i kojem je zdravstvenom riziku izložen tvrde Medanić i Pucarin-Cvetković (2012). Izazov za javno zdravstvo predstavlja stvaranje dobro strukturiranih programa prevencije pretilosti s ciljem podizanja svijesti u populaciji jer je pretilost bolest koju je moguće spriječiti pravilnom prehranom i tjelesnom aktivnošću (Medanić i Pucarin-Cvetković, 2012).

Pretilost je vrlo kompleksna bolest koja se razvija pod utjecajem mnogih faktora: genetskih i metaboličkih, okolišnih, socijalnih i kulturnoloških te loših životnih navika (Medanić i Pucarin-Cvetković, 2012). Njeni uzorci mogu biti višestruki, a najčešći je nastanak energetske neuravnoteženosti (Medanić i Pucarin-Cvetković, 2012). Povećanje unosa visokokalorične hrane bogate mastima i rafiniranim šećerom te smanjenje fizičke aktivnosti može stvoriti višak energije koja se u tijelu pretvara u oblik masti (Medanić i Pucarin-Cvetković, 2012). Istraživanja su pokazala da genetika ima velik utjecaj za razvoj pretilosti. Otpornost na leptin također je jedan od uzroka pretilosti, a to je hormon kojeg najviše luči masno tkivo (Medanić i Pucarin-Cvetković, 2012).

### ***5.1.Masno tkivo***

Donedavno se smatralo da je masno tkivo metabolički neaktivno i energetski depozit organizma. Danas je ono endokrini organ koji komunicira sa središnjim živčanim sustavom i njegovim tkivima. Masne stanice (adipociti) reguliraju rad drugih masnih stanica smještenih u mozgu, mišićima, jetri ili gušterači (Scherer, 2006). Njegove tri glavne zadaće su: pohrana triacilglicerola i oslobađanje slobodnih masnih kiselina (FFA), katabolizacija triacilglicerola i stvaranje FFA i glicerola koji sudjeluju u metabolizmu glukoze u jetri i drugim tkivima i sekrecija adipokina (Scherer, 2006). Aktivno je uključeno i u metaboličke procese kao što su angiogeneza, adipogeneza, stvaranje i razgradnja ekstra celularnog matriksa, steroidni metabolizam, imunosni odgovor organizma i hemostaza (Bays i sur., 2008). Sadrži različite tipove stanica, a od toga jednu trećinu čine adipociti a ostale stanice su fibroblasti, makrofagi, stromalne stanice, monociti i preadipociti. Hormonalna aktivnost i transkripcijski čimbenici odgovorni su za diferencijaciju preadipocita u adipocite (Farmer, 2006). Neumjerena metabolička aktivnost visceralnog masnog tkiva povezuje s inzulinskom rezistencijom, dislipidemijom, hipertenzijom, hiperkoagulabilnošću i kardiovaskularnim rizikom (Jensen, 2006). To je tkivo i metabolički najaktivnije. Brojni su hormoni i citokini koje luči. To su adipokini kao što su leptin, adiponectin, resistin, Pai-1, vaspin,

visfatin, omentin, apelin koji imaju sistemsko djelovanje i tumor nekroza čimbenik  $\alpha$  (TNF-  $\alpha$ ), interleukin (IL-6), monocitni kemotaktični protein (MCP-1) koji sudjeluju u upalnim reakcijama (MacDougald i Burant, 2007). Angiotenzin utječe na porast krvnog tlaka i mogao bi pridonositi povećanju mase masnog tkiva jer izgleda da angiotenzin II djeluje lokalno kao trofički čimbenik za nastanak novih masnih stanica. Najviše angiotenzina luči se iz jetre, a na drugom je mjestu masno tkivo (Guerre-Millo, 2004) PAI-1 luče stanice vaskularne strome i preadipociti, a oni su brojniji u viscelarnoj masti. PAI-1 utječe i na migraciju preadipocita i angiogenezu i čini se da ima zaštitni učinak na sprečavanje pretjeranog rasta masnog tkiva (Wilding, 2003; Guerre-Millo, 2004)

## ***5.2. Leptin***

Medanić i Pucarín-Cvetković (2012) navode da leptin djeluje kao signalna molekula koja se veže za svoje receptore u hipotalamusu i održava energetska ravnotežu organizma. Kod njega brojni regulatorni mehanizmi dovode do smanjenog skladištenja i povećanog iskorištenja masti. U stanju smanjene opskrbe energijom i gladovanja dolazi do snižavanja njegove razine u krvi. Pretpostavlja se da pretilo osobe razviju otpornost na leptin jer su kod njih vrijednosti uvećane. Tokom postavljanja dijagnoze pretilosti bitno je ne zanemariti činjenicu da možda postoji mogućnost bolesti endokrinog sustava koje mogu dovesti do sekundarne pretilosti. Jedne od bolesti endokrinog sustava su bolesti štitnjače i nadbubrežne žlijezde. Uzrok pretilosti je povećano nakupljanje masti. Ona se u najvećoj mjeri nakuplja u masnim stanicama masnog tkiva i uzrokuje hipertrofiju, ali i u drugim organima kao što su jetra i koštano-mišićni sustav, a najviše kod ljudi s pretjeranom tjelesnom masom. Raspodjela masnog tkiva određena je genetski i spolom. Kod žena je karakterističan kruškoliki oblik tijela, zato što veće nakupine masnog tkiva nalaze u predjelu bokova i zdjelice, a za muškaraca je karakterističan jabukoliki oblik tijela s masnim naslagama u struku i gornjem dijelu trbuha (Medanić i Pucarín – Cvetković, 2012). S obzirom na područja na kojima se nakuplja, razlikujemo dva oblika: abdominalni, centralni ili visceralni tip te potkožni ili periferni tip. Kod visceralnog tipa pretilosti karakteristično je povećano nakupljanje masti unutar trbušne šupljine. Ono je izvor slobodnih masnih kiselina i proinflammatoryh citokina koji uzrokuju intoleranciju glukoze, hiperlipidemiju i hipertenziju čak i kod osoba s normalnim ITM-om, ali povećanom količinu visceralnog masnog tkiva.

Kod većine ljudi sastav i težina tijela održavaju se stabilnim homeostatskim mehanizmom. Pretpostavlja se da je sustav energetske ravnoteže programiran da u raznim fazama života održava

vrijednost tjelesne mase. Vrijednosti mogu varirati s obzirom na fiziološke, psihološke i okolišne čimbenike (Klapec, 2013). Energetska ravnoteža jednaka je razlici između unosa i potrošnje energije ističe Klapec (2013). Dugotrajna neravnoteža može dovesti do nezdravog nakupljanja tjelesnih energetske rezervi i mase tvrdi Klapec (2013). Najvažnije mjesto kod kod bihevioralnih čimbenika koji utječu na kontrolu unosa hrane zauzimaju sadržaj makronutrijenata, energetska gustoća, oblik i okus hrane, raspoloživost, izbor hrane, cijena i drugi (Klapec, 2013). Čimbenici koji utječu na kontrolu potrošnje energije uključuju sjedilački način života, fizičke aktivnosti vezane uz posao, planiranu tjele vježbu, uređenje parkova, igrališta itd. (Klapec, 2013)

Suvremeno doba omogućilo nam je hranu nadohvat ruke, a posebice draga nam je kombinacija masti i šećera kojoj je teško odoliti. Slično je i kod bezalkoholnih pića. Ona su jeftina, ukusna i pitka zbog svog tekućeg oblika. Na ponašanja koja se povezuju s energetske ravnotežom utječu i socioekonomski status i kognitivni čimbenici. Biološki čimbenici kontrole energetske bilance obavlja centralni živčani sustav koji integrira signale o raspoloživosti energije i posreduje u modifikacijama unosa i potrošnje energije (Klapec, 2013). Opseg struka je mjera koja pozitivno korelira s količinom masnog tkiva u trbušnoj šupljini što ukazuje na rizik prekomjernog nakupljanja viscelarnog masnog tkiva (Jelčić i sur., 2010). Muškarci s opsegom struka većim od 102 cm i žena s opsegom struka većim od 88 cm su rizični za nastanak morbiteta. Omjer opsega struka i bokova mjera je raspodjele masti. Vrijednost veća od 0,8 za žene i 0,9 za muškarce povećavaju zdravstvene rizike (López-Jiménez i Cortés-Bergoderi, 2011).

Osnovna zadaća mu je u prepoznavanje negativne energetske ravnoteže, odnosno sniženih energetske rezervi, što se vidi u smanjenom lučenju leptina što znači gdje nema masnog tkiva, nema leptina (Wilding, 2003; Guerre-Millo, 2004; Havel, 2004). Kod mršavljenja snižene vrijednosti leptina potiču glad i ponovni porast tjelesne mase. Poremećaji leptinskog receptora uzrokuju nezasitnu glad i opasnu pretilost. Nedostatak leptina, tijelo doživljava kao energetske minus i pokušava popraviti, ali bez obzira na količinu pojedene hrane i porast tjelesne mase izostaje povratno pojačano djelovanje leptina, a time i njegovi učinci u središnjem živčanom sustavu (SŽS) koji bi smanjili unos hrane i povećali potrošnju. Davanje leptina popravlja taj poremećaj. (Lustig i sur., 2004) Povišena razina leptina u pretilih osoba upućuje na otpor na leptin (Lustig i sur., 2004) Leptin pokazuje višak energetske rezervi kod sprečavanja debljanja. Glavna uloga mu je prilagođavanje smanjenom unosu energije (Lustig i sur., 2004). Ostali učinci su: smanjeno

izlučivanje inzulina, poboljšana imunosna funkcija, pojačana angiogeneza i bolje zacijeljivanje rana. On inhibira transkripciju gena za inzulin i lučenje inzulina djelovanjem na svoje receptore u beta-stanici. U prirođenoj i stečenoj lipidostrofiji davanje leptina naglo izaziva nestajanje inzulinske rezistencije, hiperlipidemiju, prestajanje taloženja triglicerida u jetri i mišićima, poboljšavanje funkcija endokrinog sustava u cijelosti (Greenspan i Gaedner, 2004; Wilding, 2003; Guerre-Millo, 2004; Havel, 2004). Predstavlja bitan čimbenik fertiliteta, jer je dokazano da su snižene koncentracije leptina nakon uskraćivanja hrane odgovorne za suzbijanje hipotalamo-hipofizno-gonadne osi (Chehab i sur., 2002).

Uz leptin imamo i adiponektin, TNF alfa, interleukin, ASP.

### ***5.3. Pretilost i komorbiditeti***

Pretilost je jedna je od najčešćih kroničnih bolesti u djetinjstvu pa je stoga neophodno dugoročno praćenje njene zdravstvene komplikacije. Mnogi pedijatri ne preporučuju liječenje pretila djece ukoliko su odsutni komorbiditeti (prateće bolesti) (Williams i sur., 2002). Zdravstvo ne sudjeluje u terapiji pretilosti dok se ne zabilježe njeni medicinski komorbiditeti (Williams i sur., 2002). Radi povećane mase tijela dolazi do kroničnog volumnog opterećenja organizma koje može dovesti do rastezanja lijeve pretklijetke, povećanja lijeve klijetke, te kongestivnog zatajenja srca (Lopez i Cortes, 2011). Pretilost uzrokuje kardiovaskularne bolesti (KVB) višestrukim uzročno-posljedičnim mehanizmima, kao što su upala, disfunkcija endotela, proces ateroskleroze, te povećane razine trombogenih čimbenika, koji mogu dovesti do slabljenja srčane funkcije te moždanog udara (Lopez–Jimanez i Cortés–Bergoderi, 2011). Više od dvije trećine kardiovaskularnih pacijenata ima pretjeranu tjelesnu masu ili je pretilo (Poirier i sur., 2005). Najčešća bolest srca koja se povezuje s pretilosti je koronarna bolest srca (HZJZ, 2018). Epidemiološko istraživanje u Europi (De Bacquer i sur., 2004) pokazalo je kako je među oboljelima od koronarne bolesti srca 48% ispitanih imalo povećanu tjelesnu masu, dok ih je 31% bilo pretilo. Pretilost je također važan čimbenik za infarkt mozga navode Poirier i sur (2005). U muškaraca s povećanom tjelesnom masom relativni rizik za ishemijski moždani udar bio je 1,35, a za hemoragijski 1,25 (Poirier i sur., 2005). Povećanje BMI povezano je s povećanjem stope učestalosti za ishemijski moždani infarkt za 4%, te za hemoragijski moždani infarkt za 6% (Poirier i sur., 2005). Prije dva desetljeća čimbenici rizika kao što je visoki tlak i šećerna bolest (DM tip 2) isključivo su bili prisutni u odrasloj populaciji a danas su postali češći u djece i mladih što se može



pripisati dječjoj pretilosti (Garvey i sur., 2016). Istraživanje iz 2013. godine dokumentira povećanje stope visokog tlaka za 27% u djece i adolescenata u odnosu na razdoblje prije 13 godina (Rosner i sur., 2013). U studiji provedenoj 2008. godine znanstvenici su mjerili debljinu arterija metodom ultrazvuka te utvrdili da je zdravlje arterija pretile djece ravno odraslim 45-godišnjacima (Le i sur., 2008). Istraživanja provedena u rujnu 2013. pokazuju da pretilost u djetinjstvu učestvovala u mogućnosti razvijanja visokog tlaka u odrasloj dobi (Watson i sur., 2013). Rezultati različitih epidemioloških istraživanja ukazuju na povezanost pretilosti s različitim tipovima raka. Bergstórm i sur. (2001) ukazali su da se 5% svih karcinoma može povezati s pretilošću, 3% u muškaraca i 6% u žena. Najveći broj slučajeva vezan je za kolorektalni karcinom, karcinom endometrija i karcinom dojke. Stopa smrtnosti za sve tipove karcinoma za 52% veća je u pretilih muškaraca i za 62% veća u pretilih žena nego u onih normalne tjelesne mase. (Bergstórm i sur., 2001) Također, utvrđeno je kako je 14–20% svih smrti od karcinoma povezano s pretilošću (Calle i sur., 2003). Pokazalo se kako su prehrambene navike koje uključuju veliki unos mesa i životinjske masti pozitivno povezane s rizikom obolijevanja od kolorektalnog karcinoma (Bergstórm i sur., 2001). Također je utvrđena povezanost između povećanog rizika od obolijevanja i nedostatne fizičke aktivnosti, povećanog BMI i abdominalnog tipa pretilosti (Giovannucci i sur., 1995). Pretilost se povezuje i s drugim tipovima karcinoma (Calle i sur., 2003). Veliko prospektivno istraživanje pokazalo je linearnu povezanost povećanog BMI i stope smrtnosti od karcinoma jednjaka, želuca, jetre, žučnog mjehura, prostate, bubrega i drugih organa (Calle i sur., 2003). Dijabetes melitus (DM) ubraja se u kronične metaboličke bolesti. Više od 220 milijuna ljudi u svijetu boluje od DM tip 2 (Mlinar i sur., 2006). Pretilost je jedan od čimbenika rizika za razvoj DM 2 (Aganović i Metelko, 2008). Taj tip je najučestaliji oblik šećerne bolesti, oko 90% svih bolesnika (Aganović i Metelko, 2008). Najčešće je uzrokovan inzulinskom rezistencijom (Aganović i Metelko, 2008). Inzulinska rezistencija definira se kao odgovor na inzulin manji od normalnog, što dovodi do hiperinzulinemije kako bi se održali normoglikemijski uvjeti (Mlinar i sur., 2006). Etiološki čimbenici koji dovode do rezistencije genetički su i okolišni kojima pripada povećani unos hrane, nedostatna fizička aktivnost, starenje, pušenje ili uzimanje nekih lijekova (Medanić i Pucarini-Cvetković, 2012). Ipak, najvažniji čimbenik za razvoj inzulinske rezistencije je pretilost. Abdominalno masno tkivo između ostalog je glavni izvor slobodnih masnih kiselina i TNF-a (Mlinar i sur., 2006).

#### ***5.4. Važnost prehrambenih navika u predadolescenciji***

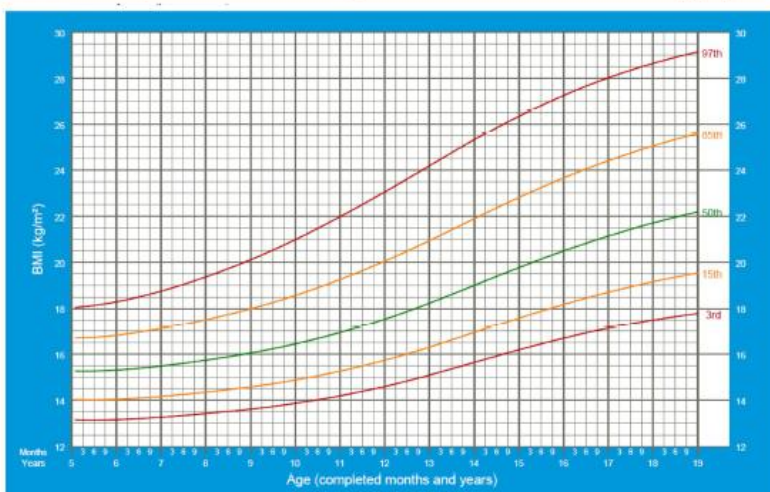
Predadolescencija je jedna od faza života u kojoj se čovjek razvija fizički, psihosocijalno i kognitivno. Kod fizičkog razvoja vidljiv je rast kostiju točnije izduživanje udova, zamjena mliječnih zuba za trajne i porast volumena krvi i mišićne mase. Obroci imaju društvenu funkciju. Procjena prehranbenog statusa provodi se antropometrijskim mjerenjem točnije određivanjem tjelesne mase i visine (Kenjeric, 2013). Zbog roditeljskim obaveza i manjka vremena, djeca najčešće sama pripremaju doručak. Ona sudjeluju i u odabiru namirnica te pripremi obroka. U predadolescenciji su vidljive velike varijacije u prehranbenim potrebama pojedinaca. Važno je usvojiti pravilne prehranbene navike osobito radi toga što je to razdoblje pravilnog rasta i razvoja te sprečavanje nastanka zubnog karijesa. Pravilne prehranbene navike sprečavaju nastajanje pretilosti i slabokrvnosti. Genetski potencijal djeteta može ostvariti uz pravilnu prehranu i dobro zdravlje te odgovarajuću edukaciju. Dobrom zdravlju uvelike mogu doprinijeti školski zdravstveni programi. Oni su dužni osigurati zdravstveno ispravnu vodu i sanitarije kao i školske zdravstvene i prehranbene službe (Kenjeric, 2013). Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) indeks tjelesne mase (BMI) 25-29,9 kg/m<sup>2</sup> definiramo kao prekomjernu tjelesnu masu ili preuhranjenost, a BMI  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup> smatra se pretilošću i može se podijeliti u tri stupnja: 30-34,9 kg/m<sup>2</sup> pretilost prvog stupnja („pretili“), 35-39,9 kg/m<sup>2</sup> drugog stupnja („teško pretili“), a iznad 40 kg/m<sup>2</sup> trećeg stupnja („morbidno pretili“). Oni s BMI  $\geq$  50 kg/m<sup>2</sup> predstavljaju „super pretile“ (WHO, 2000). Ova podjela vrijednosti BMI-a nije prikladna za djecu zbog drugačijih proporcija i sastava tijela (Cole i sur., 2000.). Na isti način kao i krivulje rasta napravljene su i percentilne krivulje za BMI. Medijan je različit za različitu dob djeteta, a BMI iznad 85-te percentile ukazuje na prekomjernu tjelesnu masu, a BMI veći od vrijednosti 95-te percentile za odgovarajuću dob označava pretilost (IOM, 2004). Svjetska zdravstvena organizacija također je preporučila za ocjenu stanja uhranjenosti djece i mladih ispod 20 godina percentile krivulje (Slika 1) koje su različite za dječake i djevojčice (WHO, 2007).

## BMI djevojčice od 5 do 19



2007 WHO Reference

## BMI dječaci od 5 do 19 godina



2007 WHO Reference

Slika 2. Percentilne krivulje indeksa tjelesne mase za djecu i adolescente (WHO, 2007)

Izvor: <https://repozitorij.ptfos.hr/islandora/object/ptfos:664>

### 5.5. (Pravilna) prehrana u školama

U Republici Hrvatskoj prema članku 67. Zakona o osnovnom školstvu (MZRH, 2002) škole su dužne organizirati prehranu dok učenici borave u školi. Za odabir hrane zaduženi su djelatnici što nije dobro jer su to najčešće pekarski proizvodi-koji su bogati rafiniranim šećerima i brašnom i uz to sadrže visoki postotak masti i soli. Ministarstvo zdravlja izdalo je brošuru „Prehrambene

smjernice za djecu” (MZRH, 2002). U brošuri se preporučuje pravilna prehrana i tjelesna aktivnost te usvajanje istih kao životnih navika za djecu od 1. do 4. razreda osnovne škole. U brošuri se naglašava raznovrsnost, više obroka dnevno, obavezan doručak za dobar početak dana te proizvode od žitarica, voće i povrće treba konzumirati više puta dnevno. Za dobar rast i razvoj preporučuju se bjelančevinaste namirnice, manje masne i dovoljno mlijeka i mliječnih proizvoda. Prehrambene smjernice upućuju djecu da unose umjereno sol i šećer i piju dovoljno tekućine, prvenstveno vode. Tjelesna aktivnost je preporučena za svaki dan, ali i redovita kontrola tjelesne mase (MZRH, 2002).

Percentile	Stanje uhranjenosti
< 5	pothranjenost
> 5 i < 85	normalna uhranjenost
> 85 i < 95	povišena tjelesna masa
> 95	pretilost

Slika 3. Određivanje stanja uhranjenosti pomoću percentila (Lissau i sur., 2004)

## 6. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

### 6.1. Metode procjene

#### 6.1.1. Metode procjene tjelesne aktivnosti

Metode za procjenu razine tjelesne aktivnosti i zdravlja dijele se na direktne i indirektne. (Mišigoj-Duraković, Duraković, 2006) Indirektne metode procjene razine tjelesne aktivnosti sastoje se od: tehnike utvrđivanja prehrambenog statusa, tehnike utvrđivanja sastava tijela, utvrđivanja funkcionalno fizioloških pokazatelja sposobnosti (puls, mišićna jakost i sl.) tvrde Mišigoj-Duraković i Duraković (2006). Autori navode kako se direktne metode procjene tjelesne aktivnosti sastoje od kalorimetrije i primjene mehaničkih i elektronskih senzora pokreta (pedometar, rekorder tjelesnih pokreta, kamera i sl.), ali tvrde da njihova primjena u određenoj mjeri opterećuje ispitanika zbog utjecaja na ponašanje koje se mijenja tijekom aktivnosti. (Mišigoj-Duraković, Duraković, 2006) Njihova loša strana je i mogućnost primjene na vrlo malim uzorcima ispitanika.

Najbolja metoda ispitivanja tjelesne aktivnosti na velikom uzorku ispitanika jer upitnik ili anketa o tjelesnoj aktivnosti koji ispunjava ispitanik ili anketar. (Mišigoj-Duraković, Duraković, 2006) Postoje razni upitnici procjene razine tjelesne aktivnosti koji se razlikuju po broju i podrobnosti pitanja te primjeni različitih tehnika kao pomoć ispitaniku kod odgovaranja s obzirom na vrijeme trajanja, intenzitet i tip aktivnosti u koju je uključen (Mišigoj Duraković i sur. 1999).

### *6.1.2. Metode procjene prehrambenih navika*

Jedna od metoda procjene prehrambenih navika je mjerenje unosa hrane što je ujedno i pokazatelj nutritivnog statusa (Štalić, 2013). Autor navodi da cjelokupnu procjenu dobijemo kombinacijom podataka o unosu nutrijenata, antropometrije, biokemijskih podataka i kliničkih podataka. Metode za procjenu unosa hrane i nutrijenata dijele se na one koje zahtjevaju bilježenje podataka u sadašnjosti i one koje zahtjevaju bilježenje podataka u prošlosti. (Biro i sur., 2002) One se dalje dijele na metode koje bilježe dnevni unos (metoda 24-satnog prisjećanja i dnevnik prehrane) ili prosječan unos (povijest prehrane i upitnik o učestalosti konzumiranja namirnica) navode Biro i sur. (2002). Njihov izbor ovisi o ciljevima istraživanja, namirnicama ili nutrijentima čiji se unos želi procijeniti, broju ispitanika, obilježju populacije i brojnim drugim čimbenicima (Biro i sur., 2002). Sve metode imaju svoje prednosti i nedostatke. Kod metode 24-satnog prisjećanja nedostatak je mogućnost izostavljanja pojedine namirnice prilikom provođenja intervjua u kojem ispitanik navodi sve namirnice koje je konzumirao u posljednja 24 sata uključujući naziv proizvoda, sastojci složenih jela, način pripreme jela i veličina konzumiranih proporcija (McPherson i sur., 2000). Metoda dnevnika prehrane se provodi na način da ispitanik zapisuje konzumiranu vrstu hrane i pića u razdoblju 1-7 dana. (Forster i sur., 1990) “Unos može biti kvantificiran procjenom veličine porcije pomoću kuhinjskog posuđa i jedaćeg pribora ili vaganjem.” (Forster i sur., 1990) Kod provođenja ove metode može se pojaviti manjak motivacije nakon nekoliko dana što su pokazala i istraživanja kod kojih 30-50 % ispitanika reducira broj namirnica kako bi si olakšao što je nedostatak ove metode. Prednost metode je to što se pokazala valjanom kod djece mlađe školske dobi (Lytle i sur., 1993). Kod metode upitnika prednost je njegova primjenjivost kod većeg broja ispitanika kroz pitanja zatvorenog tipa kojima se mogu prikupiti opće informacije o ispitaniku, te podaci o kvalitativnim obilježjima prehrane, no nedostatak je što ne omogućavaju detaljan uvid u nutritivni sastav pojedinca (Vidaković Samardžija, 2014). Još jedna vrsta upitnika je upitnik frekvencija koji je složeniji i koji prikuplja

podatke o učestalosti konzumiranja pojedinih namirnica u definiranom vremenskom periodu (Pedišić, 2004). Ispitanici mogu unositi točne frekvencije za određeni vremenski period ili zaokruživati odgovarajući odgovor na ponuđenoj ordinarnoj skali. (Mayer-Davis i sur., 1999). Vrlo je jeftin kod primjene na velikoj populaciji, a njegova prednost je izravna procjena uobičajenog unosa, te izbjegavanje netočnosti koje proizlaze iz svakodnevnog variranja hrane (Mayer-Davis i sur., 1999). „Nedostaci ovog upitnika mogu proizlaziti iz pogreške vezane uz prisjećanje i motivaciju ispitanika, te odstupanja veličine proporcija konzumiranih namirnica od veličine definiranih upitnikom.” (Vidaković Samardžija, 2014)

## **6.2. Dosadašnja istraživanja**

### **6.2.1. Istraživanja sastava tijela i statusa uhranjenosti**

Ova vrsta istraživanja vrlo je važna zbog pomoći u sagledavanju aktualnog i prognostičkog budućeg zdravstvenog stanja pojedinca ističe Vidaković Samardžija u svom doktorskom radu iz 2014. godine. Autorica također ističe važnost poznavanja dječjeg sastava tijela zbog adekvatnog praćenja rasta i razvoja pojedinca i prepoznavanja odstupanja od utvrđenih kriterija za uhranjenost djece određene dobi. „Pokazalo se da postotak masti bolje pokazuje stanje uhranjenosti od mase tijela, pa je tako i precizniji od indeksa tjelesne mase u praćenju pretilosti” (Vidaković Samardžija, 2014).

Istraživanje: Horvat, Mišigoj-Duraković i Prskalo (2009)

Cilj: utvrditi promjene u građi i sastavu tijela

Uzorak: 296 gradske djece.

Dob: Od  $6.5 \pm 0.8$  godina.

Razdoblje: 5 godina.

Grad: Zagreb.

Država: Hrvatska.

Metode rada: 14 antropometrijskih mjerenja (masa i visina, tjelesna masa i visina tijela, visina sjedenja, tri kožna nabora, pet kružnih mjera ekstremiteta tijela, duljina ruke, širina ramena i kuka) standardnim postupcima i instrumentima prema IBP16.

Glavni rezultati: Istraživanjem su utvrđene značajne promjene u građi i sastavu tijela djece. Prosječne vrijednosti BMI nisu se značajno promijenile ni kod djevojčica ni kod dječaka, ali se kod dječaka udio tjelesne masti u sastavu tijela značajno povećao (s 10,79% na 16,96%,  $p=0,0001$ ) bez promjena u nemasnoj masi tijela. Kod djevojčica se također udio tjelesne masti značajno povećao (s 15,5% na čak 19,44%,  $p=0,003$ ). Pri tom se opaža značajno smanjenje nemasne mase tijela ( $p<0,05$ ), primarno zbog smanjenja mišićne mase gornjih udova.

Zaključak: Nalazom povećanja udjela komponente debljine kod dječaka i djevojčica te smanjenjem mase bez masti kod djevojčica tijekom petogodišnjeg razdoblja nameće se nužnost kontinuiranog praćenja trenda promjena u populaciji djece predškolske dobi na učitelje predškolske dobi i zdravstvene stručnjake kako bi se mogle planirati i pravovremeno pokrenuti mjere intervencije kurikuluma i nastavnih planova i programa u području tjelesne aktivnosti i vježbanja, kao i u područjima prehrane i prevencije rane pojave pretilosti.

Istraživanje: Planinšec i Fošnarić (2009)

Cilj: Analiza prekomjerne težine i gojaznosti kod djece (na temelju ITM i debljine kožnog nabora tricepsa (TSF)).

Uzorak: 5 613 djece.

Dob: 6-12 godina.

Država: Slovenija.

Metode rada: Mjerenje ITM i debljine kožnog nabora tricepsa.

Glavni rezultati: Rezultati su pokazali da 18.3% dječaka i 18,5 % djevojčica ima prekomjernu težinu, a 6,5 % dječaka i 6,7% djevojčica su gojazni. Korelacije između indeksa tjelesne mase (BMI) i debljine kožnog nabora tricepsa (TSF) kod dječaka ( $r=0,785$ ) i djevojčica ( $r=0,783$ ) su skoro podjednake. Tjelesna težina manje korelira sa debljinom kožnog nabora tricepsa (TSF) kod dječaka ( $r=0,691$ ) i djevojčica ( $r=0,631$ ).  $\chi^2$  test pokazuje značajnu razliku u ( $p<0,001$ ) TSF u odnosu na status težine.

Zaključak: Autori zaključuju da su TSF status i status težine usko povezani te da je kriterij za određivanje statusa tjelesne težine na temelju BMI dobro definiran.

Istraživanje: Bralić i sur., (2005)

Cilj: odrediti učestalost rizika za razvoj prekomjerne tjelesne težine (OW) i pretilosti (OB), (prema CDC Growth charts (CDC) i International Obesity Taskforce (IOTF) standardima za dob i spol),  
Uzorak: 631 dijete.

Dob: Od 11,3±0,4 godina (345 (54,7%) djevojčica i 286 (45,3%) dječaka).

Grad: Trogir.

Država: Hrvatska.

Metode rada: Mjerenja prema CDC Growth charts (CDC) i International Obesity Taskforce (IOTF) standardima za dob i spol.

Glavni rezultati: Prema CDC Growth standardu, 13,6% djevojčica i 15,5% dječaka imalo je prekomjernu tjelesnu težinu, dok je 5,3% djevojčica i 7,1% dječaka pretilo. Razlike u učestalosti pretilosti prema spolu nisu bile statistički značajne ( $\chi^2 = 2.77$ ;  $p = 0.157$ ) Primjenjujući standard International Obesity Taskforce (IOTF), 19,9% djevojčica i 18,8% dječaka imalo je prekomjernu tjelesnu težinu, a 3,6% djevojčica i 3,3% dječaka bilo je pretilo.

Zaključak: Autori zaključuju da je učestalost prekomjerne TT i pretilosti neočekivano visoka, te upućuje na potrebu promišljanja uvođenja preventivnih programa.

Istraživanje: Freedman i sur., (2005)

Cilj: Istražiti odnos ITM i potkožnog masnog tkiva te tjelesne visine uspoređujući fat mass index (FMI) i fat-free mass index (FFMI) s body mass index-om (BMI).

Uzorak: 1196 djece i adolescenta,

Metode rada: Usporedba fat-free mass index-a s body mass index-om.

Glavni rezultati: BMI je dobar indikator količine potkožnog masnog tkiva kod djece i adolescenata, tako da su rezultati BMI koji su veći od 85 percentila visoko korelirani s rezultatima FMI. Za razliku u od toga djeca čije su vrijednosti BMI na razini većoj od 50 percentila više koreliraju s rezultatima FFMI.

Zaključak: Visoki rezultati BMI ukazuju na znatnu prisutnost potkožnog masnog tkiva kod mjerene djece. Također, BMI ipak omogućavaju zadovoljavajuće diferenciranje među djecom sa smanjenom količinom potkožnog masnog tkiva te manjim vrijednostima BMI.



Istraživanje: Oja i Jurimae (2002)

Cilj: Provjeriti promjene u nekim antropometrijskim karakteristikama

Uzorak: 130 dječaka i 122 djevojčice.

Dob: Posljednja godina vrtića te prva godina školovanja (i tijekom ljetnih praznika).

Metode: Mjerenje osam mjera potkožnog masnog tkiva, deset mjera opsega, dvije mjere širine kostiju te mjerenje BMI-a.

Glavni rezultati: Mjere tjelesne visine i težine bile su veće kod dječaka nego kod djevojčica, no količina potkožnog masnog tkiva bila je veća kod djevojčica. Utvrđene su značajne promjene kod dječaka u zadnjoj godini vrtića u odnosu na prvu godinu škole i to više tijekom zimskih mjeseci nego tijekom ljetnih mjeseci. Kod djevojčica su se značajnije promjene dogodile tijekom prve godine škole. Tijekom istraživanja promjene u nekim antropometrijskim karakteristikama (visina, težina, BMI) mjerene nakon šest, dvanaest te osamnaest mjeseci pokazale su se statistički značajnima. Mjere kožnih nabora su bile relativno stabilne te nije došlo do statistički značajnih promjena tijekom dviju godina istraživanja.

Zaključak: Zbog promjena socioloških uvjeta i opsega tjelesnih aktivnosti tijekom prve godine školovanja moglo je doći do značajnih promjena u nekim mjerama morfoloških karakteristika.

Istraživanje: Keane i sur. (2012)

Cilj: Utvrditi povezanosti tjelesne mase roditelja, obiteljskih socio-ekonomskih faktora i rizika za razvoj pretilosti djece.

Uzorak: 8568 djece i njihovi roditelji.

Dob: 9 godina.

Država: Irska.

Metode: Standardne metode mjerenja (tjelesna visina i tjelesna masa).

Glavni rezultati: Od ukupnog uzorka, 25 % djece bilo je ili pretilo (6,6%) ili sa prekomjernom tjelesnom težinom (19,3 %). Od roditelja koji su imali normalnu tjelesnu masu, 14,4 % djece bilo je sa prekomjernom tjelesnom masom ili pretilo, a od roditelja koji su imali prekomjernu tjelesnu masu ili su bili pretili, 46,2 % djece također je imalo prekomjernu tjelesnu masu ili je bilo pretilo.

Zaključak: Pretilost roditelja značajno je povezana s pretilosti djece. Zbog velikog postotka djece i roditelja koji imaju prekomjernu tjelesnu masu ili su pretili, potrebne su hitne intervencije koje bi spriječile daljnji porast.

Istraživanje: Jakić (2008)

Cilj: Odrediti prevalenciju preteške i pretile djece i vezu između njihovog ITM i ITM njihovih roditelja.

Uzorak: 196 neusvojene djece, sa oba roditelja, 85 djevojčica (43,4%) i 111 dječaka (56,6%) koji su pristupili sistematskom pregledu za upis u 1. razred osnovne škole.

Godina: Proljeće 2007. godine.

Glavni rezultati: Ukupno je 45 (22,9%) djece bilo preteških, a 29 (14,8%) pretilih. ITM djece bio je u značajnoj korelaciji sa ITM I njihovih majki ( $r=0,324$ ,  $p<0,01$ ) i njihovih očeva ( $r=0,362$ ,  $p<0,01$ ). Od 85 djevojčica preteških je bilo 23 (27,1%), a pretilih 14 (16,5%). Od 111 dječaka preteških je bilo 22 (19,8%), a pretilih 15 (13,5%). Od 45 preteške djece, 21 (46,7%) dijete ima pretešku majku, 33 (73,3%) djeteta oca, a 17 (37,78%) djece oba roditelja sa ITM iznad 25 kg/m<sup>2</sup>. Od 151 djeteta sa ITM ispod 17,2, odnosno ispod 17,35 kg/m<sup>2</sup>, 58 (38,4%) djece ima majke, 102 (67,6%) očeve, a 45 (29,8%) oba roditelja sa ITM iznad 25 kg/m<sup>2</sup>. Prema  $\chi^2$ -testu, preteška djeca u odnosu na normalno tešku djecu nemaju značajno češće preteške roditelje ( $\chi^2$ -test = 0,239,  $p>0,05$ ). Od 62 djece čija su oba roditelja sa ITM iznad 25 kg/m<sup>2</sup> 16 (25,8%) ih je preteško. Od 153 djece čiji je bar jedan roditelj sa ITM iznad 25 kg/m<sup>2</sup> 36 (23,5%) ih je preteško. Od 43 djece čija su oba roditelja sa ITM ispod 25 kg/m<sup>2</sup> samo 7 (16,3%) ih je preteško. Ipak, prema  $\chi^2$ -testu preteška djeca ne sreću se češće u obitelji preteških roditelja ( $\chi^2$ -test = 4,81,  $p>0,05$ ). )

Zaključak: Rezultati govore da je u našoj sredini visoka prevalencija preteške i pretile djece prije upisa u 1. razred osnovne škole, da postoji značajna korelacija između ITM djece i ITM njihovih roditelja, da preteška i pretila djeca ove dobi nemaju značajno češće preteške i pretile roditelje od nepreteške djece, a da ni preteški i pretili roditelji nemaju značajno češće pretešku i pretilu djecu ove dobi od nepreteških roditelja.

Istraživanje: Bralić, Vrdoljak i Kovačić (2005)

Cilj: Utvrditi povezanost između rizika za razvoj pretilosti/pretilosti kod roditelja i djece.

Uzorak: 318 parova majki i djece i 336 parova očeva i djece.

Dob: 11,3 godina.

Grad: Trogir.

Država: Hrvatska.

Glavni rezultati: Postotak djevojčica sa prekomjernom tjelesnom masom i pretilih (OW/OB) djevojčica je 25,6 %, a dječaka 20,5 %. Tjelesna masa ( $p=0.003$ ) i ITM majke ( $p=0.006$ ) je veći u skupini pretile djece. Majke ( $p=0.009$ ) i očevi ( $p=0.039$ ) koji su u skupini OW/OB češće imaju OW/OB djecu. Korelacija između OW/OB djece i OW/OB očeva (odds ratio 3.2, 95% CI 1.5–6.8) je izrazitija nego između OW/OB djece i OW/OB majki (odds ratio 2.2, 95% CI 1.2–3.9). Povezanost OW/OB majki i OW/OB kćeri ( $p=0.017$ ) je izrazitija nego između OW/OB majki i OW/OB sinova ( $p=0.12$ ). Značajna je korelacija ITM djece i ITM očeva ( $r=0.265$ ,  $p<0.0001$ ), kao i ITM majke ( $r=0.173$ ,  $p=0.002$ ).

Zaključak: Djeca roditelja koji su OW/OB trebaju pojačani nadzor u budućim programima za prevenciju OW/OB.

### ***6.2.2. Istraživanja razine tjelesne aktivnosti - povezanost sa statusom uhranjenosti***

Istraživanje: Roca, Badrić i Sporiš (2019)

Cilj: Definirati korelaciju između varijabli za status uhranjenosti kod djece i procjene fizičke aktivnosti.

Uzorak: 189 učenika 1. i 2. razreda (93 djevojčice i 96 dječaka)

Dob: 7-9 godina

Država: Hrvatska

Grad: Petrinja

Metode: Felsov upitnik tjelesne aktivnosti za djecu (FPAQ) korišten je za procjenu iznosa tjelesne aktivnosti učenika u slobodno vrijeme. Indeks sporta (IS), slobodno vrijeme (ISV), kućanski poslovi (IKP) i zbroj tjelesne aktivnosti (UTA) bili su izračunati na temelju njihovih odgovora. Korištena su antropometrijska mjerenja poput visine, težine, indeksa tjelesne mase i indeksa tjelesne masti u svrhu procjene njihove tjelesne konstitucije. Za ova mjerenja korišten je Omron BF500 Monitor sastava tijela. Pearsonov koeficijent korelacije korišten je za određivanje odnosa između prehrambenog statusa i tjelesne aktivnosti.

Glavni rezultati: Rezultati pokazuju da je 68,75% dječaka i 66,67% djevojčica normalnog prehrambenog statusa. Također, 29,1% dječaka prvog i drugog razreda su prekomjerne težine ili pretila. Kod djevojčica je taj postotak nešto niži (21,51%), ali je još uvijek relativno visok.

Pearsonov koeficijent pokazuje značajnu korelaciju između indeksa tjelesne mase i znojenja (0,16%). Znojenje je također povezano s indeksom tjelesne masti (0.15%).

**Zaključak:** Razvoj pretilosti je značajno povezan i s negativnim trendom, s nedovoljnom količinom kretanja, odnosno smanjene tjelesne aktivnosti kod populacija djece i mladih. Tjelesna aktivnost djece u osnovnom obrazovanju mora biti prvenstveno usmjerena na nastavak implementacije sata Tjelesne i zdravstvene kulture, stalno tražeći kako povećati broj fizički aktivnih studenata. Rezultati prikazuju vrlo niske vrijednosti s dvije značajne korelacije koje ne pokazuju da sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti utječe na sastav tijela. Ova tvrdnja sigurno leži u činjenici da testni uzorak nije bio adekvatan za proučavanje ovog segmenta ili nije dovoljno velik za postizanje značajnih rezultata. Stoga bi se buduća istraživanja ove vrste trebala usredotočiti na određivanje razine sudjelovanja u tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme učenika, budući da je dan važan doprinos u tjelesnom odgoju učenika, kao i osnove sustavnog planiranja u pogledu intervencijskih programa usmjerenih na prevenciju pretilosti.

**Istraživanje:** Roca, Badrić i Prskalo (2021)

**Cilj:** Utvrditi razinu kardiorespiratorne kondicije i razlike prema razini prehrane učenika osnovnoškolskog obrazovanja.

**Uzorak:** 212 učenika (107 djevojčica i 105 dječaka)

**Dob:**  $9.77 \pm 0.69$  godina

**Država:** Hrvatska

**Grad:** Petrinja

**Metode:** Uzorak varijabli sastojao se od antropometrijskih mjera: tjelesna visina, tjelesna težina, nabora kože nadlaktice, nabora kože leđa, opsega trbuha, opsega kuka i WHR indeksa. Visina tijela izmjerena je antropometrom, a tjelesna masa mjerena je pomoću monitora sastava tijela Omron BF500. Na temelju izračunatog indeksa tjelesne mase, koristeći tablice koje je preporučila Međunarodna radna skupina za pretilost (IOTF), ispitanici su razvrstani u tri skupine prema svom prehranbenom statusu. Kardiorespiratorna kondicija procijenjena je višestupanjskim testnim testom trčanja na 20 metara. Značaj razlika između pod-uzoraka formiranih prema prehranbenom statusu (normalna tjelesna težina, prekomjerna težina i pretilost) i kardiorespiratorne kondicije kod učenika osnovnih škola ispitan je analizom varijance-ANOVA testom.

**Glavni rezultati:** Rezultati analize varijance (ANOVA) pokazuju da postoji statistička značajnost između skupina kategoriziranih prema stupnju prehrane u varijabli za procjenu kardiorespiratorne

kondicije ( $p= 0,00$ ). Rezultati kardiorespiratorne kondicije (maksimalni unos kisika- $VO_{2max}$  mL/kg/min) u ispitanih dječaka bili su niži (45,06) u usporedbi s normativnim rezultatima (48,1), kao i rezultati u ispitanih djevojčica (44,36) u usporedbi s normativnim rezultatima (46,7). Učenici normalne tjelesne težine imaju znatno bolje vrijednosti kardiorespiratorne kondicije od pretelih učenika. Također, studenti s prekomjernom težinom imaju statistički značajno veći rezultati kardiorespiratorne kondicije od pretelih učenika.

Zaključak: Rezultati pokazuju da ispitanici imaju nisku razinu kardiorespiratorne kondicije i da ispitanici normalnog prehranbenog statusa imaju znatno bolje rezultate kardiorespiratorne kondicije od učenika s prekomjernom težinom i pretelih učenika. Budući da loše razvijena kardiorespiratorna kondicija i debljanje predviđaju razvoj različitih koronarnih bolesti, očekuju se poboljšanja u osmišljavanju intervencijskih programa za promicanje svakodnevnog vježbanja zajedno s aktivnostima koje utječu na razvoj kardiorespiratornih vještina kod učenika osnovnog obrazovanja.

Istraživanje: Remmers i sur. (2013)

Cilj: Utvrditi odnos razine tjelesne aktivnosti i statusa uhranjenosti.

Uzorak: 470 djece (231 dječaka i 239 djevojčica).

Dob: 5, 7 i 9 godina.

Država: Nizozemska.

Metode: Status uhranjenosti definiran je indeksom tjelesne mase, a razina tjelesne aktivnosti mjerena je akcelerometrom.

Glavni rezultati: U djece sa prekomjernom tjelesnom težinom, povećanje mjerene do snažne tjelesne aktivnosti (MVPA) od 6,5 min utjecalo je na naknadno smanjenje z-vrijednosti ITM-a kod dječaka (95% CI = - 0.07 do - 0.001) i kod djevojčica (95% CI = - 0.05 do - 0,002). Slabija tjelesna aktivnost je također utjecala na smanjenje z-vrijednosti ITM-a, ali samo kod dječaka. Kod normalno uhranjene djece, povećana tjelesna aktivnost utjecala je na smanjenje ITM-a samo kod dječaka.

Zaključak: Povećanje tjelesne aktivnosti kod djece prekomjerne tjelesne mase ima pozitivan učinak na status uhranjenosti, stoga je poželjno provoditi preventivne programe tog tipa.

Istraživanje: Basterfield i sur. (2012)

Cilj: Procjena promjena u tjelesnoj aktivnosti, sjedećem ponašanju i pretilosti.

Uzorak: 403 djece.

Dob: 7 do 9 godina.

Razdoblje: 2 godine.

Država: Sjeveroistočna Engleska.

Metode: Akcelerometrom je mjerena tjelesna aktivnost. Status uhranjenosti procijenjen je indeksom tjelesne mase i postotkom masti dobivenim metodom bioelektrične impedance.

Glavni rezultati: Smanjenje tjelesne aktivnosti značajno je povezano sa povećanjem masnog tkiva kod dječaka, ali ne i kod djevojčica. Također je povezano sa povećanjem Z-vrijednosti indeksa tjelesne mase. Povećano sjedilačko ponašanje nije bilo povezano sa povećanjem Z vrijednosti indeksa tjelesne mase kod oba spola. Izbjegavanje smanjenja tjelesne aktivnosti u spomenutom razdoblju može pozitivno utjecati na smanjenje masnog tkiva, iako je zabilježen veći utjecaj kod dječaka nego kod djevojčica.

Zaključak: Autori tvrde da u svoje istraživanju izvještavaju o novim dokazima o niskoj i opadajućoj razini tjelesne aktivnosti i MVPA i povećanju sjedilačkog ponašanja prije adolescencije.

Istraživanje: Coelho i sur. (2012)

Cilj: Analizirati odnos uhranjenosti, prehrambenih navika i razine tjelesne aktivnosti učenika.

Uzorak: učenici.

Dob: 6 do 14 godina.

Grad: Minas Gerais (urbana područja).

Država: Brazil.

Glavni rezultati: Veliki broj ispitanika ima prekomjernu tjelesnu težinu (20,1%), čak 80,3 % ispitanika je tjelesno neaktivno, i čak 77,2 % ispitanika nedovoljno zadovoljava preporučene prehrambene vrijednosti. Iako su postotci vrlo visoki, analiza je pokazala da ne postoji statistički značajna povezanost između statusa uhranjenosti, tjelesne aktivnosti i konzumiranja hrane ( $p > 0,05$ ).

Zaključak: Treba provesti više studija kako bi se ustanovilo koji još faktori, osim već opisanih, utječu na prekomjernu tjelesnu težinu u ovoj populaciji.

Istraživanje: White i Russell (2012)

Cilj: Testirati povezanost između tjelesne aktivnosti i pretilosti među crnim i bijelim adolescenticama.

Uzorak: 1148 ispitanica dobi 12 do 14 godina.

Gradovi: Berkeley, Cincinnati, Rockville.

Država: Kalifornija, Ohio, Maryland.

Metode: Tjelesna aktivnost praćena je akcelerometrom, a pretilost je ustanovljena indeksom tjelesne mase i sumom kožnih nabora.

Glavni rezultati; negativnu povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja pretilosti kod bijelih adolescentica, ali ne i kod crnih.

Zaključak: Viša razina tjelesne aktivnosti prospektivno povezana s nižim razinama pretilosti kod bijelih adolescentica, ali ne i kod crnih adolescentica. Intervencijske mjere prevencije pretilosti možda treba prilagoditi crnoj populaciji, budući je dokazano da su manje osjetljive na učinke tjelesne aktivnosti.

Istraživanje: Karppanen i sur. (2012)

Cilj: usporedba fizičke spremnosti i razine tjelesne aktivnosti djece sa prekomjernom tjelesnom masom ( $n = 53$ ) i djece sa normalnom tjelesnom masom ( $n = 65$ ), te utvrđivanje povezanosti između tjelesne aktivnosti roditelja i njihove djece.

Uzorak: 119 djece.

Dob: 8 godina.

Država: Sjever Finske.

Metode: Za procjenu razine tjelesne aktivnosti primijenjen je PAQ-C upitnik, a fizička spremnost procijenjena je temeljem rezultata baterije testova EUROFIT.

Glavni rezultati: Prekomjerna tjelesna masa povezana je sa slabijim rezultatima testova koji zahtijevaju mišićnu izdržljivost, ravnotežu, eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, snagu gornjeg dijela tijela i izdržljivosti, brzine i agilnosti u oba spola, te slabijim rezultatima aerobnog kapaciteta kod dječaka. Razina tjelesne aktivnosti pretilih dječaka (2,41 SD 0,72) bila je niža od razine tjelesne aktivnosti dječaka sa normalnom tjelesnom masom (2,91 SD 0,64,  $p = 0,004$ ). Takva razlika zabilježena je i kod djevojčica (2,53 SD 0,64 vs 2,59 SD 0,68,  $p = 0,741$ ). Razina tjelesne aktivnosti također je bila značajno povezana s boljim rezultatima u nekoliko motoričkih testova

kod dječaka, ali ne i kod djevojčica. Razina tjelesne aktivnosti majki povezana je sa razinom tjelesne aktivnosti djece ( $r = 0,363$ ,  $p < 0,001$ ), dok se značajna povezanost između očeva i djece ( $r = 0,019$ ,  $p = 0,864$ ) u razini tjelesne aktivnosti nije pokazala.

Zaključak: Treba poduzeti sve moguće intervencijske mjere kako bi se roditeljima i djeci pomoglo da budu fizički aktivni. Time bi se kod djece utjecalo na smanjenje prekomjerne tjelesne mase poboljšanje nekih motoričkih sposobnosti.

Istraživanje: Petrić Novak i Šafarić (2011)

Cilj: Utvrditi postotak tjelesno aktivnih srednjoškolaca te ispitati povezanost tjelesne aktivnosti s indeksom tjelesne mase.

Uzorak: 255 srednjoškolaca.

Županija: Istarska.

Država: Hrvatska.

Metode: Svakom učeniku izračunata je tjelesna visina i tjelesna masa, te su anonimno ispunili Felsov upitnik za prikupljanje podataka o tjelesnoj aktivnosti.

Rezultati: Samo 31,32 % učenika je tjelesno aktivno. Dobivena je negativna značajna povezanost s ukupnom razinom tjelesne aktivnosti te područjem sporta i slobodnog vremena.

Zaključak: Viša razina tjelesne aktivnosti značajno doprinosi smanjenju indeksa tjelesne mase.

Istraživanje: Hands i Parker (2008)

Cilj: Utvrditi razlike u razini tjelesne aktivnosti s obzirom na stupanj uhranjenosti.

Uzorak: 787 ispitanika i 752 ispitanica.

Dob: 7 do 16 godina.

Metode: Tjelesna aktivnost procijenjena je pedometrom, a status uhranjenosti definiran je indeksom tjelesne mase i opsegom struka.

Glavni rezultati: Utvrđene su razlike u razini tjelesne aktivnosti s obzirom na status uhranjenosti kod djevojčica ( $F=9,07$ ;  $p= 0,003$ ), ali ne i kod dječaka ( $F=3,59$ ;  $p=0,06$ ).

Zaključak: Odnos između tjelesne aktivnosti i statusa uhranjenosti se razlikuje ovisno o metodi mjerenja i ovisno o spolu. Kod dječaka, veći utjecaj na status uhranjenosti možda imaju prehrambene navike ili sjedilačke aktivnosti.



Istraživanje: Planinšec, Matejek (2004)

Cilj: Detektirati razlike u umjerenosti i teškoj tjelesnoj aktivnosti između djece s normalnom tjelesnom masom, povećanom tjelesnom masom i pretilih djece, te između dječaka i djevojčica.

Uzorak: 364 djece (179 dječaka i 185 djevojčica).

Dob: 6,4 godine.

Glavni rezultati: Postoje značajne razlike između djece s normalnom tjelesnom masom, povećanom tjelesnom masom i pretilih djece ( $p < 0,05$ ). Pronađena je značajna razlika u umjerenosti i teškoj tjelesnoj aktivnosti između dječaka s normalnom tjelesnom masom i pretilih dječaka, te između dječaka s povećanom tjelesnom masom i pretilih dječaka, za vrijeme vikenda i preko cijelog tjedna. Također je pronađena značajna razlika u aktivnosti preko vikenda i cijelog tjedna ( $p < 0,05$ ) između djevojčica normalne tjelesne mase, povećane tjelesne mase i pretilih djevojčica.

Zaključak: Pretili dječaci i djevojčice povećane tjelesne mase, kao i pretili djevojčice su sklone smanjenoj fizičkoj aktivnosti.

### ***6.2.3. Istraživanja prehrambenih navika - povezanost sa statusom uhranjenosti***

Istraživanje: Bertić (2013)

Cilj: Primjenom anonimne ankete utvrditi prehrambene navike učenika.

Uzorak: 700 učenika (364 dječaka i 336 djevojčica).

Dob: 6. razred.

Županija: Bjelovarsko-Bilogorska.

Država: Hrvatska.

Metode: anonimna anketa

Glavni rezultati: Većina djece ima samo tri obroka dnevno (39 %), a preko 50 % učenika nema naviku svakodnevnog doručkovanja. Što se tiče konzumacije pojedinih namirnica, svega 33 % djece svaki dan jede voće i povrće, ribu 45 % djece jede vrlo rijetko, dok ih 17 % ne jede uopće. Što se tiče unosa slatkiša, rezultati su pokazali da 31 % ispitanika slatkiše konzumira svakodnevno, 43 % ispitanika konzumira gazirane sokove više puta tjedno; grickalice 46 % djece konzumira više puta tjedno, dok ih svaki dan konzumira 23 % .

Zaključak: Zapaža se trend promjene načina prehrane i stila življenja, što se odražava i na povećanje broja pretilih djece, osobito u gradskim sredinama.

Istraživanje: Skinner, Steiner i Perrin (2012)

Cilj: Utvrditi povezanosti dnevnog unosa energije i statusa uhranjenosti u djetinjstvu.

Razdoblje: U sklopu projekta National Health and Nutrition Examination Survey, u razdoblju od 2001 do 2008.

Uzorak: 12.648 djece.

Dob: 1 - 17 godina.

Metode: Status uhranjenosti definiran je indeksom tjelesne mase, temeljem kojeg su ispitanici kategorizirani s obzirom na percentile. Unos energije izračunat je metodom 24-satnog prisjećanja.

Glavni rezultati: Djeca koja su pretila ili imaju prekomjernu tjelesnu masu imaju znatno veći energetske unos (unose znatno više kalorija). Međutim, u doba adolescencije odnos se mijenja, pa tako adolescenti koji su pretili ili imaju prekomjernu tjelesnu masu unose manje kalorija od svojih vršnjaka normalne tjelesne mase. Pretile djevojčice već od sedme godine starosti, i pretili dječaci od desete godine starosti, prijavili su manji unos kalorija od vršnjaka sa normalnom tjelesnom masom. Objašnjenje bi bilo da u ranom djetinjstvu na pojavu pretilosti pretežno utječe povećan unos energije, dok tijekom adolescencije drugi mehanizmi, kao što su razlike u potrošnji energije, mogu više pridonijeti održavanju statusa uhranjenosti.

Zaključak: U nacionalno reprezentativnom uzorku poprečnog presjeka, djevojčice s prekomjernom tjelesnom težinom i pretile djevojčice starije od 7 godina i dječaci stariji od 10 godina izvijestili su da konzumiraju manje dnevnih kalorija od svojih vršnjaka zdrave težine. Jedno od objašnjenja za to bilo bi da je povećani unos energije u ranom djetinjstvu povezan s početkom pretilosti, ali drugi mehanizmi, poput razlika u potrošnji energije, mogu više doprinijeti održavanju statusa pretile / prekomjerne težine kroz adolescenciju.

Istraživanje: Boukthir i sur. (2011)

Cilj: Procjena prevalencije prekomjerne tjelesne težine i pretilosti, te istraživanja povezanosti s mogućim čimbenicima rizika.

Uzorak: 1335 ispitanika.

Dob: 6-12 godina AS:  $9.7 \pm 1.5$  godina.

Država: Tunis.

Metode: Temeljem vrijednosti tjelesne mase i tjelesne visine izračunat je indeks tjelesne mase.

Roditelji su ispunili upitnike o prehrambenim navikama djece.

Glavni rezultati: Visok postotak djece sa prekomjernom tjelesnom masom (19,7%) i pretile djece (5,7%). Nije bilo statistički značajne razlike između ispitanika sa prekomjernom tjelesnom masom i normalnom tjelesnom masom s obzirom na učestalost unosa doručka, ali su značajne razlike bile s obzirom na izbor hrane. Pretila djeca imala su značajno veću potrošnju kruha ( $p = 0,044$ ), grickalica ( $p = 0,046$ ) i potrošnju bezalkoholnih napitaka ( $p = 0,035$ ).

Zaključak: Među prehrambenim faktorima koji pridonose razvoju pretilosti u djece školske dobi mogu biti izbor hrane za doručak i užinu sredinom jutra, te prevelik unos grickalica i nezdravih zaslađenih sokova. Bitno je odrediti preventivne strategije da se suprotstavi sve većoj učestalosti pretilosti u djece školske dobi.

Istraživanje: Koprivnjak (2008)

Cilj: Istražiti kakve su prehrambene navike učenika na početku puberteta.

Uzorak: 765 učenika V. razreda osnovne škole i srednjoškolaca (883 učenika 1. razreda srednje škole).

Glavni rezultati: Postoje značajne razlike u prehrani dviju dobnih skupina. Uočene su neke loše prehrambene navike, posebno kod srednjoškolaca. Čak 40 % srednjoškolaca ne doručkuje kod kuće, stoga su kasnije primorani u pauzama nastave konzumirati nezdravu „ brzu hranu “, te grickalice i slatkiše (47,9%). Kod obje grupe učenika primijećeno je da jedu premalo voća, povrća i mlijeka u svakodnevnoj prehrani.

Zaključak: Treba provesti dva glavna pravca djelovanja, koji se mogu međusobno nadopunjavati i ispreplitati. Jedan je zdravstveno-odgojni rad s roditeljima i djecom, kojima bi se ukazao problem i moguće posljedice. a drugi je omogućiti kvalitetnu kolektivnu prehranu, bar u osnovnim školama, u kojima bi se djeci mogla poslužiti zdrava užina ili zdravi ručak, pa bi se na taj način djeci usadile zdrave prehrambene navike.

Istraživanje: Meandžija, Jurišić i Ivanko (2006)

Cilj: Utvrđivanje prevalencije prekomjerne tjelesne mase i pretilosti i prehrambenim navikama ispitanika.

Uzorak: 25 889 učenika osnovnih i srednjih škola te studenata.

Grad: Slavonski Brod i pripadajuća sela.

Država: Hrvatska.

Metode: U radu su prikazane prehrambene navike učenika razvrstanih u tri skupine: prehranjeni koji su u trenutku anketiranja bili na dijeti, prehranjeni koji nisu na dijeti u vrijeme anketiranja i normalno uhranjeni.

Glavni rezultati: Vidljiv je porast ispitanika sa prekomjernom tjelesnom masom. Prehrambene navike ispitanika prilično su loše i ono što je poželjno i preporučljivo u načinu ishrane smanjuje se s dobi, tj. smanjuje se postotak onih koji doručuju svaki dan, konzumacija voća i povrća, ribe, mlijeka, a povećava postotak onih koji konzumiraju nezdrave namirnice. Način ishrane se donekle popravlja u skupini prehranjenih koji su na dijeti: unosi se više voća i povrća, ribe, povećava se broj obroka tijekom dana, a smanjuje unos slatkiša, grickalica, brze hrane. Unos sendviča ostaje na podjednakoj razini u odnosu na skupinu prehranjenih koja nije na dijeti, ali je ipak manji u odnosu na normalno uhranjene.

Zaključak: Treba zaustaviti trend rasta broja djece s prekomjernom tjelesnom masom, utjecati na promjenu sastava školskog obroka te na promjenu sadržaja u automatima prisutnim u sve većem broju u našim školama, koji sadrže različite nezdrave napitke.

Istraživanje: Antičić-Degač i sur. (2004)

Cilj: Ispitati stanje uhranjenosti i prehrane populacije školske djece s naglaskom na prehrambene navike i utvrđivanje učestalosti pretilosti.

Uzorak: Slučajan odabir od 4924 učenika oba spola.

Dob: 7 – 15 godina.

Država: Hrvatska.

Glavni rezultati: 69,5% djece bilo je pravilno uhranjeno, a 0,9% djece neishranjeno. Mršave, odnosno blago neishranjene djece bilo je 13,4%. Povećanu tjelesnu masu imalo je 11% djece, a 5,2% bilo je pretilo. Na slučajno odabranom poduzorku od 648 učenika provedeno je istraživanje prehrambenih navika metodom intervjua o potrošnji hrane u protekla 24 sata i učestalosti konzumacije pojedinih vrsta namirnica. Rezultati su pokazali da je prosječni dnevni unos energije i osnovnih prehrambenih tvari bio zadovoljavajući (2273 kcal), ali unos vitamina A, kalcija i željeza u prosjeku je nešto niži od preporučenog za djecu školske dobi, no postoje značajne varijacije unutar ispitivanog uzorka. Rezultati upućuju na blagi trend povećanja broja pretilih školske djece i nepravilnu prehranu. Dijelom se to može obrazložiti današnjim socijalno-

ekonomskim prilikama koje utječu na kupovnu moć obitelji i dostupnost nekih namirnica, ali velikim dijelom lošim prehrambenim i životnim navikama.

Zaključak: Autori zaključuju da nema problema s neishranjenošću. Navode kako se i kod nas zapaža trend promjene načina prehrane i stila življenja, a to se odražava i na povećanje broja pretile djece, osobito u gradskim sredinama. Autori upućuju i na činjenicu da su pretila djeca kandidati za pretilost i u odrasloj dobi, a spominju i bolesti koje se razvijaju iz nje same. Upravo zato je i važno na vrijeme otkriti koja su to djeca s povećanom tjelesnom masom ili već i pretila i krenuti s programima daljnje prevencije i aktivnostima kojima se promiče zdrav način života. Autori navode kako pretilost u današnje vrijeme kod djece može stvoriti komplekse pa se javljaju rizične dijete te da na to treba paziti i angažirati i obitelj i ministarstvo kako bi došlo do poboljšanja prehrane i za djecu i obitelji.

Istraživanje: Rocandio, Ansotequi i Arroyo (2001)

Cilj: Utvrditi postojanost razlika u unosu prehrambenih navika između djece sa prekomjernom tjelesnom masom i djece sa normalnom tjelesnom masom

Uzorak: 32 slučajno odabranih.

Dob: 11 godina.

Glavni rezultati: Utvrđena je postojanost razlika u potrošnji tijekom dana i tijekom tjedna. Unos energije definiran je metodom vaganja, a pretila djeca kategorizirana su percentilima (>90th percentile). 46,9 % uzorka imalo je prekomjernu tjelesnu masu ili je bilo pretilo. Unos energije bio je značajno niži u djece sa prekomjernom tjelesnom masom (8948,7 vs 9590,1 kJ / dan;  $P < 0,01$ ), kao i unos ugljikohidrata (250,9 + / -58,8 vs 222,1 + / -77,4 g / dan,  $p < 0,01$ ). Razlika u unosu proteina tijekom tjedna i vikenda bila je također značajna (81,6 + / -25,5 kroz tjedan vs 73,9 + / -21,4 g / dan u dane vikenda,  $p < 0,05$ ). Rezultati pokazuju da na povećanje tjelesne mase više utječe potrošnja energije nego sam unos energije.

Zaključak: Podaci sugeriraju da uvjerenje da djeca s prekomjernom težinom jedu više od djece s prekomjernom težinom nije točno. Ovi nalazi sugeriraju da je pozitivna energetska ravnoteža koja uzrokuje prekomjernu težinu vjerojatno posljedica niske proizvodnje energije.

### **6.3. Rasprava**

Svi autori gore navedenih istraživanja slažu se da se u svijetu neprestano povećava broj pretilih djece i odraslih. Treba se poraditi na tomu da se taj broj prestane povećavati i krene smanjivati. Rezultati gore navedenih istraživanja su zabrinjavajući kod oba spola te i kod odraslih i kod djece. Kod djevojčica se vidi veći postatak masti nego kod dječaka i autori upućuju na činjenicu da je djevojčicama teže izgubiti masne naslage od dječaka osobito djevojčicama tamnije puti kod kojih je to izraženije od onih svijetlije puti (White i Russell, 2012). Velik problem pretilosti kod djece javlja se zbog pretilih roditelja i loših životnih navika koje djeca onda prenose i dalje iz kuće. Primjerice mnogi srednjoškolci ne doručuju pa kasnije jedu pekarske proizvode u školi i time unesu manje voća, povrća i mlijeka (Koprivnjak, 2008). Autori ističu i činjenicu da je mnogima pravilna prehrana skupa, no to nije jedini razlog zašto su pretili. Osim faktora prehranbenih navika, statusa uhranjenosti i tjelesne aktivnosti autori vjeruju da na razvoj pretilosti utječu i neki drugi faktori te navode da bi ih trebalo istražiti (Coelho i sur., 2012). U zaključku gotovo svi autori navode pojam preventivnog programa koji bi se trebao podhitno uvesti u sve oblike školovanja i zanimanja. Takav program već se provodi u mnogim osnovnim školama, no nažalost ne i u srednjim školama gdje su mladi prepušteni sami sebi pa posežu za pekarskim proizvodima i brzom hranom. Mnoga su djeca tome prepuštena i kod kuće jer roditelji ne kuhaju već serviraju brzu hranu. Preventivni programi bi trebali uključivati: Ministarstvo, školstvo, dječje vrtiće, djecu vrtićke dobi i njihove roditelje te učenike osnovnih i srednjih škola i njihove roditelje (Antonić-Degač i sur., 2004). To je jedan veliki projekt u kojemu trebaju sudjelovati apsolutno svi kako bi uspio. Zdrave navike važno je krenuti razvijati već od vrtića i od kuće pa nastaviti kroz osnovno i srednjoškolsko obrazovanje kao i u radnom odnosu. Autori navode da je još jedan problem u školama (pogotovo srednjima) pojava automata koji nude razne gickalice, gazirane sokove, slatkiše i tople napitke koji nisu primjereni i samo pogoršavaju već loše stanje kod djece (Meandžija, Jurišić i Ivanko, 2006). U istraživanjima se ističe i povezanost tjelesne aktivnosti i prehrane odnosno unosa svih nutritivnih vrijednosti iz hrane i bavljenja aktivnošću kod smanjenja masnih naslaga.

## 7. ZAKLJUČAK

Važno je baviti se fizičkom aktivnošću i jesti raznoliku hranu jer tako brinemo o svome zdravlju. U škole bi se trebali uvesti preventivni programi usmjereni na pretilost i predmet koji bi poučavao više o pravilnoj prehrani, tjelesnim aktivnostima i bolestima koje se mogu razviti kod pretilih osoba. U posljednje vrijeme sve se više vodi riječ o stvarnom uvođenju novih predmeta i oblika školovanja vezanih uz ishranu i aktivnost pa se može reći da smo na putu ka velikom koraku za današnjicu i naše zdravlje. Osim u školama, ta tema trebala bi se kretati i u poslovnim krugovima, a osim pričanja o istoj nju bi trebalo provoditi i u praksi. Već mnoge škole provode režim zdrave prehrane, no djeca doma ne nastavljaju u tom režimu jer roditelji traže kojekakve izgovore stoga se treba redovno upoznavati i roditelje s prednostima za naše zdravlje i rizicima ako se tog režima ne pridržavamo. Novo normalno postalo je to da djeca kod kuće nemaju ni ručak jer roditelji ne kuhaju. Djeca su prepuštena sama sebi pa jedu nezdravu tzv. brzu hranu. Osim kod kuće mnoga djeca takvu hranu jedu i u školi jer se mnoge škole i dalje nisu prebacile na zdrav režim prehrane pa djeca pretežito jedu pekarske proizvode. Među roditeljima i dalje prevladava mišljenje da se djeca nužno moraju baviti sportom i ne upisuju ih u iste radi manjka novca, no to nije točno. Važno je baviti se bilo kakvom fizičkom aktivnošću svakodnevno. Sve je bolje od sjedenja doma i gledanja u ekrane kompjutera i mobitela. Prvi korak je napraviti plan aktivnosti koji bi i roditeljima s pretrpanim rasporedom sigurno olakšao kod druženja s djecom kroz fizičku aktivnost. Roditelji su ti koji svoju djecu trebaju usmjeriti u dobrom smjeru u svemu kroz odgoj pa tako i dijelu vezanome za njihovo zdravlje. Iz tog razloga bitno je i roditelje upoznati s benefitima zdrave prehrane i fizičke aktivnosti. Većina je toga i svjesna, no ne obraćaju na to pozornost sve dok to ne krene biti njihova briga i dok ne bude kasno. Ta briga su upravo bolesti koje se razvijaju iz nakupljanja kila i masnog tkiva pa dok osoba dođe do doktora te bolesti znaju biti već razvijene. Mnogi za zdravu prehranu govore kako je skupa što je istina pa bi se i u tom pogledu trebalo raditi na tome da hrana bude pristupačnija, no kada se stvarno ima volje za vođenje zdravog načina i mali koraci s ne potrošenih previše novaca mogu doprinijeti našem zdravlju, a sve je to dostupno svuda oko nas po portalima, društvenim mrežama i u raznoj literaturi, samo treba istražiti!

## LITERATURA

1. Aganović, I., Metelko, Ž. (2008) *Šećerna bolest*. U: Vrhovac B, Urgentna interna medicina. Ljevak, Zagreb, 1244-1264.
2. Alibabić, V., Mujić, I. (2016) *Pravilna prehrana i zdravlje*. Veleučilište u Rijeci.
3. Antonić-Degač, K., Kaić-Rak, A., Mesaroš-Kanjski, E., Petrović, Z., Capak, K. (2004). Stanje uhranjenosti i prehrambene navike školske djece u Hrvatskoj. *Paediatrica Croatica*, 48 (1). [www.paedcro.com/clanak.asp?id=245](http://www.paedcro.com/clanak.asp?id=245) (21.6.2022)
4. Armstrong, N., Welsman, J. R., & Kirby, B. J. (2000). Longitudinal changes in 11–13-year-olds' physical activity. *Acta Paediatrica*, 89, 775-780. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.2000.tb00384.x> (21.6.2022)
5. Badrić, M., Ravlić, K.(2017). Relationship between Pupils'Functional Capacity and Physical Activity, *Croatian Journal of Education*. Vol.19; Sp.Ed.No.2/2017, pages: 109-123
6. Bandura, A. (2004). Health promotion by social cognitive means. *Health Educ Behav* ; 31: 143–64
7. Basterfield, L., Pearce, M.S., Adamson, A.J., Frary, J.K., Parkinson, K.N., Wright, C.M., Reilly, J.J. (2012). Physical activity, sedentary behavior, and adiposity in English children, *American Journal of Preventive Medicine*, 42(5), 445-451.
8. Bays, HE., Gonzales-Campoy, JM., Bray, GA. i sur. (2008) Pathogenic potential of adipose tissue and metabolic consequences of adipocyte hypertrophy and increased visceral adiposity. *Expert Review Cardiovascular Therapy*, 6:343-368.
9. Bertić, Ž. (2013). „Prehrana školske djece“ - projekt Zavoda za javno zdravstvo Bjelovarsko-Bilogorske županije u suradnji sa Županijskim stručnim vijećem voditelja školskih preventivnih programa u osnovnim školama, *Hrvatski Časopis za Javno Zdravstvo*, 9 (33), 92-108.
10. Biro, G., Hulshof, K.F.A.M., Ovensen, L., Amorim Cruz, J.A. (2002) Selection of methodology to assess food intake. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56 (2), 25-32
11. Bouchard C, Blair SN, Haskell L (2012). Physical Activity and Health. Second edition. *Human Kinetics*.
12. Boukthir, S., Essaddam, L., Mazigh Mrad, S., Ben Hassine, L., Gannouni, S., Nessib, F., Bouaziz, A., Brini, I., Sammoud, A., Bouyahia, O., Zouari, B. (2011). Prevalence and risk



- factors of overweight and obesity in elementary schoolchildren in the metropolitan region of Tunis, Tunisia. *La Tunisie Medicale*. 89 (1), 50-54.
13. Bralić, I., i sur., (2012). *Kako zdravo odrastati: Priručnik za roditelje o zdravlju i bolesti djeteta od rođenja do kraja puberteta*. Zagreb: Medicinska naklada
  14. Bralić, I., Malenica, D., Runtić, C., Kovačić, V. (2005): Pretilost i rizik za razvoj pretilosti u ranoj adolescentnoj dobi. *Paediatrica Croatica*, 49, 211-217.
  15. Bralić, I., Vrdoljak, J. i Kovačić, V. (2005). Associations between parental and child overweight and obesity. *Collegium antropologicum*, 29 (1), 481-486.
  16. Calle, EE., Rodriguez, C., Walker-Thurmond, K., Thun, MJ. (2003) Overweight, obesity, and mortality from cancer in a Prospectively Studied Cohort of U.S. Adults. *New England Journal Medicine* 348:1625-1638.
  17. Caspersen, CJ., Powell, KE., Christenson, GM. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 100:126-31.
  18. Chau, J., Chey, T., Burks-Young, S., Engelen, L., Bauman, A. (2017). Trends in prevalence of leisure time physical activity and inactivity: Results from Australian National Health Surveys 1989 to 2011. *Aust. N. Z. J. Public Health*, 41, 617–624
  19. Chehab, FF., Qiu, J., Mounzih, K. i sur. (2002) Leptin and reproduction. *Nutrition Review* 60:S39-46.
  20. Coelho, L.G., Candido, P.A., Machado-Coelho, G.L.L. i N. de Freitas S. (2012). Association between nutritional status, food habits and physical activity level in schoolchildren. *Jornal de Pediatria*. 88 (5), 406-412.
  21. De Bacquer, D., De Backer, G., Cokkinos, D. i sur. (2004) Overweight and obesity in patients with established coronary heart disease: Are we meeting the challenge? *European Heart Journal* 25:121-128.
  22. Farmer, SR. (2006) Transcriptional control of adipocyte formation. *Cell Metabolism* 4:263-273,
  23. Findak, V., Prskalo, I. (2004). *Kineziološki leksikon za učitelje. Petrinja: Visoka učiteljska škola u Petrinji*.

24. Fišter, K., Kolčić, I., Musić Milanović, S., Kern, J. (2009) The Prevalence of Overweight, Obesity and Central Obesity in Six Regions of Croatia: Results from the Croatian Adult Health Survey. *Coll Antropol*; 33 (Supl. 1): 25-9.
25. Forster, J.L., Jeffrey, R.W., Vannatta, M., Pirie, P. (1990) Hypertension prevention trial: Do 24-hr food records capture usual eating behavior in a dietary change study? *American Journal of Clinical Nutrition* 51(2), 253-257.
26. Freedman, DS., Wang, J., Maynard, LM., Thornton, JC., Mei, Z., Pierson, RN., Dietz, WH., i Horlick, M. (2005). Relation of BMI to fat and fat-free mass among children and adolescents. *International Journal of Obesity*, 29 (1), 1-8.
27. Garvey, K. C., Telo, G. H., Needleman, J. S., Forbes, P., Finkelstein, J. A., & Laffel, L. M. (2016). Health care transition in young adults with type 1 diabetes: perspectives of adult endocrinologists in the US. *Diabetes Care*, 39(2), 190-197.
28. Giovannucci, E., Rimm, EB., Colditz, GA. i sur. (1995) Physical activity, obesity, and risk for colon cancer and adenoma in men. *Annals of Internal Medicine* 22:327-334.
29. Golan, M., (2006). Parents as agents of change in childhood obesity– from research to practice. *Int J Pediatr Obes*; 1: 66–76
30. Greenspan, FS., Gaedner, DG. (2004) Basic and Clinical Endocrinology, 7. izd. *Lange Medical Books/McGraw Hill*, New York.
31. Guerre-Millo, M. (2004) Adipose tissue and adipokines: for better or worse. *Diabetes Metabolism* 30:13-19.
32. Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380, 247–257.
33. Haller, H. (1977). Epidemiology and associated risk factors of hyperlipoproteinemia. *Zeitschrift für Sie Gesamte Innere Medizin und Ihre Grenzgebiete*, 32, 124–128
34. Hands, B., i Parker, H. (2008). Pedometer-Determined Physical Activity, BMI, and Waist Girth in 7- to 16-Year-Old Children and Adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 5 (1), 153-165.
35. Holford, P., Colson, D. (2010). *Uravnotežena prehrana: Kako poboljšati zdravlje, ponašanje i IQ svojeg djeteta*. Velika Mlaka: Ostvarenje.

36. Horvat, V., Mišigoj-Duraković, M., i Prskalo, I. (2009). Body size and Body composition change trends in preschool children over a period of five years. *Collegium antropologicum*, 33(1), 99-103.
37. Hoyland, A., Dye, L., Lawton, CL. (2009) Systematic review of the effect of breakfast on the cognitive performance of children and adolescents. *Nutrition Research Reviews* 22(2):220-243.
38. HZJZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo: *Bolesti srca i krvnih žila*. Zagreb, 2018. <https://www.hzjz.hr/aktualnosti/bolesti-srca-i-krvnih-zila/> (18.6.2022)
39. HZJZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo: *Gotovo dvije trećine osoba u Hrvatskoj ima prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu!* 2021. <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/gotovo-dvije-trecine-odraslih-osoba-u-hrvatskoj-ima-prekomjernu-tjelesnu-masu-ili-debljinu/> (18.6.2022.)
40. HZJZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo: *Obilježili smo „Dan kretanja za zdravlje“ provedbom javnozdravstvene akcije „Hodanjem do zdravlja“*. Zagreb, 2019. <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/obiljezili-smo-dan-kretanja-za-zdravlje-provedbom-javnozdravstvene-akcije-hodanjem-do-zdravlja/> (18.6.2022)
41. HZJZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo: *Ponašanje u vezi sa zdravljem školske djece 2009/2010*, 2010. <http://www.hzjz.hr/skolska/hbsc/hr06.pdf> (16.6.2022)
42. HZJZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo: *Prehrambene smjernice za 5. do 8. razrede osnovnih škola*. Zagreb, 2020. <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Brosura-OSNOVNA-SKOLA.pdf> (1.2.2023.)
43. HZJZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo: *Zdravstveno-statistički ljetopis za 2009. godinu*. Zagreb, 2010.
44. Jakić, M. (2008). Korelacija indeksa tjelesne mase djece pri upisu u 1. razred osnovne škole i indeksa tjelesne mase njihovih roditelja. /CD-ROM/. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. Vol 4. Br. 15.
45. Janssen I, LeBlanc AG. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.*;7:40.
46. Jensen, MD. (2006) Is visceral fat involved in the pathogenesis of the metabolic syndrome? Human model. *Obesity* 14(Suppl.1):20S-24S.

47. Karpainen, A-K., Ahonen, S-A., Tammelin, T., Vanhala, M., i Korpelainen R. (2012). Physical activity and fitness in 8-year-old overweight and normal weight children and their parents. /CD-ROM/. *International Journal of Circumpolar Health*, 71 (10). <http://www.circumpolarhealthjournal.net/index.php/ijch/article/view/17621/html> (12.5.2023)
48. Keane, E., Layte, R., Harrington, J. i sur. (2012). Measured Parental Weight Status and Familial Socio- Economic Status Correlates with Childhood Overweight and Obesity at Age 9. *Plos One*, 7 (8), 1-9.
49. Kenjeric, D. (2013) *Specifičnosti prehrane u različitim fazama života*. Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek, Osijek, autorizirana predavanja.
50. Klapac, T. (2013). *Integrativna fiziologija i prehrambena biokemija*. Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek. Osijek, autorizirana predavanja.
51. Kokanović, A. (2011). *Životne i prehrambene navike u adolescenata s utvrđenim kardiovaskularnim rizicima*. Magistarski rad. Prehrambeno-biotehnološki fakultet u Zagrebu, Zagreb.
52. Koprivnjak, J. (2008). Prehrambene navike mladih i promocija zdravlja. Hrvatski časopis za javno zdravstvo, 4 (16), <http://www.hzjz.hr/hcjz.hr/old/clanak.php?id=13870> (20.12.2022.)
53. Lee, E.Y., Yoon, K.H.(2018). Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med.*; 12(6), 658-66.
54. Lissau, I., Overpeck, D., Ruan, W.J., Due, P., Holestein, E., Hediger, M.L. (2004). Body mass index and overweight in adolescence in 13 European countries, Israel, and the United States. *Archives Pediatrica Medicus*, 158:27-33, 2004.
55. Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Rodrigues, L. P., Malina, R. (2012). Motor coordination, physical activity and fitness as predictors of longitudinal change in adiposity during childhood. *Eur. J. Sport Sci*, (12), 384-391. 22.
56. Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *J Sci Med Sport*, 38-43.
57. López -Jiménez, F., Cortés-Bergoderi, M. (2011) *Obesity and the heart. Review Espanola Cardiologica* 64(2):140-149. 16.

58. Lustig, R.H., Sen, S., Soberman, J.E., Velasquez-Mieyer, P.A. (2004) Obesity, leptin resistance, and the effects of insulin reduction. *International Journal of Obesity* 28:1344-1348.
59. Lytle, L.A., Nichaman, M.Z., Obarzanek, E., Glovsky, E., Montgomery, D., Nicklas, T., Zive, M., Feldman, H. (1993) Validation of 24-hour recalls assisted by food records in third-grade children. *Journal of the American Dietetic Association*, 93 (12), 1431-1436.
60. MacDougald, O.A., Burant, C.F. (2007) The rapidly expanding family of adipokines. *Cell Metabolism* 6:159-161.
61. Malenica, P. (2022) *Aerobna izdržljivost i što je definira?* Diplomski rad. Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
62. Martin, A., Booth, J.N., Laird, Y., Sproule, J., Reilly, J.J., Saunders, D.H., (2018). Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 1. Art. No.: CD009728. DOI: 10.1002/14651858.CD009728.pub3.
63. McPherson, R.S., Hoelscher, D.M., Alexander, M., Scanlon, K.S. Serdula, M.K. (2000) Dietary Assessment Methods among School-Aged Children: Validity and Reliability. *Preventive Medicine*, 31(2), 11-33.
64. Mead, E., Brown, T., Rees, K., Azevedo, L.B., Whittaker, V., Jones, D., Olajide, J., Mainardi, G.M., Corpeleijn, E., O'Malley, C., Beardsmore, E., Al-Khudairy, L., Baur, L., Metzendorf, M.I., Demaio, A., Ells, L.J. (2017) Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese children from the age of 6 to 11 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 6. Art. No.: CD012651. DOI: 10.1002/14651858.CD012651
65. Meandžija, N., Jurišić, N., Ivanko, M. (2006). Prehrambene navike i uhranjenost školske djece u Brodsko posavskoj županiji. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. Vol 2. No. 7.
66. Medanić, D., Pucarin - Cvetković (2012). Pretilost – javnozdravstveni problem i izazov. *Acta Med Croatica*, (66) 347-355. <https://hrcak.srce.hr/file/153129> (23.9.2022)
67. Milosavljević, D. (2010). *Ispitivanja znanja o prehrani i prehrambenih navika srednjoškolske populacije*, Specijalistički rad, Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek, Osijek.

68. Mišigoj-Duraković, M. i sur.(1999). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Grafos.
69. Mlinar, B., Marc, J., Pfeifer, M. (2006) Molekularni mehanizmi inzulinske rezistencije, pretilosti i metaboličkog sindroma. *Biochemia Medica* 16:8-24.
70. Mottillo, S., Filion, K. B., Genest, J., Joseph, L., Pilote, L., Poirier, P., Rinfret, S., Schiffrin, E. L., Eisenberg, M. J. (2010). The metabolic syndrome and cardiovascular risk. A systematic review and meta-analysis. *J. Am. Coll. Cardiol*, 56, 1113–1132
71. MZRH, Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, Zakon o osnovnom školstvu (pročišćeni tekst). *Narodne novine* 69/03, 2002.
72. Oja, L., i Jurimae, T. (2002). Changes in anthropometrical characteristics during two years in 6 year old children. *Anthropol Anz*, 60 (3), 299-308.
73. Petrić, V., Novak, D., Šafarić, Z. (2011). *Tjelesna aktivnost kod učenika starije školske dobi*, U I. Prskalo i D. Novak (ur.), Zbornik radova 6. Kongresa FIEP-a Europe „Tjelesna i zdravstvena kultura u 21. stoljeću - kompetencije učenika“, Poreč, 2011(str. 372-376). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
74. Physical activity and fitness in 8-year-old overweight and normal weight children and their parents. /CD-ROM/. *International Journal of Circumpolar Health*, 71 (10). <http://www.circumpolarhealthjournal.net/index.php/ijch/article/view/17621/html> (12.11.2022.)
75. Planinšec, J., i Fošnarić, S. (2009). Indeks tjelesne mase i debljina kožnog nabora tricepsa kod djece pretpubertalne dobi u Sloveniji. *Collegium antropologicum*, 33 (2), 341-345.
76. Planinšec, J., i Matejek, Č. (2004). Differences in Physical Activity between Nonoverweight, Overweight and Obese Children. *Collegium antropologicum*, 28 (2), 747-754.
77. Poirier, P., Giles, TD., Bray, GA. i sur. (2005) Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss: An Update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease From the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 113: 898-918.
78. Prskalo, I. (2007). Kineziološki sadržaji i slobodno vrijeme učenica i učenika mlade školske dobi. U *Odgojne znanosti / Educational Sciences*. 9, 319-331, Učiteljski fakultet, Zagreb.

79. Prskalo, I., Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga.
80. Remmers, T., Sleddens, E., Gubbels, J., de Vries, S., Mommers, M., Penders, J. Kremers, S., i Thijs, C. (2013). Relationship Between Physical Activity and the Development of BMI in Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46 (1), 177-184.
81. Riley, L. Guthold, R. Cowan, M. Savin, S. Bhatti, L. Armstrong, T. Bonita, R. (2016). The World Health Organization STEPwise Approach to Noncommunicable Disease Risk-Factor Surveillance: Methods, Challenges, and Opportunities. *Am. J. Public Health*, 106, 74–78
82. Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Med*, 45(9):1273-1284
83. Roca, L.<sup>1</sup>, Badrić, M.<sup>2</sup>, Sporiš, G.<sup>2</sup> (2019) Differences in the level of cardiorespiratory fitness in relation to nutrition status of children in primary education. *Homo Sporticuss*, Issue 2. <sup>1</sup> Faculty of Teacher Education University of Zagreb, Croatia. <sup>2</sup> Faculty of Kinesiology University of Zagreb, Croatia.
84. Rocandio, A.M., Ansotequi, L., i Arroyo, M. (2001). Comparison of dietary intake among overweight and non-overweight schoolchildren; *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders. Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 25(11), 1651-1655.
85. Rodrigues, L. P., Stodden, D. F., Lopes, V. P. (2016). Developmental pathways of change in fitness and motor competence are related to overweight and obesity status at the end of primary school. *J. Sci. Med. Sport*, 19(1):87-92.
86. Rosner, B., Cook, NR., Daniels, S., Falkner, B. (2013) Childhood blood pressure trends and risk factors for high blood pressure: the NHANES experience 1988-2008. *Hypertension* 62(2):247- 254.
87. Scherer, PE (2006) Adipose tissue: from lipid storage compartment to endocrine organ. *Diabetes* 55:1537-45.
88. Skinner, A.C., Steiner, M. J., Perrin, E. M. (2012). Self-Reported Energy Intake by Age in Overweight and Healthy-Weight Children in NHANES, 2001–2008. *Pediatrics*, 130 (4), 936-942.

89. Szajewska, H., Ruszczyński, M. (2010). Systematic review demonstrating that breakfast consumption influences body weight outcomes in children and adolescents in Europe. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 50(2):113-119.
90. Šatalić, Z. (2013) *100 (i pokoja više) crtica iz znanosti o prehrani*. Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista. Zagreb:1500 primjeraka.
91. Štimac, D. i sur (2017). *Debljina – klinički pristup*. Hrvatsko društvo za debljinu hrvatskog liječničkog zbora, Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Biblioteka priručnici. Zagreb: Medicinska naklada.
92. Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B., Psarra, G., Sidossis, L.S. (2019). Concomitant Associations between Lifestyle Characteristics and Physical Activity Status in Children and Adolescents, *J Res Health Sci*; 19(1)
93. Vereecken, C., Dupuy, M., Rasmussen, M. i sur. (2009). *HBSC Eating & Dieting Focus Group: Breakfast consumption and its socio-demographic and lifestyle correlates in schoolchildren in 41 countries participating in the HBSC study*. *International Journal of Public Health*. 54: S180-S190.
94. Vidaković Samardžija, D. (2014). *Povezanost prehrambenih navika i razine tjelesne aktivnosti sa sastavom tijela desetogodišnjaka*. Disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. <https://www.paedcro.com/clanak.asp?id=332> (1.7.2022.)
95. Vučemilović, Lj., Vujić Šisler, Lj. (2007). *Prehrambeni standard za planiranje prehrane u dječjem vrtiću - jelovnici i normativi: Preporuke i smjernice za stručnjake koji rade na planiranju i pripremanju prehrane u dječjem vrtiću*. Zagreb: Hrvatska udruga medicinskih sestara.
96. Watson, SE., Hannon, TS., Eckert, GJ. i sur. (2013) Adult hypertension risk is more than quadrupled in obese children, The American Heart Association High Blood Pressure Research Scientific Sessions, *Abstract* 36.
97. White, J., i Russel, J. (2012). Prospective Associations Between Physical Activity and Obesity Among Adolescent Girls. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 166(6), 522-527
98. WHO (2000). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. Report of a WHO consultation WHO Technical Report Series 894. WHO, Geneva.
99. WHO, World Health Organisation (2007). *The WHO child growth standards*. Geneva.



100. WHO, World Health Organisation (2018). *Mortality Database*. Geneva. [http://www.who.int/healthinfo/mortality\\_data/en/](http://www.who.int/healthinfo/mortality_data/en/) (16.6.2022)
101. WHO, World Health Organisation (2021). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (16.6.2022.)
102. WHO, World Health Organization (2011). *Obesity and overweight Media centre*. Fact sheet N°311
103. Wilding, JPH. (2003). *Obesity and nutritional factors in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus*. U Textbook of Diabetes. Ur. Pickup JC, Williams G, 3. izd. Malden, Mass, Blackwell Science, Oxford, 1-16.
104. Wyatt, H. R., Peters, J. C. (2012). Energy balance and obesity. *Circulation*, 126(1), 126

## **Prilozi i dodatci**

## **Izjava o izvornosti diplomskog rada**

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

---

(vlastoručni potpis studenta)