Povezanost indeksa tjelesne mase s motoričkim znanjima djece

Vlašić, Dominik

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:442662

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(Studij za stjecanje akademskog naziva: magistar kineziologije)

Dominik Vlašić

Povezanost indeksa tjelesne mase s motoričkim znanjima djece

(diplomski rad)

Mentor:
doc.dr.sc. Sanja Šalaj

Zagreb, kolovoz, 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:
doc.dr.sc. Sanja Šalaj

_____

Student:
Dominik Vlašić

_____

Zahvaljujem se doc.dr.sc. Sanji Šalaj na odvojenom vremenu i trudu koji je uložila kao mentor ovog rada te me svojim savjetima dodatno poticala i usmjeravala kroz cijelo ovo moje istraživanje.

Također, zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima koji su mi tijekom cijelog studija i izrade ovog rada bili velika podrška.

Dominik

POVEZANOST INDEKSA TJELESNE MASE SA MOTORIČKIM ZNANJIMA DJECE

Sažetak:

Epidemija debljine djece i mladih je u porastu i predstavlja jednu od vodećih javnozdravstvenih prijetnji današnjem suvremenom društvu (WHO, 2020). Smatra se da razvoj elementarnih obrazaca kretanja kod današnje djece nije na zadovoljavajućoj razini. Poremećaji u rastu i razvoju, nedovoljna razina tjelesne aktivnosti i motoričke kompetencije te prekomjerna tjelesna masa neki su od razloga nedovoljne razvijenosti elementarnih obrazaca kretanja (Barnett, 2016.). Glavni cilj ovoga istraživanja je utvrditi razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima djece različitog stupnja uhranjenosti na temelju indeksa tjelesne mase. Istraživanje je provedeno na slučajnom reprezentativnom uzorku od 1199 (574 djevojčice, 625 dječaka) predškolske djece, polaznika državnih dječjih vrtića iz različitih dijelova Republike Hrvatske. Prosječna dob obuhvaćene djece bila je pet godina. Mjerni instrumenti u ovom istraživanju su tjelesna visina i težina djeteta, te baterija testova "Test of Gross Motor Development 2 – TGMD2" (Urlich, 2000) i "Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition" (BOT-2) (Bruininks i Bruininks, 2005). Uzorak varijabli činit će Indeks tjelesne mase djeteta (izračunat na temelju izmjerene tjelesne visine i tjelesne mase djeteta), ukupni rezultat u testu TGMD2, standardizirani rezultat lokomotornih znanja i standardizirani rezultat manipulativnih znanja. Glavni rezultati istraživanja nisu prikazali značajnu povezanost motoričkih znanja djece različitog stanja uhranjenosti na temelju indeksa tjelesne mase. U grupi djece do pet godina i u grupi djece iznad pet godina rezultati nisu prikazali značajne razlike u lokomotornim i manipulativnim znanjima te ukupnom motoričkom indeksu djece različitog stupnja uhranjenosti. U grupi djece iznad 5 godina starosti rezultati su prikazali značajnu povezanost između motoričkih sposobnosti i znanja (BOT2) i grupa djece prema stanju uhranjenosti. Djeca s pretilošću postigla su značajno slabije rezultate. Normalno uhranjena i mršavija djeca imaju bolju razinu motoričkih sposobnosti. Ranim intervencijama od strane roditelja, učitelja, nastavnika i trenera potrebno je stvoriti pozitivno ozračje u kojem će potaknuti manje sposobnu i pretilu djecu ka bavljenju organiziranim sportskim aktivnostima i redovitom tjelesnom aktivnošću.

Ključne riječi: fina motorika, gruba motorika, pretilost

RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDICES AND CHILDREN'S MOTOR SKILLS

Abstract:

The epidemic of childhood and youth obesity is on the rise and represents one of the leading public health threats to today's modern society (WHO, 2020). It is considered that the development of fundamental movement skill in today's children is not at a satisfactory level. Disorders in growth and development, insufficient level of physical activity and motor competence, and obesity are some of the reasons for the underdevelopment of elementary movement patterns (Barnett, 2016). The main goal of this study is to determine differences in motor skills and abilities of children of different nutritional status based on body mass index. The research was conducted on a random sample of 897 (431 girls, 466 boys) preschool children, participants in state kindergartens from different parts of the Republic of Croatia. The average age of the children covered was five years. The measuring instruments in this study are the child's body height and weight, and the battery of tests "Test of Gross Motor Development 2 - TGMD2" (Urlich, 2000) and "Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency - Second Edition" (BOT-2) (Bruininks and Bruininks, 2005). The sample of variables will consist of the Child Body Mass Index (calculated based on the measured body height and body weight of the child), the total score in the TGMD2 test, the standardized score of locomotor skill and the standardized score of manipulative skill. The main results of the study did not show a significant correlation between the motor skills of children of different nutritional status based on body mass index. In the group of children up to five years of age and in the group of children over five years of age, the results did not show significant differences in locomotor and manipulative skills and the overall motor index of children with different levels of nutritional status. In the group of children over five years of age, the results showed a significant association between motor skills and motor abilites (BOT2) and groups of children according to nutritional status. Children with obesity achieved significantly poorer results. Normally fed and leaner children have a better level of motor abilites. Early interventions by parents, teachers, trainers and coaches need to create a positive atmosphere in which they will encourage less skilled and children with obesity to engage in organized sports activities and regular physical activity.

Key words: fine motor skill, gross motor skill, obesity

Sadržaj

1.UVOD 7

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE 11

3.1. Uzorak ispitanika 11

3.1.1. Klasifikacija djece po grupama prema indeksu tjelesne mase 11

3.2. Opis mjernih instrumenata 12

3.3. Metode obrade podataka 13

4. REZULTATI 14

4.1. Motorička znanja djece do 5 godina različitog stupnja uhranjenosti (prema kategorijama uhranjenosti WHO) 14

4.2. Motorička znanja djece starije od 5 godina različitog stupnja uhranjenosti (prema kategorijama uhranjenosti WHO) 16

5. RASPRAVA 19

6. ZAKLJUČAK 22

7. LITERATURA 23

1.UVOD

Epidemija debljine djece i mladih je u porastu i predstavlja jednu od vodećih javnozdravstvenih prijetnji današnjem suvremenom društvu (WHO, 2020). Prema podacima mjerenja u 19 europskih zemalja u sklopu Europske inicijative za praćenje debljine u djece provedenog na 250 000 djece od 6. do 9. godina prevalencija djece s prekomjernom tjelesnom masom kreće se od 18% do 52% kod dječaka, 13% do 43% kod djevojčica, a prevalencija pretilosti kreće se od 6% do 28% kod dječaka te 4% do 20% kod djevojčica (Eu Cosi, 2013). U Hrvatskoj u dobi od 8. do 9. godina prekomjernu tjelesnu masu ima 21,5 % dječaka te 20,3 % djevojčica od kojih je pretilo 17,2% dječaka te 14% djevojčica (CroCosi, 2018). Kompleksni čimbenici uzroka pretilosti mogu biti genetski, prehrambeni, psihološki te socioekonomski (EU Cosi, 2013). Djeca s pretilošću imaju veću šansu postati pretili odrasli (Telama, 2005). Značajni uzroci pretilosti djece na koje je moguće vršiti utjecaj su prehrana i tjelesna neaktivnost (HZZJZ, 2020). Začetci pretilosti mogu se početi javljati između 5. i 8. godine života (Jovančević i sur. 2018). Vrlo je važno shvatiti negativne utjecaje prekomjernog potkožnog masnog tkiva na zdravlje djece (Okely, 2004). Prekomjerna količina potkožnog masnog tkiva i povišeni indeks tjelesne mase su ključni faktori rizika za razvoj niza kroničnih nezaraznih bolesti poput kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, osteoartritisa, a uz to djeca mogu osjećati respiratorne poteškoće, povišeni krvni tlak te psihosocijalne poteškoće (WHO, 2020; Friedmann, 2012; Ruiz, 2007). Vrlo je važno rano prepoznati rizik kako bi se na vrijeme mogle spriječiti navedene teškoće i bolesti.

Tjelesna aktivnost ima brojne pozitivne utjecaje na zdravlje djece (Smith, 2014). Stjecanje navika redovite tjelesne aktivnosti važan je ishod djelovanja kineziologa i odgajatelja u radu s djecom, ali i unapređenje razine tjelesnog fitnesa i motoričkih kompetencija. Djeca s višom razinom mišićne jakosti i mišićne izdržljivosti imaju manji rizik obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti (Diez- Fernandez, 2015; Artero, 2011; Grontved, 2014). Niska razina kardiorespiratorne izdržljivosti kod djece može predstavljati faktor rizika za razvoj poremećaja metabolizma, povišenog krvnog tlaka, inzulinske rezistencije i povećanja triglicerida u krvi (Magnussen, 2011 ; Steene-Johannesen, 2009). Važnu ulogu za sudjelovanje djece u tjelesnim aktivnostima ima percepcija vlastite motoričke samoefikasnosti što dovodi do razvoja pozitivnih obrazaca ponašanja te motivacije za daljnje sudjelovanje u motoričkim aktivnostima i igrama (Okely,2004). Viša razina motoričke kompetencije kod djece dovodi do većeg uživanja u tjelesnoj aktivnosti i dobra je

pretpostavka za dugoročno bavljenje tjelesnom aktivnošću (Loprinzi,2015; Lopes,2011). Tjelesna aktivnost, motoričke kompetencije i tjelesni fitnes djece međusobno su povezani (Lubans,2010).

Motorički razvoj djece odvija se kroz razvoj fine i grube motorike. Finu motoriku čine pokreti kontrolirani od malih mišićnih skupina poglavito šaka i prstiju, blisko je povezana s koordinacijom oka i ruku. Fina motorika očituje se u radnjama poput pisanja, crtanja, sviranja instrumenta itd. Grubu motoriku čine pokreti kontrolirani od velikih mišićnih skupina poput hodanja, trčanja i skakanja. U mnogim grubim pokretima sudjeluju i manje mišićne skupine te se često kombiniraju fine radnje i grube radnje (npr. dodavanje i hvatanje lopte nogom ili rukom) (Payne i sur. 2012; str.11.). Gruba motorička znanja predstavljaju temelje za skoro sve oblike tjelesne aktivnosti te je razvoj grube motorike esencijalan za djecu u dobi od četiri do šest godina (Khalaj, 2013). Osnovne motoričke sposobnosti djece predškolske dobi na koje je moguće vršiti utjecaj su koordinacija, ravnoteža, fleksibilnost, opća snaga i izdržljivost te brzina reakcije na zvučne i vizualne podražaje (Neljak, 2009). Od motoričkih znanja, najzastupljenija kod djece su biotička motorička znanja odnosno elementarni obrasci kretanja (engl. Fundamental movement skills). Elementarni obrasci kretanja su osnovni, jednostavni obrasci kretanja koji se pojavljuju u ranim fazama motoričkog razvoja te predstavljaju temelje za daljnji razvoj kretnih struktura (Pišot,2018). Dijele se u 3 kategorije: lokomotorne (npr. trčanje, skakanje), manipulacije objektom (npr. bacanje i hvatanje loptice) i vještine stabilnosti (npr. održavanje ravnoteže) (Barnett,2016). Smatra se da razvoj elementarnih obrazaca kretanja kod današnje djece nije na zadovoljavajućoj razini. Poremećaji u rastu i razvoju, nedovoljna razina tjelesne aktivnosti i motoričke kompetencije te prekomjerna tjelesna masa neki su od razloga nedovoljne razvijenosti elementarnih obrazaca kretanja (Barnett,2016). Osnovni problem ovog rada jest upravo potencijalni utjecaj prekomjerne tjelesne mase na motorička znanja i sposobnosti djece u ranoj i kasnoj predškolskoj dobi. Nekoliko dosadašnjih istraživanja proučavalo je povezanost indeksa tjelesne mase i motoričkih kompetencija djece odnosno finih i grubih motoričkih znanja djece (Baranašić,2019; Cheng, 2016; D'Hondt i sur. 2009; D'Hondt i sur. 2011; D'Hondt i sur. 2008; D'Hondt i sur. 2013; Castetbon,2012; De Meester,2016; Gentier,2013; Graf,2004; Lopes,2012; Okely,2004, Khalaj,2013; Amouian,2017; Laukkanen,2017). Čini se da djeca s pretilošću imaju nižu razinu motoričkih znanja koja su povezana s premještanjem tijela u prostoru (D'Hondt,2011; D'Hondt,2013; Cheng,2016: Castetbon,2012; Khalaj,2013).

D'Hondt i suradnici su 2009. godine proveli transverzalno istraživanje s ciljem uspoređivanja fine i grube motorike djece s normalnom tjelesnom masom naspram djece s prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću. 117 djece od pet do deset godina bilo je raspoređeno u grupe normalne mase, prekomjerne tjelesne mase i pretile djece. Rezultati testiranja prikazali su da djeca s pretilošću imaju generalno nižu razinu motoričkih znanja naspram djece s prekomjernom tjelesnom masom i normalnom masom. Također, D'Hondt i suradnici su 2011. proveli transverzalno istraživanje s namjerom proučavanja razlika u grubim motoričkim znanjima djece s normalnom tjelesnom masom naspram djece s prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću. 954 djece (500 djevojčica , 454 dječaka) bila su raspodijeljena u grupama prema godinama (5-7godina, 8-9 godina, 10-12 godina) te unutar grupa prema indeksu tjelesne mase. Rezultati testiranja prikazali su da su razlike u gruboj motorici između djece s normalnom tjelesnom masom i djece s pretilošću najveće u grupi od 10 do 12 godina. Čini se da je negativan utjecaj prekomjerne tjelesne mase na motorička znanja djece izraženiji s povećanjem dobi. Tome u prilog prikazuju rezultati longitudinalnog istraživanja D'Hondt i suradnici 2013. koji su prikazali značajne razlike u motorici između djece različitog stupnja uhranjenosti nakon perioda od dvije godine. Uzorak se sastojao od 50 djece s prekomjernom tjelesnom masom od kojih je 8 bilo pretilo i 50 djece s normalnom tjelesnom masom. Djeca od šest do deset godina bila su raspodijeljena u grupe prema spolu i dobi. Nakon dvije godine djeca s normalnom tjelesnom masom postigla su veći napredak u rezultatima testova grube motorike u odnosu na vršnjake s prekomjernom tjelesnom masom koji su postigli značajno slabije rezultate. Slične rezultate prikazali su i Cheng i suradnici 2016. na uzorku od 668 djece (54% dječaka) u dobi od pet do deset godina. Rezultati su pokazali da bi povišeni indeks tjelesne mase u dobi od pet godina mogao uzrokovati pad razine motoričkih znanja u periodu od pete do desete godine. Djeca s pretilošću postigla su znatno slabiji sveukupan rezultat i rezultat u testovima grube motorike naspram djece s normalnom tjelesnom masom u dobi od pet godina i u dobi od deset godina.

U navedenim istraživanjima obuhvaćena su djeca predškolske i srednje školske dobi, dok u istraživanju Castetbon i suradnici 2012., u kojem su obuhvatili djecu samo predškolske dobi, rezultati u testovima fine i grube motorike nisu prikazali konstantu povezanost s indeksom tjelesne mase. Uzorak se sastojao od 5100 djece u dobi od četiri godine i 4700 djece u dobi od pet do šest godina. Značajna razlika bila je u rezultatima testova za procjenu motoričkih znanja tipa skokova gdje su djeca s pretilošću postigla slabije rezultate u odnosu na djecu normalne tjelesne mase. Rezultati testiranja prikazali su varijabilnost utjecaja tjelesne mase na

motorička znanja u odnosu na tip motoričkog testa koji se provodio. Također rezultati testiranja nisu prikazali slabiju razinu koordinacije i fine motorike djece s pretilošću naspram vršnjaka s normalnom tjelesnom masom. Negativan utjecaj prekomjerne tjelesne mase na motorička znanja djece predškolske dobi mogao bi biti kod motoričkih znanja koja su direktno povezana sa premještanjem tijela u prostoru (Castetbon, Andreyeva, 2012).

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE

Glavni cilj ovoga istraživanja je utvrditi razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima djece različitog stupnja uhranjenosti na temelju indeksa tjelesne mase.
Iz glavnog cilja izvedeni su sljedeći parcijalni ciljevi istraživanja:

Cilj 1. Utvrditi razlike u ukupnom motoričkom indeksu djece različitog stupnja uhranjenosti
Cilj 2. Utvrditi razlike u lokomotornim znanjima djece različitog stupnja uhranjenosti
Cilj 3. Utvrditi razlike u manipulativnim znanjima djece različitog stupnja uhranjenosti
Cilj 4. Utvrditi razlike u motoričkim sposobnostima i znanjima (motoričkim kompetencijama) djece različitog stupnja uhranjenosti

H1 – Djeca s prekomjernom tjelesnom masom imaju nižu razinu krupnih motoričkih znanja
H2 - Djeca s prekomjernom tjelesnom masom imaju nižu razinu lokomotornih znanja
H3 - Djeca s prekomjernom tjelesnom masom imaju nižu razinu manipulativnih znanja
H4 - Djeca s prekomjernom tjelesnom masom imaju nižu razinu motoričkih kompetencija (sposobnosti i znanja)

3. METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na slučajnom uzorku od 897 (431 djevojčice, 466 dječaka) predškolske djece, polaznika državnih dječjih vrtića iz različitih dijelova Republike Hrvatske. Prosječna dob obuhvaćene djece bila je 5,10 godina. Da bi sudjelovali u istraživanju, svi sudionici zadovoljili su kriterije da su zdravi i stariji od tri godine. Svi sudionici, njihovi roditelji, skrbnici i ravnatelji dječjih vrtića upoznati su s predmetom i ciljem istraživanja, te su roditelji i skrbnici ispitanika i ravnatelji ispunili pismenu suglasnost za sudjelovanjem. Istraživanje nije predstavljalo nikakav rizik od ozljeđivanja i dodatnog napora. Uzorak ispitanika bio je podijeljen prema godinama provođenja projekta u nekoliko podgrupa ovisno o mjestu stanovanja (gradska i ostala naselja) i makroregiji kojoj pojedino dijete pripada. Prije početka samoga istraživanja analizirani su prostorni uvjeti dječjih vrtića uzorkovanih za istraživanje, te je razrađen prostorni plan za provođenje potrebnih mjerenja za svaki pojedini dječji vrtić. Istraživanje je trajalo tri godine, a procjena motoričkog statusa djece provodila se dvije godine. U drugoj i trećoj godini provedbe projekta procjenjivao se motorički status djece te tjelesna aktivnost djece Zagrebačke makroregije, Osječke, Splitske i Riječke makroregije. Istraživanje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom te odobreno od strane Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svi podaci su prikupljeni u u okviru projekta UIP-2014-09-5428 „Motorička znanja djece predškolske dobi“.

3.1.1. Klasifikacija djece po grupama prema indeksu tjelesne mase

Za potrebe istraživanja djeca su bila podijeljena u dvije grupe prema dobi na grupu djece do pet godina starosti i na grupu djece starije od pet godina te unutar tih grupa na podgrupe prema indeksu tjelesne mase i to prema kriteriju na temelju referentnih vrijednosti Svjetske zdravstvene organizacije (De Onis, 2015). Dobiveni rezultat vrijednosti ITM-a uspoređuje se s tabličnim vrijednostima te se djeca razvrstavaju u kategorije uhranjenosti u odnosu na spol i kronološku dob (Tablica 1; koja se razlikuje za djecu do pet i preko pet godina).

<u>Tablica 1:</u> WHO Klasifikacija stanja uhranjenosti djece i adolescenata temeljem antropometrijskih mjera

Klasifikacija	**Stanje**	**Dob: od rođenja do 60 mjeseci [1,3]Indikator i granična vrijednost**	**Dob: od 61 mjeseca do 19 godine[2,3]Indikator i granična vrijednost**
Temeljem indeksa tjelesne mase (ITM)	Mogući rizik pretilosti	ITM-prema-dobi (or weight-for-height) >1SD to 2SD	
	Prekomjerna tjelesna masa	ITM-prema-dobi (or weight-for-height) >2SD to 3SD	ITM-prema-dobi >1SD(equivalent to BMI 25 kg/m^2 at 19 y)
	Pretilost	ITM-prema-dobi (or weight-for-height) >3SD	ITM-prema-dobi >2SD (equivalent to BMI 30 kg/m^2 at 19 y)
	Mršavost		ITM-prema-dobi < –2 to –3 SD
	Izrazita mršavost		ITM-prema-dobi <–3 SD

3.2. Opis mjernih instrumenata

Mjerenje je provedeno u dva dijela. Prvo su izmjerena tjelesna visina i tjelesna masa, utvrđena dominantna ruka odnosno noga, nakon čega se pristupilo mjerenju motoričkih znanja i sposobnosti. Antropometar je mjerni instrument koji se koristi za mjerenje longitudinalnih i transverzalnih dimenzija osobe. Dijete bosonogo stoji na ravnoj podlozi s težinom raspoređenom na obje noge. Glava je u poziciji tzv. Frankfurtske horizontale, ramena su opuštena, a pete spojene. Vodoravni krak antropometra snižava se do tjemena glave tako da prianja čvrsto. Rezultat se izražava u zaokruženom broju, s minimalnom točnošću od 0,5 cm. Vaga je mjerni instrument pomoću kojega se mjeri tjelesna masa. Dijete s najmanjom mogućom količinom odjeće i obuće s obje noge stane na vagu s težinom raspoređenom podjednako na oba stopala. Rezultat se očituje na ekranu vage te se izražava u kilogramima. Test of Gross Motor Development-2 TGMD-2 je test kojim se procjenjuju motorička znanja djece u dobi od 3-10 godina. Koristi se za istraživanja koja proučavaju motorički razvoj, za provjeru napretka motoričkog razvoja te za prepoznavanje djece koja zaostaju za vršnjacima u motoričkom razvoju. TGMD-2 sastoji se od 12 testova koji su podijeljeni u dvije grupe. Prva grupa testova odnosi se na procjenu lokomotornih znanja (bočno kretanje, skok u dalj, preskok, poskoci, galop i trčanje) koja zahtijevaju skladne kretnje i koordinaciju tijela u prostoru. Druga grupa testova odnosi se na procjenu manipulativnih znanja koji uključuju bejzbol udarac, vođenje lopte, hvatanje lopte, udarac lopte nogom, bacanje loptice i kotrljanje loptice, a

prikazuju učinkovitost bacanja, gađanja i hvatanja. . Procjena je rađena trenutnim objektivnim opažanjem mjeritelja pri čemu je svako motoričko znanje procjenjivano prema sastavnicama koje se sastoje od tri do pet kriterija, a ocjenjuju se s 0 (izostanak kriterija) ili 1 (ako kriterij postoji). Vrijeme potrebno za mjerenje jednoga djeteta bilo je 15 do 20 minuta. U okviru drugog istraživanja vezanog uz projekt UIP-2014-09-5428 provelo se testiranje pouzdanosti trojice mjeritelja. Pouzdanost se testirala pomoću testa Cronbach alpha, a dobiveni rezultat slaganja trojice mjeritelja bio je α=0.94. (Ulrich,2000). *"Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition*" (BOT-2) (Bruininks i Bruininks, 2005) je baterija testova kojom se procjenjuju temeljna i precizna motorička znanja, a koristi se za testiranje djece i mladih starosti od 4 do 21 godine. BOT-2 baterija testova sadrži 53 posebna testa podijeljena u 8 motoričkih područja: motorička preciznost, motorička integracija, ambidekstrija, koordinacija ruku, ravnoteža, bilateralna koordinacija, brzina i agilnost, snaga. Na temelju zbroja svih rezultata dobiven je standardizirani rezultat u odnosu na dob i spol ispitanika (*standard score*). Pouzdanost ove baterije testova je visoka (0.86 do 0.89) (Cools i sur., 2009). Za potrebe istraživanja korištena je skraćena BOT-2 verzija baterije testova koja se sastoji od 14 zasebnih testova. Vrijeme trajanja testiranja bilo je između 10 i 15 minuta po djetetu. Testiranje je provedeno prema službenim uputama proizvođača (Bruininks i Bruininks, 2005). Uzorak varijabli u ovom istraživanju čine Indeks tjelesne mase djeteta (izračunat na temelju izmjerene tjelesne visine i tjelesne mase djeteta), ukupni rezultat u testu TGMD2, standardizirani rezultat lokomotornih znanja i standardizirani rezultat manipulativnih znanja, standardizirani ukupni rezultat u testu BOT2.

3.3. Metode obrade podataka

Dobiveni podaci obrađeni su u programu Microsoft Excelu 2013 i Statistica v.13 (TIBCO Statistica Inc, OK, USA). Za sve kvantitativne varijable izračunati su deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalni rezultat (MIN) i maksimalni rezultat (MAX). Pomoću univarijantne analize varijance (One-way Anova) i Bonferonni post-hoc testa utvrđene su razlike u motoričkim znanjima djece (rezultati u BOT-2 testu, TGMD-2 testu, lokomotornim i manipulativnim znanjima) u odnosu na razinu njihovog ITM-e (kategorije prema dva kriterija). Statistička značajnost postavljena je na $p<0,05$.

4. REZULTATI

4.1. Motorička znanja djece do 5 godina različitog stupnja uhranjenosti (prema kategorijama uhranjenosti WHO

***Tablica 2:** Prikaz opisa uzorka djece do 5 godina prema kategorijama uhranjenosti*

Grupe	Broj djece	Djevojčice	Dječaci	Dob (AS ± SD)
0 (Normalno i sve razine mršavosti)	272 (80,47%)	124	148	Ž 4,18 ± 0,5 M 4,08 ± 0,5
1 (Mogući rizik prekomjerne tjelesne mase)	51 (15,09%)	26	25	Ž 3,84 ± 0,7 M 4,16 ± 0,5
2 (Prekomjerna tjelesna masa)	11(3,25%)	3	8	Ž 4,50 ± 0,8 M 3,95 ± 0,4
3 (Pretilost)	4 (1, 19%)	2	2	Ž 4,29 ± 0,9 M 4,53 ± 0,3

AS- aritmetička sredina; **SD**- standardna devijacija

U ***Tablici 2*** vidljiv je ukupan broj djece prema kategorijama uhranjenosti, broj dječaka i djevojčica unutar grupa te njihova prosječna dob. 80, 47% djece ima normalnu tjelesnu masu, 3,25% ima prekomjernu tjelesnu masu dok samo 1,19% djece ima pretilost.

***Tablica 3:** Prikaz aritmetičkih sredina rezultata testova motoričkih znanja po grupama*

Grupe	TGMD2	LOK	MAN
	AS ± SD	AS ± SD	AS ± SD
0 (Normalno i sve razine mršavosti)	94,9 ± 11, 7	9,9 ± 2,4	8,3 ± 2,2
1 (Mogući rizik prekomjerne tjelesne mase)	91,5 ± 11,8	9,3 ± 2,3	7,8 ± 2,2
2 (Prekomjerna tjelesna masa)	94,3 ± 11,2	9,5 ± 2,5	8,5 ± 1,8
3 (Pretilost)	91,8 ± 16,9	9,8 ± 2,9	7,5 ± 3,0

AS- aritmetička sredina; **SD**- standardna devijacija; **TGMD2**- „Test of Gross Motor Development 2“; **LOK**- lokomotorna znanja; **MAN**- manipulativna znanja

Tablica 3 prikazuje aritmetičke sredine i standardne devijacije rezultata testova motoričkih znanja djece različitog stupnja uhranjenosti.

<u>Tablica 4:</u> Rezultati univarijatne analize varijance (anova) između skupina djece različite kategorije uhranjenosti u TGMD2 testu

	SS effect	df Effect	Ms Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
TGMD2	516,7397	3	172,2466	45582,21	328	138,9701	1,239450	0,295366

U ***Tablici 4*** vidljiv je prikaz rezultata univarijatne analize varijance u testu TGMD2. Nema razlika u ukupnom motoričkom indeksu (TGMD2) po grupama djece različite kategorije uhranjenosti ($F=1,24$; $p>0,05$).

<u>Tablica 5:</u> Rezultati univarijatne analize varijance (anova) između skupina djece različite kategorije uhranjenosti u testovima lokomotornih znanja

	SS effect	df Effect	Ms Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
LOK	14,44156	3	4,813855	1928,651	331	5,826740	0,826166	0,480193

U ***Tablici 5*** vidljiv je prikaz rezultata univarijatne analize varijance u testu TGMD2. Nema razlika u ukupnom motoričkom indeksu (TGMD2) po grupama djece različite kategorije uhranjenosti ($F=0,83$; $p>0,05$).

<u>Tablica 6:</u> Rezultati univarijatne analize varijance (anova) između skupina djece različite kategorije uhranjenosti u testovima manipulativnih znanja

	SS effect	df Effect	Ms Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
MAN	13,92409	3	4,641363	1566,890	330	4,748152	0,977509	0,403494

U ***Tablici 6*** vidljiv je prikaz univarijatne analize varijance rezultata u testovima manipulativnih znanja. Nema značajnih razlika u manipulativnim znanjima (MAN) po grupama djece različitog stanja uhranjenosti ($F=0,98$; $p>0,05$).

4.2. Motorička znanja djece starije od 5 godina različitog stupnja uhranjenosti (prema kategorijama WHO)

***Tablica 7:** Prikaz opisa uzorka djece starije od 5 godina prema kategorijama uhranjenosti*

Grupe	Broj djece	Djevojčice	Dječaci	Dob (AS ± SD)
0 (Normalno)	390 (69,77%)	184	206	Ž 6,12 ± 0,6 M 6,09 ± 0,6
1 (Prekomjerna tjelesna masa)	67 (11,99%)	33	34	Ž 6,14 ± 0,6 M 6,24 ± 0,7
2 (Pretilost)	24 (4,29%)	14	10	Ž 6,14 ± 0,5 M 6,38 ± 0,6
4 (Mršavost)	65 (11,63%)	38	27	Ž 6,08 ± 0,6 M 6,17 ± 0,6
5 (Izrazita mršavost)	13 (2,32%)	7	6	Ž 6,38 ± 0,5 M 5,68 ± 0,6

AS- aritmetička sredina; **SD**- standardna devijacija

U ***Tablici 7*** vidljiv je ukupan broj djece prema kategorijama uhranjenosti, broj dječaka i djevojčica unutar grupa te njihova prosječna dob. 69,77% djece ima normalnu tjelesnu masu, 11,99% ima prekomjernu tjelesnu masu dok samo 4,29% djece ima pretilost.

***Tablica 8:** Prikaz aritmetičkih sredina rezultata testova motoričkih znanja i sposobnosti po grupama*

Grupe	TGMD2	LOK	MAN	BOT2
	AS ± SD	AS ± SD	AS ± SD	AS ± SD
0 (Normalno)	92,7 ± 11,4	9,8 ± 2,2	7,8 ± 2,3	49,1 ± 8,2
1 (Prekomjerna tjelesna masa)	92,8 ± 12,0	9,8 ± 2,5	7,8 ± 2,1	48,0 ± 9,9
2 (Pretilost)	97,0 ± 9,2	10,0 ± 2,2	9,0 ± 2,0	42,7 ± 6,9
4 (Mršavost)	91,9 ± 7,1	10,1 ± 1,4	7,2 ± 1,8	49,2 ± 9,6
5 (Izrazita mršavost)	95,5 ± 6,4	10,5 ± 2,1	8,0 ± 0	52,5 ± 6,4

AS– aritmetička sredina; **SD**- standardna devijacija; **TGMD2**- „Test of Gross Motor Development“; **LOK**- lokomotorna znanja; **MAN**- manipulativna znanja; **BOT2**-“Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition”

U ***Tablici 8*** aritmetičke sredine rezultata u testovima po grupama prikazuju kako su mršavija djeca i djeca normalnog stanja uhranjenosti postigla bolje rezultate u lokomotornim znanjima, dok su djeca s pretilošću postigla numerički bolje rezultate u TGMD testu i testovima manipulativnih znanja. Mršavija i normalno uhranjena djeca imaju više vrijednosti u BOT2 testu.

Tablica 9.Rezultati univarijantne analize varijance (anova) rezultata u TGMD2 testu

	SS effect	df Effect	Ms Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
TGMD2	383,3761	4	95,84404	50236,13	395	127,1801	0,753609	0,556057

U ***Tablici 9*** vidljivo je da nema razlika u ukupnom motoričkom indeksu (TGMD2) po grupama djece različitog stanja uhranjenosti (F=0,75; p>0,05).

Tablica 10: Rezultati univarijantne analize varijance rezultata u testovima lokomotornih znanja

	SS effect	df Effect	Ms Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
LOK	3,577861	4	0,894465	1936,200	395	4,901771	0,182478	0,947441

U ***Tablici 10*** vidljivo je da nema značajnih razlika u lokomotornim znanjima (LOK) po grupama djece različitog stanja uhranjenosti (F=0,18; p>0,05).

Tablica 11: Rezultati univarijantne analize varijance u testovima manipulativnih znanja

	SS effect	df Effect	Ms Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
MAN	29,94737	4	7,486842	1950,030	395	4,936785	1,516542	0,196530

U ***Tablici 11*** vidljiv je prikaz univarijantne analize varijance rezultata u testovima manipulativnih znanja. Nema značajnih razlika u manipulativnim znanjima (MAN) po grupama djece različitog stanja uhranjenosti (F=1,52; p>0,05).

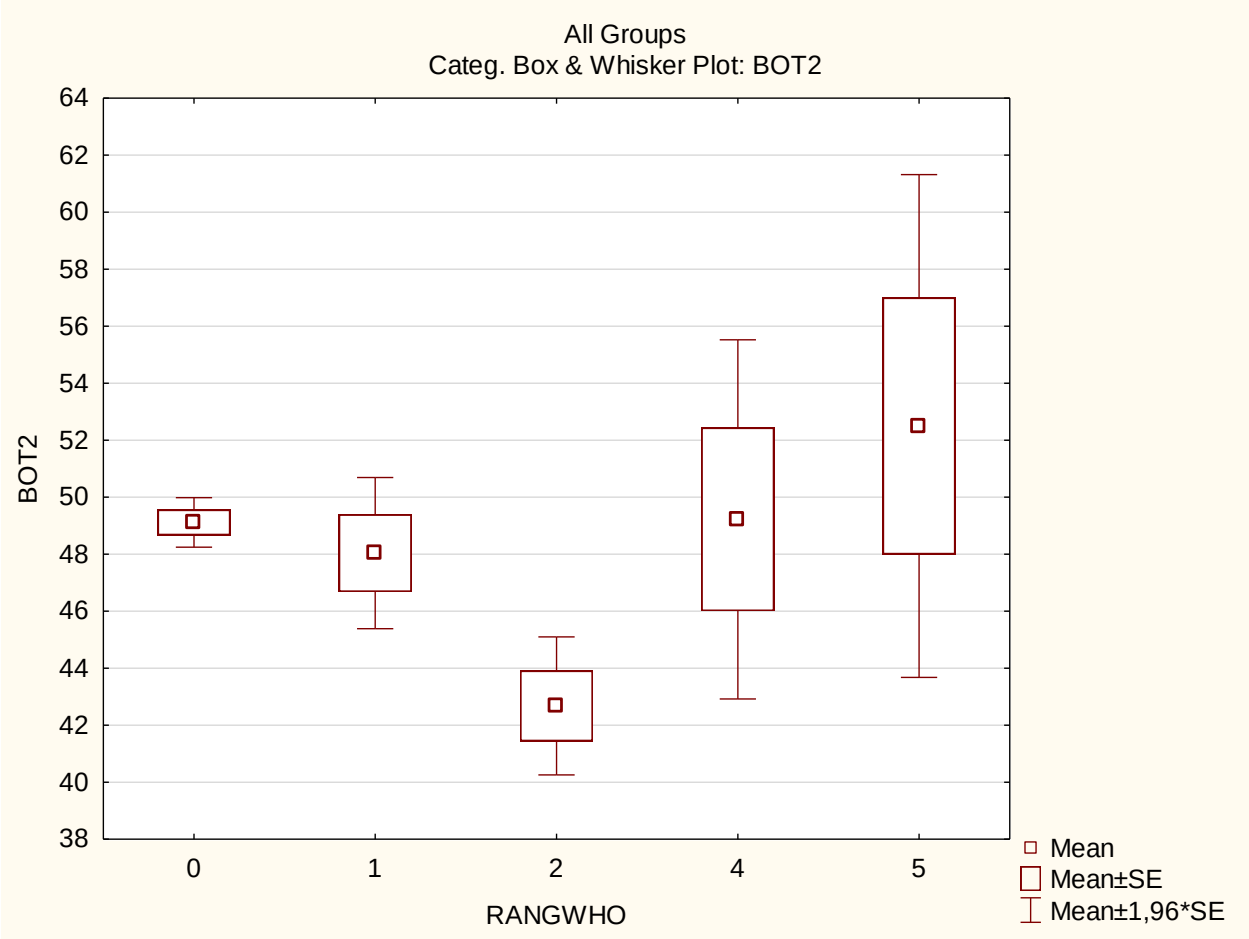
Tablica 12: Rezultati univarijatne analize varijance rezultata u BOT2 testu po grupama

	SS effect	df Effect	Ms Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
BOT2	1228,143	4	307,0356	30879,36	437	70,66215	4,345122	0,001863*

U ***Tablici 12*** rezultati prikazuju značajnu razliku u motoričkim sposobnostima i znanjima (motoričkim kompetencijama) djece različitih kategorija uhranjenosti (F=4,35; p<0,05). Tako izrazito mršava djeca postižu najbolje rezultate (52,5), slijede mršava djeca (49,22), djeca normalne tjelesne mase (49,13), djeca s prekomjernom tjelesnom masom (48,037) te najslabije rezultate imaju pretila djeca (42,68). Motoričke kompetencije pretile djece statistički značajno su lošije od djece normalne tjelesne mase, djece s prekomjernom tjelesnom masom te mršave

djece (p<0,05). Također značajna razlika je vidljiva i u motoričkim kompetencijama djece prekomjerne tjelesne mase i pretile djece (p<0,05) (Slika 2).

<u>Slika 1:</u> Prikaz rezultata aritmetičke sredine u testu BOT2 po kategorijama uhranjenosti djece



Legenda: 0 (normalna tjelesna masa), 1 (Prekomjerna tjelesna masa), 2 (pretilost), 4 (Mršavost) i 5 (Izrazita mršavost).

5. RASPRAVA

Glavni rezultati istraživanja nisu prikazali značajnu povezanost motoričkih znanja djece različitog stupnja uhranjenosti na temelju indeksa tjelesne mase. U grupi djece do pet godina rezultati nisu prikazali značajne razlike ukupnog motoričkog indeksa (TGMD2) između grupa djece različitog indeksa tjelesne mase što bi značilo da su prva, druga i treća hipoteza odbačene. BOT2 test nije mjeren jer prema uputama za korištenje testa mogu se mjeriti samo djeca iznad pet godina starosti (Bruininks i Bruininks, 2005). U grupi djece iznad pet godina rezultati također nisu prikazali značajnu povezanost indeksa tjelesne mase sa manipulativnim i lokomotornim znanjima te ukupnim motoričkim indeksom. Također su odbačene prva, druga i treća hipoteza. U istraživanju Gentier i sur. (2013), također su koristili BOT2 test, djeca s pretilošću postigla su značajno slabije rezultate u testovima manipulativnih znanja te su rezultati prikazali generalno lošiju razinu finih motoričkih znanja kod djece s pretilošću, a u istraživanju Castetbon i sur. (2012) na uzorku od 9800 djece rezultati nisu prikazali značajnu povezanost finih i grubih motoričkih znanja sa stanjem uhranjenosti djece. Valjalo bi napomenuti kako je, u ovome istraživanju, u grupi djece iznad pet godina starosti u ukupnom uzorku od 559 djece samo njih 4,29% imalo pretilost. Vjerojatno bi većim brojem djece s pretilošću u uzorku rezultati bili drugačiji.

U grupi djece iznad pet godina starosti rezultati su prikazali značajnu povezanost između motoričkih sposobnosti i znanja (BOT2) i grupa djece prema stanju uhranjenosti. Djeca s pretilošću postigla su značajno slabije rezultate. Normalno uhranjena i mršavija djeca prikazala su bolju razinu motoričkih sposobnosti, čime je prihvačena četvrta hipoteza. U istraživanjima Gentier i sur. (2013), D'Hondt, (2009), D'Hondt (2011) pretila djeca također su postigla značajno slabije rezultate u testovima grubih motoričkih znanja i motoričkih sposobnosti. Značajne razlike bile su u testovima tipa skokova i trčanja. Čini se da pretila djeca i djeca s prekomjernom tjelesnom masom u predškolskoj dobi imaju slabiju razinu znanja koja su direktno povezana s odupiranjem gravitaciji i svladavanjem vremena (Barnett i sur. 2016, Castetbon i sur. 2012).

Nadalje, rezultati nekih istraživanja prikazali su rezultate slične ovome istraživanju u kojima nije bilo značajne povezanosti indeksa tjelesne mase i motoričkih znanja djece. U uzorcima istraživanja također kao i u ovome istraživanju obuhvaćena su djeca predškolske dobi (Castetbon, 2012; Laukkanen, 2017; Yang, 2015). Yang i sur.(2015) su proučavali utjecaj spola, dobi i ITM na motorička znanja, a rezultati su prikazali značajan utjecaj dobi na razinu

motoričkih znanja, manji utjecaj spola na manipulativna znanja dok utjecaj ITM na fina i gruba motorička znanja nije bio značajan, dok u radu Castebon i sur.(2012) djeca s pretilošću postigla su slabije rezultate samo u testovima tipa skokova. U ostalim finim i grubim motoričkim znanjima nije bilo značajne povezanosti kao i u Laukkanen i sur. 2012. gdje rezultati nisu prikazali značajnu povezanost indeksa tjelesne mase s rezultatima testova motoričkih znanja. Tri značajna istraživanja D'Hondt i sur.(2013), D'Hondt i sur.(2011) i Cheng i sur. (2016) su u svojim uzorcima obuhvatili djecu predškolske dobi i rane školske dobi. Rezultati su prikazali povećanje utjecaja ITM na motorička znanja s godinama starosti. U longitudinalnom istraživanju D'Hondt i sur. (2013) razvoj grube motorike značajno je bio povezan s ITM. Djeca s prekomjernom tjelesnom masom i djeca s pretilošću nakon perioda od dvije godine značajno su se razlikovala s vršnjacima normalne tjelesne mase u grubom motoričkom razvoju, a u radu D'Hondt i sur. (2011) najznačajnija povezanost ITM s grubim motoričkim znanjima bila je u grupi djece od 10 do 12 godina, slično rezultatima Cheng i sur. (2016) u kojem su najveće razlike između djece normalne tjelesne mase i djece s prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću bile u dobi od deset godina. Čini se da se razlike u motoričkom razvoju djece različitih stanja uhranjenosti povećavaju s dobi, a u ovome istraživanju maksimalna dob djece bila je sedam godina.

S druge strane, rezultati nekih istraživanja na uzorcima djece predškolske dobi govore u prilog povezanosti ITM s motoričkim znanjima (Khalaj,2013; Amouian,2017; Vameghi,2013) . U Khalaj i sur. (2013) i Amouian i sur. (2017) djeca s pretilošću imala su znatno nižu razinu grubih motoričkih znanja te su razlike u općem motoričkom razvoju bile značajne između pretile i normalno uhranjene djece. U Vameghi i sur. (2013) ITM prikazao je značajnu povezanost s motoričkim zadacima tipa skokova, penjanja po stepenicama i ljestvama te udarcima i šutiranjima lopte dok nije bilo značajnog utjecaja na zadatke tipa hodanja, trčanja te bacanja i hvatanja. Već rečeno, u ovome istraživanju nisu mjerena djeca starija od sedam godina, a u istraživanjima koja su prikazala povezanost ITM i motoričkih znanja , Gentier i sur. (2013), D'Hondt i sur. (2009) i Lopes i sur. (2012) obuhvaćena su djeca predškolske, rane i srednje školske dobi. U D'Hondt i sur. (2009) djeca s pretilošću prikazala su znatno nižu razinu motoričkih znanja, a u radu Lopes i sur. (2012) na uzorku od 7175 djece (3616 dječaka, 3559 djevojčica) djeca s prekomjernom tjelesnom masom i djeca s pretilošću prikazala su značajno nižu razinu motoričke koordinacije te su rezultati prikazali porast razlika s godinama starosti u oba spola, a najznačajnije razlika bile su kod djece u dobi od 11 godina.

Tijekom rasta i razvoja razlike se povećavaju i u ostalim sferama motoričkog razvoja. Skup svih rezultata navedenih istraživanja moguće da kazuje na "fenomen rastućeg jaza" u

motoričkom razvoju djece različitog stupnja uhranjenosti *("Widening gap phenomenon"*) (D'Hondt,2013). Značajne razlike u motoričkom razvoju normalne uhranjene djece naspram djece prekomjerne tjelesne mase i djece s pretilošću čini se da se povećavaju s godinama starosti te se najveće razlike pojavljuju u razdoblju od 10. do 12. godine gdje normalno uhranjena djeca pokazuju znatno veći napredak u motoričkom razvoju (D'Hondt,2013).

S obzirom na to, radi povoljnog motoričkog razvoja djeteta, potrebno bi bilo djelovati ranim intervencijama tijekom predškolskog razdoblja, kada negativan utjecaj ITM na motorička znanja nije toliko izražen (Castetbon,2012). Potrebno bi bilo pretilu i manje sposobnu djecu poticati i uključivati u programe organizirane tjelesne aktivnosti i sporta s ciljem redovitog bavljenja tjelesnom aktivnošću te sa svrhom očuvanja i unaprjeđenja zdravlja. Jednu od ključnih ulogu u redovitom bavljenju tjelesnom aktivnošću kod djece zauzima motorička kompetencija odnosno percepcija vlastite motoričke efikasnosti (Okely,2004; Barnett,2009; Loprinzi,2015). Niska razina percepcije vlastite motoričke efikasnosti povezana je s prekomjernom tjelesnom masom, tjelesnom neaktivnošću, niskom razinom fitnesa, a samim time i zdravstvenim rizikom oboljenja od kroničnih nezaraznih bolesti (Lubans,2010; De Meester,2016; Catuzzo,2016; Robinson,2015; Augustin,2017.). Također, percepcija vlastite motoričke efikasnosti u djetinjstvu može služiti kao prediktor redovitog bavljenja tjelesnom aktivnošću u adolescenciji i mladosti (Wrotniak,2016; Catuzzo,2016). Mogući razlog manjeg samostalnog uključivanja pretile djece u tjelesne aktivnosti je taj da pretila djece iskuse mnogo više negativnih povratnih informacija tijekom sudjelovanja u sportskim igrama i ostalim dječjim igrama (Okely,2004).

Prednost ovoga istraživanja je to što je ovo prvo istraživanje u Republici Hrvatskoj koje je na velikom uzorku povezalo motorička znanja djece predškolske dobi s indeksom tjelesne mase. Nedostatak ovog istraživanja bi bio u malom broju djece s prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću. U grupi djece do pet godina u ukupnom broju od 338 djece njih 3,25% je imalo prekomjernu tjelesnu masu, a pretilost samo 1,19 %. U grupi djece starije od pet godina u ukupnom broju od 559 djece njih 11,99% je imalo prekomjernu tjelesnu masu, a pretilost samo 4,29%. U budućim istraživanjima potrebno bi bilo prikupiti veći uzorak djece s pretilošću za daljnje bolje razumijevanje utjecaja i povezanosti ITM s motoričkim znanjima djece.

6. ZAKLJUČAK

Prekomjerna tjelesna masa i pretilost su jedni od glavnih javnozdravstvenih problema današnjice. Mnogo država modernog, razvijenog svijeta je suočeno s porastom broja pretilih odraslih te mladeži i djece. Pretilost se smatra jednim od ključnih čimbenika za razvoj niza kroničnih nezaraznih bolesti i poremećaja, a kardiovaskularne bolesti su glavni uzročnici smrti u svijetu. Razvojem industrije i tehnologije smanjena je potreba za svakodnevnim kretanjem. Faktori na koje je moguće vršiti utjecaj su tjelesna aktivnost i prehrambene navike. Tjelesna neaktivnost među djecom i mladima je u porastu. Uslijed razvoja zabavne industrije, industrije video igara i mnogih drugih razloga djeca i mladi sve manje vremena provode baveći se tjelesnom aktivnošću. Posljedično tome, smatra se da razvoj elementarnih obrazaca kretanja kod današnje djece nije na adekvatnoj razini. Budući da je motorički razvoj djeteta vrlo važan za njegov cjelokupni psihosomatski razvoj, u ovome istraživanju uspoređivala su se motorička znanja i sposobnosti djece različitog stupnja uhranjenosti. U grupi djece do pet godina i u grupi djece iznad pet godina rezultati nisu prikazali značajne razlike u lokomotornim i manipulativnim znanjima te ukupnom motoričkom indeksu djece različitog stupnja uhranjenosti. U testovima za procjenu motoričkih sposobnosti u grupi djece iznad pet godina starosti pretila djeca postigla su značajno slabije rezultate. Normalno uhranjena i mršavija djeca imaju bolju razinu motoričkih sposobnosti. Tjelesni fitnes međusobno je povezan s tjelesnom aktivnošću i motoričkom kompetencijom.

Stoga je potrebno od strane roditelja, učitelja, nastavnika i trenera ranim intervencijama stvoriti pozitivno ozračje u kojem će potaknuti manje sposobnu i pretilu djecu ka bavljenju organiziranim sportskim aktivnostima i redovitom tjelesnom aktivnošću..

7. LITERATURA

Amouian,S., Shaye,Z.A., Mohammadian,S., Bakhtiari,M., Parsianmehr,B. (2017). Assessment of the relationship between body mass index and gross motor development in children. *Iranian Journal of Child Neurology* ,11(3). Tehran: Iranian Child Neurology Society , 7-14.

Artero,E.G., Ruiz,J.R., Ortega,F.B., Espana-Romero,V., Vicente-Rodríguez,G., Molnar,D.,...´ Gutierrez,A; on behalf of the Helena Study Group (2011). Muscular and cardiorespiratory fitness are independently associated with metabolic risk in adolescents: the Helena study. *Pediatric Diabetes,* 12: 704–712 doi: 10.1111/j.1399-5448.2011.00769.x

Augustijn,M.J.C.M., Deconinck,F.J.A., D'Hondt,E., Van Acker,L.V., Guchtenaere,A.D., Lenoir,M., Caeyenberghs,K. (2017). Reduced motor competence in children with obesity is associated with structural differences in the cerebellar peduncles. Springer Science+Business Media, LLC. *Brain Imaging and Behavior* DOI 10.1007/s11682-017-9760-5

Baranašić,M. (2019*). Povezanost indeksa tjelesne mase i motoričkih znanja djece predškolske dobi*. Diplomski rad. Učiteljski fakultet, odsjek za odgojiteljski studij, Zagreb.

Barnett,L. M., van Beurden,E., Morgan,P. J., Brooks,L.O., Beard,J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health,* 44, 252–259 doi:10.1016/j.jadohealth.2008.07.004

Barnett,L.M., Lai,S.K., Veldman,S.L.C., Hardy,L.L., Cliff,D.P., Morgan,P.J... (2016). Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine* . http://DOI 10.1007/s40279-016-0495-z

Barnett,L.M., Stodden,D., Cohen,K.E., Smith,J.J., Lubans,D.R., Lenoir,M.,...Livonen,S. (2016). Fundamental Movement Skills: An Important Focus. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35, 219 -225 © 2016 Human Kinetics, Inc. http://dx.doi.org/10.1123/jtpe.2014-0209

Bruininks, R., & Bruininks, B. (2005). *Bruininks–Oseretsky test of motor proficiency, second edition (1st ed.)*. Minneapolis: NCS Pearson.

Castetbon,K., Andreyeva,T. (2012.). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the united states: nationally-representative surveys. *BMC Pediatrics* 2012, 12:28 doi:10.1186/1471-2431-12-28

Cattuzzo,M.T, dos Santos Henrique,R, Ahn,R. (2016.). Motor competence and health related physical fitness in youth: a systematic review. *Journal of Science & Medicine in Sport*. 2016;19(2):123–9. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004

Cheng,J., East,P., Blanco,E., Kang Sim,E., Castillo,M., Lozoff,B., Gahagan,S.(2016.). Obesity leads to declines in motor skills across childhood. John Wiley & Sons Ltd, *Child: care, health and development*, 42, 3, 343–350. doi:10.1111/cch.12336

Cools,W., De Martelaer,K., Samaey,C., Andries,C. (2009). Movement Skill Assessment of typically developing preschool children; A review of seven movement skill assessement tools. Journal of sports, science & medicine, 8(2): 154-168. Dostupno na http://www.jssm.org

D'Hondt,E., Deforche,B., De Bourdeaudhuij,I., & Lenoir, M. (2008). Childhood obesity affects fine motor skills performance under different postural constraints. *Neuroscience Letters*, 440(1), 72–75. doi:10.1016/j.neulet.2008.05.056

D'Hondt,E., Deforche,B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21–37.

D'Hondt,E., Deforche,B., Gentier,I., De Bourdeaudhuij,I., Vaeyens,R., Philippaerts,R. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity*, 37, 61–67. http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2012.55

D'Hondt,E., Deforche,B., Vaeyens,R., Vandorpe,B., Vandendriessche,J., Pion, J. (2011). Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5 to 12-year-old boys and girls: A cross-sectional study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(2), e556–e564. DOI: 10.3109/17477166.2010.500388

De Meester,A., Stodden,D., Brian,A., True,L., Cardon,G., Tallir,I. (2016). Associations among Elementary School Children's Actual Motor Competence, Perceived Motor Competence, Physical Activity and BMI: A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE* 11(10): e0164600. doi:10.1371/journal. pone.0164600

De Onis ,M. (2015). World Health Organization Reference Curves. In M.L. Frelut (Ed.), *The ECOG's eBook on Child and Adolescent Obesity*. Dostupno na ebook.ecog-obesity.eu

Díez-Fernández,A., Sánchez-López,M., Gulías-González,R., Notario-Pacheco,B., García Prieto,J.C., Arias-Palencia, N.(2015). BMI as a Mediator of the Relationship between Muscular Fitness and Cardiometabolic Risk in Children: A Mediation Analysis. *PLoS ONE* 10(1): e0116506. doi:10.1371/journal.pone.0116506

Friedemann,C., Heneghan,C., Mahtani,K., Thompson,M., Perera,R., Ward,A.M. (2012). Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *British Medicine Journal* 2012;345:e4759 doi: 10.1136/bmj.e4759

Gentier,I., D'Hondt,E., Shultz,S., Deforche,B., Augustijn,M., Hoorne,S.,.... Lenoir,M.(2013). Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children . *Research in Developmental Disabilities* ,34(11),4043–4051.https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.040

Graf,C., Koch,B., Kretschmann-Kandel,E.(2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *International Journal of Obesity* ; 28: 22-6 doi:10.1038/sj.ijo.0802428

Grøntved,A, Ried Larsen,M., Møller,N.C. (2012). Muscle strength in youth and cardiovascular risk in young adulthood (the European Youth Heart Study). *British Journal of Sports Medicine* doi:10.1136/bjsports-2012- 091907

Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2020). *Svjetski dan debljine – Korijeni debljine mnogo su dublji i kompleksniji od onog što vidimo na prvi pogled*. Preuzeto 1.srpnja sa https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/korijeni-debljine-mnogo-su-dublji-i-kompleksniji-od-onog-sto-vidimo-na-prvi-pogled/

Jovančević,M., Šakić,D., Školnik-Popović,V., Armano,G., Oković,S. (2018). U S.Šalaj. *Motorička znanja djece* (49.-52. str.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Khalaj,N., Amri,S. (2013). Mastery of gross motor skills among preschool obese children. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport science , Movement & Health 2013 Supplement*, Vol.13, p656 6p.

Laukkanen,A., Pesola,A.J., Fini,T., Saakslahti,A. (2017). Body Mass Index in the Early years in Relation to Motor Coordination at the Age of 5-7 years. *Sports (2075-4663), Vol. 5 Issue 3, p1 – 11, 11p*

Lopes,V.P., Rodrigues,L.P, Maia,J.A.R.(2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 2011;21(5):663–9. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x

Lopes,V.P., Stodden,D.F., Bianchi,M.M.(2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science & Medicine in Sports*. 2012;15(1):38–43. doi:10.1016/j.jsams.2011.07.005

Loprinzi,P.D., Davis,R.E., Yang-Chieh,F.(2015.). Early Motor Skill Competence as a Mediator of Child and Adult Physical Activity, *Preventive Medicine Reports*, doi: 10.1016/j.pmedr.2015.09.01

Lubans,D.R., Morgan,P.J., Cliff,D.P., Barnett,L.M., & Okely,A.D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. Review of associated health benefits. *Sports Medicine,* 40(12), 1019–1035.

Magnussen,C.G., Schmidt,M.D., Dwyer,T., Venn,A. (2012). Muscular fitness and clustered cardiovascular disease risk in Australian youth. *European Journal of Applyed Physiology* 112:3167–3171 DOI 10.1007/s00421-011-2286-4

Milanović,S,M., Morović,M.L., Markelić,M. ; Europski ured Svjetske zdravstvene organizacije (2018). Europska inicijativa praćenja debljine u djece, Hrvatska *2015./2016.* (CroCOSI). U K. Capak. *Hrvatski zavod za javno zdravstvo,* Zagreb. ISBN: 978-953-7031-72-5

Neljak,B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

Okely,A.D., Booth,M.L., Chey,T. (2004). Relationships between Body Composition and Fundamental Movement Skills among Children and Adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75:3, 238-247, DOI: 10.1080/02701367.2004.10609157

Payne,V.G, Isaacs,L.D.(2012). An Overview of Development. *Human motor development: a lifespan approach* (str. 1-12.). 8th ed. McGraw-Hill, New York, USA.

Pišot,S. (2018). Fundamentalni obrasci kretanja i tjelesni kapital kod predškolske djece. U S.Šalaj. *Motorička znanja djece* (19.- 27. str.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Robinson,L.E, Stodden,D.F., Barnett,L.M. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine.* 2015;45(9);1273–84.DOI 10.1007/s40279-015-0351-6

Ruiz,J.R., Ortega,F.B., Loit,H.M., Veidebaumc,T., Sjostrom,M. (2007). Body fat is associated with blood pressure in school-aged girls with low cardiorespiratory fitness: The European Youth Heart Study. *Journal of Hypertension* 2007, 25:2027–2034

Smith,J.J., Eather,N., Morgan,P.J, Plotnikoff,R.C., Faigenbaum,A.D., Lubans,D.R. (2014). The Health Benefits of Muscular Fitness for Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine.* DOI 10.1007/s40279-014-0196-4

Steene-Johannessen,J., Anderssen,S.A., Kolle,E., Andersen,L.B. (2009). Low Muscle Fitness Is Associated with Metabolic Risk in Youth. *Medicine & Science In Sports & Exercise,* 1361-1367. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31819aaae5

Telama,R., Yang X., Viikari,J.,(2005). Physical Activity from Childhood to Adulthood A 21-Year Tracking Study. *American Journal of Preventive Medicine* ; 28(3):267–273 doi:10.1016/j.amepre.2004.12.003

Ulrich,D.A.(2000). *Test of gross motor development.* 2nd ed. Austin: Pro-Ed.

Vameghi,R., Shams,A., Dehkordi,P.S.,(2013). The effect of age, sex and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. *Pakistanian Journal of Medicine & Science* 2013;29(2):586-589. doi:http://dx.doi.org/10.12669/pjms.292.3069

WHO Regional Office for Europe (2017). *Childhood Obesity Surveillance Initiative* (COSI). Data collection procedures October 2016. Copenhagen. Dostupno na https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/333906/COSI-procedures-en.pdf

World Health Organization (2020). Obesity and overweight. Preuzeto 1.sprnja sa https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

Wrotniak,B.H., Epstein,L.H., Dorn,J.M., Jones,K.E., Kondilis,V.A.(2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118, e1758.DOI: 10.1542/peds.2006-0742

Yang,S., Lin,S., Tsai,C.(2015): Effect Of Sex, Age, And Bmi On The Development Of Locomotor Skills And Object Control Skills Among Preschool Children. Perceptual & Motor Skills, *Physical Development & Measurement*. 121, 3, 873-888. DOI 10.2466/10.PMS.121c29x0