

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN  
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Matej Plevnik

**DEJAVNIKI IZVEDBE ELEMENTARNEGA  
GIBALNEGA VZORCA PLEZANJA V  
ZGODNJEM OTROŠTVU**

Doktorska disertacija

Koper, maj 2014

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN  
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

APLIKATIVNA KINEZIOLOGIJA

**DEJAVNIKI IZVEDBE ELEMENTARNEGA  
GIBALNEGA VZORCA PLEZANJA V  
ZGODNJEM OTROŠTVU**

Doktorska disertacija

**MENTOR**  
Prof. dr. Rado Pišot

**SOMENTOR**  
Prof. dr. Branko Škof

**Avtor dela**  
**MATEJ PLEVNIK**

Koper, maj 2014

**UNIVERZA NA PRIMORSKEM**  
UNIVERSITÀ DEL LITORALE  
UNIVERSITY OF PRIMORSKA

**FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE**  
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE NATURALI E TECNOLOGIE INFORMATICHE  
FACULTY OF MATHEMATICS, NATURAL SCIENCES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Glagoljaška 8, SI – 6000 Koper

Tel.: (+386 5) 611 75 70

Fax: (+386 5) 611 75 71

[www.famnit.upr.si](http://www.famnit.upr.si)

[info@famnit.upr.si](mailto:info@famnit.upr.si)



UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
UNIVERSITÀ DEL LITORALE  
UNIVERSITY OF PRIMORSKA

Titov trg 4, SI – 6000 Koper  
Tel.: + 386 5 611 75 00  
Fax.: + 386 5 611 75 30  
E-mail: [info@upr.si](mailto:info@upr.si)  
<http://www.upr.si>

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Spodaj podpisani **MATEJ PLEVNIK**, z vpisno številko **89113023**,  
vpisan/-a v študijski program **APLIKATIVNA KINEZILOGIJA**

sem avtor doktorske disertacije z naslovom:

**DEJAVNIKI IZVEDBE ELEMENTARNEGA GIBALNEGA VZORCA PLEZANJA V ZGODNJEM OTROŠTVU.**

S svojim podpisom zagotavljam, da je predložena doktorska disertacija izključno rezultat mojega lastnega dela. Prav tako se zavedam, da je predstavljanje tujih del kot mojih lastnih kaznivo po zakonu.

Soglašam z objavo elektronske verzije doktorske disertacije v zbirki »Dela FAMNIT« ter zagotavljam, da je elektronska oblika doktorske disertacije identična tiskani.

V KOPRU, dne **1. 9. 2013**

Podpis avtorja: **MATEJ PLEVNIK**

## ZAHVALA

*Najprej bi se rad zahvalil mentorju, prof. dr. Radu Pišotu. Za zaupanje pri izboru za mladega raziskovalca, za bogate življenjske izkušnje, pa tudi za vse dolge pogovore, skozi katere mi je spodbudil mnoga nova in potrdil precej tihih razmišljanj. Ni bilo vedno najlažje, zato pa razgled s hriba kineziologije seže toliko dlje.*

*Rado, najlepša hvala!*

*Iskrena zahvala tudi somentorju, prof. dr. Branku Škofu za pogovore ter koristne nasvete pri izdelavi doktorske disertacije.*

*Zahvala gre tudi celotni ekipi Inštituta za kineziološke raziskave Znanstveno-raziskovalnega središča Univerze na Primorskem: Boštjanu, Nejcu, Mitji, Nini, Saši, Urošu, Iztoku, Mateju, Katji, Niki, Tadeji, Petri, Mihaeli, Dorjani, Jerneju in Urški za vse neštete trenutke in razmišljanja, ki ste jih v času mojega doktorskega študija delili z mano.*

*Hvala Jani za lektoriranje.*

*Nazadnje bi se rad iz srca zahvalil svoji družini, ki mi v vseh teh letih trdno stoji ob strani.*

*Rad vas imam!*

Ime in PRIIMEK: Matej PLEVNIK

Naslov doktorske disertacije: Dejavniki izvedbe elementarnega gibalnega vzorca plezanja v zgodnjem otroštvu

Kraj: Koper                      Leto: 2014

Število strani: 121    Število slik: 16              Število tabel: 35

Število prilog: 1              Št. strani prilog: 1

Število referenc: 137

Mentor: prof. dr. Rado Pišot

Somentor: prof. dr. Branko Škof

UDK: 796.012.4-053.4(043.3)

Ključne besede: otrok, elementarni gibalni vzorec, plezanje, gibalni razvoj, zgodnje otroštvo

Povzetek: UVOD: Spoznavanje in usvajanje različnih načinov gibanja ima v razvoju otroka in procesu usvajanja gibalnih kompetenc izreden pomen. Plezanje, hoja, tek, plazenje, skok in druga enostavna gibanja, združena v okvir elementarnih gibalnih vzorcev (EGV), so osnova človekovega gibanja in so kot takšna v življenju človeka vedno igrala ključno vlogo za preživetje. EGV plezanja, s katerim aktivno in zavestno premagujemo silo težnosti, je eden najmanj preučevanih gibalnih vzorcev. Le razumevanje načinov plezanja otrok, razvoja plezalnega vzorca in povezav plezalne uspešnosti otrok z nekaterimi morfološkimi značilnostmi in gibalnimi sposobnosti nam omogoča ustrezno ovrednotenje tega, za ustrezen gibalni razvoj otrok pomembnega EGV. METODE: V raziskavi je na podlagi soglasja staršev sodelovalo 107 otrok obalnih vrtcev Koper, Škofije in Semedela, ki so v letu 2009 dopolnili štiri leta starosti. V treh zaporednih letih so v okviru preučevanja EGV plezanja opravili gibalni test plezanja na letvenik, postavljen v treh različnih postavitvah. Za poglobljeno razumevanje smo gibalni vzorec dodatno situacijsko spremljali z metodo površinske elektromiografije. Rezultate testov smo primerjali s podatki antropometrijskih in morfoloških značilnosti ter z rezultati testa statične moči, merjene z metodo dinamometrije. Za potrebe kvalitativne analize gibalnega vzorca plezanja smo razvili avtorsko kriterijsko lestvico. REZULTATI: Dečki in deklice se v zgodnjem otroštvu tako v časih kot tudi v skladnosti plezanja v izbranih plezalnih nalogah ne razlikujejo. V obdobju od četrtega do šestega leta starosti čas plezanja izboljšajo v povprečju med 56 in 59 odstotki. Morfološke značilnosti so v zgodnjem otroštvu statistično značilno povezane s časom, ne pa s skladnostjo plezanja. Generalni faktor moči se povezuje tako s časom kot tudi s skladnostjo plezanja. ZAKLJUČEK: Pridobljeni rezultati kažejo, da sta tako čas kot tudi skladnost plezanja pri štirih letih statistično značilno povezana s časom in skladnostjo plezanja pri šestem letu starosti. Rezultati kot tudi v okviru projekta razvita kriterijska lestvica spremljanja

razvoja EGV plezanja omogočajo temelj nadaljnjim raziskavam EGV plezanja kot tudi takojšno praktično aplikacijo.

Name and SURNAME: Matej PLEVNIK

Title of doctoral thesis: The factors of a performance of the fundamental movement pattern of climbing in the period of early childhood

Place: Koper Year: 2014

Number of pages: 121 Number of pictures: 16 Number of tables: 35

Number of enclosures: 1 Number of enclosure pages: 1

Number of references: 137

Mentor: prof. dr. Rado Pišot

Co-mentor: prof. dr. Branko Škof

UDC: 796.012.4-053.4(043.3)

Key words: child, fundamental motor pattern, climbing, motor development, early childhood

Abstract: INTRODUCTION: Adoption and acquisition of various forms of movement is very important in child's development as well as in the process of acquiring motor competences. Climbing, walking, running, crawling, jumping and other simple movements combined in the scope of fundamental motor patterns (FMPs) represent the basis for human movement, and as such, they have always played the key role for survival in the life of man. FMP of climbing, which helps us to actively and consciously overcome the force of gravity, is one of the least studied motor patterns. We can appropriately assess this FMP, which is very important for a coherent motor development of children, if we understand the manners of climbing of children, the development of climbing pattern and the connections between children being able to climb and some morphological characteristics as well as motor abilities. METHODS: The research included 107 children from coastal kindergartens from Koper, Škofije and Semedela, who were 4 years old in 2009. These children were included based on consents provided by their parents. In three consecutive years, we have performed motor tests of climbing wall bars set in three different positions within the scope of studying the climbing FMP. In order to comprehensively understand this FMP, we additionally monitored the situation with the help of the surface electromyography method. Test results were compared with the data on anthropometric and morphological features and the static strength test results, measured with the dynamometer method. We have developed a copyright criteria scale for the requirements of a qualitative climbing motor pattern analysis. RESULTS: In early childhood of boys and girls, their times and coherence of climbing in selected climbing tasks do not differ. From 4 to 6 years of age climbing times are in average improved by 56 to 59 per cent. Morphological characteristics in early childhood are statistically connected with time, however, not with the coherence of climbing. The general strength factor is connected with time and the coherence of climbing. CONCLUSION: Acquired results show that the time and the coherence of climbing of 4-year-olds are statistically

typically connected with time and the coherence of climbing of 6-year-olds. Results as well as the FMP of climbing development monitoring criteria scale, developed within the scope of the project, enable the basis for further FMP of climbing research as well as for immediate application in practice.



# KAZALO VSEBINE

1 UVOD .....	1
2 PREDMET, PROBLEM, NAMEN .....	5
2.1 Razvoj otroka .....	5
2.1.1 Telesna rast .....	5
2.1.2 Spoznavni razvoj .....	6
2.1.3 Čustveno-socialni razvoj .....	6
2.1.4 Gibalni razvoj .....	7
2.2 Modeli gibalnega razvoja človeka .....	10
2.3 Raziskave gibalnega razvoja .....	13
2.4 Pomen in vloga elementarnih gibalnih vzorcev v gibalnem razvoju otroka .....	18
2.5 Metode analize in preučevanja EGV .....	21
2.6 Razvoj in pojavnost gibalnega vzorca plezanja .....	25
2.7 Vloga EGV plezanja v gibalnem razvoju .....	28
2.8 Povezanost EGV plezanja z ostalimi gibalnimi vzorci .....	29
2.9 Biomehanika plezanja .....	30
3 CILJI IN HIPOTEZE .....	35
3.1 Cilji raziskave .....	35
3.2 Hipoteze .....	35
4 METODE DELA .....	37
4.1 Vzorec merjencev .....	37
4.2 Vzorec spremenljivk .....	37
4.3 Potek in organizacija meritev .....	43
4.4 Zajem in obdelava podatkov ter statistične metode analize podatkov .....	44
5 REZULTATI .....	47
5.1 Časovne spremenljivke plezanja .....	48
5.2 Spremenljivke skladnosti plezanja .....	50
5.2.1 Izračun ponovljivosti opisnega ocenjevanja plezanja .....	50
5.2.2 Predstavitev skupin skladnosti plezanja v plezalnih nalogah pri otrocih med 4. in 6. letom starosti .....	51
5.2.3 Faktorska analiza spremenljivk za ocenjevanje skladnosti plezanja .....	55
5.3 Odnos med časi plezanja in skupinami skladnosti plezanja .....	58
5.4 Ocena časovnih spremenljivk in spremenljivk skladnosti plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm .....	61
5.4.1 Razlike med dečki in deklicami v izbranih parametrih .....	62

5.4.2 Ocena posameznih spremenljivk plezanja in napredek v skladnosti po posameznih opisnih spremenljivkah plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm.....	65
5.5 Čas plezanja v povezavi z antropometričnimi in morfološkiimi značilnostmi.....	71
5.6 Čas in skladnost plezanja v povezavi z generalnim faktorjem moči in s faktorjem koordinacije.....	73
5.7 Čas plezanja v povezavi s skladnostjo plezanja.....	74
5.8 Plezanje in mišična aktivacija .....	75
6 RAZPRAVA .....	82
7 ZAKLJUČEK .....	93
8 SEZNAM LITERATURE.....	97
PRILOGE .....	107

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Uvrščanje gibalnega razvoja v interakcijo dejavnikov razvoja človeka (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004).....	11
Tabela 2: Najpogosteje uporabljene testne baterije za spremljanje gibalnega razvoja (Cools, De Martelaer, Samaey in Andries, 2009).....	23
Tabela 3: Spremenljivke, uporabljene v doktorski nalogi .....	38
Tabela 4: Kriteriji opisnih spremenljivk skladnosti plezanja .....	40
Tabela 5: Nenormalno porazdeljene spremenljivke .....	47
Tabela 6: Opisne značilnosti spremenljivk plezanja pri starosti otrok 4 leta .....	48
Tabela 7: Opisne značilnosti spremenljivk plezanja pri starosti otrok 5 let.....	48
Tabela 8: Opisne značilnosti spremenljivk plezanja pri starosti otrok 6 let.....	49
Tabela 9: % napredka v času plezanja pri izbranih plezalnih nalogah med 4. in 6. letom starosti.....	49
Tabela 10: Vrednosti Cohen's Kappa koeficientov ponovljivosti ocenjevanja za opisne spremenljivke.....	50
Tabela 11: Delež otrok (%) po posameznih skupinah skladnosti v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm v starosti 4–6 let.....	51
Tabela 12: % otrok po posameznih skupinah skladnosti v plezalni nalogi PLE 90° 30 cm v starosti 4–6 let.....	52
Tabela 13: % otrok po posameznih skupinah skladnosti v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm v starosti 4–6 let.....	53
Tabela 14: Povezanost med opisnimi spremenljivkami plezanja pri 4, 5 in 6 letih .....	55
Tabela 15: Lastne vrednosti komponent, % pojasnjene variance in kumulativni % .....	56
Tabela 16: Povezanost spremenljivk za ocenjevanje skladnosti in Faktorja 1.....	57
Tabela 17: Odnos med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm. Vrednosti časov plezanja so prikazane kot AS ± SD.....	58
Tabela 18: Odnos med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 30 cm .....	59
Tabela 19: Odnos med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 45 cm .....	60
Tabela 20: Opisne spremenljivke časa plezanja za PLE 90° 15 cm .....	61
Tabela 21: Čas plezanja glede na skladnost plezanja v nalogi PLE 90° 15 cm .....	61
Tabela 22: Prikaz razlik v času plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm med dečki in deklicami .....	62
Tabela 23: Razlikovanje skladnosti plezanja v nalogi PLE 90° 15 cm med dečki in deklicami .....	62
Tabela 24: Razlike v telesni masi med dečki in deklicami .....	63

Tabela 25: Razlike v telesni višini med dečki in deklicami .....	63
Tabela 26: Razlike v mišični masi med dečki in deklicami .....	63
Tabela 27: Razlike v maščobni masi med dečki in deklicami .....	64
Tabela 28: Razlike v testu koordinacije celega telesa med dečki in deklicami .....	64
Tabela 29: Osnovni statistični parametri za opisne spremenljivke plezanja .....	65
Tabela 30: Povezanost antropometričnih in morfoloških značilnosti s časovno spremenljivko plezanja .....	71
Tabela 31: Povezanost antropometričnih in morfoloških spremenljivk s spremenljivko skladnosti plezanja .....	72
Tabela 32: Povezanost generalnega faktorja moči in koordinacije celega telesa s časom ter skladnostjo plezanja .....	73
Tabela 33: Povezanost časovnih spremenljivk plezanja s spremenljivkami skladnosti plezanja .....	74
Tabela 34: Vrednosti mišične aktivacije med plezanjem pri nalogi PLE 90° 15 cm .....	75
Tabela 35: Rezultati v mišični aktivaciji med hitrejšimi in počasnejšimi .....	80

## KAZALO GRAFOV

Graf 1: Grafični prikaz časa plezanja otrok v starosti 4–6 let pri izbranih plezalnih nalogah .....	49
Graf 2: Grafični prikaz napredka v času plezanja otrok med 4. in 6. letom starosti.....	50
Graf 3: Grafični prikaz skupin skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm v starosti otrok 4–6 let.....	52
Graf 4: Grafični prikaz skupin skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 30 cm v starosti otrok 4–6 let.....	53
Graf 5: Grafični prikaz skupin skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 45 cm v starosti otrok 4–6 let.....	54
Graf 6: Diagram vrednosti prve komponente.....	56
Graf 7: Grafični prikaz odnosa med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm .....	58
Graf 8: Grafični prikaz odnosa med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 30 cm .....	59
Graf 9: Grafični prikaz odnosa med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 45 cm .....	60
Graf 10: Zastopanost kriterijev spremenljivke <i>povezanost gibanja</i> pri starosti otrok 4, 5 in 6 let .....	66
Graf 11: Zastopanost kriterijev spremenljivke <i>opazovanje smeri gibanja</i> pri starosti otrok 4, 5 in 6 let.....	67
Graf 12: Zastopanost kriterijev spremenljivke <i>odriv-opora-prijem</i> pri starosti otrok 4, 5 in 6 let.....	68
Graf 13: Zastopanost kriterijev spremenljivke <i>uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca</i> pri starosti otrok 4, 5 in 6 let .....	69
Graf 14: Zastopanost kriterijev <i>skladnosti plezanja</i> pri starosti otrok 4, 5 in 6 let .....	70
Graf 15: Grafični prikaz vrednosti mišične aktivacije pri nalogi PLE 90° 15 cm v 5. in 6. letu starosti .....	77
Graf 16: Grafični prikaz sprememb v vrednostih mišične aktivacije pri nalogi PLE 90° 15 cm (ločeno vzpon in sestop) med 5. in 6. letom starosti .....	78

## KAZALO SLIK

Slika 1: Model peščene ure (prirejeno po Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011) .....	12
Slika 2: Kompetenčni model gibalnega razvoja (Pišot, 2012).....	13
Slika 3: Primer vrednotenja izvedbe gibalne naloge (Vies, Kroes in Feron, 2004) .....	24
Slika 4: Mehanski princip plezanja: spreminjanje potencialne in kinetične energije med dvigovanjem bremena (prirejeno po Chapman, 2008) .....	31
Slika 5: Sile, ki delujejo na plezalca med plezanjem (Chapman, 2008). Delo opravljajo okončine, ki so obrobljene s prekinjeno črto. ....	32
Slika 6: Uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca (levo) in uporaba tritočkovega prijema (desno).....	33
Slika 7: Načini postavitve letvenika (od leve proti desni) – PLE 90° 15 cm, PLE 90° 30 cm in PLE 90° 45 cm .....	39
Slika 8: Hoja skozi obroče nazaj .....	41
Slika 9: Analiziranje telesne sestave – bioimpedanca .....	41
Slika 10: Nameščanje EMG-elektrod .....	42
Slika 11: Testi statične moči: izteg in upogib kolena (levo) ter upogib ramena (desno) .	42
Slika 12: Izvajanje testa PLE 90° 15 cm z merjenjem mišične aktivacije .....	42
Slika 13: »Igra v vesolju«.....	43
Slika 14: Mesta namestitve EMG-elektrod na izbrane mišice .....	44
Slika 15: Prikaz normaliziranih krivulj po posameznih mišicah za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm pri 4 leta starem otroku, ki je bil ocenjen z oceno skladnosti 4.....	79
Slika 16: Prikaz normaliziranih krivulj po posameznih mišicah za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm pri 4 leta starem otroku, ki je bil ocenjen z oceno skladnosti 12.....	79

## **KAZALO PRILOG**

Priloga 1: Dovoljenje Komisije RS za medicinsko etiko .....	107
---	-----

# 1 UVOD

Gibanje spremlja človeka skozi njegovo celotno zgodovino, ljudje smo namreč ustvarjeni za aktivnost in gibanje. V preteklosti se je razvoj človeka prilagajal njegovim aktivnostim in okolju, v katerem je živel. Tako je razvil določene gibalne strukture (npr. bipedalnost, gibalni vzorec diagonalne recipročne aktivacije in druge), ki so mu omogočale preživetje in kar najbolj učinkovito gibanje za potrebe preživetja. Bramble in Lieberman (2004) ugotavljata, da sta sprememba okolja po zadnji ledeni dobi in s tem potreba po spremembi tehnik lova, ki je vključeval vzdržljivostni lov ter s tem povečano uporabo elementarnega gibalnega vzorca teka, oblikovala človeško strukturo ter funkcije, kot jih je človek razvil do danes. Tako je potreba po preživetju človeka razvila v učinkovit telesno-gibalni sistem. Značilnosti okolja v preteklosti so bile ustvarjene za človeka, ki je tekkel, hodil, skakal, plezal ali se gibal na kakršenkoli drug način. Okolje se je v današnjem času spremenilo, vendar pa se človek ni spremenil. Še vedno je ustvarjen za gibanje. Žal današnji »moderni« življenjski slog, v času nenadnega tehnološkega razvoja, človeka sili v nove prilagoditve, ki pa so usmerjene v zmanjšano gibalno učinkovitost in posledično v razmah vrste kroničnih in degenerativnih bolezni. Že starogrški filozof Aristotel (384 pr. n. š.) je zapisal, da *»Nič ne uničuje človeka bolj kot fizična neaktivnost«* (povzeto po Škof, 2010). Kljub opozorilom prednikov novejše raziskave potrjujejo močno povezavo debelosti, energetske bogate hrane in premalo gibanja z rakom na debelem črevesu, vrsto srčno-žilnih bolezni, metabolnim sindromom in mnogimi drugimi boleznimi sodobnega človeka (Pitamic, 2011), zato je nujno, da vzroke za spremembe telesnih značilnosti, upad gibalnih in drugih sposobnosti začnemo preprečevati že v najzgodnejših fazah človekovega razvoja. Ravno tako je nujno, da vsebine gibalne/športne aktivnosti (GŠA) ohranjamo na vseh področjih človekovega ustvarjanja. Še pomembneje pa je, da GŠA na ustrezen način predstavimo tudi najmlajšim. Pozitivne in prijetne gibalne izkušnje iz obdobja otroštva vodijo v trajnejšo GŠA tudi v obdobju odraslosti (Završnik in Pišot, 2005; Stuntz in Weiss, 2010).

Vsak posameznik z rojstvom med drugim prinese na svet tudi dovzetnost za raziskovanje sveta in okolja, v katerem živi. Ob ustrezni lastni aktivnosti, spodbudi staršev in spodbudnih vplivih okolja v soodvisnosti od lastnih genetskih predispozicij bo imel otrok možnosti za skladen tako telesni (fizični) kot tudi gibalni (motorični), spoznavni (kognitivni), čustveni (emocionalni) in družbeni (socialni) razvoj.

Za otrokov razvoj sta značilni celostnost in interakcija dejavnikov tako na ravni psihosomatskega statusa kot tudi na ravni gibalnega prostora. Gibalni prostor opredeljuje šest gibalnih (koordinacija, moč, gibljivost, ravnotežje, natančnost in hitrost) ter ena



funkcionalna sposobnost (vzdržljivost), ki ob ustreznih gibalnih znanjih sestavljajo prostor gibalnih kompetenc. Gibalne kompetence se manifestirajo kot gibalne spretnosti v stabilnostni, lokomotorni oziroma manipulativni obliki (prirejeno po Pišot, 2012 in Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011). Pri otroku je celostnost razvoja zelo izrazita. Tako ima hkratni telesni, spoznavni, socialni in čustveni razvoj veliko večji vpliv na razvoj gibalnih kompetenc, kot jih ima pri odraslem. Omenjene značilnosti otrokovega razvoja zahtevajo od vseh, ki delujejo na področju razvoja otroka, razumevanje procesov rasti in razvoja otroka ter ustrezne pristope, saj se bo le tako otrok lahko skladno razvijal in zrastle v odraslo osebo, ki bo kos zahtevam današnjega okolja in drugim izzivom časa, v katerem živimo.

Razvoj človeka poteka v razvojnih obdobjih, ki imajo svoje značilnosti in posebnosti (Marjanovič Umek in Zupančič, 2004; Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004). Tako kronološko s 4. letom starosti otrok vstopi v obdobje zgodnjega otroštva, ki poteka do 7. leta starosti in se nadaljuje v obdobje poznega otroštva. Otrokov gibalni razvoj poteka v razvojnih fazah in stopnjah. Prvi gibi, ki jih otrok naredi takoj po rojstvu, potekajo na refleksni ravni, brez zavestne kontrole. Prvi samostojni gradniki gibanja so elementarni gibalni vzorci (EGV), ki jih lahko poimenujemo kar *abeceda gibanja* in sestavljajo vse kasnejše zahtevnejše gibalne akcije – gibalne stereotipe.

Mnogi avtorji, ki delujejo na področju gibalnega razvoja človeka (Walkley, Armstrong in Clohesy, 1998; Gallahue in Ozmun, 1998; Harrington, 2005; Stodden idr., 2008; Rajtmajer, 1997; Pišot in Planinšec, 2005; Videmšek in Pišot, 2007; Pišot idr., 2010, Škof, 2010), izpostavljajo veliko vrednost ustrezne usvojenosti gibalnih vzorcev v izogib težavam v nadaljnjem gibalnem razvoju. Če namreč želimo pri odraslih zagotoviti ustrezno GŠA, učinkovito in hkrati ekonomično gibanje, odsotnost bolezni in poškodb, povezanih z gibanjem, in s tem prispevati h kvaliteti življenja in delovni učinkovitosti, je potrebno posebno pozornost nameniti gibalnemu razvoju in pridobivanju ustreznih gibalnih kompetenc že v najzgodnejših otroških letih. Neusvojeni ali napačno usvojeni gibalni vzorci v otroštvu lahko vplivajo na neprimerno ali neredno GŠA v odraslosti. Pomanjkljiva prilagoditev in neustrezen razvoj skeletno-mišičnega sistema ima lahko številne negativne posledice, ki se kažejo v kvaliteti življenja in delovni učinkovitosti posameznika, predvsem pa v njegovem zdravju.

Uporaba elementarnih oblik gibanja je v tesni povezanosti z okoljem, v katerem otrok živi. Med dejavnike okolja poleg življenjskega sloga, prehranjevanja in bolezni uvrščamo tudi GŠA (Pišot in Planinšec, 2005). Le vsebinsko bogato, raznoliko in dovolj stimulatívno okolje lahko zagotavlja razvojne spodbude, ki so pogoj, da otrok vzpostavi primeren

odnos z osebami in objekti v okolju. Pri tem je izredno pomembna otrokova lastna aktivnost, ki predstavlja njegovo zavestno in aktivno delovanje. Otroci naj bi bili namreč dejavni soustvarjalci lastnega znanja, spretnosti in nenazadnje tudi lastnega razvoja (povzeto po Pišot in Planinšec, 2005).

Mnogi avtorji (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004; Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011; Haywood in Getchell, 2001) navajajo, da otroci raven obvladovanja temeljnih gibalnih struktur – EGV dosežejo do konca obdobja zgodnjega otroštva. Novejše raziskave (Okely in Booth, 2004; Pišot idr., 2010) žal ugotavljajo, da zaradi agresivnega življenjskega sloga raven usvojitve EGV med otroci upada. Tako velik del otrok omenjene vzorce usvoji v kasnejših obdobjih. V današnjem času se mnogokrat celo zgodi, da nekateri otroci zaradi kroničnih poškodb skeletno-mišičnega aparata elementarnih gibalnih vzorcev do stopnje obvladovanja sploh ne usvojijo. Gallahue in Ozmun (1998) opozarjata, da otroci spontano v razvoju v popolnosti usvojijo le vzorce na stopnji do vključno rudimentarne faze gibalnega razvoja, ki predstavlja obdobje v času od enega do dveh let starosti. Za kvalitetnejše usvojene gibalne vzorce pa otrok nujno potrebuje bogate gibalne izkušnje, zadovoljivo količino GŠA pa tudi ustrezno prilagojene GŠA s primernimi navodili.

Sodoben življenjski slog, ki človeka naravnost sili v pasivnega popotnika v svojem življenju, kaže negativen vpliv že v samem začetku otrokovega razvoja. Omejene možnosti okolja, hkrati pa protektivna družba in okolje otroku ponujajo omejene možnosti za skladen celosten razvoj. Razvoj temeljnih gradnikov gibanja – EGV – tako postaja nezadovoljiv, kar potrjujejo rezultati mnogih raziskav (Walkley, Armstrong in Clohesy, 1998; NSW Department of Health, 2003; Harrington, 2005; Gallahue in Ozmun, 1998; Pišot idr., 2012). Nekateri vsakdanji vzorci gibanja (hoja, tek, skok) kljub temu dosežejo zadovoljivo raven razvoja, medtem ko drugi (predvsem plezanje in plazenje) iz vsakdanjega življenja sodobnega otroka zaradi neuporabe preprosto izginjajo (Playday, 2007; Plevnik, 2011).

EGV plezanja zaradi posebnosti sodobnega življenjskega sloga, v katerem prevladuje sedeč in ležeč položaj, danes postaja eden od najbolj zapostavljenih EGV (Readdick in Park, 1998; Plevnik, 2011), kar se izraža tudi v drastičnem upadu mišične vzdržljivosti rok in ramenskega obroča otrok med 7. in 12. letom starosti (Strel, Kovač, Rogelj, Leskošek, Jurak, Starc idr., 2003). Da bi ohranjali ustrezno ravnovesje med močjo trupa in ramenskega obroča, ki se odraža v skladnem razvoju skeletno-mišičnega sistema in posledično na telesni drži ter adaptaciji antigravitacijske verige skeletnih mišic, je potrebno EGV plezanja nujno vnesti in vrniti med vsakdanje gibalne aktivnosti otroka v ustrezni količini in kakovosti. Da bi to lahko zagotovili, moramo razvoj in pojavnost

omenjenega EGV temeljito preučiti in na osnovi analiz oblikovati kakovostne intervencije GŠA s plezalnimi vsebinami.

## **2 PREDMET, PROBLEM, NAMEN**

### **2.1 Razvoj otroka**

#### **2.1.1 Telesna rast**

Telesna rast predstavlja spremembe v različnih razsežnostih vsega telesa in posameznih delov ter razmerij med njimi (Malina, 2003; Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004), na katere pomembno vplivajo genski in okoljski dejavniki. Telesne razsežnosti opisujemo v štirih skupinah, in sicer v dolžinskih merah, prečnih merah, obsegih ter kožnih gubah, združene v sklop antropometričnih značilnosti človeka. Iz omenjenih parametrov izračunavamo telesno sestavo oziroma morfološke značilnosti človeka. Rast posameznih delov telesa ne poteka vedno usklajeno in enako hitro, prav tako se tudi ne konča v enakem starostnem obdobju, temveč se hitrost telesne rasti v različnih razvojnih obdobjih spreminja (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004; Pišot in Planinšec, 2005).

V obdobju otroštva je telesna rast umirjena. Telesna višina se v obdobju od petega do desetega leta starosti poveča povprečno za 5 do 6 centimetrov letno. Hitrejša rast je značilna za obdobje pred petim in po desetem letu starosti (Pišot in Planinšec, 2005; Škof, 2007). Skladno s telesno višino se otroku nekoliko počasneje povečujejo tudi ostale telesne značilnosti. Telesna masa se v tej starosti poveča za približno 2,75 do 4 kg letno (Tanner, 1978). V tem obdobju se spreminjajo tudi nekatera telesna razmerja, ki postajajo podobna kot pri starejših. Indeks telesne mase (ITM) v obdobju zgodnjega otroštva enakomerna pada, med šestim in sedmim letom starosti pa se začne postopno povečevati. Spreminjati se začnejo tudi nekatera druga razmerja (sedna višina in dolžina nog, širina ramen v primerjavi s širino kolkov) (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004).

Prav tako se v razvoju spreminja telesna sestava. Delež mišičevja je v zgodnjem otroštvu enakomeren in predstavlja približno 25 odstotkov celotne telesne mase (Eckert, 1987). Dečki imajo nekaj več mišične in kostne mase kot deklice. Delež telesnega maščevja se v otroštvu enakomerno zmanjšuje in s 25 odstotkov v drugem letu pade na približno 15 odstotkov pri sedmih letih starosti. Deklice imajo nekoliko večji delež telesnega maščevja od dečkov, razlika se z naraščanjem starosti postopno povečuje (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004).

### **2.1.2 Spoznavni razvoj**

Spoznavni razvoj vključuje intelektualne procese, kot so zaznavanje, predstavljanje, presojanje, sklepanje, spomin, govor, reševanje problemov, ki omogočajo mišljenje, odločanje in učenje. Otrok jih uporablja pri pridobivanju znanja, hkrati pa mu omogočajo, da se zaveda okolja, ki ga obdaja (Marjanovič Umek in Zupančič, 2004). Spoznavni razvoj poteka pod vplivom različnih dejavnikov, najpomembnejši so biološko zorenje, izkušnje iz okolja, socialna edukacija in uravnoteženost (Horvat, 1983). Zrelost je pogoj, da se pri otroku ob primernih spodbudah iz okolja razvije višja kakovost mišljenja, oziroma da se razvijajo miselne sposobnosti (Piaget in Inheider, 1998, povzeto po Marjanovič Umek in Zupančič, 2004). Kot druga področja razvoja otroka tudi spoznavni razvoj ni neodvisen proces, temveč poteka v tesni povezanosti s telesnim, gibalnim, čustvenim in socialnim razvojem.

### **2.1.3 Čustveno-socialni razvoj**

Razvoj na čustveno-socialnem področju je v obdobju zgodnjega otroštva zelo razgiban. Na otrokov čustveni razvoj vplivajo različni dejavniki, predvsem zorenje, učenje in pridobivanje izkušenj, spoznavni procesi ter otrokova samodejavnost (Zupančič, 2004). Sposobnost izražanja čustev otrok pridobi z rojstvom, z razvojem čustva postajajo vse bolj diferencirana, narašča pa sposobnost izražanja čustev ter obvladovanja in prepoznavanja čustev pri drugih. Z razvojem se spreminja moč doživljanja in izražanja čustev, predvsem pa se v zgodnjem otroštvu izpopolnjuje nadzor nad izražanjem čustev, ki postajajo vse bolj uravnovešena in socialno sprejemljiva (Kavčič in Fekonja, 2004, povzeto po Pišot in Planinšec, 2005).

Otrokovo socialno okolje se z vstopom v obdobje zgodnjega otroštva vse bolj širi in sega med vrstnike v vrtcu in bivalnem okolju, hkrati pa manj časa preživi z odraslimi. Tako otroci v obdobju zgodnjega otroštva začnejo razvijati nove oblike socialnih interakcij in kompetenc, predvsem pri razvijanju sposobnosti komuniciranja, recipročnosti, empatije in skupnega reševanja problemov (Brownwell in Carriger, 1990; Shatz in Gelman, 1973, povzeto po Pišot in Planinšec, 2005). Skozi različne oblike aktivnosti v skupini otrok spoznava pravila vedenja in medsebojnih odnosov.

## 2.1.4 Gibalni razvoj

Gibalni razvoj je proces, ki v življenju posameznika skozi različna življenjska obdobja omogoča prehod na višjo raven gibalnih kompetenc-razvoja gibalnih sposobnosti in usvajanja zahtevnejših nadrejenih gibalnih znanj, v nenehni interakciji in v soodvisnosti z okoljem (Pišot in Planinšec, 2005). Gibalni razvoj kot proces spreminjanja funkcionalnih kompetenc skozi čas določa spremembe v gibalnem vedenju skozi celoten življenjski cikel, izhajajoč iz interakcije med zahtevami gibalnih nalog, posebnostmi posameznika in pogoji okolja (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011).

Gibalni razvoj predstavljajo dinamične in večinoma kontinuirane spremembe v gibalnem vedenju, ki se kažejo v razvoju gibalnih (koordinacija, moč, hitrost, ravnotežje, gibljivost in natančnost) in funkcionalne sposobnosti (vzdržljivost) ter gibalnih znanj, ki skupaj sestavljajo prostor gibalnih kompetenc in se manifestirajo kot stabilnostne, lokomotorne in manipulativne spretnosti (Pišot in Planinšec, 2005; Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011; Pišot, 2012). Gre za proces, s pomočjo katerega otrok usvaja gibalne spretnosti, kar je rezultat medsebojnega vplivanja genetskih in okoljskih dejavnikov (Latash, 2008). Genetski dejavniki so odločilni za živčno-mišično zorenje in morfološke značilnosti, predvsem v smislu velikosti, razmerij in sestave telesa, fizioloških značilnosti ter hitrosti rasti in zorenja (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004; Haywood in Getchell, 2009; Sheridan, Sharma in Cockerill, 2008). Med okoljskimi dejavniki imajo najpomembnejši vpliv predhodne gibalne izkušnje in pridobivanje novih gibalnih izkušenj (Pišot in Planinšec, 2005).

Zelo pomemben segment gibalnega razvoja je razvoj gibalnih sposobnosti, ki sicer v daljšem obdobju poteka kontinuirano, čeprav so značilna občasna obdobja stagnacij, pa tudi upadanja (Pišot in Planinšec, 2005). Nekatere gibalne sposobnosti dosežejo najvišjo raven prej, druge pozneje. Za zgodnje otroštvo je značilno, da je razvoj nekaterih gibalnih sposobnosti (npr. hitrosti in koordinacije) zelo intenziven, razvoj drugih (npr. ravnotežja, moči, gibljivosti in vzdržljivosti) pa nekoliko počasnejši (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004; Thomas in French, 1985). Prav tako je značilno, da se pojavljajo pomembne individualne razlike. Vsak posameznik ima svoj lasten tempo razvoja, ki ga določa njegova »biološka ura« (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011). Razlike med spoloma so v obdobju zgodnjega otroštva v povprečju majhne, izrazitejše so v poznejših obdobjih. V določenih pogledih dosegajo nekoliko višjo raven gibalne učinkovitosti deklice (npr. koordinacija gibanja rok, ravnotežje), v drugih pa dečki (npr. koordinacija gibanja vsega telesa, agilnost, moč) (Planinšec, 2001; Rajtmajer, 1997; Thomas in French, 1985). Dečki so nekoliko uspešnejši pri izvajanju gibalnih nalog, ki zahtevajo moč in

hitrost, kot so skoki, meti in teki, deklice pa uspešneje izvajajo spretnosti, ki zahtevajo natančnejše gibanje z rokami, ravnotežje in ritem, kot so npr. plesi (Pišot, 1997).

Celoten gibalni razvoj otroka poteka od preprostih refleksnih gibov do hotenih in sestavljenih gibanj. Refleksni gibalni vzorci, ki se pri otroku razvijejo zelo zgodaj, se kmalu v naslednjih stopnjah razvoja tudi izgubijo, nekateri pa se ohranijo celo življenje. Med njimi so tudi taki, ki imajo pri učenju kompleksnih gibalnih nalog velik pomen (npr. stojnogibalni (statokinetični) vzorci – vlečenje, potiskanje, sunek v telo, premik težišča telesa). Ti refleksni gibalni vzorci so osnova za nadaljnji razvoj temeljnih gibalnih vzorcev in kasneje gibalnih stereotipov (Pišot in Planinšec, 2005; Videmšek in Pišot, 2007; Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011).

Različni deli otrokovega telesa rastejo z različno dinamiko. Velike mišične skupine se razvijejo med prvimi (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004), tako se EGV, ki vključujejo delo teh mišičnih skupin (plazenje, hoja, mahanje, prijemanje in drugi), pojavijo najprej. Predšolski otroci imajo relativno višje centralno težišče telesa, zato so tudi bolj nagnjeni k padanju (Pišot in Planinšec, 2005). Bolj razvit zgornji del telesa (trup) prevladuje nad slabše razvitimi nogami in rokami. Do starosti šestih let se otrokovo telo razvija v razmerjih telesa, ki so že bolj podobna razmerju telesa odraslega, kar otroku nudi boljšo oporo in boljši občutek ravnotežja. Aktivacija velikih mišičnih skupin pa je nujno potrebna za pravilen telesni in gibalni razvoj.

Otrokov razvoj poteka večsmerno in hkrati na različnih področjih, kar pomeni, da je tudi gibalni razvoj tesno povezan s telesnim, spoznavnim, čustvenim in socialnim razvojem. Za področje gibalnega razvoja veljajo temeljne zakonitosti, ki so značilne za človekov razvoj nasploh, kljub temu pa obstaja nekaj posebnosti. V začetnem obdobju gibalni razvoj poteka v cefalo-kavdalni smeri; pri tem je otrok najprej sposoben nadzirati gibanje glave, nato trupa in rok, šele potem nog, ter v proksimo-distalni smeri, kar pomeni, da lahko otrok najprej nadzira gibanje tistih delov telesa, ki so bližje hrbtenici, kasneje pa tudi vse bolj oddaljenih. Tako otrok postopno postaja sposoben nadzirati in učinkovito izvajati vse zahtevnejše gibalne spretnosti (Pišot in Planinšec, 2005).

Gibalni razvoj je povezan s kronološko starostjo, ni pa od nje odvisen. Poteka skozi različna obdobja, ki jih imenujemo razvojne stopnje, v katerih lahko opazimo določeno vrsto značilnega gibalnega vedenja, ki velja za večino otrok. Vsaka razvojna stopnja je na nek način rezultat predhodne in pogoj za vzpostavitev naslednje, višje stopnje (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011). Posamezne stopnje se večinoma pojavljajo v enakih starostnih obdobjih in trajajo približno enako dolgo. Zaporedje razvojnih stopenj

je pričakovano, le to je namreč odvisno od dozorevanja funkcij, ki so gensko pogojene. Čeprav je vrstni red pojavljanja razvojnih stopenj praviloma enak, se zaradi individualnih razlik lahko pojavijo v različnih starostnih obdobjih, zato je treba pri obravnavanju stopenj gibalnega razvoja to upoštevati. Gibalni razvoj je dinamičen proces, zato je prevelika togost v pojmovanju razvoja v nasprotju s sodobnimi pogledi, ki se nanašajo na kontinuiteto, specifičnost in individualnost razvojnih procesov (Haywood in Getchell, 2009).

Gibalni razvoj poteka v štirih razvojnih stopnjah, znotraj katerih obstajajo različna obdobja. Razvojne stopnje in obdobja si sledijo v naslednjem zaporedju (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011):

1. *refleksna gibalna stopnja:*
  - obdobje vkodiranja (zbiranja) informacij (traja od prenatalnega obdobja do 4. meseca)
  - obdobje dekodiranja (procesiranja) informacij (traja od 4. meseca do 1. leta)
2. *začetna gibalna stopnja:*
  - obdobje inhibicije refleksov (primitivnih in posturalnih) (traja od rojstva do 1. leta)
  - prekontrolno obdobje (traja od 1. do 2. leta)
3. *temeljna gibalna stopnja:*
  - začetno obdobje (traja od 2. do 3. leta)
  - osnovno obdobje (traja od 4. do 5. leta)
  - obdobje zrelosti (traja od 6. do 7. leta)
4. *specializirana gibalna stopnja:*
  - prehodno obdobje (traja od 7. do 10. leta)
  - obdobje prilagoditve (traja od 11. do 13. leta)
  - obdobje trajne uporabnosti (traja od 14. leta naprej)

Približno od drugega do sedmega leta starosti traja temeljna gibalna stopnja. V tem času postaja gibanje vse bolj usklajeno in koordinirano ter posledično učinkovitejše. Značilno za to stopnjo je, da otroci aktivno preskušajo in raziskujejo svoje gibalne sposobnosti ter zmogljivosti. Otroci odkrivajo in izvajajo različne gibalne spretnosti, najprej ločeno, nato vse bolj povezano. Ob koncu obdobja temeljne gibalne stopnje naj bi otroci obvladali večino temeljnih gibalnih spretnosti. Otrok zato potrebuje spodbudno okolje, priložnost za dejavnost in učenje. Če otrok ne doseže najvišjega obdobja temeljne gibalne stopnje, obstaja možnost, da bo imel v nadaljnjem gibalnem razvoju težave (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011).



Po sedmem letu starosti nastopi specializirana gibalna stopnja. Prehodno obdobje, ki traja približno do desetega leta, je prvo na tej stopnji gibalnega razvoja. V tem obdobju začne otrok povezovati in uporabljati temeljne gibalne spretnosti za izvajanje specializiranih športnih spretnosti. Izvajanje gibalnih spretnosti je vse bolj nadzirano, izpopolnjeno in hitro. Stabilnostne, lokomotorne in manipulativne spretnosti postanejo bolj natančne, sestavljene, dovršene in se smiselno uporabljajo v vse kompleksnejših športnih in drugih gibalnih aktivnostih v vsakodnevnem življenju (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011). Osnova za razvoj gibalnih spretnosti je razvoj živčnega sistema in s tem povezane kontrole gibanja, posledično pa je intenzivnejši razvoj nekaterih gibalnih sposobnosti, predvsem reakcijskega časa, koordinacije in hitrosti gibanja, ki potekajo v tem času. To obdobje je za otroke zelo pomembno in zanimivo. Otroci so aktivni v odkrivanju in kombiniranju različnih gibalnih vzorcev, navdušeni so zaradi vse večjih gibalnih zmogljivosti. Otrokom naj bi v tem obdobju zagotovili predvsem pestro izbiro različnih gibalnih dejavnosti, kar bo izdatno izboljšalo nadzor gibanja in gibalno učinkovitost v celoti. Preozka omejenost pri izbiri in premajhna pogostost GŠA v povezavi z bogatimi gibalnimi izkušnjami ter usvajanjem gibalnega znanja imata lahko nezaželene učinke v naslednjih obdobjih otrokovega gibalnega razvoja.

V razvoju se otrok neprestano srečuje z gibalnim učenjem in usvajanjem novih, vse zahtevnejših gibalnih kompetenc, kar je v precejšnji meri pogojeno z ravno gibalnih sposobnosti. Višja kot je raven razvitosti gibalnih sposobnosti, uspešnejši bo vzporeden proces gibalnega učenja, posledično bo na višji stopnji tudi usvojenost gibalnih kompetenc, kar se bo kazalo skozi kvalitetnejšo izvajanje različnih gibalnih spretnosti (prirejeno po Pišot, 2012). Gibalne sposobnosti so temelj za izvajanje različnih gibalnih spretnosti, čeprav ne smemo pozabiti, da so pri tem pomembne tudi druge človekove sposobnosti in značilnosti. Prenizka raven gibalnih sposobnosti pogosto zmanjšuje možnosti uspešnega učenja na gibalnem področju, nasprotno pa visoka raven gibalnih sposobnosti omogoča izvajanje vse zahtevnejših gibalnih spretnosti. Razvoj na gibalnem področju otroku zagotavlja pridobivanje gibalnih kompetenc, ki jih otroci v otroštvu visoko vrednotijo in ki pomembno vplivajo tudi na druga razvojna področja (Pangrazi, 2000), zato je spodbujanje gibalnega razvoja z ustrežno kvaliteto in količino primernih GŠA ena od temeljnih razvojnih nalog v otroštvu (Pišot in Planinšec, 2005).

## **2.2 Modeli gibalnega razvoja človeka**

S preučevanjem in z novimi spoznanji zakonitosti gibalnega razvoja se je vzpostavilo več modelov gibalnega razvoja človeka. Model gibalnega razvoja je dinamičen

večdimenzionalen model, ki preučuje in razlaga razvoj temeljnih funkcionalnih gibalnih struktur z namenom večje učinkovitosti in ekonomičnosti gibanja, pri tem pa upošteva sočasen telesni, spoznavni, čustveni in socialni razvoj, na katerega vplivajo posameznikova genetika, lastna aktivnost ter izkušnje okolja, v katerem posameznik biva. Raziskave gibalnega razvoja tako zahtevajo celosten pristop preučevanja različnih dejavnikov, ki na gibalni razvoj vplivajo. Le z upoštevanjem interakcije dejavnikov, kot so količina GŠA, možnosti okolja, življenjski slog družine in mnogih drugih, lahko ustrezno vrednotimo posameznikov gibalni razvoj oziroma iščemo možnosti intervencij in ustreznih ukrepov.

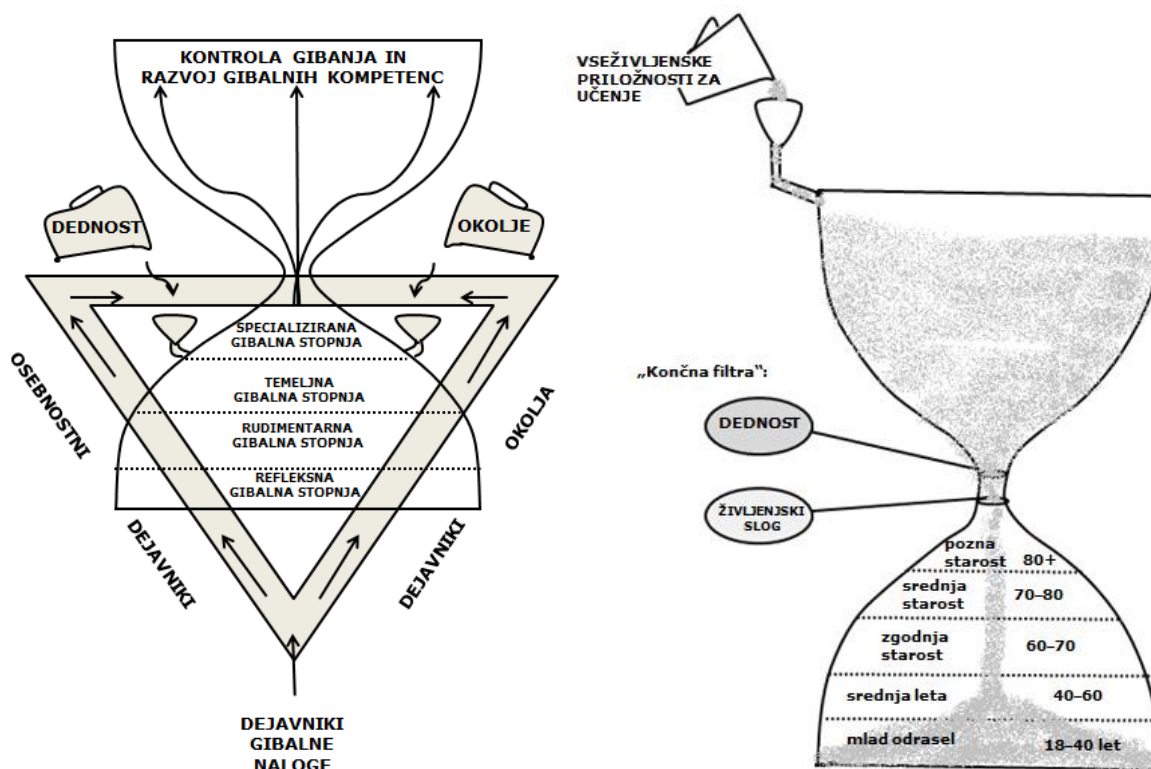
*Tabela 1: Uvrščanje gibalnega razvoja v interakcijo dejavnikov razvoja človeka (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004)*

<b>RAST</b>	<b>ZORENJE</b>	<b>RAZVOJ</b>
VELIKOST	SKELETNO	SPOZNAVNI
RAZMERJE	SPOLNO	ČUSTVENI
FIZIČNA	SOMATSKO	SOCIALNI
SESTAVA	ZOBNO	MORALNI
SISTEMSKA	ŽIVČNO-MISIČNO	GIBALNI

V interakciji razmerja rast – zorenje – razvoj (Tabela 1) posameznik razvija samozaznavo, samopodobo in lastne kompetence, ki jih potrebuje za življenje. Posameznik kompetence pridobiva z razvojem sposobnosti in usvajanjem znanj v procesu učenja.

Če želimo poglobljeno obravnavati tako razvojne kot prilagoditvene posebnosti zgodnjega gibalnega razvoja ter pomen in vlogo EGV v tem procesu, pa se moramo nasloniti na večdimenzionalne modele regulacije gibanja (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011). Slednji obravnavajo tako notranje kot zunanje vidike vpliva na usvajanje gibalnih struktur in izvajanje gibalnih nalog. Bronfenbrenner (2005) današnje obdobje, ko v ospredje prihaja zahteva po trajnostni in celostni obravnavi človeka kot večdimenzionalnega, dinamičnega in odprtega sistema, imenuje obdobje ekoloških sistemov. Na otrokov razvoj ob prirojelih predispozicijah in lastni aktivnosti vplivata tudi narava in okolje, zato je potrebno interakcijo omenjenih dejavnikov pri obravnavi gibalnega razvoja otrok upoštevati.

Slika 1: Model peščene ure (prirejeno po Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011)

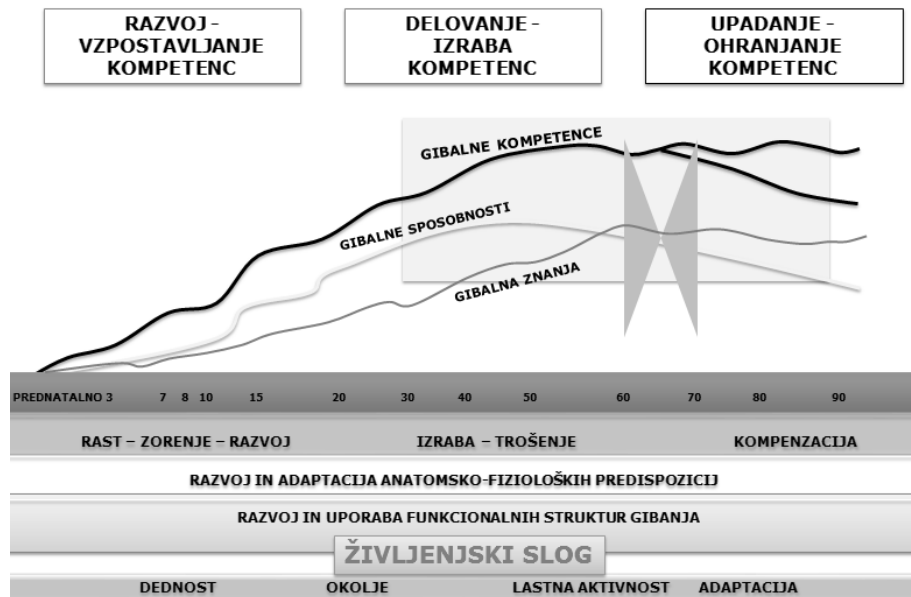


Model peščene ure, kot eden od modelov večdimezionalnega, dinamičnega in odprtega sistema (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011), opisuje pridobivanje gibalnih kompetenc skozi faze gibalnega razvoja ob upoštevanju osebnostnih dejavnikov – dednosti ter okoljskih dejavnikov ob realizaciji posameznih gibalnih nalog. Na določeni stopnji človekovega razvoja se peščena ura obrne. Posameznik začne z uporabo pridobljenih gibalnih kompetenc skozi filter genetike in posameznikovega življenjskega sloga, še vedno pa ostaja odprto okno dograjevanja t. i. bazena gibalnih kompetenc z odprtostjo za nove gibalne izkušnje skozi proces gibalnega učenja.

Vpliv dejavnikov sodobnega življenjskega sloga je v današnjem času vedno bolj agresiven. Medsebojna interakcija dejavnikov razvoja ob podaljševanju življenjske dobe ponuja priložnost za neprekinjeno spremljanje poglobljenih sprememb in procesov, tako v obravnavi razvoja človeka v ospredje vedno bolj prihajajo njegove funkcionalne kompetence. Gibalna kompetenca kot osnova človeškega gibalnega kapitala, ki v celostnem delovanju človeka in v procesu ohranjanja in zagotavljanja zdravja pomeni temeljni vzvod, je ena tistih potrebnih človekovih zmožnosti, ki skozi vsa življenjska obdobja pomembno prispeva h kakovosti življenja in razvoja. V sled temu lahko obdobje, ki ga danes posvečamo spremljanju in preučevanju gibalnega razvoja posameznika, z upoštevanjem vloge trajnosti in ekološke perspektive, imenujemo kompetenčno usmerjeno obdobje. Model obravnave, ki tako v izhodišču kot v sledenju ciljev problema

v ospredje postavlja gibalne kompetence, pa imenujemo kompetenčni model gibalnega razvoja (Pišot, 2012).

Slika 2: Kompetenčni model gibalnega razvoja (Pišot, 2012)



Večdimenzionalni kompetenčni model (Pišot, Plevnik, Mohorko, Pišot, Marušič in Šimunič, 2012; Pišot, 2012), ki je nastal kot poglobljena nadgradnja predhodnih modelov, opredeljuje EGV kot osnovo gibalne kompetence (ne glede na starost posameznika, funkcionalno usmerjenost, cilj gibanja ali raven izvajanja gibanja), ki imajo pri posamezniku različno vlogo skozi tri temeljna obdobja: *razvoj - vzpostavljanje kompetenc*; *aktivno delovanje - izraba kompetenc* in *umiranje - upad gibalnih kompetenc*. Model temelji na telesni rasti in razvoju, razvoju anatomske-fizioloških osnov (bioloških podlagah) in upoštevajoč vpliv dednosti, posameznikove aktivnosti in okolja ter funkcionalnih zahtev postavlja elementarne strukture gibanja v izhodišče vseh gibanj, ki jih človek v svojem vsakdanjem življenju skozi različna življenjska obdobja potrebuje in izvaja. Optimizacijo izvajanja EGV s ciljem med drugim skladnega razvoja, vrhunškega rezultata, ustrezne rehabilitacije ali kakovostnega gibalnega učenja pa model postavlja kot usmeritev k razvoju ter uporabi ustrezne gibalne kompetence.

## 2.3 Raziskave gibalnega razvoja

Raziskave gibalnega razvoja so v preteklosti tekale po različnih poteh. Skozi zgodovino je bil gibalni razvoj obravnavan v kontekstu razvoja človeka in skladno s pojmovanjem le-

tega oz. teorijami, ki so v posameznem obdobju veljale. Že zelo zgodaj se je oblikovalo zavedanje o vlogi in pomenu skladnega in kakovostnega fizičnega – telesnega ter gibalnega in psihičnega – duševnega razvoja posameznika. Vse, kar je bilo v povezavi s spremljanjem sprememb, rasti in razvoja, je bilo s ciljem doseganja uspešnosti, moči, prevlade, zmage. Pomen preučevanja razvojnih procesov se poglobi in obravnava v 18. stoletju, ko se prvič izpostavi pomen razvojnih obdobj v življenju posameznika, in kasneje v 19. stoletju, ko se na osnovi analize vedenja in spremljajočih bioloških procesov ter vzporednic med rastjo in razvojem poskuša opredeliti značilnosti prvih razvojnih obdobj.

Preučevanje otrokovega celostnega razvoja in s tem tudi razvoja gibalnega obnašanja se začne bolj sistematično in s poglobljenim raziskovalnim pristopom razvijati v začetku 20. stoletja. Ker je gibalno obnašanje pomemben, predvsem pa navzven viden del otrokovega razvoja, je posledično preučevanje gibalnega obnašanja vzbudilo interes najprej med razvojnimi psihologi. Prvi, ki so resno pristopili k preučevanju gibalnega razvoja otrok, je bila skupina ameriških znanstvenikov – otroških razvojnih psihologov, in sicer Arnold Gesell, Mary Shirley, Myrtle McGraw, Henry Halverson, Louise Ames, Frances Ilg, Nancy Bayley, Wayne Dennis in Beth Wellman (Haywood, Robertson in Getchell, 2012; Gallahue, Ozmun in Haywood, 2011).

Eden prepoznavnejših raziskovalcev prvega obdobja raziskovanja gibalnega razvoja je bil Arnold Gesell. V razlagi gibalnega razvoja je opisoval tako spremembe gibalnega kot tudi spoznavnega ter socialnega obnašanja, v njegovih razlagah razvoja pa je moč zaslediti izjemno močno vlogo telesne rasti in razvoja. Gibalni razvoj je razlagal kot močno pogojen z dednim zapisom in zorenjem živčnega sistema, pri čemer pa vloga okolja ni izrazita. V kasnejših študijah je preučeval tudi vlogo izpostavljenosti okoljskim dejavnikom, in sicer na podlagi preučevanja enojajčnih dvojčkov (Gesell in Thompson, 1934, povzeto po Haywood, Robertson in Getchell, 2012). Ugotovil je, da je dvojček, ki je imel izkušnjo treninga v okolju, napredoval v razvoju testnih gibalnih struktur bistveno hitreje. Tudi drugi raziskovalci tega obdobja so svoje raziskovanje utemeljevali na opisu razvoja gibalnih struktur. Mary Shirley (povzeto po Haywood, Robertson in Getchell, 2012) je tako opisala pet razvojnih stopenj: pasivna kontrola drže, kontrola drže celega telesa in neusmerjena aktivnost, aktivnost celega telesa, lokomocija skozi plazenje in lazenje ter kontrola drže s hojo. Opisala je mnoge značilnosti otroške hoje. Myrtle McGraw (povzeto po Haywood, Robertson in Getchell, 2012) je svojo pozornost posvetila razvoju in opisovanju posameznega gibalnega vzorca do zavedne stopnje. Tako je npr. opisala plavanje s stopnjami: refleksni plavalni gibi, neorganizirano gibalno obnašanje ter zavedno in usmerjeno gibanje. McGraw je bila tudi prva, ki je gibanje delila na

filogenetsko in ontogenetsko. Gibalno obnašanje do stopnje pokončne drže in hoje je opisala kot filogenetsko pogojeno.

Po drugi svetovni vojni so vodilno vlogo v preučevanju gibalnega razvoja prevzeli strokovnjaki s področja gibalne/športne vzgoje, z občasnimi prispevki s področja medicine in terapije, ki pa so v nasprotju z razvojnimi psihologi preučevali predvsem obdobje otroštva ter adolescence. Od razvojnih psihologov so se razlikovali tudi po nesistematičnem preučevanju, saj je le nekaj avtorjev sistematično objavilo več kot nekaj prispevkov. Med drugim sta bila to tudi Anna Espenschade in predvsem Lawrence G. Rarick, ki sta gibalni razvoj preučevala tako s presečnimi kot tudi z longitudinalnimi študijami. V letu 1952 je prav G. Rarick objavil na področju ZDA prvo knjigo z tematiko gibalnega razvoja z naslovom »*Motor Development During Infancy and Childhood*«. Primarni interes raziskovanja omenjenih avtorjev je bila uporaba znanj o gibalnem razvoju v pedagoški praksi. Rarick in Espenschade sta v ta namen uporabljala izdelano lestvico točkovanj rezultata gibalne naloge in ga povezala s telesnimi značilnostmi posameznika. Posledice rezultatov in ugotovitev tega časa je združil Ralph Wickstrom (1970) v knjigi »*Fundamental Motor Patterns*«, ki je še vedno ena najbolj citiranih knjig na področju gibalnega razvoja otrok (Haywood, Robertson in Getchell, 2012).

V zgodnjih 60-ih letih prejšnjega stoletja je z longitudinalnimi študijami prišlo do spoznanj, da se njihovi udeleženci, čeprav ne več otroci oziroma adolescenti, nadalje razvijajo proti obdobju odraslosti. K temu spoznanju je sočasno doprinesel tudi razvoj nove veje medicine – gerontologije. K novemu dojemanju gibalnega razvoja je vplival tudi v letu 1963 objavljen članek z naslovom »*The Life Span as a Frame of Reference in Psychological Research*« (Bayley, 1963), ki je poudarjal nujnost preučevanja gibalnega razvoja skozi celotno življenjsko obdobje, kar se je odražalo tudi v štiri leta kasneje objavljeni knjigi avtoric Anne Espenschade in Helen Eckart, ki je področje gibalnega razvoja obravnavala v kontekstu celotnega življenjskega obdobja.

Večina preučevanja gibalnega razvoja od l. 1930 pa do 70-ih let prejšnjega stoletja je potekala predvsem v smeri normativnega oziroma deskriptivnega ciljno usmerjenega pristopa raziskovanja. V 70-ih letih prejšnjega stoletja se je začel razvijati pristop, usmerjen v pojasnjevanje procesno usmerjenih sprememb (Clark in Whittall, 1989), kar je pomenilo, da se znanstveniki niso več usmerjali v opisovanje gibalnega razvoja, pač pa so ga poskusili pojasnjevati. Na ključno vprašanje gibalnega razvoja »zakaj« so poskušali iskati odgovor na podlagi različnih metodologij in omejitev tehnološke opreme pri izvedbi meritev tistega časa. Nekatera ključna neodgovorjena vprašanja o gibalnem razvoju izhajajo še iz tistega časa, med drugim tudi kako variabilno je značilno gibalno

obnašanje, kakšen odstotek populacije ga določa in ali je moč opisati pravilno pot razvoja določenega gibalnega vzorca ter mnoga druga. Slednje je vodilo v razvoj teorij dinamičnih sistemov (Thelen in Smith, 1994), ki skušajo v okvir pojasnjevanja gibalnega razvoja uvrstiti za gibalni razvoj pomembne tako zunanje kot notranje dejavnike.

Predvsem v prostoru bivše Jugoslavije so raziskave gibalnega razvoja (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević in Viskiće-Štalec, 1975; Gredelj, Metikoš, Hošek in Momirović, 1975; Strel in Šturm, 1981; Rajtmajer, 1997, Pišot in Planinšec, 2005) potekale v smeri ugotavljanja strukture gibalnega prostora in meritev morfoloških značilnosti. Tako sta iz raziskav izšla dva modela gibalnih sposobnosti, in sicer strukturalni model, ki opredeljuje gibalne sposobnosti (moč, hitrost, gibljivost, koordinacija, natančnost, ravnotežje in vzdržljivost), ter funkcionalni model, ki opredeljuje mehanizme za regulacijo gibanja. Iz ugotovitev omenjenih raziskav je izšlo testiranje za Športno-vzgojni karton (Strel, Ambrožič, Kondrič, Kovač, Leskošek, Štihec idr., 1996), ki je še danes del učnega načrta za predmet Športna vzgoja. Raziskave gibalnega razvoja v tem prostoru so tako z upoštevanjem omenjenih ugotovitev preučevale gibalni razvoj predvsem kot spremembe telesnih značilnosti in napredka v gibalnih sposobnostih ter njuno vzajemno razmerje.

V današnjem času raziskave gibalnega razvoja in prostora otrok potekajo v različnih smereh, ki jih je odprla zgodovina preučevanja gibalnega razvoja, in sicer ciljno ter procesno usmerjenega opisnega (kvalitativnega) raziskovanja v povezavi s spremljanjem telesne rasti in zorenja, spremljanja razvoja gibalnih sposobnosti do poglobljenega raziskovanja anatomsko-fizioloških predispozicij, ki vplivajo na izvedbo gibalnih struktur na različnih ravneh, od najširšega opisa gibalnega obnašanja do najzahtevnejših mehanizmov kontrole gibanja. Novejše raziskave gibalnega razvoja se tako ob analizi gibalnega vedenja ter ob razvoju tehnologije in metodoloških pristopov usmerjajo v poglobljeno proučevanje anatomsko-fizioloških osnov, ki tvorijo osnovo pridobivanja funkcionalnih kompetenc gibanja. Le s hkratnim preučevanjem življenjskega sloga in količine GŠA ob upoštevanju otrokovega življenjskega sloga in povezav z drugimi dimenzijami otrokovega razvoja lahko gibalni razvoj celostno analiziramo ter pojasnujemo.

Znotraj dejavnikov celostnega razvoja otroka je v obdobju zgodnjega otroštva za skladen gibalni razvoj izredno pomemben razvoj senzoričnega sistema in poti, razvoj sposobnosti odločanja, razvoj premotoričnih in motoričnih področij ter razvoj kontrole gibanja v celoti. Za razvoj senzoričnega sistema (razvoj propriorepcije in vestibularnega aparata, vida, sluha, okusa in vonja ter taktilnih receptorjev v koži – dotika) je najbolj kritično

obdobje od petega do osmega leta starosti (Bundy, Lane in Murray, 2002). Povezava med gibalnim razvojem in rastjo možganov je odvisna od funkcionalnega razvoja možganov, le-ta pa je pogojen s spremembami števila celic in z mielizacijo, preoblikovanjem cerebralnega korteksa ter spremembami električnih tokov oziroma elektroencefalografsko aktivnostjo (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004). Ugotovljeno je, da se možganske hemisfere, režnji, posamezna področja in sloji razvijajo različno hitro (Rabinowicz, 1986; povzeto po Videmšek in Pišot, 2007). Obstajajo vsaj tri obdobja zorenja možganov po rojstvu. Prvo se zaključi nekje med petnajstim in štiriindvajsetim mesecem in v njem skoraj vsa področja možganov dosežejo podobno raven zrelosti. Drugo obdobje se zaključi med šestim in osmim letom, ko se preoblikuje cerebralni korteks, kar je posledica spremenjenih dendritskih vzorcev in povečane nevrnalne gostote. Čeprav še ne povsem dokazano, ampak zelo verjetno je, da sta tudi v obdobju adolescence dve obdobji sprememb v zorenju cerebralnega korteksa (Thatcher, Walker in Giudice, 1987; povzeto po Videmšek in Pišot, 2007).

Strukturalno zorenje posameznih možganskih področij in njihovih povezovalnih poti je osnova za uspešen razvoj spoznavnih, gibalnih in senzoričnih funkcij. Gladek pretok živčnih impulzov skozi možgane zagotavlja integracijo informacij med številnimi prostorsko ločenimi možganskimi področji, pri čemer je učinkovitost delovanja možganov in centralnega živčnega sistema (CŽS) odvisna predvsem od učinkovitosti povezav med omenjenimi področji (Russel, 1990; povzeto po Videmšek in Pišot, 2007). Različne živčne poti, med drugim tudi kortikospinalna pot, se razvijajo v otroštvu in tudi še v adolescenci, pri čemer procesi zorenja živčnih povezav v času otroštva in adolescence verjetno podpirajo razvoj gibalnih in spoznavnih funkcij (prirejeno po Videmšek in Pišot, 2007). Hitrost prevodnosti informacij po piramidni poti iz CŽS do skeletnih mišic zgornjih in spodnjih okončin se povečuje do skoraj trinajstega leta starosti, ko doseže vrednosti, ki so značilne za odrasle. To povzroča, da se latentni čas odzivnosti mišic zgornjih in spodnjih okončin izboljšuje vse do približno trinajstega leta starosti (Müller, Homberg in Lenard, 1991; prirejeno po Videmšek in Pišot, 2007). Zorenje najvišje razvitih področij CŽS, ki so odgovorna za najzahtevnejše oblike človekovega vedenja, katerega del je tudi gibanje, poteka do približno dvanajstega leta starosti (Lurija, 1983; povzeto po Pišot in Planinšek, 2005).

Kljub temu da ima razvoj senzoričnega sistema, možganov in CŽS primarno vlogo v otrokovem gibalnem razvoju, je izredno pomembno tudi okolje, v katerem otrok odrašča. Vplivi okolja so zelo kompleksni in vključujejo številne dejavnike, med drugim stil vzgoje, število otrok v družini, vrstni red rojstva, gibalne navade, priložnosti za gibalno/športno aktivnost in druge (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004). Dejavniki okolja ne učinkujejo



samo na otrokovo rast in zorenje, temveč je njihov učinek kumulativen, kar pomeni, da se kaže tudi v poznejših starostnih obdobjih. Izkušensko bogato okolje s primerno količino in kakovostjo ponujenih izkušenj v posameznem (zgodnjem) razvojnem obdobju pomembno vpliva na razvoj nadaljnjih predispozicij. V tem obdobju otrokovega doživetja in spoznavanja sveta pa imajo odločujočo vlogo tudi način dela, pristop in odnos pri delu z otrokom (Pišot in Planinšec, 2005; Videmšek in Pišot, 2007; Pišot in Jelovčan, 2012).

## **2.4 Pomen in vloga elementarnih gibalnih vzorcev v gibalnem razvoju otroka**

V razvoju otroka in procesu usvajanja pomembnih gibalnih kompetenc imata spoznavanje in usvajanje različnih načinov gibanja, ki so v večini filogenetsko pogojena, prirojena in značilna za človeka kot vrsto, izreden pomen. EGV, ki jih opredelimo kot preproste gibalne vzorce, se pojavijo zgodaj v otrokovem življenju ter so osnova za nadaljnje kompleksnejše gibalne stereotipe. EGV, kot so hoja, tek, skok, plezanje, plazenje, lazenje, met, brcanje in drugi, so nujni za skladen gibalni razvoj človeka in so v posameznikovi gibalni potrebi usmerjeni predvsem v zadovoljevanje kvantitativne vrednosti gibanja in doseganje cilja, pri tem pa kakovost tega gibanja ni v ospredju (Videmšek in Pišot, 2007).

EGV so odločilnega pomena pri nadaljnjem razvoju gibalnih stereotipov, ki nam omogočajo interakcijo z okoljem in kakovostno gibalno manipulacijo. Ustrezne gibalne kompetence lahko pridobi le otrok, ki je v zgodnjem razvojnem obdobju deležen ustrezne količine in kakovosti gibalnih izkušenj. Te mu zagotavljajo usvajanje gibalnih znanj in razvoj gibalnih sposobnosti, temeljnih dejavnikov gibalne kompetence. Sodoben življenjski slog in okolje, v katerem živi današnji otrok, pa sta žal vse prej kot spodbujevalna. Neustrezno usvojeni EGV negativno vplivajo na nadgradnjo gibalnih stereotipov in posledično na neustrezno in neredno GŠA v odraslosti (Pišot, Šimunič, Šarabon, Cankar, Jelovčan, Plevnik idr., 2010; Pišot in Šimunič, 2013). Okley, Booth in Patterson (2001) ugotavljajo, da je rezultat gibalnih testov adolescentov statistično značilno povezan z njihovo udeležbo v organiziranih GŠA v obdobju do adolescence.

Sodoben življenjski slog v telesni in gibalni razvoj otroka vnaša veliko število različnih impulzov okolja. Večinoma imajo ti impulzi negativen predznak. Nekaj zadnjih raziskav, ki so jih na različnih koncih sveta opravili Walkley, Armstrong in Clohesy (1998), NSW

Department of Health (2003) ter Harrington (2005), ugotavlja, da je razvoj EGV pri otrocih neskladen oziroma nezadovoljiv. Pravilen razvoj EGV je nujno potreben za zdrav in varen vseživljenjski telesni in gibalni razvoj ter s tem gibalno učinkovitost (Hands, 2002, Šimunič, Volmut in Pišot, 2010). Brez ustreznih gibalnih kompetenc hoje, teka, skoka, plazenja, plezanja, ravnotežja, meta in drugih bodo učencem, dijakom, študentom in kasneje odraslim gibalni izzivi okolja omejeni. Povečuje se število poškodb otrok zaradi posledic padcev z različnih višin (Ball, 2002). Rezultati Poročila o poškodbah otrok in mladostnikov v Sloveniji (Rok Simon, 2007) kažejo, da so padci z različnih predmetov z različnih višin (stol, miza, stopnice, igrala...) v Sloveniji četrti vzrok za smrtne poškodbe otrok in vzrok za več kot polovico (52,7 %) hospitalizacij predšolskih otrok zaradi poškodb. Herrewegen in Molenbroek (2005) poročata, da na Nizozemskem letno kar 2400 otrok potrebuje zdravniško oskrbo zaradi različnih poškodb pri plezanju. Neusvojeni ali napačno usvojeni gibalni vzorci v otroštvu vplivajo na neprimerno ali neredno GŠA v odraslosti. Pomanjkljiva prilagoditev in razvoj skeletno-mišičnega sistema ima lahko številne negativne posledice, ki se kažejo v kvaliteti življenja in delovni učinkovitosti posameznika, predvsem pa v njegovem zdravju. Če želimo pri odraslih zagotoviti ustrezno GŠA, ekonomičnost gibanja, odsotnost bolezni in poškodb, povezanih z gibanjem, in s tem prispevati h kvaliteti življenja in delovni učinkovitosti, je potrebno pozornost nameniti gibalnemu razvoju in pridobivanju gibalnih kompetenc že v najzgodnejših otroških letih. Rezultati raziskav poudarjajo, da sta gibalna samopodoba in zaupanje v gibalne sposobnosti vseživljenjski proces, ki pa nima posledic le v gibalnih navadah in vzorcih, temveč na celotnem izobraževalnem področju človeka. Vse prevečkrat se starejši otroci, ki so predmet številnih znanstvenih raziskav, srečujejo z vrsto težav, ki so v osnovi posledica neustreznega gibalnega razvoja v obdobju zgodnjega otroštva. To vodi do spoznanja, da je potrebno znanstvenoraziskovalno delo aplicirati že na mlajše otroke in proučevati razvojne procese že v najzgodnejšem obdobju (Pišot in Šimunič, 2005). Gallahue in Ozmun (1998) izpostavljata, da je vrednotenje EGV nujno iz vsaj treh razlogov: ugotavljanje globalnega vpliva sprememb življenjskega sloga, možnost povečanja gibalnih kompetenc in možnost njihove nadgradnje – gibalno učenje.

Raziskave, ki so vključevale analizo osnovnih gibalnih vzorcev, so bile opravljene pred leti (Bernstein, 1967; Wickstrom, 1977), v zadnjem času pa so le-te nadomestile raziskave, ki so proučevale širši vpliv GŠA na človeka. Tovrstne raziskave pa so zaobšle dejstvo, da je izvor številnih problemov neprimerne adaptacije in posledično deformacij gibanja ravno v nepravilnostih v razvoju EGV. To potrjujejo številne raziskave, ki ugotavljajo, da se s sodobnim načinom življenja GŠA s starostjo otrok in mladostnikov zmanjšuje, večja pa se prekomerna telesna teža (Planinšec in Pišot, 2005; Malina, Bouchard in Bar-Or,

2005), kar običajno povzroča nepravilen telesni in gibalni razvoj. Naveden proces se lahko zrcali tudi v aktivno obdobje odraslega (Završnik in Pišot, 2005), kar se lahko odraža v različnih oblikah obolenj. Posledično pa se ta fenomen odraža v splošnem zniževanju kakovosti življenja posameznika in družbe (bolezni, odsotnost na delu, povečanje bolnišničnih dni, slabša delovna uspešnost, kreativnost, negativna samopodoba ...). V zadnjem obdobju zaskrbljujoče narašča število poškodb skeleta, vnetnih in degenerativnih bolezni kosti in sklepov ter bolezni in poškodb hrbtenice, ki so v veliki meri tudi povezane z neaktivnim življenjskim slogom (Bilban in Djomba, 2007; Gasparini, 2012).

Druga, ontogenetsko pogojena gibanja (značilna za človeka kot posameznika) so po večini naučena in usmerjena v zadovoljevanje kvalitativne vrednosti gibanja. Pri teh sta seveda ob doseganju cilja pomembna tudi kakovost gibanja in proces doseganja cilja. To so sestavljene oblike gibanja z uporabo različnih pripomočkov in rekvizitov (pisanje, igranje inštrumentov ...) ter športi, ki se jih otrok postopoma nauči – kolesarjenje, plavanje, smučanje, drsanje, tenis ... Prva so prirojena in se bodo prej ali slej pojavila (vsak otrok bo shodil, tekkel, se plazil, plezal itd.), drugih pa se mora človek naučiti (Pišot in Jelovčan, 2012). Uvrščanje teh vsebin v delo z otrokom je zato nujno in lahko bi rekli tudi življenjsko pomembno. Ker so osnovna gibanja (osnovni gibalni vzorci) tako otroku kot odraslemu začetniku razvojno najbližja, jih je smiselno vključiti v vse vsebine GŠA otrok, saj predstavljajo osnovo in podlago na poti k usvajanju sestavljenih in zahtevnejših gibanj – gibalnih stereotipov.

EGV predstavljajo gradnike človekovega gibanja. Hoja, tek, skok, met, plezanje, plazenje in drugi EGV so odločilnega pomena pri nadaljnjem razvoju gibalnih stereotipov, ki omogočajo interakcijo z okoljem in kakovostno gibalno manipulacijo. Učinkovitost izvajanja gibalne naloge otroka je odvisna od več dejavnikov, poleg sposobnosti in znanja, značilnosti in lastnosti (gibalne naloge) tudi od motivacije ter okolja izvajanja naloge. Če otrok ne osvoji ustreznih gibalnih vzorcev, obstaja velika verjetnost, da bo imel tudi v nadaljnjem gibalnem razvoju težave (Gallahue, Ozmon in Goodway, 2011; Payne in Isaac, 2002; Videmšek in Pišot, 2007). Neusvojeni ali napačno usvojeni gibalni vzorci v otroštvu v modelu dejavnikov gibalne/športne neaktivnosti posredno vplivajo na druge dejavnike gibalne/športne neaktivnosti in dolgoročno tudi na neprimerno ali neredno GŠA v odraslosti (Barnett, Morgan, van Beurden in Beard, 2008; Cantell, Crawford in Doyle-Parker, 2008). Posledice pomanjkljive GŠA se tako lahko v odraslosti posredno kažejo tudi v nekaterih vidikih delovne učinkovitosti, kot so zmanjšanje delovne storilnosti, povečanje psihološkega stresa in zmanjšanje zadovoljstva z delom, slabših delovnih odnosih, pojavu kroničnih obolenj in posledično v večji stopnji odsotnosti od

dela (Pronk, Martinson, Kessler, Beck, Simon in Wang, 2004). Z vsem tem so povezani tudi visoki stroški zdravljenja in rehabilitacije ter visoki stroški delodajalcev zaradi izgubljenih delovnih dni. V današnjem času se zaradi zmanjšanja GŠA, pomanjkanja gibalnih izkušenj in posledično neustreznega gibalnega razvoja že v obdobju otroštva kažejo nekatere kronične poškodbe skeletno-mišičnega sistema, ki so se sicer značilno pojavljale šele od obdobja pubertete naprej (De Inocencio, 2004; Briggs, Smith, Straker in Bragge, 2009; Gasparini, 2012). Avtorji navajajo, da se bolečine v različnih predelih hrbtenice, spremembe v razvoju drže in kronične poškodbe kažejo predvsem kot posledica uporabe pretežkih šolskih torb, udeležbe v različnih športih, neustrezne prilagoditve delovnega in učnega okolja ter zmanjšanja mentalnih zmogljivosti.

Znotraj okvira splošnega dviga GŠA je v obdobju otroštva izredno pomembna kvaliteta usvojenosti ustreznih elementarnih gibalnih struktur, v kasnejših starostnih obdobjih pa predvsem specifičnih športnih gibanj z namenom doseganja kar najboljšega rezultata in dosežka. Ustrezna kvaliteta usvojenosti ustreznih elementarnih gibalnih struktur omogoča možnost funkcionalne nadgradnje z zahtevnejšimi (športnimi) gibanji in tako nudi temelj za nadgradnjo elementarnih gibalnih spretnosti. Kvaliteta usvojenosti elementarnih gibalnih struktur – EGV je izredno pomembna tudi v okviru skladnega telesnega in gibalnega razvoja in je povezana z mnogimi dejavniki splošnega zdravja, tako s fiziološkega, psihološkega oziroma vedenjskega vidika (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett in Okely, 2010).

Proces usvajanja EGV zahteva njegovo spremljanje, analizo, vrednotenje in primerjavo tako z razvojem telesnih značilnosti kot tudi z razvojem gibalnih sposobnosti. Kot za ostale EGV je tudi za razvoj EGV plezanja izredno pomembno obdobje med četrtem in šestim letom starosti. V tem obdobju otroci vstopijo v temeljno gibalno stopnjo (Gallahue, Ozmun in Goodway, 2011), za katero je značilen izrazit napredek v razvoju temeljnih gibalnih struktur kot tudi strukture prostora gibalnih sposobnosti (Pišot in Planinšec, 2005), medtem ko rast telesa poteka kontinuirano ter že preide prvo obdobje najizrazitejšega prirastka v telesni višini in telesni teži.

## **2.5 Metode analize in preučevanja EGV**

Znotraj okvira gibalnega razvoja preučevanje EGV poteka skozi tri metode: longitudinalno, prečno ter mešano-longitudinalno metodo (Gallahue, Ozmun in Haywood, 2011).

S pomočjo longitudinalne metode pojasnujemo spremembo gibalnega obnašanja skozi čas. Longitudinalna metoda vključuje preučevanje skupine posameznikov enake starosti skozi nekaj let. Njen glavni namen je ugotavljanje sprememb gibalnega obnašanja v odvisnosti od starosti. Presečna metoda preučevanja gibalnega razvoja raziskovalcem omogoča preučevanje različnih skupin posameznikov istega ali različnih starostnih obdobjih v istem časovnem obdobju. Mešano-longitudinalna metoda združuje tako značilnosti longitudinalne kot tudi prečne metode z namenom kar najboljšega opisa oziroma pojasnjevanja razlik v gibalnem razvoju.

Hands (2002) navaja več možnih pristopov za ocenjevanje gibalnih vzorcev, ki se delijo v dva večja pristopa analize, in sicer kvantitativno in kvalitativno preučevanje gibanja. Tako kvantitativni kot kvalitativni pristop ima svoje prednosti in omejitve.

*Kvantitativno vrednotenje gibanja* predstavlja merjenje objektivnih kriterijev izvedbe gibanja, ki so lahko čas izvedbe gibanja, sila, s katero človek deluje na podlago, višina skoka in podobno. Rezultat se pogosto primerja z normativno skupino, pristop pa omogoča tudi lažje testiranje večjih skupin. Kvantitativno ocenjevanje ponuja zanesljivejši rezultat tako skozi različna obdobja kot tudi v oceni različnih merilcev. Izvajanje testa od merilca ne zahteva poglobljenega znanja o gibanju in poznavanja ozadja delovanja človeka. Kvantitativno preučevanje gibanja ne podaja neposredne informacije o usvojenosti gibanja, pač pa podaja rezultat izvajane gibalne naloge. Primer kvantitativnega preučevanja gibalnega razvoja je testiranje za športno-vzgojni karton (Strel, Ambrožič, Kondrič, Kovač, Leskovšek, Štihec idr., 1996).

*Kvalitativno vrednotenje gibanja* pa predstavlja analizo gibalnega vedenja človeka (Knudson in Morrison, 2002). Tehniko gibanja analizira oziroma preučuje predvsem na opisni način. Knudson in Morrison (2002) kvalitativno oziroma opisno vrednotenje gibanja opisujeta kot sistematično opazovanje in kritično presojo kvalitete gibanja človeka z namenom zagotavljanja kar najbolj primerne intervencije za izboljšanje gibalnega nastopa. Znotraj kvalitativne analize gibanja se je v preučevanju gibalnega razvoja razvilo več pristopov: (i) preučevanje in vrednotenje gibanja celotnega telesa po razvojnih lestvicah (Branta, Haubenstricker in Seefeldt, 1984); (ii) preučevanje in vrednotenje gibanja posameznih delov telesa (Clark in Phillis, 1985; Halverson in Williams, 1985; Langendorfer, 1987). Posamezni deli telesa se razvijajo z različno dinamiko, zato je tudi preučevanje gibanja le-teh potrebno razdeliti; ter (iii) preučevanje in vrednotenje gibalnega razvoja po stopnji usvojenosti gibanja (Walkley, Holland, Treloar in Probyn-Smith, 1993; Ulrich, 1985; Cooley, Oakman, McNaughton in Ryska, 1997). Največja prednost kvalitativne analize gibanja je možnost takojšnje informacije o

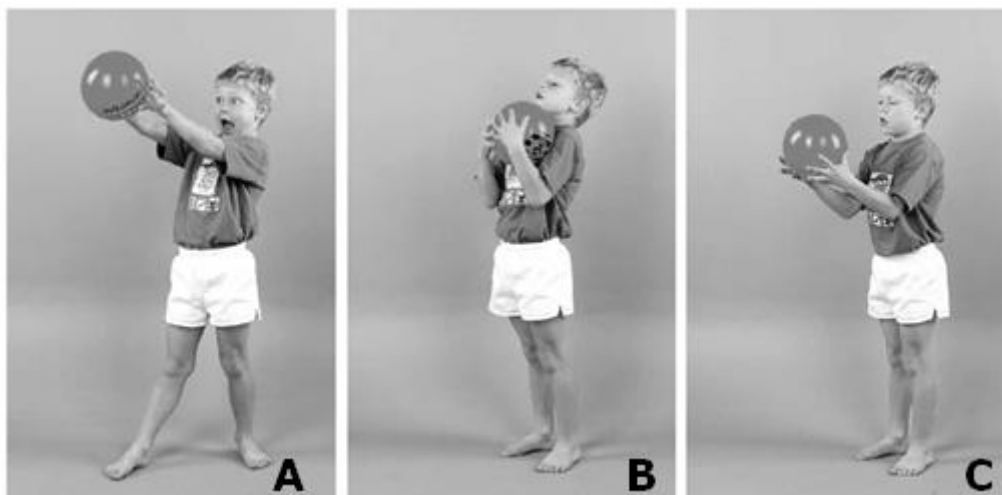
načinu za izboljšavo gibanja, vendar pa ima omenjen pristop kar nekaj omejitev. Primerjanje rezultatov ocenjenih po različnih lestvicah in točkovnikih, nizka zanesljivost ocenjevanja med ocenjevalci, izredno zamudno delo z obdelavami rezultatov večjih skupin, določanje kriterijev in ključnih komponent usvojenosti gibanja, določanje zahtevnosti in vrednotenje posameznih kriterijev so le nekatera raziskovalna vprašanja, ki jih vsebuje kvalitativno vrednotenje gibanja. Avtorji raziskav s področja gibalnega razvoja otroka (Wessel, 1976; McCarron, 1982; McIntyre, 2000; Hands, 2002) zato priporočajo združevanje pristopov obeh metod z namenom kar najbolj natančnega opisa gibanja. S kvantitativnim pristopom merimo tako rezultat gibanja kot tudi vzroke (sile, ki delujejo na telo), ki pa so v večini zelo omejeni. Samo kvalitativno vrednotenje skladnosti EGV pa je v veliki meri predvsem zaradi celostnosti razvoja otroka kljub objektivno postavljenim kriterijem analize gibanja prepuščeno subjektivni oceni ocenjevalca.

V obdobju otroštva se za ugotavljanje razvoja in usvajanja gibalnih spretnosti uporabljajo gibalni testi, združeni v okvir testnih baterij za ugotavljanje gibalnega razvoja (Tabela 2):

*Tabela 2: Najpogosteje uporabljene testne baterije za spremljanje gibalnega razvoja (Cools, De Martelaer, Samaey in Andries, 2009)*

Baterija gibalnih testov	Razpon starostnega obdobja
Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (Zimmer in Volkamer, 1987)	4 leta 0 mesecev–6 let 11 mesecev
Movement Assessment Battery for Children (Henderson, Sugden in Barnett, 2007)	4 leta 0 mesecev–12 let 0 mesecev
Peabody Developmental Motor Scales (Folio in Fewell, 2000)	0 leta 0 mesecev–6 let 11 mesecev
Körperkoordinationstest für Kinder (Kiphard in Schilling, 2007)	5 let 0 mesecev–14 let 0 mesecev
Test of Gross Motor Development (Ulrich, 2000)	3 leta 0 mesecev–10 let 0 mesecev
Maastrichtse Motoriek Test (Vies, Kroes in Feron, 2004)	5 let 0 mesecev–6 let 11 mesecev
Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (Bruininks in Bruininks, 2005)	4 leta 0 mesecev–21 let 0 mesecev

Slika 3: Primer vrednotenja izvedbe gibalne naloge (Vies, Kroes in Feron, 2004)



Testi tako vsebujejo gibalne naloge, njihovo izvedbo ocenjevalci ocenjujejo po opisni kriterijski lestvici.

Tako različni kvaliteti izvedbe gibalne naloge ocenjevalci v skladu z navodili testa, kljub temu pa s subjektivno presojo, pripišejo ustrezno število točk:

- 0 točk (Slika 3A) – otrok odklanja glavo, se z rameni umika nazaj, izteguje roke pretirano naprej, ni aktivne udeležbe;
- 1 točka (Slika 3B) – otrok ujame žogo v območju med rokami in prsmi;
- 2 točki (Slika 3C) – otrok ujame žogo z obema rokama, v primerni razdalji od telesa, v lovljenje žoge se aktivno vključuje.

Testi nadalje predvidevajo seštevek točk rezultata vseh v test vključenih lestvic in tako dobijo končni rezultat testa v točkah. Za doseženo stopnjo gibalnega razvoja tako testi predvidevajo različne mejnike vsote točk v različnih starostnih obdobjih. Vsoto točk se nadalje lahko primerja z različnimi rezultati testov gibalnih sposobnosti, splošne količine GŠA, s prisotnostjo različnih obolenj (pogosto s stanjem debelosti), z okoljskimi vplivi in mnogimi drugimi spremenljivkami, vključenimi v okvir večdimenzionalnih dinamičnih modelov gibalnega razvoja.

Tako v svetu kot pri nas je bilo izvedenih malo raziskav, ki bi s sodobnimi inštrumenti in postopki, ki jih danes lahko uporabimo v kineziometriji, preučevale področje razvoja EGV. Omenjeni pristopi so bili uporabljeni predvsem za spremljanje telesnega razvoja, pri čemer pa sočasno preučevanje gibalnega razvoja ni bilo v ospredju. Ker sta telesni in gibalni razvoj v razvoju otroka vzporeden proces, je poglobljena analiza gibalnega razvoja s postopki, ki jih omogoča razvoj tehnologije in sodobnih merilnih postopkov,

smiselna in nujna. Nekatere izmed prvih projektov, v katerih so za preučevanje gibalnega razvoja uporabili zahtevnejše merilne postopke, je v slovenskem prostoru izvedel Inštitut za kineziološke raziskave, ki deluje pod okriljem Znanstveno-raziskovalnega središča Univerze na Primorskem, in sicer v okviru nacionalnih projektov L5-3430 »Vloga biomehanskih lastnosti skeletnih mišic v gibalnem razvoju otrok«, J5-6390 »Spremljanje sprememb biomehanskih karakteristik skeletnih mišic v zgodnjem otroštvu in obdobju adolescence« in drugih, nazadnje tudi J5-2397 »Analiza elementarnih gibalnih vzorcev in adaptacija skeletno-mišičnega sistema na nekatere dejavnike sodobnega življenjskega sloga otrok med 4. in 7. letom starosti«, ki predstavlja raziskovalno osnovo pričujoči doktorski disertaciji.

Gibalna/testna naloga, ki bi vsebovala EGV plezanja, ni vključena v nobeno izmed znanih baterij gibalnih testov. Omenjeno dejstvo je verjetno tudi glavni razlog, da sta bila razvoj kot tudi pojavnost EGV plezanja v preteklosti izredno redko preučevana.

## 2.6 Razvoj in pojavnost gibalnega vzorca plezanja

V razmeroma redki obstoječi literaturi najdemo več opisov EGV plezanja:

- plezanje je *quadrupedalno* gibanje v vertikalni smeri (Watanabe, 1971),
- plezanje je gibanje, pri katerem se vadeči premika v različnih vesah s pomočjo svojih okončin (Pistotnik, 1993),
- plezanje je gibanje, ki se izvaja v nasprotni smeri sile težnosti (Möscha, 2004),
- plezanje je aktivnost, kjer se posameznik s pomočjo opornih točk premika na objektu, medtem ko ohranja ravnotežni položaj (Herrewegen, Molenbroek in Goossens, 2004) in
- plezanje je gibanje telesa v smeri nasprotni sili težnosti s pomočjo uporabe štirih okončin ob povečani obremenitvi zgornjega dela telesa (Chapman, 2008).

Človek je od vedno rad plezal. V preteklosti je bila to celo nujnost preživetja. Vzorec plezanja je uporabljal za iskanje hrane, na drevesih je gradil bivališča in iskal varno zavetje pred živalskimi plenilci. Danes za tako obnašanje ni več potrebe. Pa vendar, plezanje v zgodovini ni vplivalo le na preživetje. S plezanjem, z različnimi cilji in razlogi, je človek nezavedno povečeval in ohranjal gibalne kompetence. Plezanje je kot eden izmed EGV filogenetsko pogojeno, prirojeno in značilno za človeka kot vrsto.



Glede na način življenja ljudje elementarne oblike gibanja različno razvijamo, uporabljamo in ohranjamo. Prav plezanje postaja zaradi posebnosti sodobnega življenjskega sloga, v katerem prevladujeta sedeč in ležeč položaj, eden od najbolj zapostavljenih EGV. Ugotovitve se skladajo z rezultati raziskav ostalih avtorjev (Hurov, 1982; Herrewegen, Molenbroek in Goosens, 2004; Herrewegen in Molenbroek, 2005; Chapman, 2008), ki navajajo, da EGV plezanja otroci usvojijo prepozno, tudi zaradi vpliva spreminjajočega se življenjskega sloga, posledica katerega je pomanjkanje vsakodnevnih gibanj, s katerimi bi otroci razvijali moč ramenskega obroča in centralne miškulature.

Uporaba vzorca plezanja je za otrokov gibalni razvoj izredno pomembna. Poznamo več pozitivnih učinkov plezanja. Plezanje vpliva na razvoj splošne moči vseh delov telesa, posebno na krepitev mišic rok, ramenskega obroča ter upogibalk in iztegovalk trupa, z njegovo uporabo lahko odpravljamo škodljive posledice dolgotrajnega sedenja in s tem vplivamo na ohranitev oziroma izboljšanje pravilne telesne drže, s prevlačenjem telesa skozi odprtine med letvami na lestvah lahko vplivamo na ohranjanje gibljivosti hrbtenice in končno vplivamo na izboljšanje splošnih lokomocijskih spretnosti, torej spretnosti celega telesa. Poleg navedenih učinkov na telo ima plezanje tudi pozitivne učinke na psihološko plat otroka. Otrok pridobiva na samozavesti in hkrati razvija gibalne spretnosti, s katerimi si lahko pomaga pri premagovanju zaprek v naravi (Pistotnik, 1993; Pistotnik, Pinter in Pori, 2002). Plezanje je EGV, s katerim posameznik aktivno premaguje silo gravitacije. S tem pomembno krepi antigravitacijske mišice, ki pomembno vplivajo na razvoj skladne drže in ohranjanje ravnotežja. S plezanjem se razvijata tudi sposobnost koordinacije celotnega telesa in gibljivost, kar se odraža v učinkovitejšem in bolj ekonomičnem gibanju. Plezanje ima pri razvoju otroka pomembno vlogo, saj elementarni vzorec pri realizaciji gibalne naloge združuje za skladen gibalni razvoj ključne sposobnosti moči, koordinacije, gibljivosti in ravnotežja.

Zaradi strahu pred padcem in poškodbami preveč zaščitniški starši, vzgojitelji in učitelji le redko vključujejo vsebine plezanja v GŠA otrok in s tem možnost takih poškodb v bodočnosti le še spodbujajo. Otrok brez ustreznih izkušenj pri plezanju je namreč v situaciji, ko mora neko oviro premagati, v večji nevarnosti in strahu, kar lahko hitro pripelje do padca in poškodbe. Ravno nasprotno pa zelo radi plezanje uporabljajo otroci. Še preden dobro shodijo, se že poskušajo vzpeti na stol, plezajo po stopnicah, kasneje pa starše strašijo s plezanjem po drevesih in različnih plezalih. S plezanjem preizkušajo svoje sposobnosti in si z uspehi na tak način gradijo pozitivno samopodobo. Pistotnik (1993) navaja, da se plezanje začne pojavljati takoj, ko otrok obvlada lazenje in ga radovednost preusmeri na raziskovanje višje ležečih površin. To so osnove plezanj, ki pa

se nadalje razvijejo, ko otrok shodi in tako postane okretnejši. Zato je pomembno, da je plezanje v različnih oblikah in ob različnih priložnostih čim večkrat vključeno v GŠA predšolskih pa tudi starejših otrok.

Herrewegen in Molenbroek (2005) plezanje opišeta kot aktivnost, kjer si posameznik z uporabo opornih točk na objektu pomaga pri pomikanju v različnih smereh, ob tem pa ohranja ravnotežni položaj. V svojem poročilu ugotavljata, da prve zametke plezanja otrok pokaže okoli enega leta, zanimanje za plezanje pa otrok pokaže predvsem zaradi prirojene radovednosti za raziskovanje okolja, ki ga obdaja. Končne značilnosti dobrih in slabih plezalcev v svoji raziskavi opisujeta na naslednji način: dobri plezalci med plezanjem pogledujejo okoli sebe proti cilju, v času plezanja lahko opazujejo dogajanje okoli sebe. Pogosto uporabljajo dve oporni točki. Premikajo se enostavno, ritmično, med plezanjem se ne ustavljajo. Izbirajo in učijo se boljših tehnik plezanja. So močni in z lahkoto dvigujejo lastno težo. Plezalci, ki so dobri pri plezanju po vrvi, so izredno dobri tudi pri plezanju na vse ostale predmete. Od slabih plezalcev plezanje zahteva veliko kontrolo gibanja, medtem ko opazujejo postavitev lastnih rok in nog. Plezanje zahteva vso njihovo pozornost. Pri plezanju uporabljajo tri oporne točke in stojijo blizu plezalnih predmetov, njihovo gibanje pa je neharmonično in počasno.

Plezanje je elementarno gibanje, ki je značilno za človeka že iz pradavnine. Razvilo se je iz življenjske nuje v boju za ohranitev vrste (Černe, 1981; McIntayre, Bruya, Eubank in Jackson, 1982; Nakano, Hirsaki in Kumakura, 2006). V vse bolj številnih primerih, ko sodobni otrok in mladostnik nimata dovolj ustreznih stimulusov, da razvijeta te življenjsko pomembne gibalne vzorce, se posledice odražajo v upadu gibalnih kompetenc, upadu splošne GŠA, v manj skladni telesni drži, pojavu kroničnih težav skeleta in sklepov ter drugih obolenjih gibalnega aparata. Chapman (2008) navaja, da je občasno plezanje sicer izredno nevarno, vendar ne zaradi šibke moči in posledično zmanjšane zmožnosti kontrole lastnega telesa, pač pa zaradi slabega razumevanja razvoja in zakonitosti plezalnih tehnik. Po njegovem mnenju je plezanje enostavna oblika gibanja, ki je v večini izvedena počasi. Navaja, da plezanje združuje dokaj enostavno integracijo senzoričnih informacij z izredno zapleteno mišično koordinacijo.

V zahtevnejših oblikah plezanja – gibalnih stereotipih, kakršno je športno plezanje v vseh svojih pojavnih oblikah (plezanje na pogled, prosto plezanje in druge), lahko plezalec ob napačno ocenjeni načrtani plezalni poti tudi ogrozi svojo varnost. Strategija uspešnega plezanja tako poleg gibalnih spretnosti vključuje tudi dobro načrtovanje.

Goddard in Neumann (1993) uspešnost v športnem plezanju ocenjujeta v odvisnosti od treh med seboj povezanih procesov:

- psihološkega procesa, ki vzpostavlja povezavo med našim mišljenjem in obnašanjem, vpleta pa tudi naše misli in občutke,
- neodvisnega – avtonomnega procesa, ki kontrolira fiziološke aktivnosti telesa ter
- gibalnega procesa, ki združuje za funkcionalnost gibanja pomembne gibalne sposobnosti in znanja.

Plezanje je bilo v preteklosti preučevano tudi v okviru ergonomske prilagoditve in potreb industrije ter razumevanju poklicnih obremenitev in dejavnikov tveganja. Bloswick in Chaffin (1990) navajata, da je bilo v Združenih državah Amerike v letu 1975 s padci z lestev povezano 211.000 poškodb, v gradbeni industriji Kalifornije (ZDA) pa je bilo med letoma 1966 ter 1973 kar 31 % vseh padcev posledica padcev z lestev.

## **2.7 Vloga EGV plezanja v gibalnem razvoju**

EGV plezanja ima v gibalnem razvoju otroka pomembno vlogo. Z različnimi pojavnimi oblikami EGV plezanja vplivamo na krepitev mišic rok in ramenskega obroča, stabilizatorjev trupa in iztegovalk spodnjih okončin (Pistotnik, 1993). Prav tako plezanje predstavlja pomembno korektivno vadbo, s katero poskušamo odpravljati škodljive posledice dolgotrajnega sedenja. Tako pomaga ohranjati pravilno, pokončno držo telesa.

Plezanje ima tudi pozitivno psihološko komponento. Med plezanjem otroci razvijajo spoznavne sposobnosti, sposobnosti reševanja prostorskih problemov, izboljšujejo prostorsko orientacijo in vizualizacijo. S postopnim povečevanjem višine plezal vadeči premagujejo strah, izboljšujejo motivacijo in koncentracijo. Med plezanjem otroci izboljšujejo tudi samozavedanje telesa (Frost, Brown, Sutterby in Thornton, 2004).

Poleg navedenih pozitivnih fizioloških in psiholoških učinkov imajo plezanja tudi praktično vrednost za življenje. Plezanja, ki se jih otroci naučijo v dvorani, lahko s pridom uporabijo za premagovanje zaprek v naravi, pri delovnih opravilih na višinah, v specifičnih poklicih in v življenjsko nevarnih okoliščinah (Bloswick in Chaffin, 1990; Pistotnik, 1993; Readdick in Park, 1998; Černe, 1981). Vzorec plezanja ima pomembno vlogo tudi pri razvoju bipedalnega gibanja človeka (Hurov, 1982; Hanna in Smith, 2011).

Plezanje triletnika je še nezanesljivo, težave ima tudi pri spustu. Od četrtega leta dalje ob primernem gibalnem razvoju otroka te težave navadno izginejo. Otrokovo plezanje postaja bolj zanesljivo in pogumno. Otrok premaguje tudi navpična plezala, različne letvenike, zvirala in plezala drugih oblik. Herrewegen, Molenbroek in Goossens (2004) ugotavljajo, da lahko dobre plezalce prepoznamo že zelo zgodaj. Njihovo gibanje po lažjih oblikah plezal je lahkotno in sproščeno, na plezalnem objektu niso osredotočeni le na plezanje, temveč lahko spremljajo tudi dodatna navodila in usmeritve. Otroci, ki imajo dobro razvite plezalne spretnosti, radi plezajo, tehniko plezanja pa tudi odlično prilagajajo različnih vrstam plezal. Avtorji tudi predvidevajo naslednje dejavnike, ki vplivajo na uspešnost otroka pri plezanju: strah pred višino oziroma drznost, splošna vključenost v GŠA, stopnja gibalnega razvoja, moč rok in ramenskega obroča, razmerje teže in moči, telesna višina, telesna konstitucija, gibljivost, življenjsko okolje (vas oziroma mesto) ter velikost družine oziroma število bratov/sester. Omejitve plezalne opreme, ki vplivajo na uspešnost plezanja otrok, so: oprijemi za roke in noge, gladkost površin oprijemov, prečni oporni drogovi, horizontalna in vertikalna razdalja med oprijemi, navpična razdalja, ki jo je potrebno preplezati, ter razdalja med opornimi točkami.

Pri plezanju je v nasprotju z ostalimi gibalno/športnimi aktivnostmi komponenta varnosti še izrazitejša. Posledice padcev z različnih višin so namreč eden pomembnejših razlogov za poškodbe pri otrocih (Rok Simon, 2007). Z ustreznim načrtovanjem plezalnih aktivnosti in s skrbjo za varnost lahko poškodbe preprečimo, nikakor pa zaradi možnosti padcev plezalne vsebine v obdobju otroštva ne smejo biti izločene iz vsebin gibalno/športnih programov za otroke. Herrewegen, Molenbroek in Goossens (2004) navajajo, da je približno 62 % zaradi padcev z višin poškodovanih otrok do 14. leta starosti starih med 5 in 10 let, 40 % poškodb se zgodi na otroških igriščih, 16 % na šolskih igriščih in 6 % v notranjih prostorih. Približno 40 % otrok kot posledico padca z višine doživi zlom, v 11 % otroci ostanejo v bolnišnični oskrbi.

## **2.8 Povezanost EGV plezanja z ostalimi gibalnimi vzorci**

Ob upoštevanju temeljnih osnov gibanja imajo posamezni EGV skupne tako biomehanske kot tudi fiziološke zakonitosti gibanja.

Povezanost gibanja je ključna predvsem pri izvajanju cikličnih EGV, kot so hoja, tek, plezanje, plazenje in drugi, kot tudi pri izvedbi acikličnih gibanj, kot sta npr. skok ali met. Gibalni razvoj otroka poteka v dveh smereh: cefalo-kavdalni kot tudi proksimo-distalni

(Videmšek in Pišot, 2007). Proksimo-distalnost pa je tudi biomehanski in fiziološki okvir, v katerem je možna pravilna izvedba gibalne naloge. To pomeni, da se najprej aktivirajo velike mišične skupine bližje trupu, ki razvijejo potrebno silo za izvedbo gibanja, kasneje pa se v kinetično verigo mišic, potrebnih za izvedbo gibanja, vključijo tudi distalne mišice, ki so ključne za določitev smeri in natančnosti izvedbe giba. Omenjeni zakonitosti sledi izvedba vseh elementarnih gibanj kot tudi zahtevnejših, sestavljenih gibanj.

Z različnimi elementarnimi gibanji lahko razvijamo tudi splošne značilnosti učinkovite izvedbe gibanja. Prostorsko-časovne karakteristike učinkovitega gibanja (Pišot, Kipp in Supej, 2010) avtorji opisujejo kot pravilnost, hitrost, pravočasnost, ritmičnost in mehko. Vse omenjene dimenzije – razsežnosti gibanja lahko usvajamo z različnimi oblikami gibanja. Zaradi vpliva gibalnih transferjev in ob upoštevanju živčno-mišične mehanike lahko s podobnimi gibanji podkrepimo razvoj različnih EGV.

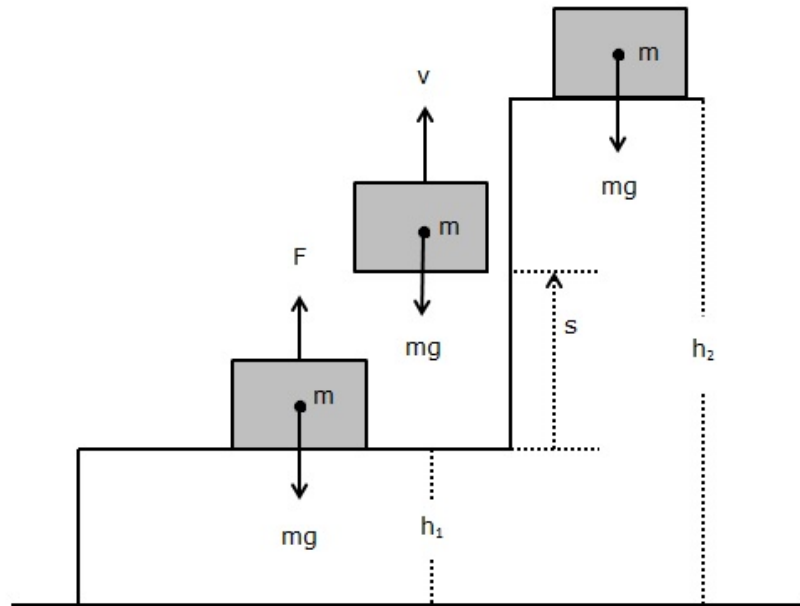
Poznavanje biomehanike plezanja nam omogoča, da lahko za plezanje ključne mišične skupine razvijamo tudi z nekaterimi drugimi gibalnimi vzorci. Tako lahko s plazenjem razvijamo diagonalni recipročni gibalni vzorec (prirejeno po Pišot, Jurdana, Dolenc in Šimunič, 2007), ki je ključen za učinkovito izvedbo tako plezanja kot tudi plazenja. Tako način izvedbe gibalnega vzorca kot tudi za učinkovito izvedbo ključne gibalne sposobnosti lahko izboljšamo z različnimi gibalnimi nalogami, ki vključujejo različne EGV. Tako lahko naprimer razvijamo moč iztegovalk kolena tako s skokom kot tudi z plezanjem.

Ob sočasni vadbi kvalitetne realizacije elementarnih gibalnih vzorcev z njihovimi različicami (npr. plezanje po letveniku – plezanje po žrdi ...) lahko otroku zgradimo čvrsto bazo gibalnih znanj, ki jih bo kasneje uporabil za učinkovito in ekonomično izvedbo tako elementarnih gibalnih vzorcev kot tudi zahtevnejših sestavljenih gibalnih akcij.

## **2.9 Biomehanika plezanja**

Osnovni mehanski princip plezanja je povečevanje potencialne energije telesa z opravljanjem mišičnega dela (Slika 4).

Slika 4: Mehanski princip plezanja: spreminjanje potencialne in kinetične energije med dvigovanjem bremena (prirejeno po Chapman, 2008)



Legenda:  $F$  – sila,  $m$  – masa,  $g$  – sila gravitacije,  $h$  – višina,  $s$  – opravljena pot,  $v$  – hitrost

Na vsakem položaju  $s$  je delo ( $A$ ) opravljeno s silo ( $F$ ) enako vsoti kinetične ( $KE$ ) ter potencialne ( $PE$ ) energije [1].

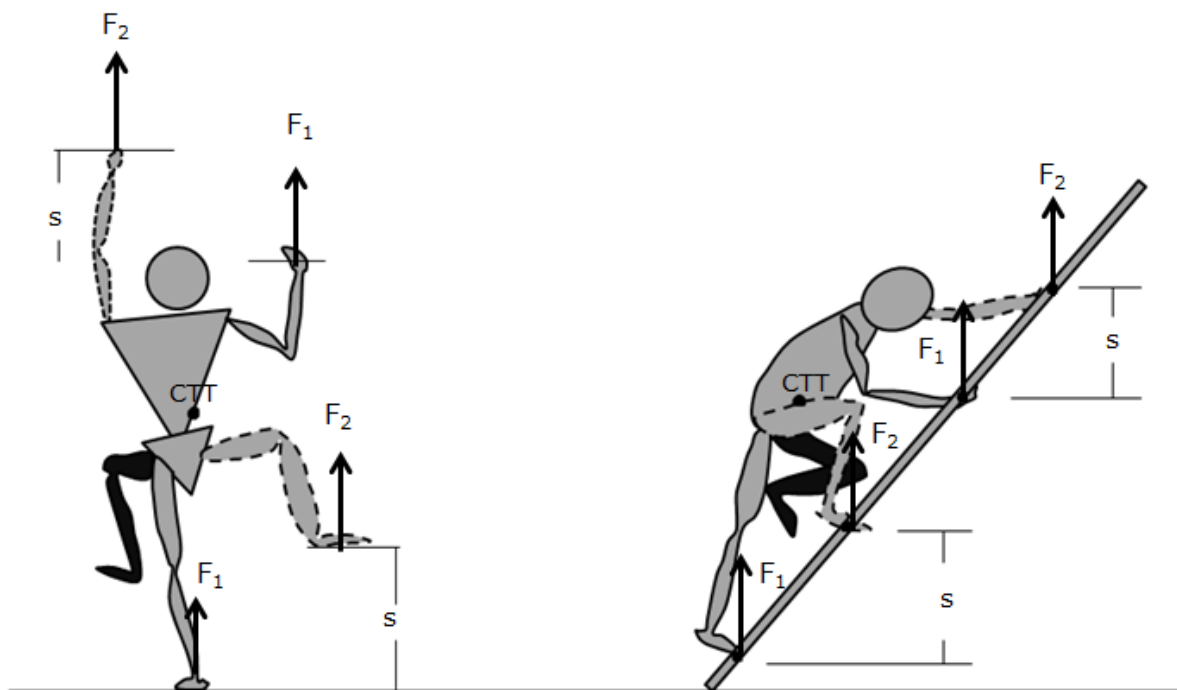
$$\int_0^s F ds = \frac{mv^2}{2} + mgs \quad [1]$$

Če je  $F$  konstanta,  $h_1$  in  $h_2$  začetna in končna višina, je  $s = h_2 - h_1$ , potem je  $A = \Delta PE$  [2].

$$Fs = mg(h_2 - h_1) \quad [2]$$

Med plezanjem s silami, ki jih proizvajajo mišice, dvigujemo centralno težišče telesa (CTT). Za izvedbo plezanja uporabljamo vse štiri okončine, ki se premikajo skladno z uporabo diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca. Istočasno na objekt delujeta dve okončini, in sicer noga ter nasprotna roka, druge dve okončini pa se gibljeta v nasprotni smeri sile težnosti in se pripravljata na prijem oziroma oporo (Bloswick in Chaffin, 1990). Količina mišičnega dela je zaradi omenjenega načina delovanja vsota integralov posamičnih oprijemališč sile, upoštevajoč premik vsakega uda. Sile namreč delujejo paralelno enako (Chapman, 2008).

Slika 5: Sile, ki delujejo na plezalca med plezanjem (Chapman, 2008). Delo opravljajo okončine, ki so obrobljene s prekinjeno črto.



Legenda: CTT – centralno težišče telesa,  $F_1$ ,  $F_2$  – sila,  $s$  – opravljena pot

Pomembna značilnost izvedbe plezanja je, da zgornje in spodnje okončine med gibanjem ne delujejo na objekt z enakimi silami. Hkrati delovanje sil na objekt ni enako skozi celotno amplitudo gibanja okončin. Omenjene značilnosti so posledica različne mišične mase, ki je vključena v realizacijo gibanja zgornjih in spodnjih okončin (Chapman, 2008). Zaradi odnosa sila–dolžina (Enoka, 2008) se ob različnem kotu v sklepu razvije različen navor. Z uporabo pravilnega vzorca plezanja je tako noga popolnoma iztegnjena, medtem ko je nasprotna roka pokrčena. V obeh primerih je mišično delo zaradi dosega skrajne amplitude giba končano. Za učinkovito nadaljevanje izvedbe plezalne naloge je tako nujno vračanje omenjenih okončin v začetni zgornji položaj, kjer lahko ponovno opravijo učinkovito mišično delo. Premik samo ene okončine vodi k uporabi faze tritočkovne opore. Omenjeno gibanje ni učinkovito, vendar pa zagotavlja povečano varnost. Uporaba dvotočkovne opore (tako uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca kot tudi uporaba lateralnega gibalnega vzorca) med plezanjem zagotavlja manjšo varnost, vendar pa je gibanje učinkovitejše.

Med izvedbo plezanja so navori v mišicah največji, nekoliko se zmanjšajo le v sredini amplitude izvedenega giba (Chapman, 2008). Na omenjeno dejstvo vpliva istočasen trenutek izvedbe upogiba komolca in iztega kolena. Prav tako zaradi omenjenega sinergijskega delovanja na učinkovito plezanje ne vplivajo manjše spremembe položaja stopala in dlani. Namreč, položaj visokega stopala bo v primerjavi s CTT vplival tako na

kot upogiba kolena kot tudi na kot upogiba kolka. Zaradi posledično velikih navorov v kolenu bo učinkovito gibanje zahtevalo kompenzacijo večjim delom rok. Ena od možnih plezalnih strategij na ravni živčno-mišičnega delovanja je tudi tako imenovano »zibanje« (ang. bouncing), ki zaradi kratkega nenadnega raztega mišice omogoči uporabo refleksa na nateg (Chapman, 2008). Velike sile, ki se ob tem razvijejo, lahko vplivajo na učinkovitejše plezanje, vendar pa je istočasno posledica omenjene gibalne strategije tudi zmanjšana stabilnost na objektu in posledično zmanjšana varnost.

Za uspešno plezanje so izredno pomembne tudi telesne razsežnosti in telesna sestava. Povečan delež maščobne mase je tesno povezan s povečanim delom, ki ga morajo mišice opraviti za enako delo [3].

$$PE = mgh$$

[3]

Delež puste telesne mase plezalca je tako pomemben dejavnik uspešno izvedenega plezanja kot tudi pomemben varnosti dejavnik. Zaradi zmanjšane mase telesa namreč kasneje nastopi tudi mišična utrujenost (Ulaga, 1999; Chapman, 2008).

*Slika 6: Uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca (levo) in uporaba tritočkovega prijema (desno)*



Gibalna/testna naloga EGV plezanja v znane in najbolj pogosto uporabljene baterije gibalnih testov ni vključena (Tabela 2). Zaradi omenjenega dejstva je bil razvoj EGV plezanja v preteklosti izredno slabo preučevan. Empirični del pričujoče doktorske naloge



se na podlagi že znanih ugotovitev gibalnega razvoja in razvoja nekaterih elementarnih gibalnih vzorcev skladno z zastavljenimi cilji naloge osredotoča na razvoj EGV plezanja v zgodnjem otroštvu v povezavi z razvojem nekaterih telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti.

## 3 CILJI IN HIPOTEZE

### 3.1 Cilji raziskave

Glede na predmet in problem raziskave smo opredeli naslednje cilje raziskovanja, na osnovi katerih želimo:

1. ugotoviti pojavnost in razvoj vzorcev plezanja v starosti od 4 do 7 let,
2. ugotoviti povezanost spola in morfoloških značilnosti z izbranimi kriteriji vzorca plezanja pri otrocih starih od 4 do 7 let,
3. ugotoviti longitudinalni vpliv sprememb morfoloških značilnosti in statične moči v starosti od 4 do 7 let na izbrane kriterije vzorca plezanja ter
4. ugotoviti povezanost med hitrostjo plezanja in skladnostjo vzorca plezanja.

### 3.2 Hipoteze

Glede na predmet in problem raziskave ter zastavljene cilje raziskave smo postavili naslednje hipoteze:

#### **H1: EGV plezanja se razlikuje med spoloma**

H1.1: spol je povezan s hitrostjo plezanja

H1.2: spol je povezan s skladnostjo plezanja

#### **H2: Morfološke značilnosti vplivajo na EGV plezanja**

H2.1: morfološke značilnosti so povezane s hitrostjo plezanja

H2.2: povezanost morfoloških značilnosti s hitrostjo plezanja se z leti zmanjšuje

H2.3: morfološke značilnosti so povezane s skladnostjo plezanja

H2.4: povezanost morfoloških značilnosti s skladnostjo plezanja se z leti zmanjšuje

#### **H3: Hitrost plezanja pomembno vpliva na EGV plezanja**

H3.1: hitrost plezanja je povezana s skladnostjo plezanja

H3.2: hitrost plezanja se z leti povečuje

H3.3: skladnost plezanja se z leti izboljšuje

**H4: Statična moč vpliva na hitrost in skladnost EGV plezanja**

H4.1: generalni faktor moči je povezan s hitrostjo plezanja otrok

H4.2: generalni faktor moči je povezan s skladnostjo plezanja otrok

**H5: Otroci, ki plezajo hitreje, dosežejo višjo povprečno aktivacijo izbranih mišic**

**H6: Vzorci plezanja v obdobju med 4. in 7. letom starosti postajajo bolj koordinirani in skladni**

H6.1: otrokom, ki izboljšujejo hitrost plezanja, se ohranja/izboljšuje skladnost plezanja

H6.2: otrokom, ki izboljšujejo skladnost plezanja, se ohranja/izboljšuje hitrost plezanja

## 4 METODE DE LA

Podatki, uporabljeni v doktorski disertaciji, so bili zbrani v okviru nacionalnega temeljnega projekta J5-2397 »Analiza elementarnih gibalnih vzorcev in adaptacija skeletno-mišičnega sistema na nekatere dejavnike sodobnega življenjskega sloga otrok med 4. in 7. letom starosti«, ki je potekal od 1. maja 2009 do 30. aprila 2011.

Projekt je financirala Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) in je imel dovoljenje Komisije Republike Slovenije za medicinsko etiko (Priloga 1).

Projekt je izvajal Inštitut za kineziološke raziskave (IKARUS), ki deluje v okviru Univerze na Primorskem, Znanstveno-raziskovalnega središča (UP ZRS). Glavni in odgovorni nosilec projekta je bil prof. dr. Rado Pišot.

### 4.1 Vzorec merjencev

Vzorec merjencev so sestavljali otroci obalnih vrtcev Koper, Semedela in Škofije, rojeni v letu 2005. V raziskavo je bilo povabljenih petsto sedemdeset otrok omenjenih obalnih vrtcev, v meritve pa so bili vključeni otroci na podlagi predhodnega soglasja staršev.

Meritve so na istem vzorcu otrok potekale tri zaporedna leta (2009, 2010 in 2011), in sicer pri starosti otrok 4, 5 in 6 let.

Pri starosti 4 let je na meritvah sodelovalo 107 otrok (52 dečkov in 55 deklic), pri starosti 5 let 99 otrok (48 dečkov in 51 deklic) in pri starosti 6 let 91 otrok (44 dečkov in 49 deklic).

### 4.2 Vzorec spremenljivk

Vzorec spremenljivk v doktorski disertaciji sestavljajo podatki merjenja antropometričnih in morfoloških značilnosti, testov statične moči, gibalnih testov koordinacije gibanja, testov mišične aktivacije, hitrosti in skladnosti plezanja (*Tabela 1*). Podatke o gibalnih

navadah družin, ki so sodelovale v raziskavi, smo pridobili z anketnim in pol-strukturiranim intervjujem.

Tabela 3: Spremenljivke, uporabljene v doktorski nalogi

	<b>SPOL</b>	Spol otroka
	<b>STAROST</b>	Starost otrok v mesecih
<b>Spremenljivke antropometričnih in morfoloških značilnosti</b>	<b>TT</b>	Telesna teža ( <i>kg</i> )
	<b>TV</b>	Telesna višina ( <i>cm</i> )
	<b>MM</b>	Mišična masa ( <i>kg</i> )
	<b>FM</b>	Maščobna masa (%)
	<b>FFM</b>	Pusta telesna masa (%)
<b>Spremenljivke statične moči</b>	<b>KOL_EX_LN</b>	Izteg kolena leva noga ( <i>Nm</i> )
	<b>KOL_EX_DN</b>	Izteg kolena desna noga ( <i>Nm</i> )
	<b>KOL_EX_ON</b>	Izteg kolena obe nogi ( <i>Nm</i> )
	<b>KOL_FLEX_ON</b>	Upogib kolena obe nogi ( <i>Nm</i> )
	<b>KOM_FLEKS_OR</b>	Upogib komolcev obe roki ( <i>Nm</i> )
	<b>KOM_EX_OR</b>	Izteg komolcev obe roki ( <i>Nm</i> )
	<b>GLE_FLEKS_LN</b>	Upogib gležnja leva noga ( <i>Nm</i> )
	<b>PEST_DOM</b>	Stisk pesti ( <i>Lbs</i> )
	<b>RAM_RET_DR</b>	Retroverzija rame desna roka ( <i>Nm</i> )
	<b>RAM_ANT_DR</b>	Anteverzija rame desna roka ( <i>Nm</i> )
	<b>Generalni indeks mišične moči</b>	Indeks moči, izračunan iz vsote Z-vrednosti posameznih testov moči deljen s številom testov
<b>Spremenljivke hitrosti plezanja</b>	<b>PLE 90° 15 cm</b>	plezanje na letvenik pod kotom 90 stopinj, razdalja med letvami 15 cm ( <i>s</i> )
	<b>PLE 90° 30 cm</b>	plezanje na letvenik pod kotom 90 stopinj, razdalja med letvami 30 cm ( <i>s</i> )
	<b>PLE 90° 45 cm</b>	plezanje na letvenik pod kotom 90 stopinj, razdalja med letvami 45 cm ( <i>s</i> )
<b>Spremenljivke skladnosti plezanja</b>	<b>PG</b>	povezanost gibanja
	<b>OSP</b>	opazovanje smeri gibanja
	<b>OOP</b>	odriv – opora – prijem med gibanjem
	<b>UDRGV</b>	uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca

<b>Spremenljivka</b> <b>koordinacije celega telesa</b>	<b>OBROČ</b>	Hoja skozi obroče nazaj
<b>Spremenljivke</b> <b>mišične aktivacije</b>	<b>POVPREČNA MIŠIČNA AKTIVACIJA *</b> <b>NAJVEČJA MIŠIČNA AKTIVACIJA *</b>	Povprečna mišična aktivacija med nalogo glede na največje hoteno krčenje (MVC) (%) Največja mišična aktivacija med posamezno nalogo v primerjavi z največjim hotenim krčenjem pred izvedbo naloge

\* mišice: deltoid anterior (DEL\_ANT), biceps brachii (BIC\_BRA), triceps brachii (TRI\_BRA), latissimus dorsi (LAT\_DOR), rectus femoris (REC\_FEM), biceps femoris (BIC\_FEM), soleus (SOL), tibialis anterior (TIB\_ANT)

Analizo plezanja predstavljata dva sklopa spremenljivk, in sicer:

- kvantitativne – časovne spremenljivke plezanja ter
- kvalitativne – spremenljivke skladnosti plezanja.

Spremenljivke plezanja smo ločeno opredelili glede na naklon letvenika in razdaljo med letvami. Posamezne naloge plezanja smo spremljali z vmesnim časom, ko se je otrok dotaknil najvišje letve, in tako ločeno opredelili čas vzpona na letvenik in čas sestopa z letvenika. Teste plezanja smo izvajali na 240 cm visokem letveniku, ki je bil postavljen pod kotom 90 stopinj in je omogočal različne razdalje med letvami (15 cm, 30 cm in 45 cm) (Slika 7).

Slika 7: Načini postavitve letvenika (od leve proti desni) – PLE 90° 15 cm, PLE 90° 30 cm in PLE 90° 45 cm



Skladnost vzorca plezanja smo opredeli s kvalitativnim opisom na podlagi naslednjih spremenljivk opisa gibanja: povezanost gibanja, opazovanje smeri gibanja, uporaba opore oziroma prijema ter uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca. Na lestvici kriterijev od 1 (slabo) do 3 (odlično) smo ob upoštevanju štirih opisnih spremenljivk izdelali 12-točkovno lestvico generalne skladnosti gibanja, in sicer: neskladno gibanje (4–6 točk), delno skladno gibanje (7–9 točk) in skladno gibanje (10–12 točk).

Tabela 4: Kriteriji opisnih spremenljivk skladnosti plezanja

<b>IME SPREMENLJIVKE</b>	<b>ŠTEVILO TOČK</b>
<b>POVEZANOST GIBANJA</b>	
pleza nepovezano z zaustavljanji	1
pleza pretežno povezano	2
pleza izjemno povezano	3
<b>OPAZOVANJE SMERI GIBANJA</b>	
opazuje pretežno tla; opazuje roke in noge, občasno tla oz. smer plezanja (pogled mu beži po prostoru)	1
opazuje samo roke in noge, občasno smer plezanja; opazuje smer plezanja, občasno pogleda roke in noge	2
opazuje samo smer plezanja	3
<b>ODRIV – OPORA – PRIJEM</b>	
uporablja pretežno podprijem, prijem je viličast ali polni, pomaga pa si tudi z drugimi deli telesa	1
uporablja podprijem in nadprijem, prijem je viličast ali polni	2
uporablja pretežno nadprijem, prijem je viličast	3
<b>UPORABA DIAGONALNEGA RECIPROČNEGA GIBALNEGA VZORCA</b>	
nikoli – občasno	1
včasih	2
pogosto – vedno	3
<b>SKUPAJ TOČK</b>	<b>4–12</b>

Za izvedbo testa koordinacije celega telesa smo uporabili test »Hoja skozi obroče nazaj« (Pišot in Planinšec, 2005), pri čemer smo uporabili naslednje pripomočke: tri obroče s premerom 64 cm, tri podstavke za obroče ter štoparico.

Navodila za izvedbo naloge so bila sledeča: merjenec se postavi na vse štiri za štartno linijo, roke ima tik za črto. Proti prvemu obroču je obrnjen s hrbtom. Na znak prične hoditi po vseh štirih nazaj skozi obroče.

Razdalja med štartno črto, prvim obročem ter ostalimi obroči je 1 meter. Obroči so postavljeni pokončno. Naloga je opravljena, ko merjenec pride z glavo skozi zadnji obroč.

Čas se prične meriti od merilčevega znaka do prehoda skozi zadnji obroč. Natančnost merjenja je 1/10 sekunde.

*Slika 8: Hoja skozi obroč nazaj*



*Slika 9: Analiziranje telesne sestave – bioimpedanca*





Slika 10: Nameščanje EMG-elektrod



Slika 11: Testi statične moči: izteg in upogib kolena (levo) ter upogib ramena (desno)



Slika 12: Izvajanje testa PLE 90° 15 cm z merjenjem mišične aktivacije



### 4.3 Potek in organizacija meritev

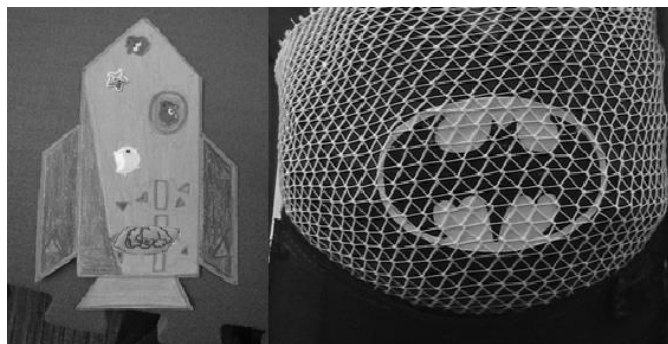
Meritve so v letih 2009 in 2010 potekale v prostorih UP ZRS IKARUS-a v Ortopedski bolnišnici Valdoltra in v letu 2011 v prostorih UP ZRS IKARUS-a v Srednji tehnični šoli Koper. Meritve so potekale v mesecih november, december in januar. V letih 2009 in 2010 je član raziskovalne skupine prišel k otrokom v vrtec že pred zajtrkom in jim odvzel vzorec slin z namenom kasnejšega ugotavljanja metabolnih markerjev. Po zajtrku so se dva do štirje otroci dnevno v spremstvu vzgojiteljice in člana raziskovalne skupine z avtobusom odpravili na kraj meritev, kjer so jih pričakali ostali raziskovalci. V letih 2009 in 2010 je na kraj meritev z otroki prišla njihova vzgojiteljica. Po odvzemu vzorca slin so otroci najprej pojedli zajtrk.

Otroci so v enem dnevu v različnem zaporedju opravili naslednje meritve:

- merjenje antropometričnih in morfoloških značilnosti,
- merjenje izbranih parametrov statične moči,
- merjenje višine skoka z in brez rok na tenziometrijski plošči,
- merjenje časovno-prostorskih in dinamičnih parametrov med hojo in tekom po tekoči preprogi,
- merjenje parametrov ravnotežja med stoji na pritiskovni preprogi,
- merjenje gibalnih nalog plezanja in plazenja,
- merjenje gibalnih testov koordinacije celega telesa,
- merjenje volumna in togosti Ahilove tetive z ultrazvokom in
- merjenje časovno-prostorskih parametrov in parametrov mišične aktivacije med hojo, tekom, skokom. Izbrani otroci so omenjene meritve opravili tudi med gibalno nalogo plazenje ter plezanja po letveniku.

Vsebina meritev (*»Igra v vesolju«*) je bila prilagojena starosti otrok. Otroci so ob prihodu na meritve dobili papirnate rakete, na katere so po uspešno opravljeni nalogi nalepili zvezdico. Na koncu meritev je vsak otrok prejel simbolično nagrado.

Slika 13: *»Igra v vesolju«*



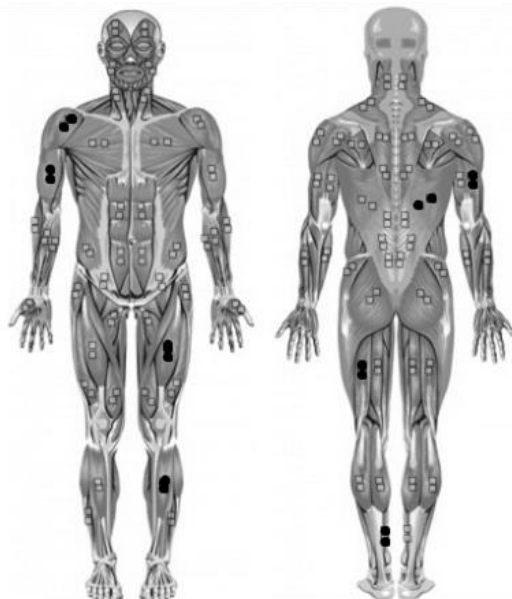
## 4.4 Zajem in obdelava podatkov ter statistične metode analize podatkov

Za zajem kvantitativnih podatkov smo uporabili set antropometrične opreme (GPM, Sieberhegner, Zürich), bioimpedanco (Maltron International Ltd, Essex, UK), opornice za merjenje statične moči (Wise-Technologies, Ltd., Ljubljana, Slovenija) in opremo za zajem površinskih EMG-signalov (TeleMyo 2400T G2, Noraxon, Scottsdale, USA). Za namen kvalitativnega ocenjevanja podatkov smo vsa plezanja posneli s kamero Canon PowerShot SX 10IS.

### *Zajem elektromiografskih signalov*

Pred namestitvijo elektrod smo kožo pripravili v skladu s priporočili SENIAM: ko smo označili točke namestitve elektrod, smo odstranili dlake, pobrusili kožo z abrazivnim gelom (Epicont, GE Healthcare, St. Giles, UK) in mesto očistili z alkoholom (Spitaderm, Ecolab, St. Paul, USA). Otrokom smo skladno s protokolom SENIAM (Hermens, Freriks, Disselhorst-Klug in Rau, 2000) namestili osem parov površinskih elektrod za enkratno uporabo (Blue Sensor N, Ambu A/S, Denmark), in sicer na naslednje mišice: deltoid anterior (DEL\_ANT), biceps brachii (BIC\_BRA), triceps brachii (TRI\_BRA) in latissimus dorsi (LAT\_DOR) na desni strani telesa ter rectus femoris (REC\_FEM), biceps femoris (BIC\_FEM), soleus (SOL) in tibialis anterior (TIB\_ANT) na levi strani telesa. Elektrode premera 1 cm so bile nameščene z razmikom 2 cm, referenčno elektrodo smo namestili na antropometrično točko *tibiale*. Za utrditev elektrod in žic smo uporabili medicinske trakove in fiksirne mrežice. Signale smo zajemali s frekvenco 4 kHz.

*Slika 14: Mesta namestitve EMG-elektrod na izbrane mišice*



Za primerjavo aktivnosti med plezanjem smo upoštevali vrednost največje hotene kontrakcije (*ang. Maximal voluntary contraction – MVC*), ki smo jo za vsako mišico ločeno zajeli po protokolu za manualno testiranje mišic (Jakovljevič in Hlebš, 2002). Največjo povprečno amplitudo EMG-signalov v časovnem oknu 1 sekunde smo upoštevali kot vrednost normalizacije. Surovi EMG-signal smo obdelali s programsko opremo MyoResearch Clinical Application 1.07 (Noraxon, Scottsdale, USA), tako da smo najprej (i) poravnali osnovno linijo signala (IIR-filter prepusten za visoke frekvence, dvosmerni nizkofrekvenčni Butterworthov filter z mejno frekvenco 15 Hz), nato pa signal (ii) obrnili (absolutizacija), (iii) pogladili z drsno povprečno vrednostjo (dolžina okna 100 ms) in (iv) ga normalizirali glede na največjo povprečno vrednost signala med MVC.

Izbrani otroci (10 najhitrejših in 10 najpočasnejših glede na rezultate testa PLE 90° 15 cm v prejšnjem letu) so opravili plezalno nalogo PLE 90° 15 cm, pri čemer smo v času snemanja EMG-signalov z markerjem zabeležili začetek plezanja, dotik najvišje letvine in dotik tal. Zaradi še nerazvitosti plezalnega vzorca v obdobju zgodnjega otroštva in posledično zahtevne narave spremljanja EMG-signalov med plezanjem otrok nismo beležili pojavnih vzorcev plezanja, temveč smo spremljali povprečno amplitudo in največjo vrednost signala med vzponom na letvenik in sestopom z letvenika za izbranih osem mišic.

Podatke smo uredili v programu Microsoft Excel 2010 in jih analizirali s statističnim paketom SPSS PASW Statistics 20 (Chicago, Illinois, USA).

Uporabili smo naslednje statistične metode:

- izračun osnovnih statističnih parametrov za vse spremenljivke,
- t – test za neodvisne vzorce za ugotavljanje razlik v aritmetičnih sredinah spremenljivk med dvema skupinama,
- analiza variance (ANOVA) za ugotavljanje razlik v aritmetičnih sredinah spremenljivk med več skupinami,
- neparametrični (Kruskal-Wallisov oz. Mann-Whitneyev) test za ugotavljanje razlik v aritmetičnih sredinah spremenljivk med dvema ali več skupinami merjencev, če je posamezna spremenljivka statistično značilno odstopala od normalne porazdelitve,
- Spearmanov in Pearsonov koeficient za ugotavljanje povezanosti dveh spremenljivk in
- izračun ponovljivosti opisnega ocenjevanja (Cohen` s Kappa koeficient).

Stopnjo ujemanja med opisnima spremenljivkama smo izračunali s Cohen`'s Kappa koeficientom. Cohen`'s Kappa je mera, ki se uporablja za določanje stopnje ujemanja med kategorično oceno dveh ocenjevalcev (Landis in Koch, 1977). Vrednosti koeficienta se upoštevajo kot:

< 0 – ni ujemanja,

[0,01–0,20] – rahlo ujemanje,

[0,21–0,40] – zadovoljivo ujemanje,

[0,41–0,60] – srednje ujemanje,

[0,61–0,80] – dobro ujemanje in

> 0,81 – odlično ujemanje.

Kot sprejemljivo mero ujemanja statistika priporoča vrednost Cohen`'s Kappa = 0,6, preden potrdimo sprejemljivo stopnjo ujemanja (Landis in Koch, 1977).

Normalnost porazdelitve smo preverili z uporabo Shapiro-Wilk testa. Hipoteze smo sprejemali ali zavračali s stopnjo značilnosti  $p < 0,01$  oziroma  $p < 0,05$ .

## 5 REZULTATI

Z uporabo Shapiro-Wilkov testa smo preverili normalnost porazdelitve za spremenljivke, uporabljene v statističnih analizah. Spremenljivke, ki so statistično značilno odstopale od normalne porazdelitve, so prikazane v Tabeli 5.

*Tabela 5: Nenormalno porazdeljene spremenljivke*

<b>Ime spremenljivke</b>	<b>Leta</b>	<b>Sig.</b>
Telesna teža	4	,003
Telesna teža	5	,017
Telesna teža	6	,007
Mišična masa	4	,002
Mišična masa	5	,014
Mišična masa	6	,003
Maščobna masa	6	,028
PLE 90° 15 cm	4	,000
PLE 90° 15 cm	5	,000
PLE 90° 15 cm	6	,000
PLE 90° 30 cm	4	,024
PLE 90° 30 cm	5	,008
PLE 90° 30 cm	6	,001
PLE 90° 45 cm	4	,001
PLE 90° 45 cm	5	,001
PLE 90° 45 cm	6	,001
Skladnost plezanja 90° 15 cm	4	,006
Skladnost plezanje 90° 15 cm	5	,042

Pri vključenosti normalno in nenormalno porazdeljenih spremenljivk v skupno analizo smo uporabili Friedmanov in Wilcoxonov neparametrični test za odvisne vzorce ter Kruskall-Wallis in Mann-Whitney neparametrični test za neodvisne vzorce.

## 5.1 Časovne spremenljivke plezanja

Čas plezanja se v vseh treh plezalnih nalogah s starostjo znižuje ( $p < 0,001$ ). Pri starosti 4 leta dečki v prvih dveh plezalnih nalogah plezajo hitreje, medtem ko so pri starosti 6 let v vseh plezalnih nalogah hitrejše deklice, vendar razlike ne dosegajo praga statistične pomembnosti. Do 6. leta je opazen upad otrok, ki nalog ne zmorejo opraviti, najsi bo zaradi šibke moči oziroma strahu pred višino (Tabela 6, Tabela 7, Tabela 8, Graf 1).

Tabela 6: Opisne značilnosti spremenljivk plezanja pri starosti otrok 4 leta

4 leta	Skupaj	Dečki	Deklice	Ni zmožel	Strah	Sig
Število otrok (%)	100	45,5	49,5	4,0	1,0	
<b>PLE 90° 15 cm</b> (s)	40,6 ± 17,0	37,8 ± 13,5	43,2 ± 19,4			0,264
Število otrok (%)	100	45,5	51,5	1,0	2,0	
<b>PLE 90° 30 cm</b> (s)	35,8 ± 12,4	34,6 ± 12,5	36,8 ± 12,4			0,361
Število otrok (%)	100	43,0	48,0	6,0	3,0	
<b>PLE 90° 45 cm</b> (s)	38,4 ± 15,1	40,3 ± 17,0	36,7 ± 13,1			0,340

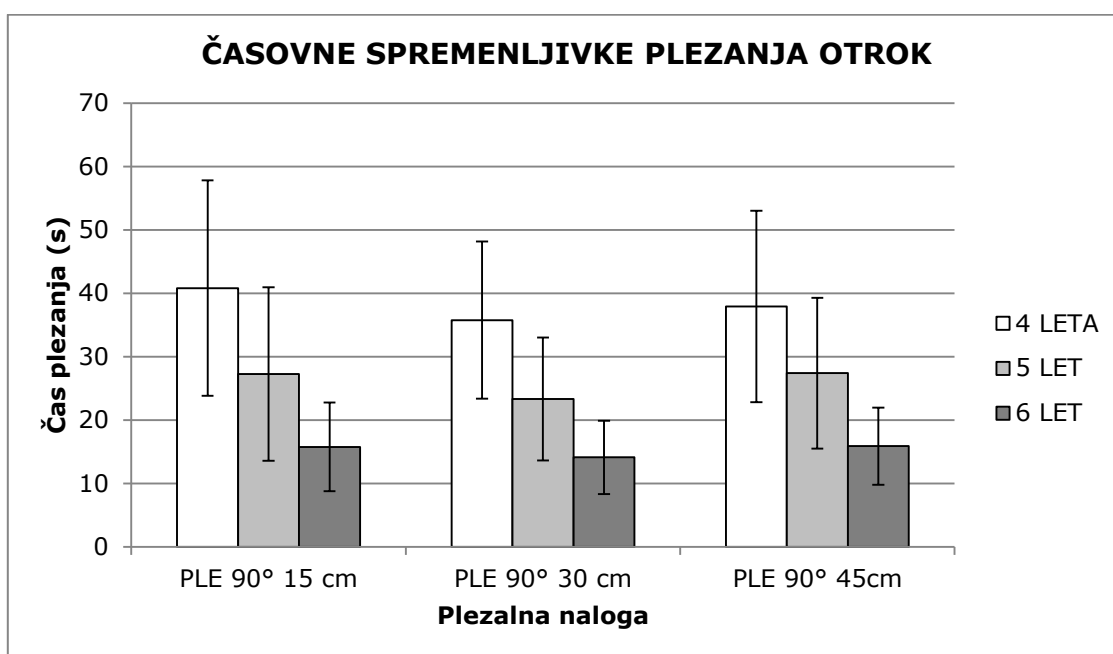
Tabela 7: Opisne značilnosti spremenljivk plezanja pri starosti otrok 5 let

5 let	Skupaj	Dečki	Deklice	Ni zmožel	Strah	Sig
Število otrok (%)	100	46,4	51,6	1,0	1,0	
<b>PLE 90° 15 cm</b> (s)	27,3 ± 13,7	27,3 ± 14,0	27,3 ± 13,6			0,994
Število otrok (%)	100	46,4	51,6	1,0	1,0	
<b>PLE 90° 30 cm</b> (s)	23,3 ± 9,7	23,8 ± 9,7	22,9 ± 9,8			0,318
Število otrok (%)	100	45,4	50,5	3,1	1,0	
<b>PLE 90° 45 cm</b> (s)	27,4 ± 11,9	28,1 ± 13,3	26,8 ± 10,5			0,914

Tabela 8: Opisne značilnosti spremenljivk plezanja pri starosti otrok 6 let

6 let	Skupaj	Dečki	Deklice	Ni zmožogel	Strah	Sig
Število otrok (%)	100	45,7	53,2	1,1		
<b>PLE 90° 15 cm</b> (s)	15,8 ± 7,0	16,7 ± 8,2	15,0 ± 5,5			0,441
Število otrok (%)	100	45,7	53,2	1		
<b>PLE 90° 30 cm</b> (s)	14,1 ± 5,8	14,8 ± 6,4	13,5 ± 5,1			0,432
Število otrok (%)	100	45,7	53,2		1,1	
<b>PLE 90° 45 cm</b> (s)	15,9 ± 6,1	16,9 ± 6,9	15,0 ± 5,1			0,361

Graf 1: Grafični prikaz časa plezanja otrok v starosti 4–6 let pri izbranih plezalnih nalogah



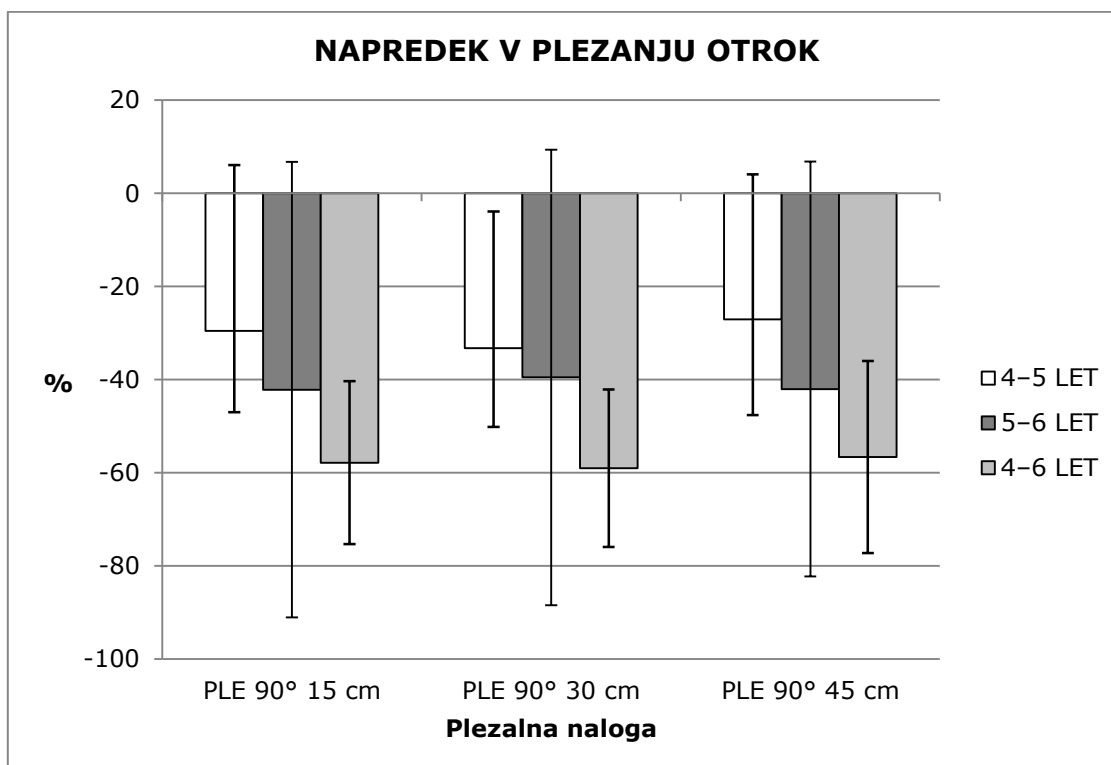
Otroci so med 4. in 5. letom starosti v izbranih plezalnih nalogah PLE 90° 15 cm, PLE 90° 30 cm ter PLE 90° 45 cm napredovali za 29,5 %, 33,3 % in 27 %. Med 4. in 6. letom starosti so v omenjenih nalogah napredovali za 57,8 %, 59 % in 56,6 % (Tabela 9, Graf 2).

Tabela 9: % napredka v času plezanja pri izbranih plezalnih nalogah med 4. in 6. letom starosti

	PLE 90° 15 cm	PLE 90° 30 cm	PLE 90° 45 cm
4–5 LET	-29,5 ± 35,6	-33,3 ± 29,4	-27,0 ± 31,1
5–6 LET	-42,2 ± 48,9	-39,5 ± 40,2	-42,1 ± 48,7
4–6 LET	-57,8 ± 17,5	-59,0 ± 16,9	-56,6 ± 20,6



Graf 2: Grafični prikaz napredka v času plezanja otrok med 4. in 6. letom starosti



## 5.2 Spremenljivke skladnosti plezanja

### 5.2.1 Izračun ponovljivosti opisnega ocenjevanja plezanja

Znotraj naloge PLE 90° 15 cm sta plezanje za vsa tri leta opisno ocenila dva ocenjevalca. Stopnjo ujemanja med njima smo izračunali s Cohen `s Kappa koeficientom.

Tabela 10: Vrednosti Cohen's Kappa koeficientov ponovljivosti ocenjevanja za opisne spremenljivke.

Ime spremenljivke	Vrednost Cohen `s Kappa	Standardna napaka	Sig
Povezanost gibanja (PG)	0,609	0,089	< 0,001
Opazovanje smeri gibanja (OSG)	0,657	0,082	< 0,001
Odriv – opora – prijem (OOP)	0,594	0,088	< 0,001
Uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca (UDRGV)	0,589	0,122	< 0,001

Ponovljivost ocenjevanja opisnih spremenljivk plezanja z uporabo Cohen's Kappa koeficienta je naslednja: za spremenljivko povezanost gibanja je Cohen`s Kappa = 0,609 (< 0,001), za spremenljivko opazovanje smeri gibanja je Cohen`s Kappa = 0,657 (< 0,001), za spremenljivko *odriv-opora-prijem* je Cohen`s Kappa = 0,594 (< 0,001) in za spremenljivko uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca je Cohen`s Kappa = 0,589 (< 0,001). Z upoštevanjem dejstva, da so vrednosti spremenljivk *odriv-opora-prijem* in uporaba diagonalnega recipročnega vzorca predvsem začetne (kriterij 1 in 2), smo v nadaljnjo analizo vzeli tudi mejne vrednosti ponovljivosti ocenjevanja omenjenih dveh spremenljivk.

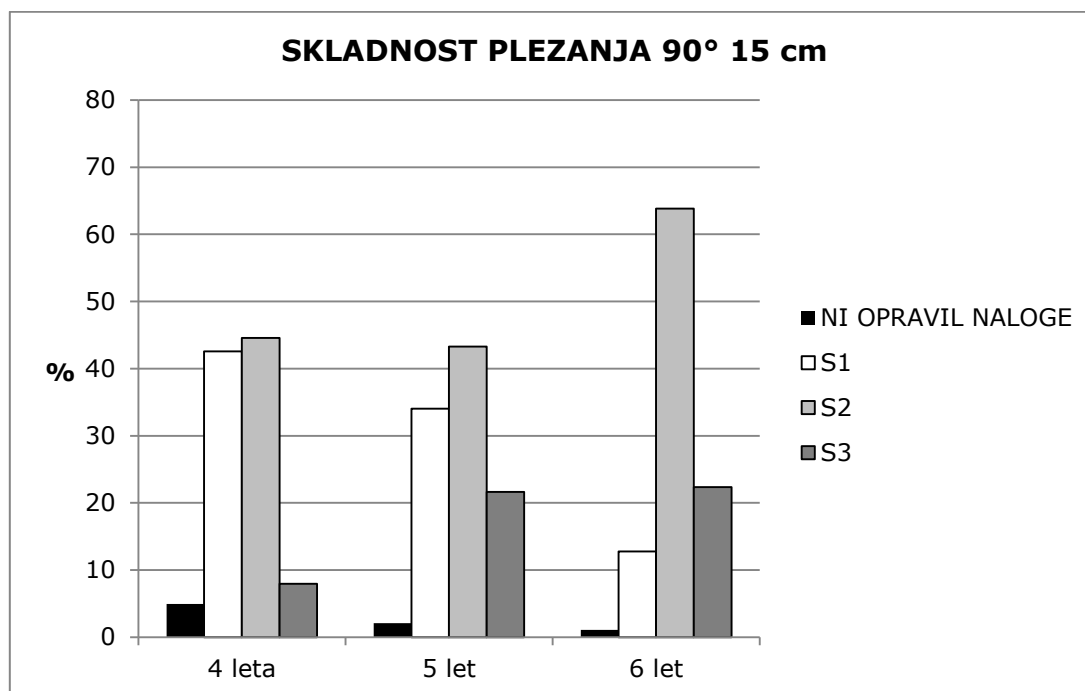
## 5.2.2 Predstavitev skupin skladnosti plezanja v plezalnih nalogah pri otrocih med 4. in 6. letom starosti

Skladnost plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm se med 4. in 6. letom starosti povečuje. Pri 4-ih letih skladno pleza 7,9 % otrok, pri 5-ih letih 21,6 % otrok ter pri 6-ih letih 22,3 % otrok. Pri 6-ih letih starosti skladno pleza podoben odstotek otrok kot pri 5-ih letih, poveča pa se odstotek otrok, ki plezajo skladno za oceno S2 (7–9 točk) (Tabela 11, Graf 3).

*Tabela 11: Delež otrok (%) po posameznih skupinah skladnosti v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm v starosti 4–6 let*

<b>PLE 90° 15 cm (%)</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>NI OPRAVIL NALOGE</b>
4 LETA	42,6	44,6	7,9	5,0
5 LET	34,0	43,3	21,6	2,1
6 LET	12,8	63,8	22,3	1,1

Graf 3: Grafični prikaz skupin skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm v starosti otrok 4–6 let

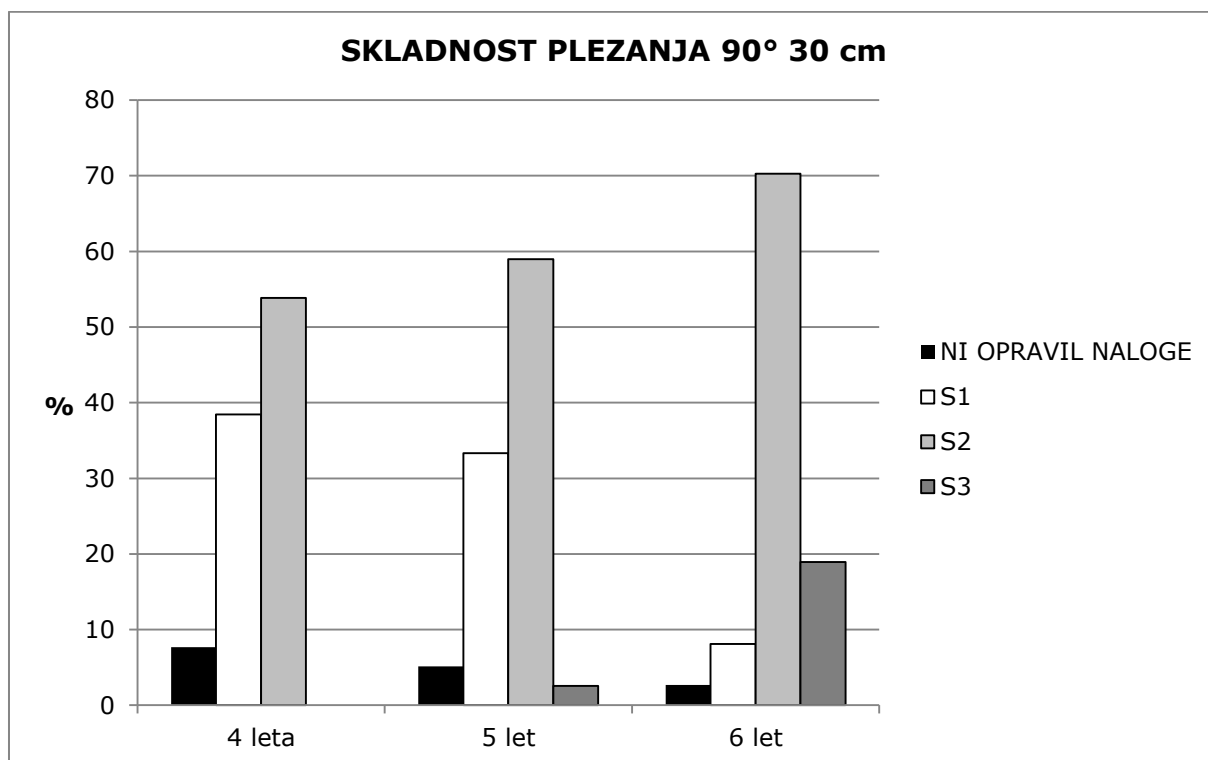


V plezalni nalogi PLE 90° 30 cm pri 4-ih letih skladno ne pleza noben otrok, pač pa 2,6 % otrok skladno plezata v omenjeni nalogi s petimi leti. V 6. letu starosti odstotek otrok, ki plezajo skladno, naraste na 18,9 %, prav tako pa se poveča tudi odstotek otrok, ki plezajo skladno za oceno S2 (Tabela 12, Graf 4).

Tabela 12: % otrok po posameznih skupinah skladnosti v plezalni nalogi PLE 90° 30 cm v starosti 4–6 let

PLE 90° 30 cm (%)	S1	S2	S3	NI OPRAVIL NALOGE
4 LETA	38,5	52,8	0	7,7
5 LET	33,3	59,0	2,6	
6 LET	8,1	70,3	18,9	2,7

Graf 4: Grafični prikaz skupin skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 30 cm v starosti otrok 4–6 let

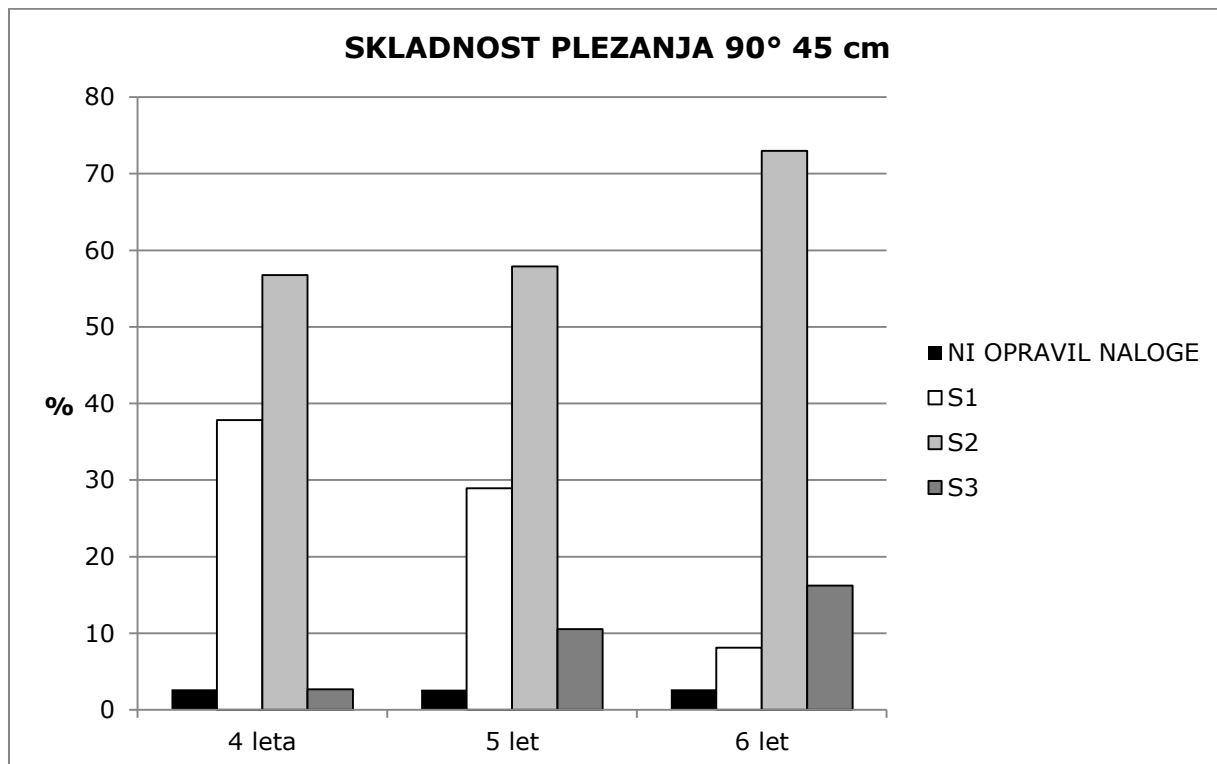


Tudi v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm med 4. in 6. letom starosti narašča odstotek otrok, ki plezajo skladno, in sicer naraste z 2,7 % na 16,2 %. Do 6. leta starosti naraste tudi odstotek otrok v skupini skladnosti S2 (Tabela 13, Graf 5).

Tabela 13: % otrok po posameznih skupinah skladnosti v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm v starosti 4–6 let

PLE 90° 45 cm (%)	S1	S2	S3	NI OPRAVIL NALOGE
4 LETA	37,8	56,8	2,7	2,7
5 LET	28,9	57,9	10,5	2,6
6 LET	8,1	73,0	16,2	2,7

Graf 5: Grafični prikaz skupin skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 45 cm v starosti otrok 4–6 let



### 5.2.3 Faktorska analiza spremenljivk za ocenjevanje skladnosti plezanja

Faktorsko analizo smo, kljub njeni rezerviranosti za številske spremenljivke, uporabili za ugotavljanje primernosti ocenjevanja skladnosti plezanja (gibalnega znanja) z izbranimi opisnimi spremenljivkami. Za izračun smo uporabili Hotellingovo metodo glavnih komponent; rotacije nismo uporabili, ker smo izločili samo en faktor. Uporabili smo Kaiser-Guttmanov kriterij, s katerim smo ekstrahirali faktorje, kjer je bila vrednost lambde enaka ali več kot 1.

Tabela 14: Povezanost med opisnimi spremenljivkami plezanja pri 4, 5 in 6 letih

4 LETA	PG 90° 15 cm	OSG 90° 15 cm	OOP 90° 15 cm	UDRGV 90° 15 cm
PG 90° 15 cm	1,000			
OSG 90° 15 cm	,579**	1,000		
OOP 90° 15 cm	,562**	,375**	1,000	
UDRGV 90° 15 cm	,416**	,326**	,310**	1,000

5 LET	PG 90° 15 cm	OSG 90° 15 cm	OOP 90° 15 cm	UDRGV 90° 15 cm
PG 90° 15 cm	1,000			
OSG 90° 15 cm	,672**	1,000		
OOP 90° 15 cm	,559**	,523**	1,000	
UDRGV_9015_5	,601**	,420**	,392**	1,000

6 LET	PG 90° 15 cm	OSG 90° 15 cm	OOP 90° 15 cm	UDRGV 90° 15 cm
PG 90° 15 cm	1,000			
OSG 90° 15 cm	,690**	1,000		
OOP 90° 15 cm	,346**	,268**	1,000	
UDRGV 90° 15 cm	,507**	,302**	,269**	1,000

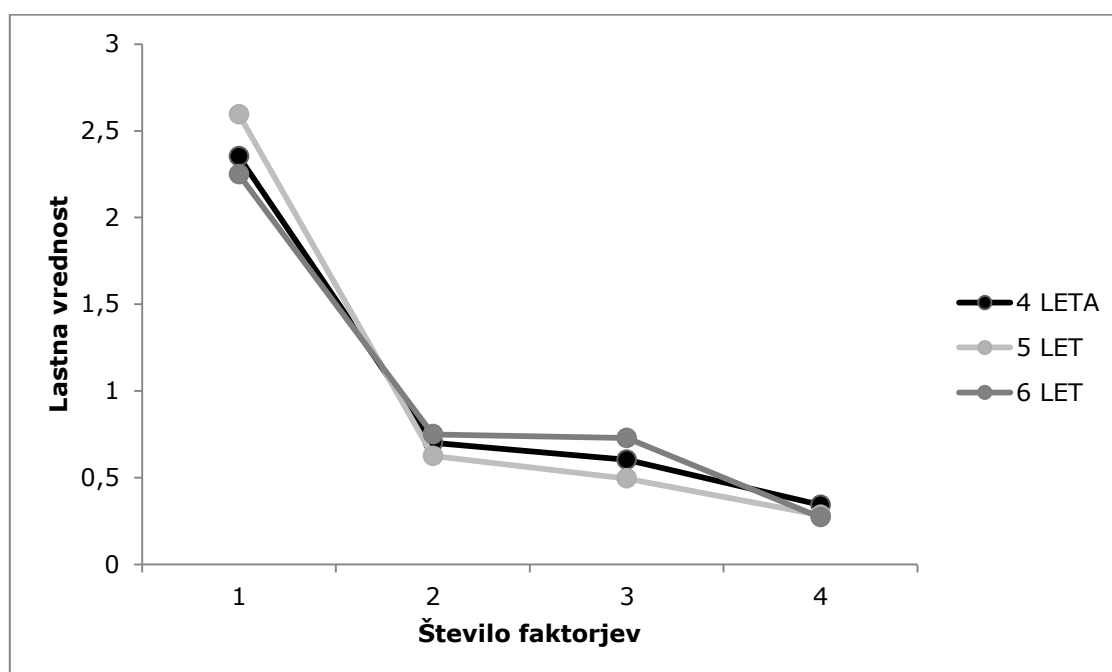
Tabela 15: Lastne vrednosti komponent, % pojasnjene variance in kumulativni %

Komponenta 4 LETA	Lastna vrednost	% pojasnjene variance	Kumulativni %
1	2,352	58,805	58,805
2	0,702	17,553	76,357
3	0,603	15,080	91,437
4	0,343	8,563	100

Komponenta 5 LET	Lastna vrednost	% pojasnjene variance	Kumulativni %
1	2,595	64,880	64,880
2	0,625	15,622	80,502
3	0,495	12,376	92,877
4	0,285	7,123	100

Komponenta 6 LET	Lastna vrednost	% pojasnjene variance	Kumulativni %
1	2,249	56,226	56,226
2	0,750	18,762	74,988
3	0,729	18,213	93,202
4	0,272	6,798	100

Graf 6: Diagram vrednosti prve komponente



*Tabela 16: Povezanost spremenljivk za ocenjevanje skladnosti in Faktorja 1*

Spremenljivka ocenjevanja plezanja	Faktor 1		
	4 LETA	5 LET	6 LET
PG 90° 15 cm	0,870	0,891	0,889
OSG 90° 15 cm	0,777	0,820	0,802
OOP 90° 15 cm	0,734	0,765	0,616
UDRGV 90° 15 cm	0,673	0,737	0,660

Nov faktor, na katerega se vežejo vse štiri ocenjevane spremenljivke plezanja, lahko poimenujemo skladnost plezanja oziroma znanje plezanja.

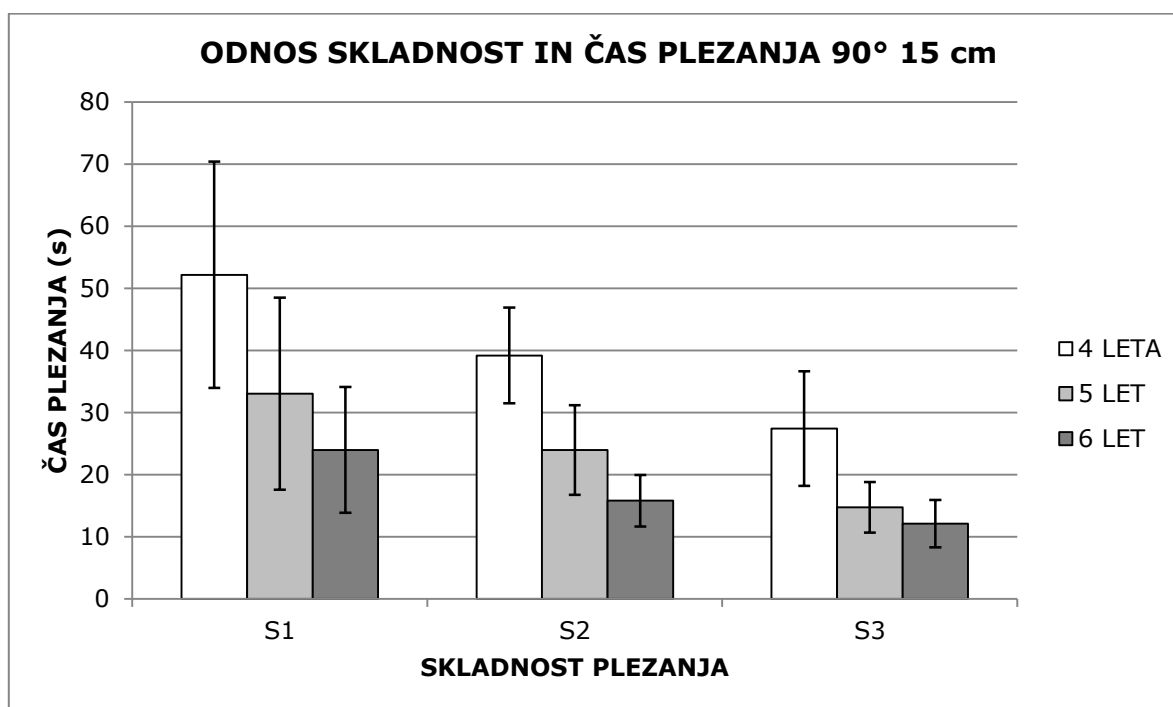


## 5.3 Odnos med časi plezanja in skupinami skladnosti plezanja

Tabela 17: Odnos med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm. Vrednosti časov plezanja so prikazane kot AS ± SD.

PLE 90° 15 cm	S1	S2	S3	Sig
4 LETA	52,2 ± 18,2	33,0 ± 7,7	24,0 ± 9,2	< 0,001
5 LET	39,2 ± 15,5	24,0 ± 7,2	15,8 ± 4,1	< 0,001
6 LET	27,4 ± 10,1	14,7 ± 4,2	12,1 ± 3,8	< 0,001

Graf 7: Grafični prikaz odnosa med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm

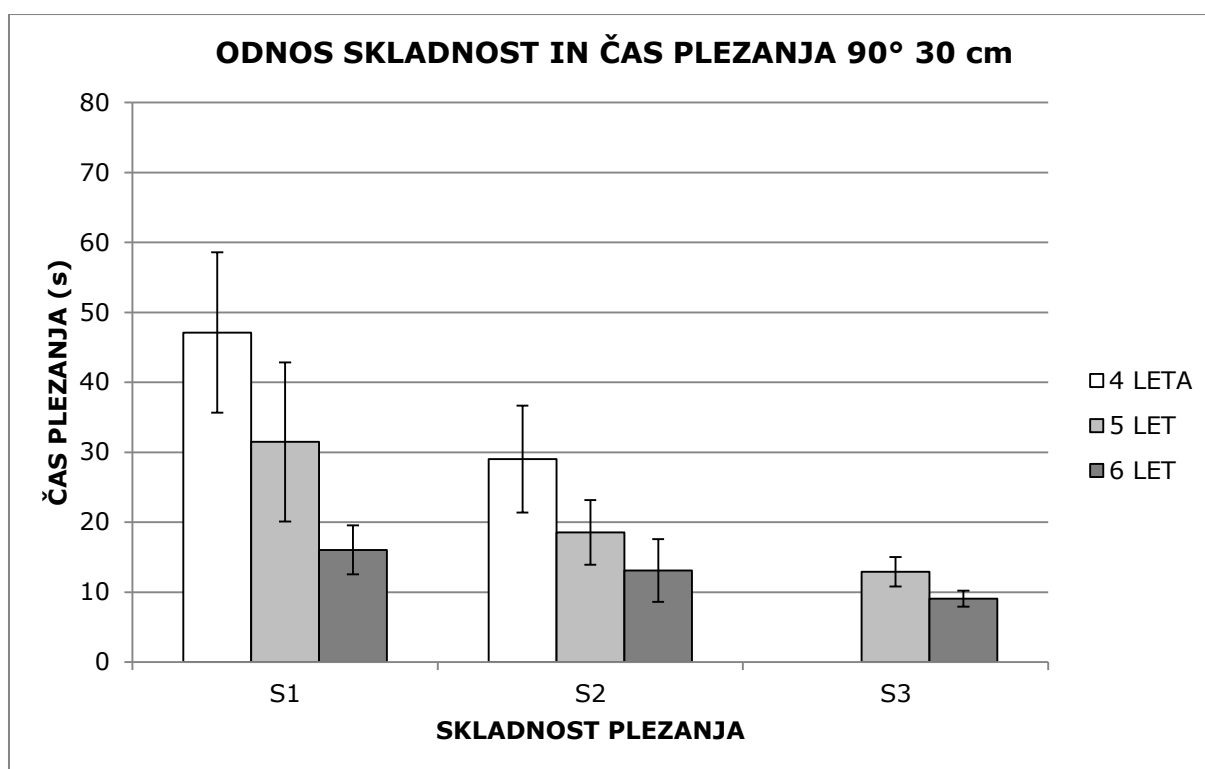


Čas plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm se v skupinah skladnosti za omenjeno plezalno nalogo statistično značilno razlikuje za vsa tri preučevana leta, in sicer najhitreje plezajo otroci v skupini skladnosti S3, najpočasneje pa otroci v skupini skladnosti S1 (Tabela 17, Graf 7).

Tabela 18: Odnos med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 30 cm

PLE 90° 30cm	S1	S2	S3	Sig
4 LETA	47,1 ± 11,5	29,0 ± 7,6		< 0,001
5 LET	31,5 ± 11,4	18,5 ± 4,6	12,9 ± 2,1	< 0,001
6 LET	16,0 ± 3,5	13,1 ± 4,5	9,1 ± 1,2	0,019

Graf 8: Grafični prikaz odnosa med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 30 cm

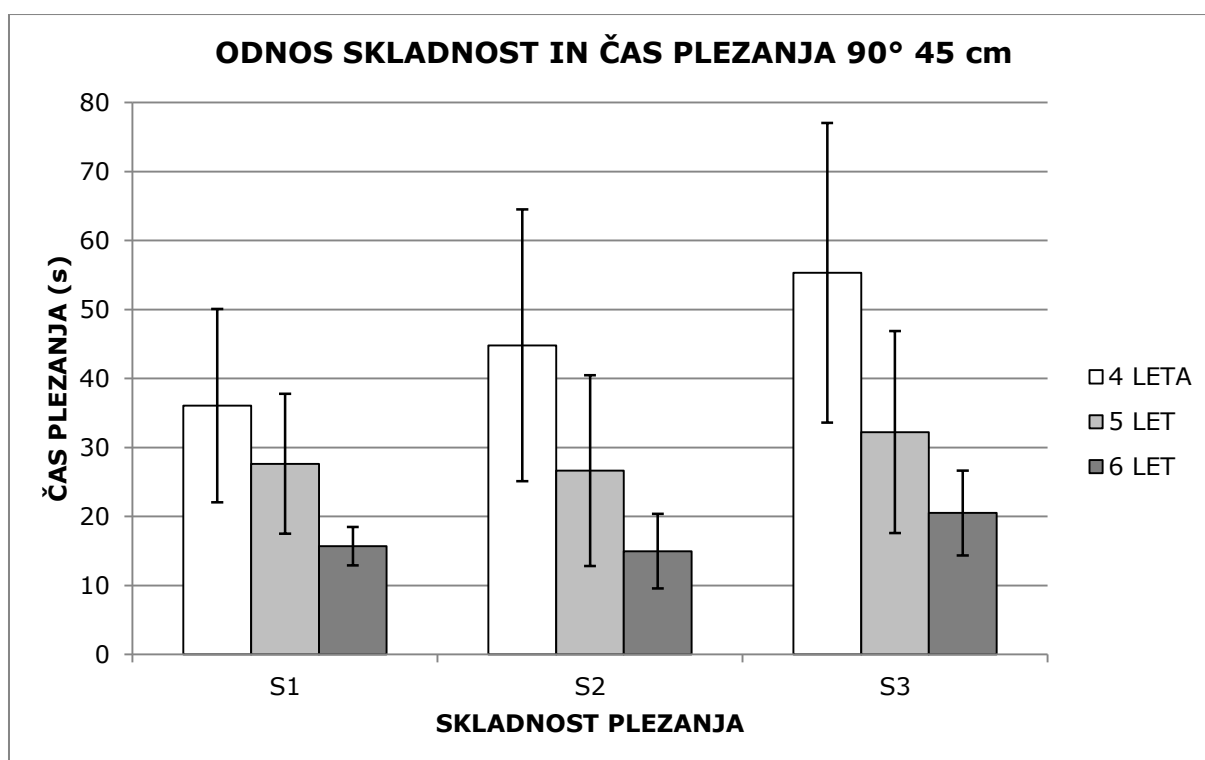


Čas plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 30 cm se v skupinah skladnosti za omenjeno plezalno nalogo statistično značilno razlikuje za vsa tri preučevana leta, in sicer najhitreje plezajo otroci v skupini skladnosti S3, najpočasneje pa otroci v skupini skladnosti S1 (Tabela 18, Graf 8).

Tabela 19: Odnos med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 45 cm

PLE 90° 45 cm	S1	S2	S3	Sig
4 LETA	36,1 ± 14,0	44,8 ± 19,7	55,3 ± 21,7	0,096
5 LET	27,6 ± 10,1	26,6 ± 13,8	32,2 ± 14,6	0,561
6 LET	15,7 ± 2,8	15,0 ± 5,4	20,5 ± 6,2	0,131

Graf 9: Grafični prikaz odnosa med časom plezanja in skupinami skladnosti za plezalno nalogo PLE 90° 45 cm



Časi plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm se po skupinah skladnosti za omenjeno plezalno nalogo statistično značilno ne razlikujejo. Obraten trend v primerjavi z ostalima preučevanima nalogama plezanja je, da so otroci, ki smo jih ocenili kot najbolj skladne (S3) v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm, najpočasnejši. Najhitreje omenjeno nalogo opravijo otroci, ki smo jih ocenili kot najmanj skladne (S1), kar pomeni, da si pri premagovanju naloge pomagajo z drugimi pojavnimi oblikami EGV plezanja in ne z vzorci – kriteriji plezanja, ki smo jih ocenili kot najbolj skladne (Tabela 19, Graf 9).

## 5.4 Ocena časovnih spremenljivk in spremenljivk skladnosti plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm

V nadaljevanju bomo podrobno predstavili plezanje na letvenik pri postavitvi 90° in z razdaljo med letvami 15 cm (PLE 90° 15 cm). Omenjeni letvenik je del standardne opreme v vrtcih in šolah, hkrati pa porazdelitev rezultatov in dosedanje ugotovitve plezanja pri omenjeni postavitvi omogočajo nadaljnje analize.

Tabela 20: Opisne spremenljivke časa plezanja za PLE 90° 15 cm

PLE 90° 15 cm (s)	N (%)	AS ± SD	Ni zmožgel (%)	Strah (%)	Min	Max	Skew	Kurt
4 LETA	95	40,6 ± 17,0	4	1	11,8	102,7	1,186	1,664
5 LET	98	27,3 ± 13,7	1	1	10,6	75,2	1,331	1,613
6 LET	99	15,8 ± 6,9	1	/	6,6	50,5	2,214	7,386

Tabela 21: Čas plezanja glede na skladnost plezanja v nalogi PLE 90° 15 cm

PLE 90° 15 cm	Ocena skladnosti	N (%)	AS ± SD	Min	Max	Skew	Kurt	Sig
<b>4 LETA</b>	S1	44	52,2 ± 18,2	21,6	102,7	0,606	0,401	
	S2	48	33,0 ± 7,7	16,0	50,8	0,247	0,262	< 0,001
	S3	8	24,0 ± 9,2	11,8	43,5	1,311	3,014	
<b>5 LET</b>	S1	33,7	39,2 ± 15,5	17,7	75,2	0,510	-0,416	
	S2	44,2	24,0 ± 7,2	12,9	40,3	0,403	-0,622	< 0,001
	S3	22,1	15,8 ± 4,1	10,6	28,8	1,801	4,366	
<b>6 LET</b>	S1	12,9	27,4 ± 10,1	17,0	50,5	1,201	1,002	
	S2	64,5	14,7 ± 4,2	6,6	23,3	0,288	-0,724	< 0,001
	S3	22,6	12,1 ± 3,8	8,6	26,0	2,668	9,509	

Z uporabo Kruskal Wallis testa smo izračunali razlike v času plezanja med razredi skladnosti v vseh treh plezalnih nalogah. Razlike v času plezanja so v vseh treh letih statistično značilne.

### 5.4.1 Razlike med dečki in deklicami v izbranih parametrih

Tabela 22: Prikaz razlik v času plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm med dečki in deklicami

PLE 90° 15 cm (s)	Spol	N (%)	AS ± SD	Min	Max	Sig
4 LETA	Dečki	47,9	37,8 ± 13,5	11,8	78,1	0,264
	Deklice	52,1	43,7 ± 19,4	16,0	102,7	
5 LET	Dečki	47,4	27,7 ± 14,0	11,3	75,2	0,994
	Deklice	52,6	27,3 ± 13,6	10,6	68,7	
6 LET	Dečki	46,2	16,7 ± 8,2	8,4	50,5	0,441
	Deklice	53,8	15,0 ± 5,5	6,6	35,1	

Z uporabo Mann-Whitney testa smo izračunali razlike v času plezanja med dečki in deklicami v vseh treh letih. Razlike niso statistično značilne (Tabela 22).

Tabela 23: Razlikovanje skladnosti plezanja v nalogi PLE 90° 15 cm med dečki in deklicami

PLE 90° 15 cm Ocene skladnosti	Spol	N (%)	Pearson Chi Square Value	Sig
4 LETA	Dečki	47,9	0,057	0,972
	Deklice	52,1		
5 LET	Dečki	47,9	1,750	0,417
	Deklice	52,1		
6 LET	Dečki	46,2	0,840	0,657
	Deklice	53,8		

Z uporabo X<sup>2</sup> testa smo izračunali razlike v skladnosti plezanja med dečki in deklicami. Razlike niso statistično značilne (Tabela 23). Ker tako razlike v času plezanja kot tudi razlike v skladnosti plezanja med spoloma niso statistično značilne, smo dečke in deklice v nadaljevanju obravnavali kot eno skupino otrok.

Tabela 24: Razlike v telesni masi med dečki in deklicami

<b>TELESNA MASA (kg)</b>	<b>Spol</b>	<b>N (%)</b>	<b>AS ± SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Sig</b>
4 LETA	Dečki	48,6	18,5 ± 2,5	13,7	24,5	0,758
	Deklice	51,4	18,5 ± 2,7	15,8	25,7	
5 LET	Dečki	48,5	20,9 ± 3,7	15,4	33	0,742
	Deklice	51,5	21,2 ± 3,5	15,5	30,3	
6 LET	Dečki	47,3	23,5 ± 3,7	16,8	31,9	0,808
	Deklice	52,7	24,0 ± 4,2	18,7	34,6	

Otroci se med spoloma v spremenljivki telesne mase statistično ne razlikujejo (Tabela 24).

Tabela 25: Razlike v telesni višini med dečki in deklicami

<b>TELESNA VIŠINA (cm)</b>	<b>Spol</b>	<b>N (%)</b>	<b>AS ± SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Sig</b>
4 LETA	Dečki	48,6	107,5 ± 4,7	98	117,5	0,741
	Deklice	51,4	108,1 ± 4,3	101,5	119,5	
5 LET	Dečki	48,5	114,9 ± 5,3	104,3	126,5	0,393
	Deklice	51,5	115,9 ± 5,0	108	126,5	
6 LET	Dečki	47,3	120,5 ± 5,2	109,8	132	0,159
	Deklice	52,7	122,6 ± 5,7	113	134,5	

Otroci se med spoloma v spremenljivki telesne višine statistično ne razlikujejo (Tabela 25).

Tabela 26: Razlike v mišični masi med dečki in deklicami

<b>MIŠIČNA MASA (kg)</b>	<b>Spol</b>	<b>N (%)</b>	<b>AS ± SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Sig</b>
4 LETA	Dečki	48	5,8 ± 0,8	4,31	7,38	< 0,001
	Deklice	52	5,1 ± 0,8	4,06	7,4	
5 LET	Dečki	48	6,7 ± 1,1	5,01	9,77	< 0,001
	Deklice	52	5,9 ± 0,9	4,49	7,92	
6 LET	Dečki	46,8	7,6 ± 1,2	5,58	10,12	0,002
	Deklice	53,2	6,9 ± 1,1	5,49	9,18	

Otroci se med spoloma statistično značilno razlikujejo v količini mišične mase. Dečki imajo v primerjavi z deklicami večjo količino mišične mase (Tabela 26).

*Tabela 27: Razlike v maščobni masi med dečki in deklicami*

<b>MAŠČOBNA MASA (%)</b>	<b>Spol</b>	<b>N (%)</b>	<b>AS ± SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Sig</b>
4 LETA	Dečki	48	15,0 ± 2,8	10,1	22,33	0,001
	Deklice	52	17,3 ± 3,9	9,53	22,36	
5 LET	Dečki	48	15,0 ± 3,7	8,14	27,03	0,003
	Deklice	52	17,3 ± 3,9	9,17	27,49	
6 LET	Dečki	46,8	17,5 ± 4,5	9,15	26,77	0,027
	Deklice	53,2	19,5 ± 4,3	11,01	27,43	

Otroci se po spolu statistično značilno razlikujejo v količini maščobne mase. Dečki imajo v primerjavi z deklicami manjšo količino maščobne mase (Tabela 27).

*Tabela 28: Razlike v testu koordinacije celega telesa med dečki in deklicami*

<b>OBROČ (s)</b>	<b>Spol</b>	<b>N (%)</b>	<b>AS ± SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Sig</b>
6 LET	Dečki	46,8	10,6 ± 2,7	6,76	17,18	0,009
	Deklice	53,2	12,4 ± 3,8	4,88	27,41	

Dečki in deklice se statistično značilno razlikujejo v hitrosti opravljanja testa koordinacije celega telesa pri 6-ih letih. Dečki test opravijo hitreje (Tabela 28).

Razlike med spoloma v funkciji plezanja pri starosti štirih do šestih let, kljub nekaterim strukturnim (Tabela 26) in funkcionalnim (Tabela 28) statistično značilnim razlikam, niso izražene (Tabela 22, Tabela 23).

## 5.4.2 Ocena posameznih spremenljivk plezanja in napredek v skladnosti po posameznih opisnih spremenljivkah plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm

Tabela 29: Osnovni statistični parametri za opisne spremenljivke plezanja

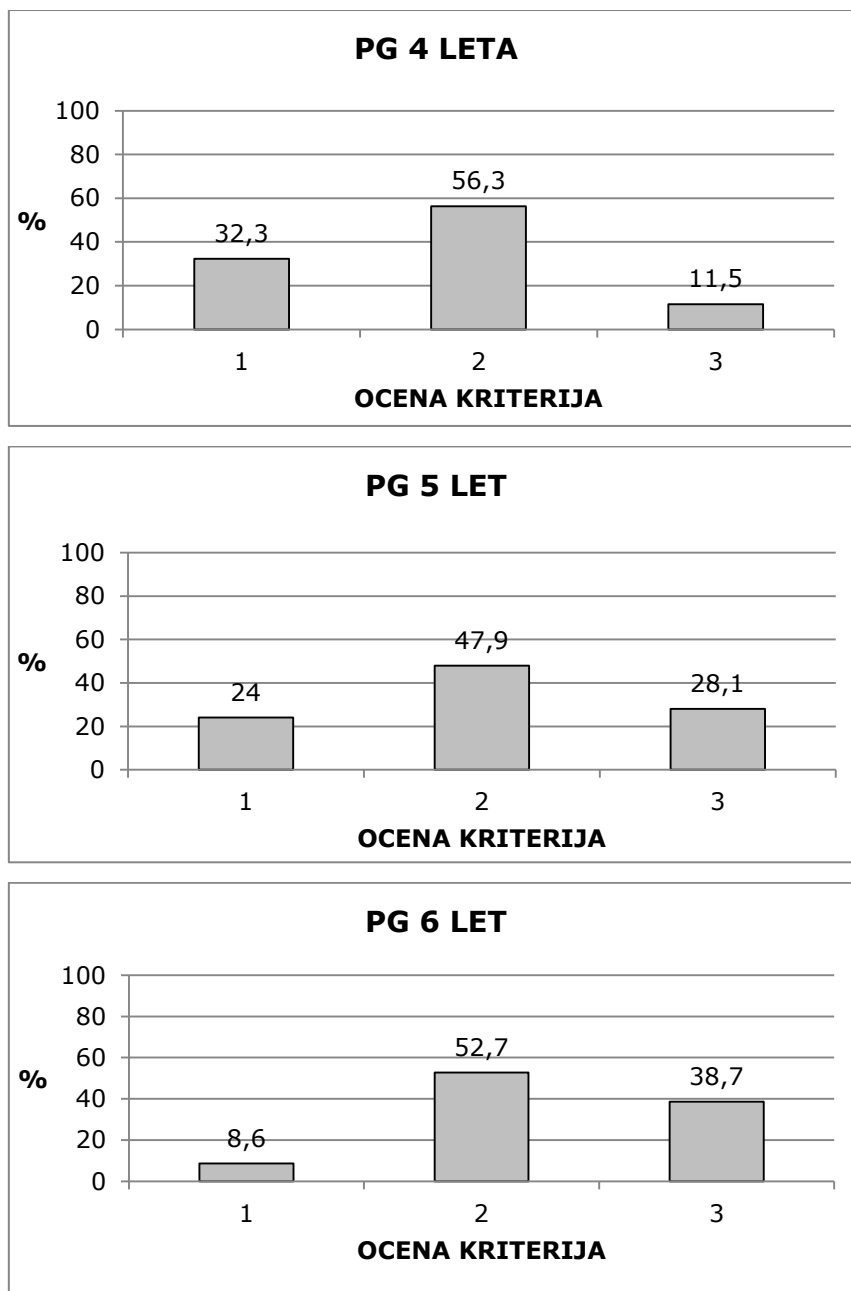
PLE 90° 15 cm	Spremenljivka skladnosti	N (%)	AS ± SD	Min	Max	Skew	Kurt
<b>4 LETA</b>	PG	100	1,8 ± 0,6	1	3	0,193	-0,571
	OSG	100	1,8 ± 0,6	1	3	0,207	-0,550
	OOP	100	2,0 ± 0,7	1	3	-0,013	-0,848
	UDRGV	100	1,1 ± 0,3	1	3	3,421	12,139
<b>5 LET</b>	PG	100	2,0 ± 0,7	1	3	-0,063	-1,066
	OSG	100	2,0 ± 0,7	1	3	-0,049	-1,109
	OOP	100	2,2 ± 0,8	1	3	-0,438	-1,157
	UDRGV	100	1,3 ± 0,5	1	3	1,331	0,846
<b>6 LET</b>	PG	100	2,3 ± 0,6	1	3	-0,308	-0,623
	OSG	100	2,5 ± 0,6	1	3	-0,652	-0,530
	OOP	100	2,1 ± 0,5	1	3	0,043	0,396
	UDRGV	100	1,3 ± 0,5	1	3	1,772	2,357

V tabeli 29 so prikazani osnovni statistični parametri za opisne spremenljivke plezanja. Številске metode so sicer rezervirane za uporabo pri številskih spremenljivkah, vendar smo jih zaradi uporabnosti prikaza uporabili tudi pri opisnih spremenljivkah. Pri vseh spremenljivkah je med leti viden zamik aritmetičnih sredin v desno, kar kaže, da se kvaliteta gibanja po posameznih kriterijih opisnih spremenljivk (Graf 10, Graf 11, Graf 12, Graf 13) in posledično tudi vsoti kriterijev plezanja (Graf 14) z leti izboljšuje.



## POVEZANOST GIBANJA (PG)

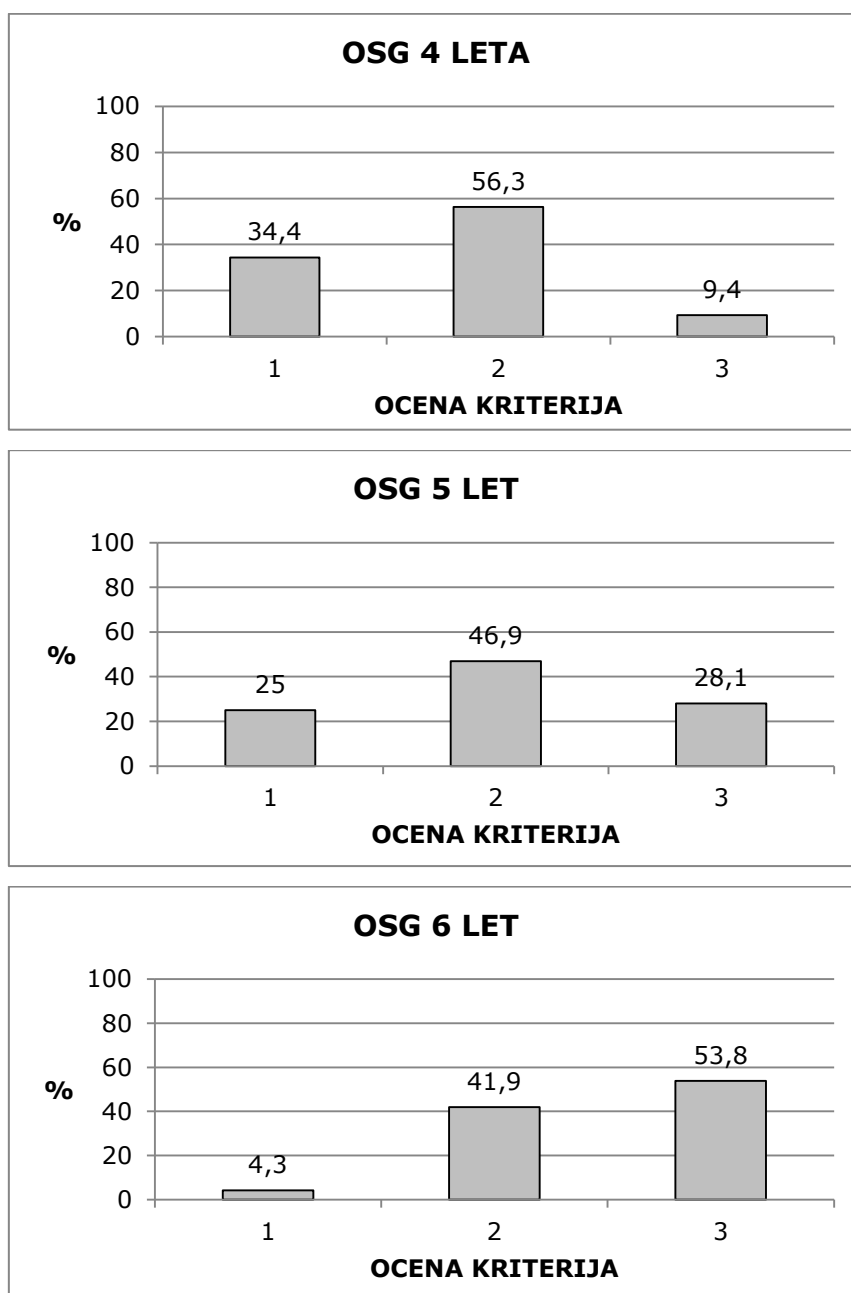
Graf 10: Zastopanost kriterijev spremenljivke povezanost gibanja pri starosti otrok 4, 5 in 6 let



<b>Legenda kriterijev</b>	<b>Število točk</b>
<b>POVEZANOST GIBANJA</b>	
<i>pleza nepovezano z zaustavljanji</i>	1
<i>pleza pretežno povezano</i>	2
<i>pleza izjemno povezano</i>	3

## OPAZOVANJE SMERI GIBANJA (OSG)

Graf 11: Zastopanost kriterijev spremljivke opazovanje smeri gibanja pri starosti otrok 4, 5 in 6 let



### Legenda kriterijev

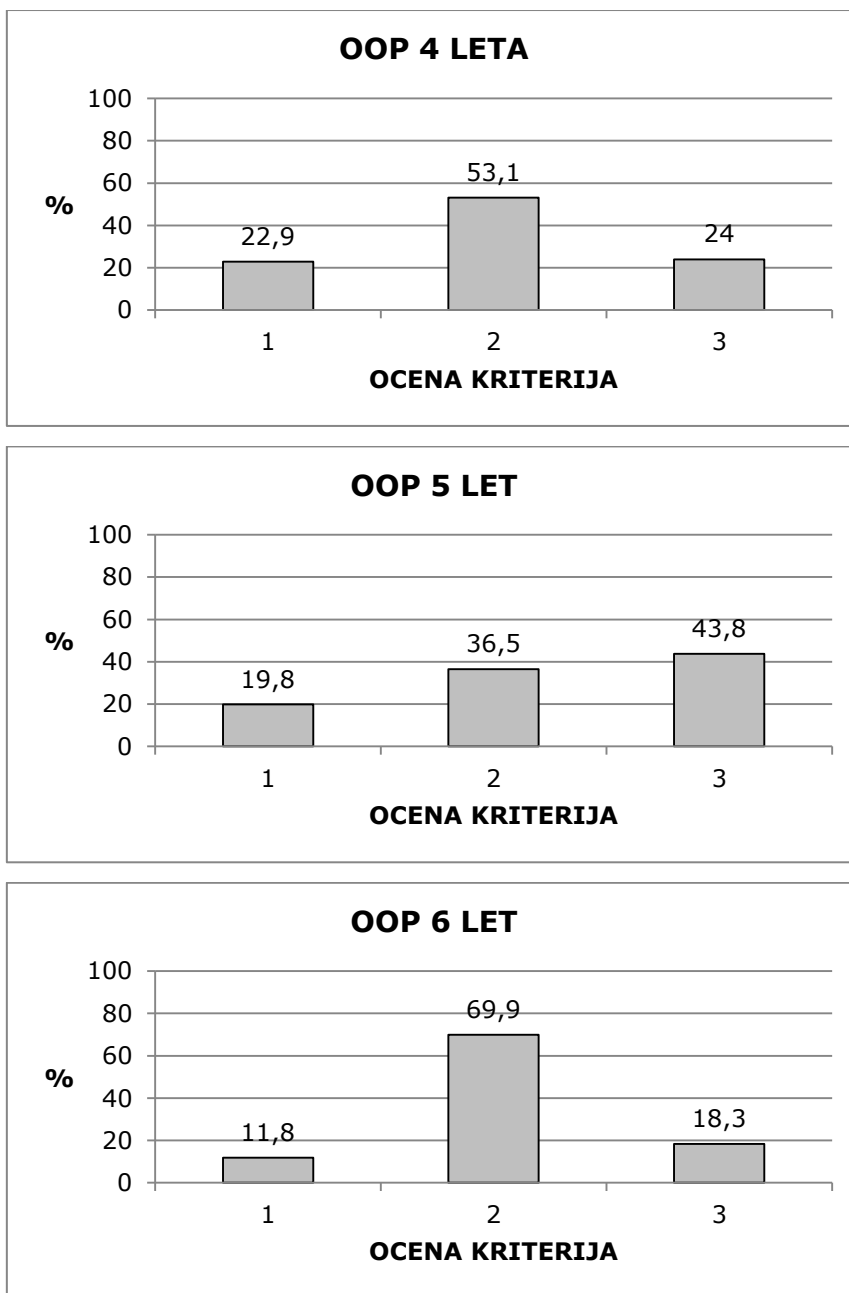
### Število točk

#### OPAZOVANJE SMERI GIBANJA

opazuje pretežno tla; opazuje roke in noge, občasno tla oz. smer plezanja (pogled mu beži po prostoru)	1
opazuje samo roke in noge, občasno smer plezanja;	2
opazuje smer plezanja, občasno pogleda roke in noge	3
opazuje samo smer plezanja	3

## ODRIV – OPORA - PRIJEM (OOP)

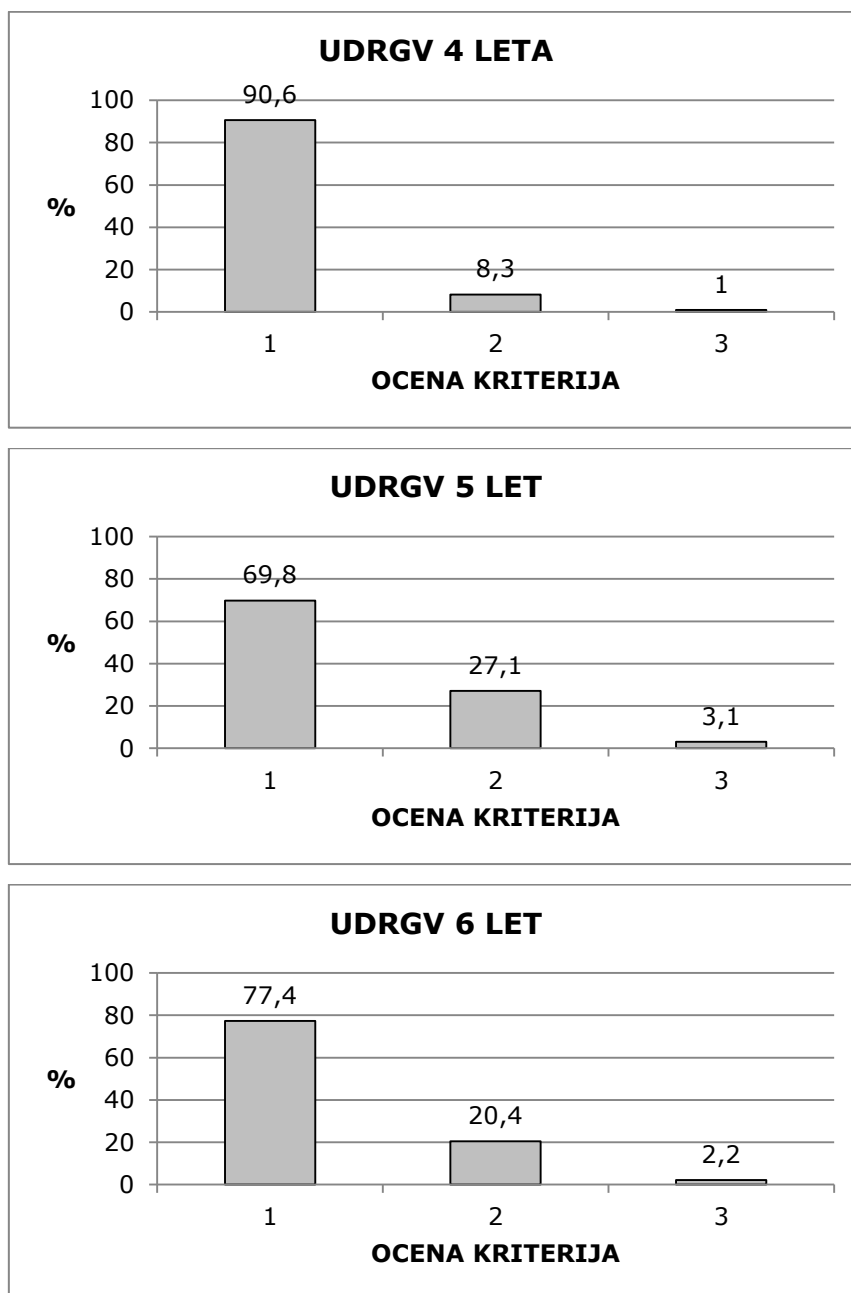
Graf 12: Zastopanost kriterijev spremenljivke odriv-opora-prijem pri starosti otrok 4, 5 in 6 let



<b>Legenda kriterijev</b>	<b>Število točk</b>
<b>ODRIV – OPORA – PRIJEM</b>	
<i>uporablja pretežno podprijem, prijem je viličast ali polni, pomaga pa si tudi z drugimi deli telesa</i>	1
<i>uporablja podprijem in nadprijem, prijem je viličast ali polni</i>	2
<i>uporablja pretežno nadprijem, prijem je viličast</i>	3

## UPORABA DIAGONALNEGA RECIPROČNEGA GIBALNEGA VZORCA (UDRGV)

Graf 13: Zastopanost kriterijev spremenljivke uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca pri starosti otrok 4, 5 in 6 let



---

**Legenda kriterijev****Število točk**

---

**UPORABA DIAGONALNEGA RECIPROČNEGA GIBALNEGA VZORCA***nikoli – občasno*

1

*včasih*

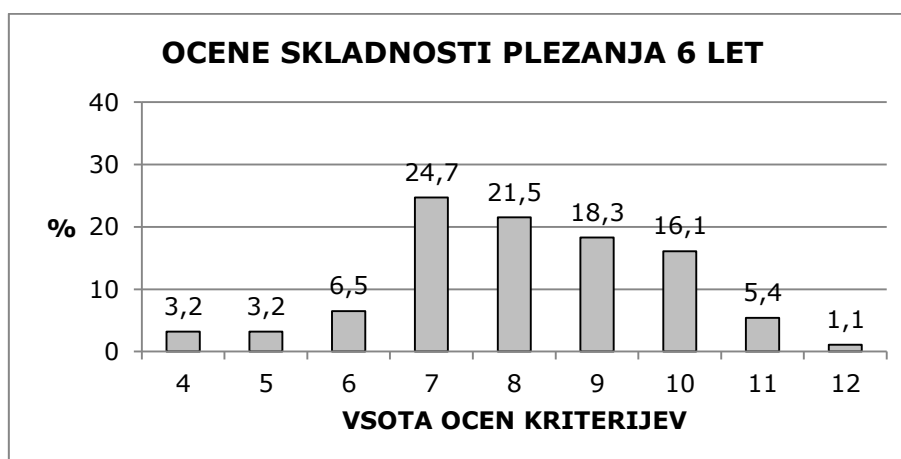
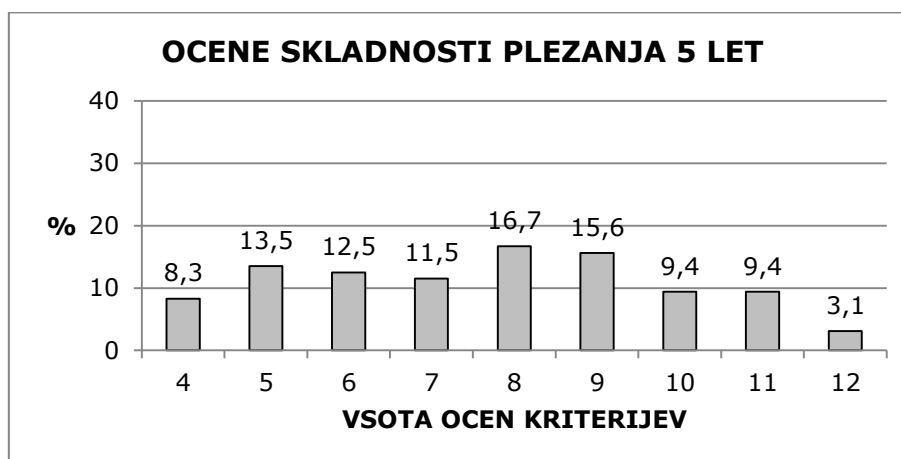
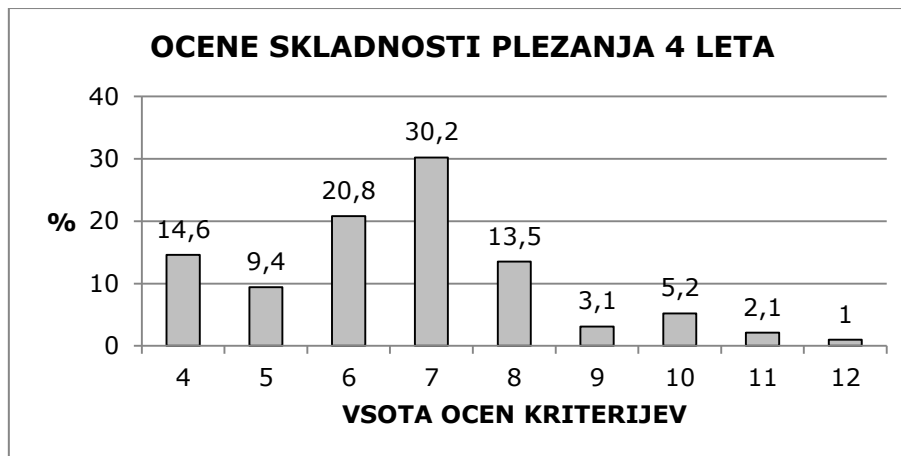
2

*pogosto – vedno*

3

## OCENE SKLADNOSTI PLEZANJA PO VSOTI KRITERIJEV

Graf 14: Zastopanost kriterijev skladnosti plezanja pri starosti otrok 4, 5 in 6 let



Legenda kriterijev	Število točk
<b>Ocena skladnosti gibanja (plezanja)</b>	
neskladno gibanje	4-6
delno skladno gibanje	7-9
skladno gibanje	10-12

## 5.5 Čas plezanja v povezavi z antropometričnimi in morfološkiimi značilnostmi

Telesna višina otrok se v 4., 5. in 6. letu starosti statistično značilno negativno povezuje s časom plezanja, kar pomeni, da večji otroci plezajo hitreje. Pri 4. letu starosti se s časom plezanja statistično značilno negativno povezuje mišična masa, kar pomeni, da otroci z večjim odstotkom mišične mase plezajo hitreje. Pri starosti 5 in 6 let sta čas plezanja in delež maščobne mase v statistično značilni pozitivni povezanosti, kar pomeni, da otroci z večjim odstotkom maščobne mase plezajo počasneje (Tabela 30).

Tabela 30: Povezanost antropometričnih in morfoloških značilnosti s časovno spremenljivko plezanja

	Telesna teža 4 LETA	Telesna višina 4 LETA	Mišična masa 4 LETA	Maščobna masa 4 LETA
PLE 90° 15 cm 4 LETA	-,202	<b>-,230*</b>	<b>-,309**</b>	,184
	Telesna teža 5 LET	Telesna višina 5 LET	Mišična masa 5 LET	Maščobna masa 5 LET
PLE 90° 15 cm 5 LET	-,111	<b>-,296**</b>	-,170	<b>,266**</b>
	Telesna teža 6 LET	Telesna višina 6 LET	Mišična masa 6 LET	Maščobna masa 6 LET
PLE 90° 15 cm 6 LET	-,101	<b>-,247*</b>	-,130	<b>,254*</b>

\*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05

Z uporabo Spearmanovega koeficienta smo ugotavljali povezanost med antropometričnimi in morfološkiimi spremenljivkami in spremenljivko skladnosti plezanja. Skladnost plezanja se z izjemo statistično značilne povezanosti s spremenljivko maščobne mase pri 5-ih letih starosti statistično značilno ne povezuje z ostalimi antropometričnimi in morfološkiimi spremenljivkami (Tabela 31).

Tabela 31: Povezanost antropometričnih in morfoloških spremenljivk s spremenljivko skladnosti plezanja

	Telesna teža	Telesna višina	Mišična masa	Maščobna masa
SUM 90° 15 cm 4 leta	4 LETA ,024	4 LETA ,040	4 LETA ,065	4 LETA -,126
SUM 90° 15 cm 5 let	5 LET ,102	5 LET ,027	5 LET ,107	5 LET <b>-,247*</b>
SUM 90° 15 cm 6 let	6 LET ,156	6 LET ,147	6 LET ,121	6 LET -,129

\*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05

## 5.6 Čas in skladnost plezanja v povezavi z generalnim faktorjem moči in s faktorjem koordinacije

Čas plezanja se statistično značilno negativno povezuje z generalnim indeksom moči v vseh treh spremljanih letih. Prav tako se statistično značilno negativno s časom plezanja povezuje hitrost v testu koordinacije celega telesa. To pomeni, da so močnejši in bolj koordinirani otroci v plezalni nalogi tudi hitrejši (Tabela 32).

Tabela 32: Povezanost generalnega faktorja moči in koordinacije celega telesa s časom ter skladnostjo plezanja

		Generalni indeks mišične moči – 4 LETA	
4 LETA	PLE 90° 15 cm	<b>–,328**</b>	
	SUM 90° 15 cm	<b>,210*</b>	
		Generalni indeks mišične moči – 5 LET	
5 LET	PLE 90°15 cm	<b>–,270**</b>	
	SUM 90° 15 cm	<b>,213*</b>	
		Generalni indeks mišične moči – 6 LET	Koordinacija celega telesa (OBROČ) – 6 LET
6 LET	PLE 90° 15 cm	<b>–,352**</b>	<b>,359***</b>
	SUM 90° 15 cm	<b>,304**</b>	<b>–,307**</b>

\*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05



## 5.7 Čas plezanja v povezavi s skladnostjo plezanja

Čas plezanja se statistično značilno v negativni povezanosti povezuje s spremenljivkami skladnosti plezanja v vseh treh letih (Tabela 33).

Tabela 33: Povezanost časovnih spremenljivk plezanja s spremenljivkami skladnosti plezanja

	Skladnost plezanja 90° 15 cm 4 LETA	Skladnost plezanja 90° 15 cm 5 LET	Skladnost plezanja 90° 15 cm 6 LET
PLE 90° 15 cm 4 LETA	<b>-0,713<sup>***</sup></b>	-0,238 <sup>*</sup>	-0,285 <sup>**</sup>
PLE 90° 15 cm 5 LET	-0,344 <sup>**</sup>	<b>-0,753<sup>***</sup></b>	-0,366 <sup>**</sup>
PLE 90° 15 cm 6 LET	-0,417 <sup>***</sup>	-0,346 <sup>**</sup>	<b>-0,664<sup>***</sup></b>

\*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05

## 5.8 Plezanje in mišična aktivacija

Tabela 29 prikazuje vrednosti mišične aktivacije med plezanjem pri nalogi PLE 90° 15 cm pri 5. in 6. letu starosti, ločeno za vzpon in sestop. Med pri plezanju (tako vzpon kot tudi sestop) bolj aktiviranimi mišicami so mišice biceps brachii, letisimus dorsi, tibialis anterior ter soleus. Aktivacija omenjenih mišic pri 6. letu starosti med plezanjem še naraste.

Tabela 34: Vrednosti mišične aktivacije med plezanjem pri nalogi PLE 90° 15 cm

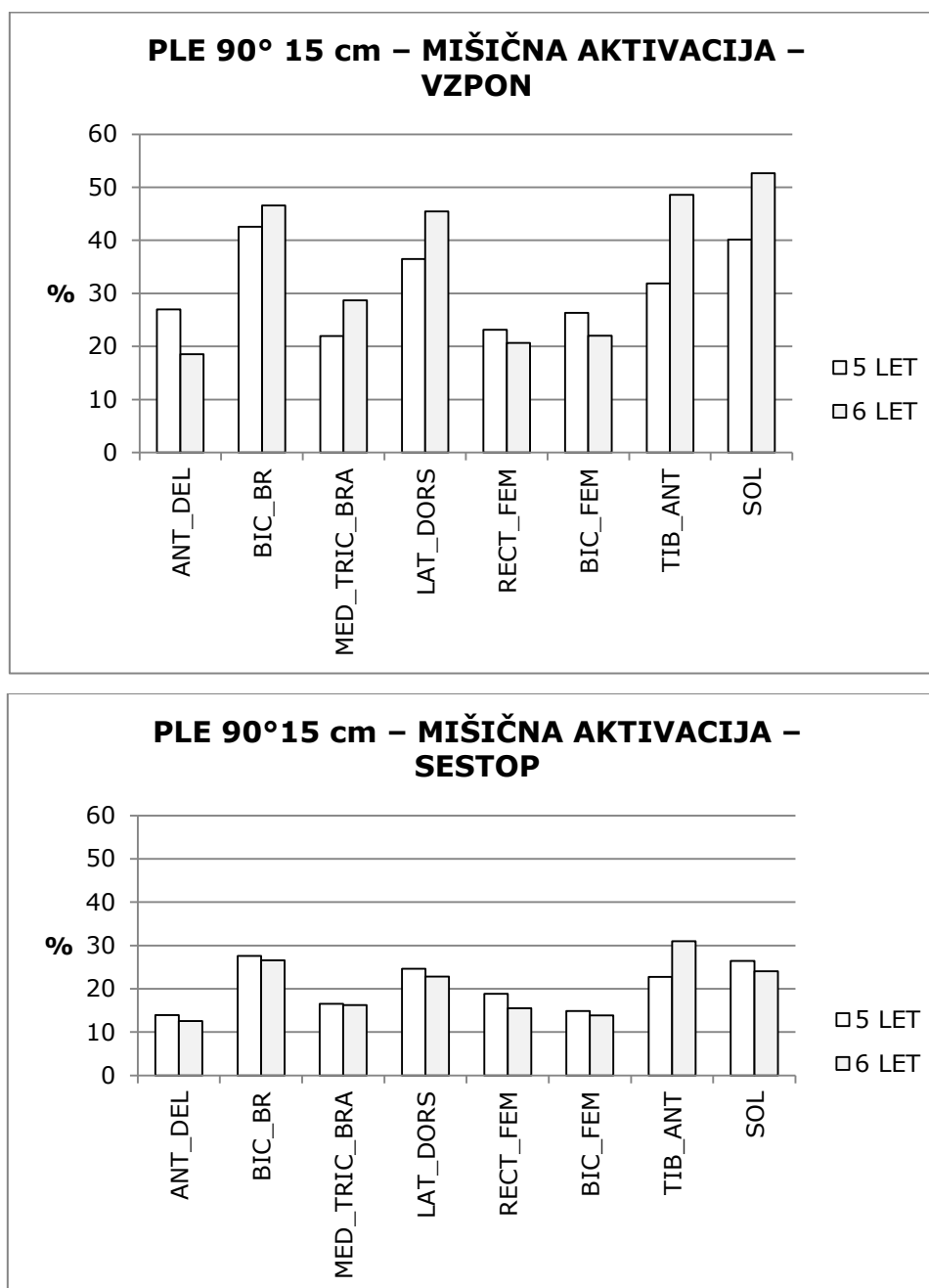
	5 LET					6 LET					% napredka
	N	Min	Max	AS	SD	N	Min	Max	AS	SD	
PLE 90° 15 cm VZPON	12	5,6	53,3	16,1	13,2	17	4,8	10,1	6,7	1,5	-58,5
PLE 90° 15 cm SESTOP	12	6,2	31,7	13,0	6,8	17	4,8	12,6	8,5	2,2	-34,1
PLE 90° 15 cm	12	11,8	85,0	29,0	19,7	17	9,6	21,4	15,2	3,4	-47,6

POVPREČNA MIŠIČNA AKTIVACIJA											
VZPON											
ANT_DEL	9	11,6	58,8	27,0	16,8	17	6,4	37,3	18,6	10,5	-8,5
BIC_BR	9	27,8	55,6	42,6	9,0	17	27,6	94,8	46,6	16,6	4,0
MED_TRIC_BRA	9	9,53	41,6	22,0	10,1	17	3,7	55,5	28,7	14,9	6,7
LAT_DORS	9	19,6	55,4	36,5	12,5	17	21,2	72,7	45,5	16,0	9,0
RECT_FEM	11	8,87	51,9	23,2	11,4	17	8,1	44,9	20,7	9,4	-2,5
BIC_FEM	11	11,2	104	26,3	26,4	17	6,3	40,6	22,0	9,1	-4,3
TIB_ANT	11	18	49,8	31,9	10,4	17	21,4	114,0	48,6	25,7	16,8
SOL	11	22,8	59,5	40,2	12,3	17	24,4	87,2	52,6	19,5	12,5
SESTOP											
ANT_DEL	9	9,5	22,7	13,9	4,4	17	4,3	41,2	12,6	8,9	-1,3
BIC_BR	9	21,3	37,4	27,6	5,5	17	12,4	43,0	26,6	9,1	-1,0
MED_TRIC_BRA	9	8,7	22	16,5	4,6	17	7,4	29,3	16,2	6,5	-0,3
LAT_DORS	9	14,9	38,7	24,6	8,5	17	11,5	36,7	22,8	7,3	-1,8
RECT_FEM	11	11,6	29,5	18,9	5,4	17	6,2	28,3	15,5	7,1	-3,3
BIC_FEM	11	6,14	39	14,9	9,2	17	4,5	24,2	13,9	6,2	-1,0
TIB_ANT	11	11,6	33,8	22,8	7,9	17	8,4	76,2	31,0	19,7	8,2
SOL	11	11,9	40,1	26,4	8,4	17	4,5	32,5	24,1	7,7	-2,4

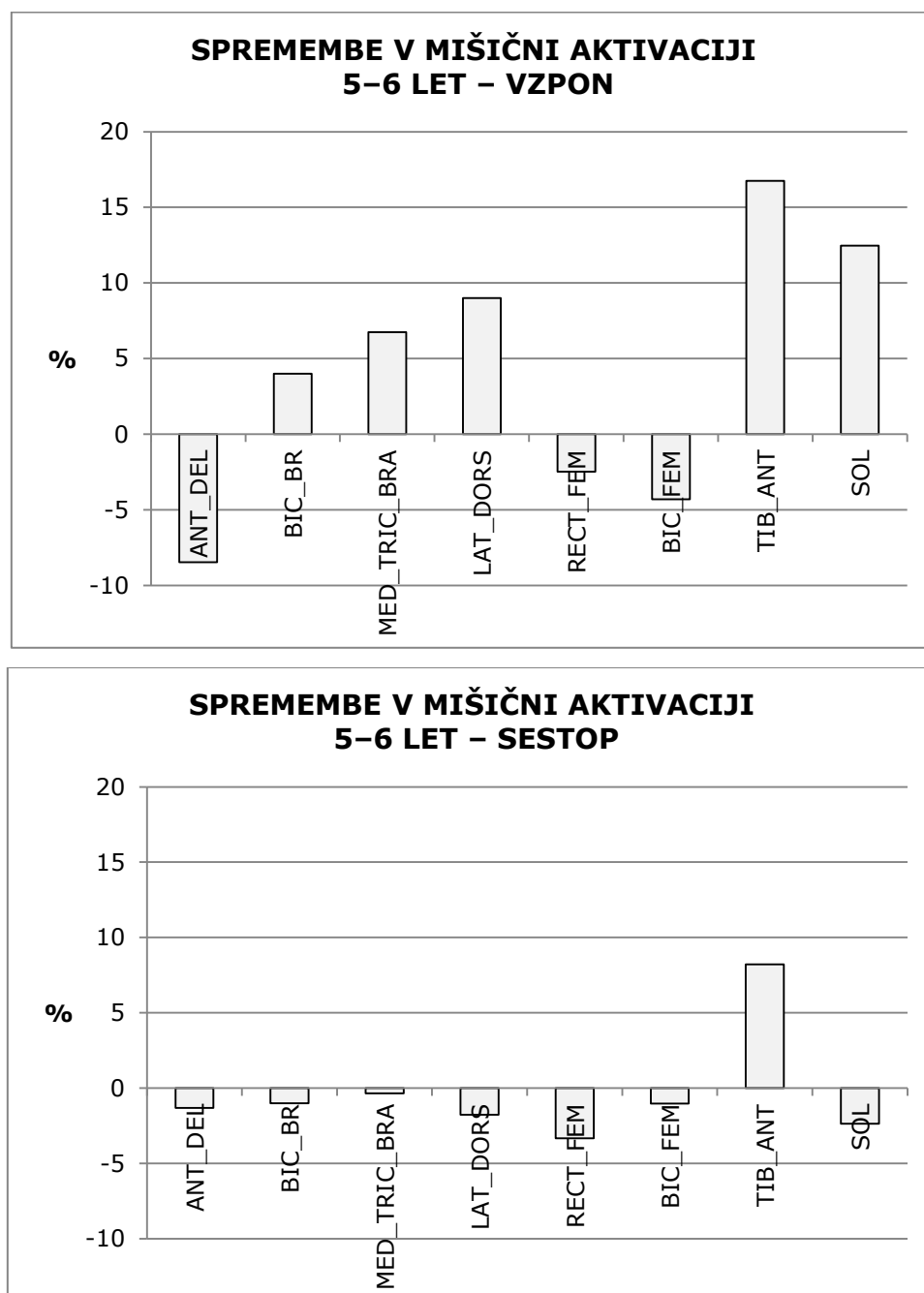
	5 LET					6 LET					% napredka
	N	Min	Max	AS	SD	N	Min	Max	AS	SD	
<b>MAKSIMALNA VREDNOST MIŠIČNE AKTIVACIJE</b>											
VZPON											
ANT_DEL	9	69	262	140,1	67,5	17	35,5	166,0	95,3	40,2	-44,8
BIC_BR	9	81	223	168,8	49,6	17	79,1	382,0	163,4	68,1	-5,4
MED_TRIC_BRA	9	49,8	195	89,5	48,6	17	26,8	209,0	99,7	48,3	10,2
LAT_DORS	9	63,6	260	158,3	67,5	17	75,9	299,0	151,3	63,4	-7,0
RECT_FEM	11	59	202	112,0	37,7	17	44,4	237,0	90,0	46,7	-22,0
BIC_FEM	11	48,2	317	114,5	73,8	17	36,5	208,0	93,0	42,6	-21,5
TIB_ANT	11	73,6	201	137,6	46,3	17	75,3	270,0	135,6	53,0	-2,0
SOL	11	107	353	180,1	76,7	17	67,5	478,0	215,4	93,3	35,4
SESTOP											
ANT_DEL	9	37,6	156	90,7	36,1	17	29,7	209,0	69,2	46,1	-21,5
BIC_BR	9	68,2	171	121,8	33,0	17	49,0	897,0	152,3	194,5	30,6
MED_TRIC_BRA	9	30,9	83,8	61,3	18,5	17	24,2	192,0	67,3	42,8	6,0
LAT_DORS	9	36,6	158	89,1	46,4	17	43,2	145,0	83,0	30,0	-6,2
RECT_FEM	11	36,6	123	75,4	26,1	17	17,9	111,0	63,1	26,5	-12,3
BIC_FEM	11	23,9	133	65,8	34,2	17	22,2	91,2	57,3	22,7	-8,5
TIB_ANT	11	47,5	149	99,1	32,2	17	37,7	197,0	111,0	42,5	11,9
SOL	11	61,5	208	118,7	50,6	17	46,7	182,0	104,6	35,1	-14,2

Graf 15: Grafični prikaz vrednosti mišične aktivacije pri nalogi PLE 90° 15 cm (ločeno vzpon in sestop) v 5. in 6. letu starosti



V primerjavi velikosti mišične aktivacije med 5. in 6. letom starosti pri vzponu na letvenik ugotavljamo izrazito povečanje v mišični aktivaciji proksimalnih mišic v zgornjem delu trupa in povečano aktivacijo distalnih mišic spodnjega dela trupa, kar lahko pojasnjemo s principi cefalo-kavdalne in proksimo-distalne smeri razvoja v gibalnem razvoju otroka. Aktivacija vseh spremljanih mišic, z izjemo aktivacije mišice tibialis anterior, se med sestopom z letvenika med 5. in 6. letom starosti zmanjša.

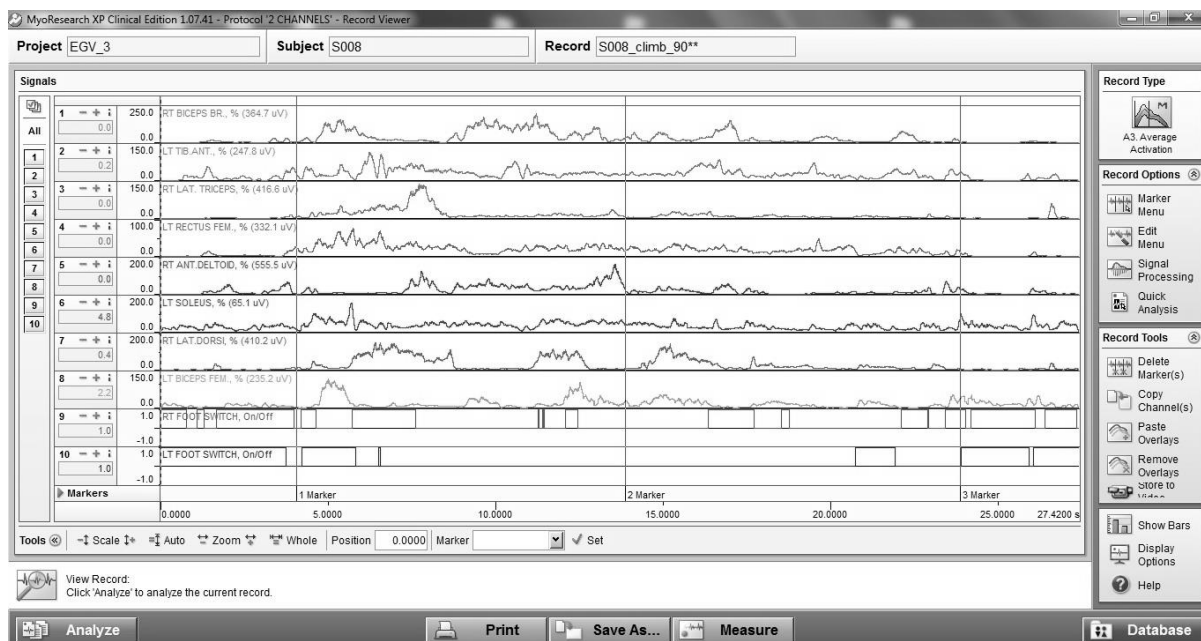
Graf 16: Grafični prikaz sprememb v vrednostih mišične aktivacije pri nalogi PLE 90° 15 cm med 5. in 6. letom starosti



Vrednosti mišične aktivacije med hitrejšimi in počasnejšimi otroci niso statistično značilne (Tabela 35).

Sliki 15 in 16 grafično prikazujeta normalizirane krivulje mišične aktivacije po posameznih mišicah pri otroku z oceno skladnosti 4 in pri otroku z oceno skladnosti 12. Pri slednjem so vidni izrazitejši cikli mišične aktivacije, kar nakazuje, da je plezanje ciklično gibanje, ki z večjo skladnostjo plezanja izrazito pridobiva na učinkovitosti plezanja.

Slika 15: Prikaz normaliziranih krivulj po posameznih mišicah za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm pri 4 leta starem otroku, ki je bil ocenjen z oceno skladnosti 4



Slika 16: Prikaz normaliziranih krivulj po posameznih mišicah za plezalno nalogo PLE 90° 15 cm pri 4 leta starem otroku, ki je bil ocenjen z oceno skladnosti 12

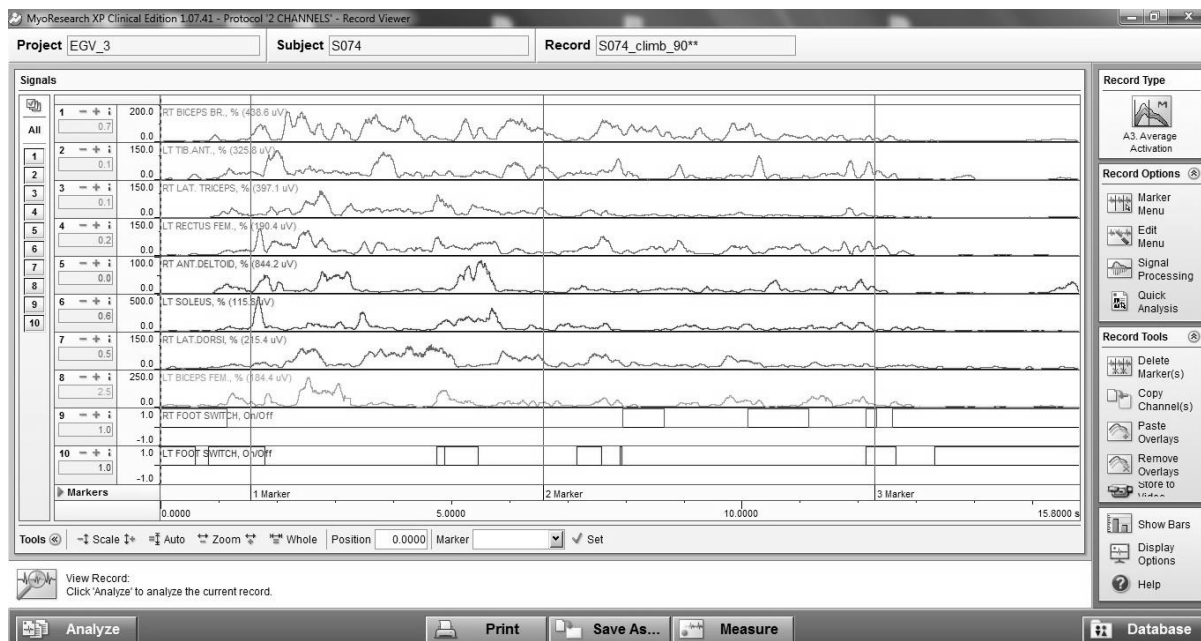


Tabela 35: Rezultati v mišični aktivaciji med hitrejšimi in počasnejšimi

5 LET	HITROST PLEZANJA	N	AS	SD	Sig
PLE 90° 15 cm VZPON	HITREJŠI	4	7,3975	2,36235	<b>0,007</b>
	POČASNEJŠI	4	12,32	0,71856	
PLE 90° 15 cm SESTOP	HITREJŠI	4	8,3425	1,66686	<b>0,039</b>
	POČASNEJŠI	4	12,03	2,25023	
VZPON					
ANT_DEL	HITREJŠI	3	33,7333	15,46491	0,805
	POČASNEJŠI	2	38,8	28,28427	
BIC_BR	HITREJŠI	3	43,1667	9,90421	0,938
	POČASNEJŠI	2	43,8	2,26274	
MED_TRIC_BRA	HITREJŠI	3	29,9333	13,80012	0,206
	POČASNEJŠI	2	12,915	4,78711	
LAT_DORS	HITREJŠI	3	46,0333	11,28819	0,242
	POČASNEJŠI	2	32,35	7,99031	
RECT_FEM	HITREJŠI	4	31,625	13,94068	0,352
	POČASNEJŠI	3	22,5	6,84617	
BIC_FEM	HITREJŠI	4	41,5	42,04291	0,416
	POČASNEJŠI	3	19,2333	7,28171	
TIB_ANT	HITREJŠI	4	35,875	14,10517	0,418
	POČASNEJŠI	3	28,2	5,04777	
SOL	HITREJŠI	4	42,925	11,68514	0,655
	POČASNEJŠI	3	39,1667	7,9689	
SESTOP					
ANT_DEL	HITREJŠI	3	11,93	2,14189	0,109
	POČASNEJŠI	2	19,05	5,16188	
BIC_BR	HITREJŠI	3	24,2333	3,93107	0,209
	POČASNEJŠI	2	28,9	0	
MED_TRIC_BRA	HITREJŠI	3	17,2333	3,35311	0,076
	POČASNEJŠI	2	10,05	1,90919	
LAT_DORS	HITREJŠI	3	24,5333	8,70306	0,946
	POČASNEJŠI	2	23,85	12,65721	
RECT_FEM	HITREJŠI	4	17,8	3,79737	0,88
	POČASNEJŠI	3	18,4	6,32218	
BIC_FEM	HITREJŠI	4	17,535	14,69281	0,747
	POČASNEJŠI	3	14,4833	4,28145	
TIB_ANT	HITREJŠI	4	21,275	8,21031	0,693
	POČASNEJŠI	3	18,8	7,01498	
SOL	HITREJŠI	4	28,75	2,39096	0,056
	POČASNEJŠI	3	23,9	2,8	

6 LET	HITROST PLEZANJA	N	AS	SD	Sig
PLE 90° 15 cm VZPON	HITREJŠI	6	5,41	0,55093	0,77
	POČASNEJŠI	5	6,358	1,00123	
PLE 90° 15 cm SESTOP	HITREJŠI	6	6,335	1,21932	<b>0,011</b>
	POČASNEJŠI	5	8,622	1,13127	
<b>VZPON</b>					
ANT_DEL	HITREJŠI	6	11,8217	5,13867	<b>0,002</b>
	POČASNEJŠI	5	27,5	6,91339	
BIC_BR	HITREJŠI	6	46,1	12,82607	0,795
	POČASNEJŠI	5	49,3	25,86339	
MED_TRIC_BRA	HITREJŠI	6	28,8667	14,38842	0,97
	POČASNEJŠI	5	29,26	19,1282	
LAT_DORS	HITREJŠI	6	41,6667	14,27987	0,171
	POČASNEJŠI	5	56,18	18,14461	
RECT_FEM	HITREJŠI	6	19,0567	9,27505	0,574
	POČASNEJŠI	5	21,82	5,4701	
BIC_FEM	HITREJŠI	6	22,9367	11,30873	0,947
	POČASNEJŠI	5	22,52	8,29892	
TIB_ANT	HITREJŠI	6	52,6667	36,85179	0,493
	POČASNEJŠI	5	40,22	12,94612	
SOL	HITREJŠI	6	53,2167	22,26759	0,4
	POČASNEJŠI	5	64,06	17,40612	
<b>SESTOP</b>					
ANT_DEL	HITREJŠI	6	8,87	3,74902	0,083
	POČASNEJŠI	5	19,638	13,02539	
BIC_BR	HITREJŠI	6	33,3833	8,03553	0,075
	POČASNEJŠI	5	23,36	8,43433	
MED_TRIC_BRA	HITREJŠI	6	13,915	5,50547	0,074
	POČASNEJŠI	5	19,32	2,45092	
LAT_DORS	HITREJŠI	6	19,9	5,25966	0,248
	POČASNEJŠI	5	24	5,73803	
RECT_FEM	HITREJŠI	6	16,9683	8,96451	0,364
	POČASNEJŠI	5	12,934	3,00513	
BIC_FEM	HITREJŠI	6	101,2167	58,26012	0,633
	POČASNEJŠI	5	86,76	31,88468	
TIB_ANT	HITREJŠI	6	36,3083	31,00588	0,413
	POČASNEJŠI	5	24,1	6,11882	
SOL	HITREJŠI	6	21,75	10,28664	0,194
	POČASNEJŠI	5	28,42	2,52824	



## 6 RAZPRAVA

Namen doktorske disertacije je bil ovrednotiti pomen in ugotoviti razvoj EGV plezanja v gibalnem razvoju otroka. Gibalni razvoj je večdimenzionalni dinamični sistem, zato je tudi preučevanje razvoja in pojavnosti elementarnih gibalnih vzorcev smiselno v okviru omenjenega sistema. Razvoj gibalnega vzorca plezanja smo vrednotili z v okviru longitudinalnega projekta postavljenimi opisnimi kriteriji (Tabela 4), saj kriterijev razvoja EGV plezanja v znanih testnih baterijah gibalnega razvoja nismo zasledili (Tabela 2). Spremljanje razvoja EGV plezanja ter z njim povezanih morfoloških značilnosti in gibalnih sposobnosti je za razumevanje razvoja EGV plezanja nujno, zato je predlog njegove uvrstitve v teste gibalnih spretnosti smiseln.

Doseganje nivoja usvojenosti gibalnih kompetenc v literaturi pri otrocih največkrat povezujejo predvsem v naslednjih razmerjih:

- usvojenosti gibalnih kompetenc – GŠA – življenjski slog (Cliff, Okely, Morgan, Steele, Jones, Cloyvas idr., 2011; Graf, Koch, Kretschmann-Kandel, Falkowski, Christ, Coburger idr., 2004),
- usvojenost gibalnih kompetenc – zdravstveni status (Lubans idr., 2010; Castetbon in Andreyeva, 2012; D´Hondt, Deforche, Bourdeaudhuil in Lenoir, 2009),
- usvojenost gibalnih kompetenc – telesne značilnosti in gibalne sposobnosti (Cantell, Crawford in Doyle-Baker, 2008; Catenassi, Marques, Bastos, Basso, Vaz Ronque in Gerage, 2007; Haga, 2009; Hands, 2008),
- usvojenost gibalnih kompetenc – struktura gibalnih sposobnosti (Fleishman, 1972; Zatsiorsky, 1974; Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević in Viskić-Štalec, 1975; Gredelj, Metikoš, Hošek in Momirović, 1975; Strel in Šturm, 1981; Rajtmajer, 1997, Pišot in Planinšec, 2005),
- usvojenost gibalnih kompetenc – zdravstveni status v odraslosti (Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks in Beard, 2009) ter
- usvojenost gibalnih kompetenc – samozaznana gibalna kompetentnost (Barnett, Morgan, van Beurden in Beard, 2008).

Tako lahko EGV plezanja uvrstimo v preučevanje usvojenosti gibalnih kompetenc v vseh omenjenih razmerjih, predvsem v okviru možnosti vključitve v testno baterijo gibalnih spretnosti.

Gibalne kompetence, ki se manifestirajo preko gibalnih spretnosti in jih sestavljajo gibalna znanja in gibalne sposobnosti, posameznik usvaja v pogojenosti od genetskega statusa, osebnostnih značilnosti ter dejavnikov okolja, ki se kažejo skozi življenjski slog. Življenjski slog posameznika se razvija skozi celotno življenje. Poročilo Evropske komisije

(Brettschneider, Naul, Armstrong, Diniz, Frosberg, Laakso idr., 2004) zdrav življenjski slog opredeljuje kot kompleksen pojem, ki zajema norme, vrednote in vzorce telesnega, socialnega in duševnega vedenja posameznika glede na njegovo starost, spol in kulturno okolje. Na začetku imajo pomembnejšo vlogo v razvoju posameznika vsekakor starši in krog družine, pozneje pa na razvoj vpliva tudi okolje, v katerem otrok odrašča. Med izrazite vzorce z zdravjem povezanega vedenja, ki v skupini tvorijo življenjski slog, če se pojavljajo konsistentno v nekem času, spadajo: prehrana, telesna dejavnost, obvladovanje stresa, (ne)uporaba drog, spolnost, spanje, ustna higiena in skrb za varnost (Elliot, 1993; povzeto po Škof, 2010). Tako kot je skrb za zdrav življenjski slog kontinuiran vseživljenjski proces, je vseživljenjski proces tudi gibalni razvoj, ki posamezniku skozi različna življenjska obdobja omogoča prehod na višjo raven gibalnih kompetenc, ki se razvijajo v interakciji med zahtevami gibalnih nalog, posebnostmi posameznika in pogoji okolja. S spremembami gibalnega vedenja skozi celotni življenjski cikel posameznik potuje skozi tri obdobja, v katerih imajo gibalne kompetence posebno vlogo in pomemben vpliv na kakovost življenja (Pišot, 2012): obdobje razvoja in vzpostavljanja kompetenc, obdobje aktivnega delovanja in izrabe kompetenc ter obdobje umirjanja in upada gibalnih kompetenc. Večdimenzionalni model obravnave gibalnega razvoja in potreba po razvoju specifičnih gibalnih kompetenc (funkcionalnih zmožnosti) v moderni družbi od posameznika zahtevata izredno hitre in velikokrat povsem nenaravne prilagoditve lokomotorne aparata in organizma v celoti. Žal so te prilagoditve usmerjene predvsem v stanja gibalne neaktivnosti (pretežno sedeča delovna mesta) oziroma na stanja dolgotrajnih ponavljajočih se enoličnih obremenitev. Vzrok neprilagojenosti gibalnih struktur lahko večkrat iščemo v najzgodnejših obdobjih človekovega razvoja, v času, ko strukture gibanja še niso izdelane in izgrajene. To je obdobje zgodnjega razvojnega obdobja oziroma obdobje zgodnjega in poznega otroštva. Raziskave, ki preučujejo zgradbo gibalnih struktur večkrat zanemarjajo dejstvo, da je telesni in gibalni razvoj potrebno preučevati longitudinalno v okviru večdimenzionalnih dinamičnih modelov, saj lahko le tako v model razvoja vključimo nabor dejavnikov, ki pomembno vplivajo na celosten razvoj posameznika. Raziskave, ki bi celostno in hkrati ustrezno poglobljeno s sodobnimi metodami in pristopi obravnavale problematiko gibalnega razvoja in oblikovanja elementarnih gibalnih vzorcev, pogosto nadomeščajo raziskave temeljnih telesnih značilnosti, razvoja gibalnih sposobnosti in anatomsko-fizioloških predispozicij, pri čemer pa sta razvoj gibalnih struktur in posledično razvoj funkcionalnih gibalnih kompetenc v ozadju.

Za razvoj gibalnih kompetenc posameznika je izredno pomembna posameznikova splošna gibalna/športna aktivnost. Zaradi tega so mnoge raziskave (Tobias, Steer, Mattocks, Riddoch in Ness, 2007; Puyau, Adolph, Vohra in Butte, 2002; van Sluijs, McKinn in

Griffin, 2007; Metcalf, Henley in Wilkin, 2012) usmerjene predvsem v ugotavljanje količine in intenzivnosti GŠA otrok, pri čemer le-to ugotavljajo z različnimi metodami, predvsem z metodo opazovanja in metodo merjenja splošne GŠA z merilniki pospeška – pospeškometri. Splošen upad količine GŠA (European Union, 2008; Jones-Palm in Palm, 2005; Šimunič, Volmut in Pišot, 2010), z upoštevanjem priporočil o minimalni potrebni dnevni količini gibanja (WHO, 2004), danes predstavlja enega izmed temeljnih vzrokov za porast ogrožanja zdravja. Projekcije splošne količine GŠA kažejo, da se je v Združenih državah Amerike v obdobju manj kot dveh generacij (1965–2009) količina GŠA zmanjšala za kar 32 %, pri čemer pa projekcije do leta 2030 napovedujejo upad za še nadaljnjih 14 % (U. S. Department of health and human services, 2008). Trend upada količine GŠA pa se žal kaže tudi v drugih razvitejših državah (Malina, 2004; World Health Organization, 2006; Hallal, Andersen, Bull, Guthold, Haskell in Ekelund, 2012). Od 9. do 15. leta starosti količina zmerno- in visoko intenzivne količine GŠA ameriških otrok upade za 38 minut na leto, kar pomeni skoraj 75 % upad (Nader, Bradley, Houts, McRitchie in O’Brien, 2008). Na območju Evropske unije se količina zmerno- in visokointenzivne GŠA zmanjša za 50 % (Riddoch, Andersen, Wedderkopp, Harro, Klassonheggebo, Sardinha idr., 2004). Količina GŠA v območju zmerne in visoke intenzivnosti (MVPA) je povezana z usvajanjem in ohranjanjem strukture elementarnih gibalnih vzorcev (Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones in Kondilis, 2006; Okely in Booth, 2004; Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks in Beard, 2009; Plevnik, Volmut, Šimunič in Pišot, 2013). Plevnik, Volmut, Šimunič in Pišot (2013) ugotavljajo, da pri 4-letnih otrocih EGV plezanja z MVPA ni povezan. Medtem ko se količina GŠA v območju MVPA s časom plezanja v testnih nalogah plezanja PLE 90° 15 cm in PLE 90° 30 cm ni povezovala, je bil čas plezanja statistično značilno povezan s telesno višino otrok, njihovo mišično maso in tudi ritmom plezanja kot opisno spremenljivko tehnike plezanja. Na napredek v času plezanja pa vplivajo plezalne izkušnje, pridobljene v plezalno bogatem okolju. Plevnik, Geržević in Pišot (2012) ugotavljajo, da se je pri 6-letnih otrocih, ki so bili v obdobju enega meseca trikrat tedensko po 20 minut vključeni v program gibalnih aktivnosti s povečano količino plezalnih aktivnosti, skladnost plezanja v testni nalogi PLE 90° 15 cm statistično značilno izboljšala.

Bonvin, Barral, Kakebeeke, Kriemler, Longchamp, Marques-Vidal idr. (2012) ugotavljajo, da pri starosti treh let učinki prekomerne teže in zmanjšane količine GŠA še niso statistično značilno povezani z uspešnostjo v testih gibalnih spretnosti. Cliff, Okely, Smith in McKeen (2009) v svoji študiji navajajo zaključke, da se med tretjim in petim letom starosti že kaže povezanost med doseganjem rezultata v testih gibalnih spretnosti in količino GŠA, in sicer pri dečkih v negativni povezanosti z uspešnostjo pri izvajanju manipulativnih spretnosti (zadevanje cilja) in odstotkom časa v MVPA, pri deklicah pa pri

doseganju rezultata v testih lokomotornih spretnosti in odstotkom časa v MVPA. Tako pri dečkih kot pri deklicah je bilo večje število točk statistično značilno povezano s časom MVPA, iz česar sledi, da naj bi spol otroka v prešolskem obdobju vplival na odnos med uspešnostjo v testih gibalnih spretnosti in GŠA. Williams, Pfeiffer, O'Neill, Dowda, McIver, Brown idr. (2008) so preučevali uspešnost v testih gibalnih spretnosti ter GŠA pri predšolskih otrocih. Ugotovili so, da otroci, ki se na testih po rezultatu uvrščajo v zgornjo tretjino, statistično značilno več časa preživijo v območju MVPA in visoke GŠA (VPA) v primerjavi z njihovimi sovrstniki z rezultatom iz spodnje tretjine točkovalne lestvice. Ugotovili pa so tudi, da so bili otroci z nižjim rezultatom testa gibalnih spretnosti manj gibalno/športno aktivni. Tako zaključujejo, da je GŠA v območju MVPA pri predšolskih otrocih pomembna ne samo z vidika zdravstvenega statusa, pač pa je tudi statistično značilno povezana s stopnjo usvojenosti gibalnih kompetenc. Razlike pa se s starostjo otrok še povečujejo. Wrotniak idr. (2006) v raziskavi med osem do deset let starimi otroci ugotavljajo, da je usvojenost njihovih gibalnih spretnosti pozitivno povezana s količino zmerne ter visoke GŠA kot tudi negativno s količino sedentarne GŠA. V testu gibalnih spretnosti uspešnejši otroci so se izkazali tudi kot bolj gibalno/športno aktivni. Wrotniak idr. (2006) poudarjajo, da je prav dvig usvojenosti gibalnih spretnosti ena izmed možnosti za povečevanje količine GŠA pri otrocih in mladostnikih.

Pomanjkanje gibanja je eden od dejavnikov na začetku spiralnega modela gibalne/športne neaktivnosti (Pišot in Šimunič, 2008). Je prvi člen v verigi dejavnikov ogrožanja zdravja, ki vodi v prekomerno telesno težo, ta pa nadalje v upad gibalnih kompetenc. Upad gibalnih kompetenc je razlog za neracionalno gibanje, ki vodi v povečano porabo energije in hitrejšo utrujenost. Predhodni dejavniki vodijo v nizko gibalno samopodobo, le-ta pa v slabo telesno samopodobo. Slaba telesna samopodoba pomembno vpliva na kakovost življenja, kar vodi v upad socialnih aktivnosti. Upad socialnih aktivnosti pa je ponovno eden pomembnejših vzrokov za upad splošne GŠA. Omenjeni dejavniki si sledijo v spiralnem modelu in lahko v različnem zaporedju, vendar vztrajno in učinkovito posameznika že v otroštvu odtujujejo od aktivnosti, ki je za njegov skladen razvoj nujno potrebna. Znotraj tega spiralnega modela sta za skladen gibalni razvoj posameznika ključna dva dejavnika: dvig količine celokupne GŠA in znotraj le-te usvajanje gibalnih kompetenc. Ustrezne gibalne kompetence tako lahko pridobi le otrok, ki je v zgodnjem razvojnem obdobju deležen ne samo ustrezne količine GŠA, pač pa tudi kakovostnih gibalnih izkušenj. Te mu zagotavljajo usvajanje gibalnih znanj in razvoj gibalnih sposobnosti, ki predstavljata sestavna dela gibalne kompetence.

Iz rezultatov naše raziskave je razvidno, da pri starosti štirih let testne naloge PLE 90° 15 cm ni opravilo pet odstotkov otrok, naloge PLE 90° 30 cm trije odstotki otrok in

najzahtevnejše plezalne naloge PLE 90° 45 cm devet odstotkov otrok. Pri starosti pet let se delež otrok, ki naloge plezanja ne zmorejo, razpolovi. Tako nalog PLE 90° 15 cm in PLE 90° 30 cm ne zmoreta dva odstotka otrok ter zahtevnejše naloge PLE 90° 45 cm 4,1 odstotka otrok. Le en otrok ni uspel opraviti nobene izmed nalog pri starosti šestih letih, pri čemer velja upoštevati, da taisti otrok nalog ni zmoget opraviti v celotnem obdobju med četrtem in šestim letom starosti (Tabela 6, 7 in 8).

Dečki in deklice se v času plezanja v izbranih plezalnih nalogah PLE 90° 15 cm, PLE 90° 30 cm ter PLE 90° 45 cm med četrtem in šestim letom starosti statistično značilno ne razlikujejo. Tako hipotezo H1.1 zavračamo.

Trendi časov plezanja kažejo, da so pri starosti štirih let deklice hitrejše v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm, medtem ko nalogi PLE 90° 15 cm in PLE 90° 30 cm hitreje opravijo dečki. V primerjavi časov plezanja v četrtem letu starosti smo ugotovili, da dečkom in deklicam različne plezalne naloge predstavljajo različno obremenitev. Tako so dečki najhitrejši v plezalni nalogi PLE 90° 30 ( $34,6 \pm 12,5$  s), medtem ko deklice najhitreje preplezajo nalogo PLE 90° 45 cm ( $36,7 \pm 13,1$  s), v kateri je tudi največja razlika med časi plezanja med dečki in deklicami pri starosti 4-ih let. Povprečje časov plezanja otrok obeh spolov kaže, da največjo obremenitev za otroke pri štirih letih predstavlja naloga PLE 90° 15 cm, sledi naloga PLE 90° 45 cm, najhitrejši pa so otroci v nalogi PLE 90° 30 cm (Tabela 6).

Pri starosti petih let so tako deklice kot tudi dečki prvo plezalno nalogo PLE 90° 15 cm opravili v času 27,3 sekunde, medtem ko so v nalogah PLE 90° 30 cm in PLE 90° 45 cm hitrejše deklice (Tabela 7). Povprečje časov plezanja otrok obeh spolov kaže, da največjo obremenitev za otroke predstavlja naloga PLE 90° 45 cm, sledita nalogi PLE 90° 15 cm ter PLE 90° 30 cm.

Pri starosti šest let so deklice v vseh treh plezalnih nalogah hitrejše od dečkov (Tabela 8). Obremenitev, ki jo glede na čase plezanja predstavljajo plezalne naloge, ostaja enaka kot pri starosti pet let, in sicer kot najtežja plezalna naloga PLE 90° 45 cm, sledi naloga PLE 90° 15 cm in PLE 90° 30 cm kot najlažja plezalna naloga.

V časih plezanja dečki ter deklice med četrtem in petim letom starosti skupno napredujejo za 29,5 odstotkov v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm, 33,3 odstotkov v plezalni nalogi PLE 90° 30 cm in 27,0 odstotkov v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm. V primerjavi časov plezanja med četrtem in šestim letom starosti otroci napredujejo za 57,8 odstotkov v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm, 59 odstotkov v PLE 90° 30 cm in 56,6 odstotkov v plezalni nalogi

PLE 90° 45 cm. Hipotezo H3.2 potrjujemo. Otroci med četrtem in šestim letom starosti najbolj napredujejo v plezalni nalogi, ki jim predstavlja najmanjšo obremenitev glede na čas plezanja (Tabela 9).

Čas plezanja v meritvah plezalne učinkovitosti otrok predstavlja kvalitativno spremenljivko učinkovitosti plezanja na vertikalni letvenik, ne podaja pa ustrezne informacije o kvaliteti plezanja otrok. Zato smo z namenom ocenjevanja kvalitete plezanja otrok med četrtem in šestim letom starosti uvedli štiri nove opisne spremenljivke plezanja, in sicer (i) povezanost gibanja – PG, (ii) opazovanje smeri gibanja – OSG, (iii) odziv – opora – prijem – OOP in (iv) uporaba diagonalnega recipročnega gibalnega vzorca – UDRGV (Tabela 2). Vsako opisno spremenljivko smo ocenili na trištevilčni lestvici in vsoto ocen (skupno 12 točk) uporabili kot generalno kvalitativno spremenljivko plezalne učinkovitosti z naslednjimi kriteriji: (i) od 4 do 6 točk – otrok pleza neskladno – ocena skladnosti plezanja S1, (ii) od 7 do 9 točk – otrok pleza delno skladno – ocena skladnosti plezanja S2 in (iii) od 10 do 12 točk – otrok pleza skladno – najboljša ocena skladnosti plezanja S3. Primernost ocenjevanja plezanja smo za vsako leto starosti otrok po izbranih kriterij plezanja preverili z metodo faktorjske analize. Ugotovili smo, da se vse štiri ocenjevane opisne spremenljivke plezanja vežejo na nov faktor – generalno opisno spremenljivko plezalne učinkovitosti, ki v vseh treh preučevanih letih pojasnjuje več kot 56 % pojasnjene variance prostora (Graf 6, Tabela 15).

Skladnost plezanja otrok se v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm v starosti od štirih do šestih let izboljšuje. Tako odstotek otrok v razredu S1 od četrtega do šestega leta upade z 42,6 % na 12,8 %, hkrati pa se poveča odstotek otrok v razredu S2, in sicer na 44,6 % pri štirih, 43,3 % pri petih in 63,8 % pri šestih letih starosti. Odstotek otrok v najboljšem razredu skladnosti S3 se poveča z 7,9 % na 21,6 % med četrtem in petim letom starosti, medtem ko se poveča le za 0,9 % med petim in šestim letom starosti otrok (Tabela 11). Odstotek lahko razlagamo tudi z ugotovitvami Gallahueja, Ozmuna in Goodwaya (2011), ki navajajo, da otrok elementarne gibalne vzorce na ravni do vključno rudimentarne gibalne stopnje usvoji spontano v razvoju, za kvalitetnejše izvedbe gibalnih nalog pa sta v nadaljevanju pomembna količina in kakovost gibalnih izkušenj.

V plezalni nalogi PLE 90° 30 cm pri starosti štirih let nihče izmed otrok ne doseže stopnje skladnosti S3, ki se pojavi šele pri starosti petih let, ko jo doseže 2,6 % otrok. Pri starosti šestih let stopnjo skladnosti S3 doseže 18,9 % otrok. Stopnjo skladnosti S2 do šestega leta starosti doseže 70,3 % otrok, medtem ko odstotek otrok, ki obvladujejo stopnjo skladnosti S1 od četrtega do šestega leta, upade z 38,5 % na 8,1 % (Tabela 12).

Odstotek otrok, ki dosežejo stopnjo skladnosti plezanja S3 v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm, narašča z 2,7 % pri četrtem letu starosti, 10,5 % pri petem letu starosti na 16,2 % pri šestem letu starosti. Kot v ostalih plezalnih nalogah tudi v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm število otrok v razredu skladnosti plezanja S1 upada s 37,8 % pri četrtem letu starosti na 8,1 % pri šestem letu starosti. Število otrok v razredu skladnosti S2 med četrtem in šestim letom starosti narašča s 56,8 % na 73,0 % (Tabela 13). Hipotezo H3.3 potrjujemo. Skladnost plezanja otrok se z leti povečuje.

Za jasnejši vpogled v razmerje čas plezanja – skladnost plezanja smo v nadaljevanju primerjali čase plezanja z razredi skladnosti plezanja. Analiza čas plezanja – skladnost plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm tako pri štirih in petih kot tudi pri šestih letih statistično značilno pokaže ( $p < 0,001$ ), da glede na razred skladnosti plezanja S1, S2 in S3 obstajajo razlike v času plezanja. Razdaljo letvenika tako v vseh treh letih starosti v krajšem času preplezajo otroci, ocenjeni z oceno skladnosti plezanja S3, najpočasnejši pa so otroci ocenjeni z oceno skladnosti plezanja S1 (Tabela 17, Graf 7). Tudi v plezalni nalogi PLE 90° 30 cm analiza razmerja čas plezanja – skladnost plezanja vodi do ugotovitev, da so otroci z višjo oceno skladnosti plezanja tudi statistično značilno hitrejši tako pri četrtem, petem kot tudi šestem letu starosti ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,019$ ) (Tabela 18, Graf 8). Analiza razmerja čas plezanja – skladnost plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm v primerjavi z ostalima plezalnima nalogama pokaže drugačno razmerje. Otroci, ocenjeni z najboljšo oceno skladnosti plezanja S3, so pri vseh treh spremljanih letih v plezanju najpočasnejši. Razlike med skupinami skladnosti plezanja glede na čas plezanja sicer niso statistično značilne (Tabela 19, Graf 9). Hipotezi H6.1 in H6.2 potrjujemo v nalogah PLE 90° 15 cm in PLE 90° 30 cm. Otrokom, ki izboljšujejo hitrost plezanja, se ohranja in izboljšuje skladnost plezanja. Prav tako se otrokom, ki izboljšujejo skladnost plezanja, ohranja oziroma izboljšuje hitrost plezanja. Omenjeni hipotezi zavračamo v plezalni nalogi PLE 90° 45 cm.

Dečki in deklice se v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm v primerjavi časov plezanja ne razlikujejo ( $p = 0,972$ ;  $p = 0,417$ ;  $p = 0,657$ ). V nobenem izmed treh spremljanih let se ne razlikujejo niti v skladnosti plezanja ( $p = 0,264$ ;  $p = 0,994$ ;  $p = 0,441$ ). Tako zavračamo hipotezo H1.2. Spol s skladnostjo plezanja v obdobju med četrtem in šestim letom starosti ni povezan.

V opisni analizi posameznih kriterijev skladnosti plezanja med četrtem in šestim letom starosti ugotavljamo napredek v vseh spremljanih kriterijih, kljub temu pa najboljši kriterij spremenljivk odziv-opora-prijem in vzorec diagonalne recipročne mišične aktivacije uporablja izredno majhno število otrok. Izkazalo se je, da je doseganje

najboljših kriterijev spremenljivk plezanja povezanost plezanja in opazovanje smeri gibanja za otroke v tej starosti lažje in jih dosežejo prej. Nadaljevanje usvajanja skladnosti plezanja zato zahteva predvsem učenje pravilne opore in prijema na letveniku ter učenje in usvajanje vzorca diagonalne recipročne mišične aktivacije, s katerima otroci tudi po obdobju zgodnjega otroštva še vedno lahko v veliki meri izboljšujejo svojo plezalno tehniko.

Razlike v telesni masi kot tudi v telesni višini med spoloma v obdobju od štirih do šestih let na našem vzorcu otrok niso bile statistično značilne. Se pa statistično značilne razlike izražajo v količini mišične in maščobne mase, in sicer: dečki imajo v primerjavi z deklicami statistično višji delež mišične mase v vseh treh letih (Tabela 26), medtem ko imajo deklice statistično značilen večji delež maščobne mase (Tabela 26). Dečki so pri starosti šestih let statistično značilno hitrejši v testu koordinacije celega telesa ( $p = 0,009$ ). Analiza povezanosti med antropometričnimi značilnostmi in časi plezanja kaže, da se telesna višina otrok s časom plezanja v plezalni nalogi PLE 90° 15 cm statistično značilno negativno povezuje v vseh treh letih ( $r = -0,230, p < 0,05$ ;  $r = -0,296, p < 0,01$ ;  $r = -0,247, p < 0,01$ ). Pri štirih letih se s časom plezanja statistično značilno negativno povezuje tudi mišična masa ( $r = -0,309, p < 0,01$ ), pri petem in šestem letu starosti pa se s časom plezanja PLE 90° 15 cm statistično značilno pozitivno povezuje maščobna masa otrok ( $r = 0,266, p < 0,01$ ;  $r = 0,254, p < 0,05$ ) (Tabela 30). Hipotezo H2.1 delno potrjujemo. Izmed spremljanih morfoloških značilnosti je telesna višina otrok statistično značilno povezana s časom plezanja v obdobju med četrtem in šestim letom starosti, medtem ko telesna teža s časom plezanja ni povezana. Mišična masa je s časom plezanja statistično značilno povezana le pri starosti štirih let, maščobna masa pa v starosti pet in šest let. Hipotezo H2.2 zavračamo. Izmed spremljanih morfoloških značilnosti se le telesna višina povezuje s časom plezanja skozi vsa tri leta, vendar pa se njena povezanost z leti ne zmanjšuje ( $r = -0,230, r = -0,296, r = -0,247$ ). V obdobju od štirih do šestih let se statistično značilna povezanost parametrov telesne višine, mišične mase in maščobne mase s časom plezanja na našem vzorcu otrok v rezultatih otrok kot statistično značilna razlika v časih plezanja med spoloma ni izrazila. Kljub temu da so dečki v omenjenem obdobju statistično značilno višji, imajo večji odstotek mišične mase in značilno manjši odstotek maščobne mase v izbrani plezalni nalogi PLE 90° 15 cm, niso statistično hitreje preplezali omenjene naloge. Razlog za omenjeno ugotovitev v tem obdobju lahko razlagamo s pomembno vlogo skladnosti (znanja) plezanja, kjer se dečki in deklice statistično značilno ne razlikujejo.

Skladnost plezanja se s spremljanimi spremenljivkami antropometričnih in morfoloških značilnosti statistično značilno ne povezuje z izjemo maščobne mase pri petem letu



starosti otrok ( $r = -0,247, p < 0,05$ ). Hipotezo H2.3 zavračamo. Morfološke značilnosti s skladnostjo plezanja niso povezane. Zavračamo tudi hipotezo H2.4. Morfološke značilnosti s skladnostjo plezanja niso povezane, zato se povezanost z leti ne zmanjšuje. S časom plezanja se statistično značilno povezuje generalni faktor mišične moči, in sicer pri štirih letih ( $r = -0,328, p < 0,01$ ), petih letih ( $r = -0,270, p < 0,01$ ) ter šestih letih ( $r = -0,352, p < 0,01$ ). Dečki in deklice se v generalnem faktorju moči statistično značilno ne razlikujejo v nobenem letu. Hipotezo H4.1 potrjujemo. Generalni faktor moči je povezan s hitrostjo plezanja otrok.

Pri starosti šest let se s časom plezanja povezuje tudi čas v testu koordinacije celega telesa ( $r = 0,359, p < 0,001$ ). Generalni faktor moči se prav tako povezuje s skladnostjo plezanja, in sicer pri štirih letih ( $r = 0,210, p < 0,05$ ), petih letih ( $r = 0,213, p < 0,05$ ) in šestih letih ( $r = 0,304, p < 0,01$ ). S skladnostjo plezanja se pri šestih letih statistično značilno povezuje tudi čas testa koordinacije celega telesa ( $r = -0,307, p < 0,01$ ). Hipotezo H4.2 potrjujemo. Dečki in deklice se v času testa koordinacije statistično značilno razlikujejo ( $p = 0,009$ ).

Čas plezanja se statistično značilno negativno povezuje s spremenljivkami skladnosti plezanja PLE 90° 15 cm pri četrtem ( $r = -0,713, p < 0,001$ ), petem ( $r = -0,753, p < 0,001$ ) in šestem letu starosti ( $r = -0,664, p < 0,001$ ). Čas plezanja kot tudi skladnost plezanja sta statistično značilno negativno povezana skozi celotno obdobje treh let (Tabela 33). Tako imata skladnost plezanja kot tudi čas plezanja pri četrtem letu starosti izredno vrednost pri doseganju časa plezanja pri šestem letu starosti kot tudi pri ohranjanju usvojenosti skladnosti plezanja. Hipotezo H3.1. potrjujemo. Povezave med časi in skladnostjo plezanja pri četrtem in šestem letu starosti nakazujejo na izreden pomen usvajanja skladnosti plezanja že v najzgodnejših letih. Usvojena skladnost plezanja se namreč prenaša tudi v kasnejša leta. Tako otroci postajajo učinkovitejši plezalci, hkrati pa z usvojitvijo skladne tehnike plezanja pripomorejo tudi k novim možnostim pridobivanja gibalnih izkušenj in koriščenja izzivov, ki jih ponuja gibalno okolje.

Z namenom ugotavljanja mišičnih obremenitev z vidika mišične aktivacije pri izvajanju plezalne naloge PLE 90° 15 cm smo spremljali mišično aktivacijo izbranih mišic pri starosti otrok pet in šest let. Kvantitativnih vrednosti velikosti mišične aktivacije v obstoječi literaturi namreč nismo zasledili. Pri starosti štirih let so pri vzponu na letvenik v povprečju celotnega vzpona med najbolj aktivnimi mišicami mišice biceps brachii, latissimus dorsi, tibialis anterior in soleus. Pri starosti šest let omenjene mišice ostajajo med najbolj aktivnimi, vrednost njihove aktivacije pa se še poveča (Tabela 29).

Pri sestopu so v povprečju najbolj aktivirane mišice biceps brachii, latissimus dorsi, tibialis anterior in soleus, torej mišice, ki so med najbolj aktiviranimi že pri vzponu na letvenik. Pri starosti šestih let se pri sestopu njihova aktivacija zmanjša z izjemo mišice tibialis anterior, ki se ji poveča (Tabela 29). Kvalitativno je vrednost mišične aktivacije izbranih mišic med plezanjem otrok prvič ugotavljal Hurov (1982). Mišično aktivnost je navajal opisno in sicer kot nično aktivnost (---) in veliko aktivnost (+++). Med spremljanjem mišične aktivnosti nekaterih mišic hrbta je veliko aktivnost navedel za mišico latissimus dorsi (+/+), in sicer je njeno veliko aktivnost opisal kot pomemben doprinos k razvoju sile predvsem v začetni, srednji in končni fazi propulzije. V fazi prenosa roke v ponoven prijem letvine pa je mišično aktivnost opisal kot zelo majhno. V fazi vleka je srednjo do visoko mišično aktivnost navedel še za mišice trapezius, m. latissimus dorsi in m. erector spinae, medtem ko je v fazi priprave srednjo aktivnost opisal za mišico trapezius (+/+).

Največja pozitivna sprememba v mišični aktivaciji v primerjavi med petim in šestim letom starosti se pri vzponu pojavi pri mišici tibialis anterior (+16,8 %), največja negativna pa pri mišici deltoid anterior (-8,5 %). Pri sestopu se največja negativna sprememba v mišični aktivaciji v primerjavi med petim in šestim letom starosti pojavi pri mišici soleus (-2,4 %), največja pozitivna pa pri mišici tibialis anterior (+8,2 %). (Tabela 34). Pri kvalitativnem pregledu posnetkov vzorcev mišične aktivacije pa med plezanjem otrok lahko zaznamo izrazitejša oblikovanja vzorcev mišične aktivacije pri otrocih, ki plezajo skladneje (Slika 13), manj izrazite vzorce mišične aktivacije pa med plezanjem otrok, ki so ocenjeni z nižjo oceno skladnosti plezanja (Slika 12). Med otroci, ki plezajo hitreje, in tistimi, ki plezajo počasneje, ni statistično značilnih sprememb v povprečnih vrednostih mišičnih aktivacij tako pri starosti pet kot tudi šest let, kljub temu da dosegajo statistično značilne razlike v času plezanja pri vzponu in sestopu z letvenika. Ena izmed možnih razlag rezultata je v pojavu situacijske kontrole gibanja (motorične kontrole), usmerjene v funkcijo izvedbe naloge, pri čemer kvaliteta izvedbe ni bila v ospredju, iz česar lahko sklepamo tudi na pomanjkanje gibalnih izkušenj otrok na področju EGV plezanja. Hipotezo H5 tako zavrnamo. Otroci, ki plezajo hitreje, ne dosegajo višje povprečne mišične aktivacije izbranih mišic.

Za vpogled, analizo in pojasnjevanje vzorcev mišične aktivacije med plezanjem otrok bi v prihodnosti veljalo narediti dodatne analize v okviru celostnega preučevanja plezalnih gibanj otrok. Primerne analize bi v situacijskem merjenju zasledovale spremljanje pojavnosti plezalnih vzorcev z natančnejšimi pristopi, kot je uporaba merilnikov sile na letvinah za časovno kot tudi prostorsko točne podatke o naraščanju in spreminjanju sil na

posamezne letvine. Tako bi lahko objektivneje razlagali spreminjanje nivojev aktivacije, saj bi imeli možnost kvalitativne primerjave tudi s silami, ki jih posamezen otrok ustvarja med plezanjem na letvenik. Kot druga možnost, kjer bi razlaga vzorcev mišične aktivacije lahko izdatno pojasnila čase in učinkovitost plezanja, bi bila primerjava različnih vzorcev plezanja otrok in njihova povezanost z rezultatom, vendar pa bi tako izgubili razvojno komponento vzorcev plezanja, saj bi omenjeni postopek zahteval predhodno učenje in vadbo plezalnih vzorcev. Sledeči postopek bi omogočil tudi primerjavo velikosti mišične aktivacije v posameznem delu znotraj normaliziranega plezalnega cikla. S takim pristopom bi lahko ugotavljali spremembe nivoja mišične aktivacije med počasnejšimi in hitrejšimi plezalci, ki med plezalno nalogo uporabljajo enak, vnaprej določen vzorec plezanja.

## 7 ZAKLJUČEK

Namen doktorske disertacije je bil ugotoviti razvoj EGV plezanja v obdobju zgodnjega otroštva. V doktorski disertaciji uporabljeni podatki so bili zbrani v sklopu nacionalnega temeljnega projekta J5-2397 »*Analiza elementarnih gibalnih vzorcev in adaptacija skeletno-mišičnega sistema na nekatere dejavnike sodobnega življenjskega sloga otrok med 4. in 7. letom starosti*«, ki ga je izvajal Inštitut za kineziološke raziskave Znanstveno-raziskovalnega središča Univerze na Primorskem pod vodstvom prof. dr. Rada Pišota. Vzorec je predstavljalo 107 otrok obalnih vrtec Koper, Škofije in Smedela, ki so v letu 2009 dopolnili štiri leta starosti. Projekt je financirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

Plezanje kot eden izmed elementarnih gibalnih vzorcev v telesnem in gibalnem razvoju človeka igra pomembno vlogo. Je namreč gibanje, ki za svojo realizacijo zahteva izdatno aktivacijo mišic trupa in ramenskega obroča ter s tem vpliva na razvoj mišičnih skupin, ki vplivajo tudi na razvoj skladne telesne drže. Tako ravno v današnjem času ob nenadnih spremembah življenjskega sloga, v katerem gibanje izgublja svojo preživetveno vlogo, omenjena gibanja in EGV dobivajo še pomembnejše mesto tako v organiziranih gibalnih oziroma športnih programih kot tudi v prostočasnih aktivnostih otrok.

Skladno s cilji doktorske disertacije smo opredelili tri testne naloge plezanja, in sicer plezanje na 240 cm visok letvenik pod kotom 90 stopinj ter s 15-, 30- in 45-centimetersko razdaljo med letvami. Kot kvantitativni kriterij plezanja smo upoštevali čas plezanja, v katerem je otrok uspel preplezati razdaljo od tal do vrha in ponovno do tal, čas pa smo merili s štoparico. Kot kvalitativni kriterij smo razvili lestvico skladnosti plezanja s štirimi spremenljivkami. Vsoto ocen kriterijev smo upoštevali kot končno spremenljivko skladnosti otrokovega plezanja. Tako čas plezanja kot tudi skladnost plezanja smo primerjali z izbranimi merami telesnih značilnosti kot tudi gibalnih sposobnosti. Za nadaljnje poglobljene analize smo izbrali plezanje na letveniku, postavljenim pod kotom 90 stopinj ter s 15-centimetrskim razmakom med letvami, saj je omenjeni letvenik v opremi igralnic in telovadnic slovenskih vrtcev in šol najpogosteje prisoten. Na ta način smo želeli dopustiti takojšnjo praktično aplikacijo v raziskavi uporabljenih testov v vrtce in šole kot tudi primerjavo v raziskavi pridobljenih rezultatov z rezultati v prihodnosti opravljenih testov. Gibalne teste plezanja smo dopolnili z meritvami statične moči z metodo dinamometrije, meritvami povprečne in maksimalne mišične aktivacije izbranih mišic med situacijskim spremljanjem plezanja z metodo elektromiografije, gibalnim testom koordinacije celega telesa ter meritvami antropometričnih in morfoloških značilnosti otrok.

Ugotovili smo, da se dečki in deklice v obdobju zgodnjega otroštva v časih plezanja v izbranih plezalnih nalogah statistično značilno ne razlikujejo, prav tako pa se ne razlikujejo v oceni skladnosti plezanja. Pri starosti štirih let pet do devet odstotkov otrok v različnih nalogah testov plezanja ni zmoglo, medtem ko pri starosti šestih let testa plezanja ni zmogel le en odstotek v raziskavi udeleženi otrok. Čas plezanja na izbrano obliko letvenika otroci v povprečju izboljšajo med 56,6 ter 59,0 odstotki. Odstotek otrok, uvrščenih v najnižji razred skladnosti plezanja S1, v vseh treh spremljanih letih upada, pri čemer je bila večina spremljanih otrok uvrščena v razred skladnosti S2. V najboljši razred skladnosti plezanja S3 se je največji odstotek otrok uvrstil v testni nalogi PLE 90° 15 cm, in sicer 22 odstotkov otrok. Razredi skladnosti plezanja se po povprečnih vrednostih časov plezanja razlikujejo. Pri nalogah PLE 90° 15 cm in PLE 90° 30 cm so otroci v boljšem razredu skladnosti statistično značilno hitrejši, medtem ko se pri nalogi PLE 90° 45 cm nakazujejo le trendi časov plezanja v odvisnosti od uvrščenosti v razred skladnosti plezanja, razlike pa niso statistično značilne.

Čas plezanja se statistično značilno povezuje z oceno skladnosti plezanja, njuna povezanost pa se z različno stopnjo moči povezanosti kaže skozi celotno obdobje zgodnjega otroštva. S časom plezanja se statistično značilno povezujejo tudi telesne značilnosti, in sicer telesna višina ter odstotek mišične in maščobne mase, vendar se kljub statistično značilnim razlikam v omenjenih značilnostih med spoloma statistično značilna razlika ni odražala v časih plezanja v primerjavi med spoloma. Telesne značilnosti, z izjemo maščobne mase otrok pri petem letu starosti, se z oceno skladnosti plezanja ne povezujejo. Generalni indeks moči se v vseh letih statistično značilno povezuje tako s časom plezanja kot tudi z oceno skladnosti plezanja.

Kvalitativna analiza vzorcev mišične aktivacije, spremljanih z metodo elektromiografije, je pokazala izrazitejši pojav vzorcev mišične aktivacije posameznih mišic pri otrocih, ocenjenih z boljšo oceno skladnosti. Za natančno analizo in interpretacijo vrednosti povprečnih mišičnih aktivacij izbranih mišic med plezanjem bi potrebovali bolj poglobljen raziskovalni pristop, predvsem z uporabo merilnikov sile, ki jo otroci med plezanjem razvijejo na letvah letvenika.

Skladno s cilji in hipotezami doktorske disertacije smo potrdili pet in delno potrdili tri hipoteze. Zavrnilo smo šest hipotez.

V raziskavi smo se soočili tudi z nekaterimi problemi, ki so prav gotovo tudi izraz celostnosti otrokovega razvoja. Tako smo večkrat ugotovili nerazumevanje oziroma

nezmožnosti maksimalne izvedbe nekaterih testov, predvsem testov statične moči. Prav tako je lahko moteč dejavnik tudi izvedba testa v navzočnosti drugih otrok oziroma prisotnosti več merilcev v prostoru. Test plezanja zahteva tudi izredno skrb za varnost. Dopuščamo možnost vplivanja na končni rezultat plezalne naloge tudi zaradi strahu, ki ga je čutil otrok, ki pa je nalogo sicer končal. Izredno pozornost pa je potrebno posvetiti tudi utrujenosti otrok, predvsem pa ohranjanju motivacije otrok med dolgotrajnimi meritvami. Znotraj obdelave podatkov je največji obseg dela predstavljala kvalitativna analiza posameznih posnetkov plezanj otrok, saj je le-ta izredno dolgotrajna in zamudna, večkrat pa tudi raziskovalcu poraja dvome o uvrstitvi otroka v na podlagi kriterij določeno skupino, saj je prikazano gibanje lahko izredno mejno. Končna ugotovitev raziskave je, da lahko meritve otrok v tako občutljivem starostnem obdobju potekajo le na otrokom prijazen in spodbujajoč način ter v obliki igre. Na tak način lahko otrokom zagotovimo prijazne pogoje za aplikacijo najnovejše in zahtevne merilne tehnologije, raziskovalci pa tako pridobimo dragocene objektivne podatke.

Vrednost rezultatov doktorske disertacije za teorijo in prakso predstavlja zaokrožen pregled pristopov k preučevanju in analizi elementarnih gibalnih vzorcev ter temeljit pregled referenčne literature analize usvojenosti gibalnih kompetenc v povezavi z ostalimi vsebinskimi področji. Ponujen in v doktorski disertaciji uporabljen model analize EGV plezanja predstavlja nam znani prvi model analize tega redko preučevanega elementarnega gibalnega vzorca in tako odpira možnosti primerjave z nadaljnimi raziskavami ter postavlja izhodiščne kvantitativne in kvalitativne vrednosti usvojenosti gibalnega vzorca v zgodnjem otroštvu. Vrednost rezultatov za prakso se kaže v sodobnem pristopu k analizi EGV plezanja, ki ustreza vsem metodoloških pogojem merilnih testov, hkrati pa je dovolj enostaven za praktično aplikacijo v vrtcih oziroma osnovnih šolah. V doktorski disertaciji prikazani rezultati ponujajo izhodiščne vrednosti za primerjavo stanja kot tudi napredka otrok v zgodnjem otroštvu. Ugotovitve ponujajo empirično podlago teoretičnim izhodiščem za poglobljeno razumevanje razvoja tega pomembnega gibalnega vzorca in so tako v izdatno pomoč pri pripravi ustreznih gibalno/športnih programov z omenjeno vsebino v obdobju celotnega otroštva. Pomemben doprinos doktorske disertacije k teoriji kot tudi praksi je kriterijska lestvica skladnosti gibanja. Lestvica omogoča spremljanje razvoja EGV hoje, teka, skoka, plezanja in plazenja v zgodnjem otroštvu. S tem se odpira možnost vključitve gibalnega testa plezanja med ostale gibalne teste, namenjene spremljavi gibalnega razvoja otrok.

Možnosti nadaljnjega preučevanja področja se odpirajo v smeri poglobljenega razumevanja anatomsko-fizioloških osnov, ki vplivajo na uspešno izvedbo testov plezanja pri otrocih. Prav tako izredno zanimivo področje predstavljata spremljanje sočasnosti

razvoja različnih elementarnih gibalnih vzorcev in analiza dejavnikov, ki imajo pri tem večji oziroma manjši vpliv. Spremljanje dejavnikov življenjskega sloga otrok z bolj ali manj usvojenimi gibalnimi spretnostmi pa v prihodnosti lahko pojasni tudi okoljske dejavnike, ki vplivajo na razvoj temeljnih gibalnih struktur.

## 8 SEZNAM LITERATURE

- Ball, D. J. (2002). *Playgrounds – risk, benefits and choices (Raziskovalno poročilo)*. London: Middlesex University, School of Health in Social Sciences.
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Beurden, E. in Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: a longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5:40.
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O. in Beard, J. R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259.
- Bayley, N. (1963). The Life Span as a Frame of Reference in Psychological Research. *Vita Humana (Human Development)*, 6, 125–139.
- Bernstein, N. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon.
- Bilban, M. in Djomba, J. K. (2007). Zdravstveni absentizem in bolezni gibal. *Delo+varnost*, 52(5), 10–19.
- Bloswick, D. in Chaffin, D. (1990). An ergonomic analysis of the ladder climbing activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 6(1), 17–27.
- Bonvin, A., Barral, J., Kakebeeke, T. H., Kriemler, S., Longchamp, A., Marques-Vidal, P. idr. (2012). Weight status and gender-related differences in motor skills and in child care-based physical activity in young children. *BMC Pediatrics*, 12:33.
- Bramble, D. M. in Lieberman D. E. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*, 432, 345–352.
- Branta, C., Haubenstricker, J. in Seefeldt, V. (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exercise and Sport Science Reviews*, 12, 467–520.
- Brettschneider, W. D., Naul, R., Armstrong, N., Diniz, J., Frosberg, K., Laakso, L. idr. (2004). *Study on young people`s lifestyle and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance (Zaključno poročilo)*. Paderborn: EC, Directorate-General for Education and Culture, Unit Sport.
- Briggs, A. M., Smith, A. J., Straker, M. L. in Bragge, P. (2009). Thoracic spine pain in the general population: Prevalence, incidence and associated factors in children, adolescents and adults. A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10:77.
- Bronfenbrenner, U. (2005). Making human beings human: Bioecological Perspectives on human development. *Thousand Oaks, CA: Sage*.



- Bruininks, R. H. in Bruininks, B. D. (2005). *Test of Motor Proficiency*, 2<sup>nd</sup> Edition. Manual.: AGS Publishing. Circle Pines.
- Bundy, A., Lane, S. in Murray, E. (2002). *Sensory Integration: theory and practice*. Philadelphia: FA Davis.
- Cantell, M., Crawford, S. G. in Doyle-Baker, P. K. (2008). Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence. *Human Movement Science*, 27, 344–362.
- Castetbon, K. in Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: nationally-representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12:28.
- Catenassi, F. Z., Marques, I., Bastos, C. B., Basso, L., Vaz Ronque, E. R. in Gerage, A. M. (2007). Relationship between body mass index and gross motor skill in four to six year-old children. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, 13(4), 203e–206e.
- Chapman, A. (2008). *Biomechanical Analysis of Fundamental Human Movements*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Clark, J. E. in Phillips, S. J. (1985). A developmental sequence of the standing long jump. V J. E. Clark in J. H. Humphrey (ur.), *Motor Development: Current selected research* (Vol. 1, str. 73–85). Princeton, NJ: Princeton Book.
- Clark, J. E. in Whittall, J. (1989). What is motor development? The lessons of history. *Quest*, 41, 183–202.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Morgan, P. J., Steele, J. R., Jones, R. A., Cloyvas, K. idr. (2011). Movement Skills and Physical Activity in Obese Children: Randomized Controlled Trial. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 43(1), 90–100.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M. in McKeen, K. (2009). Relationship Between Fundamental Movement Skills and Objectively Measured Physical Activity in preschool Children. *Pediatric Exercise Science*, 21, 436–449.
- Cooley, D., Oakman, R., McNaughton, L. in Ryska, T. (1997). Fundamental movement patterns in Tasmanian primary school children. *Perceptual and Motor Skills*, 84, 307–316.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C. in Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sport Science and Medicine*, 8, 154–168.
- Černe, C. (1981). Metrijske karakteristike plezanja po vrvi in žrdi. *Telesna kultura: revija za teoretična in praktična vprašanja telesne vzgoje, športa in rekreacije*, 29(1–2), 6–8.

- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuiel, I. in Lenoir, M. (2009). Relationship Between Motor Skill and Body Mass Index in 5- to 10-Year-Old Children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26, 21–37.
- De Inocencio, J. (2004). Epidemiology of musculoskeletal pain in primary care. *Archives of disease in childhood*, 89, 431–434.
- Eckert, H. (1987). *Motor Development*. Indianapolis: Benchmark Press.
- Enoka, R. (2008). *Neuromechanics of Human Movement*, 4<sup>th</sup> Edition. Champaign: Human Kinetics.
- European Union. (2008). *EU Physical Activity Guidelines*.
- Fleishman, E. A. (1972). The structure and measurement of psychomotor abilities. V N. Robert, *The psychomotor domain: Movement behaviors* (str. 78–106). Philadelphia: Lea and Febiger.
- Folio, M. R. in Fewell, R. R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales. Examiners manual*. Pro-ED, Inc., Austin-Texas.
- Frost, J. L., Brown, P. S., Sutterby, J. A. in Thornton, C., D. (2004). *The Developmental Benefits of Playgrounds*. Olney, MD: Association for Childhood Education International.
- Gallahue, D. L. in Ozmun, J. C. (1998). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Boston: McGraw-Hill.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C. in Goodway, J. (2011). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. New York: McGraw-Hill Higher Education, London: McGraw-Hill.
- Gasparini, M. (2012). *Interdisciplinarna obravnava vloge in pomena gibalnega razvoja otroka kot naložbe za zdravo staranje*. Neobjavljeno delo.
- Goddard, D. in Neumann, U. (1993). *Performance rock climbing*. Mechanicsburg, PA: Stackpole books.
- Graf, C., Koch, N., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S. idr. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood. *International Journal of Obesity*, 28, 22–26.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. in Momirović, K. (1975). Model hierarhijske strukture motoričkih sposobnosti. Rezultati dobiveni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1–2), 11–81.
- Haga, M. (2009). Physical Fitness in Children With High Motor Competence is Different From That in Children With Low Motor Competence. *Physical Therapy*, 89, 1089–1097.
- Hallal, P., Andersen, L., Bull, F., Guthhold, R., Haskell, W. in Ekelund, U. (2012). *Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls and prospects*. *Lancet*, 380(9838), 247–257.

- Halverson, L. E. in Williams, K. (1985). Developmental sequences for hopping over distance: A prelongitudinal screening. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56, 37–44.
- Hands, B. (2002). *How can we best measure fundamental movement skills?* Indiana (USA): University of Notre Dame, School of Health and Physical Education, College of Health.
- Hands, B. (2008). Changes in motor skill and fitness measure among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11, 155–162.
- Hanna, J. B. in Schmitt, D. (2011). Interpreting the role of climbing in primate locomotor evolution: Are the biomechanics of climbing influenced by habitual substrate use and anatomy? *International Journal of Primatology*, 32, 430–444.
- Harrington, G. (2005). *Fundamental motor skills* (Research report). Tasmania: Deputy Secretary (Education), Department of Education, Community and Cultural Development.
- Haywood, K. in Getchell, N. (2009). *Life span motor development*, 5<sup>th</sup> Edition. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Haywood, K., Robertson, M. A. in Getchell, N. (2012). *Advanced analysis of motor development*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A. in Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children – 2 Examiner’s Manual*. Harcourt assessment, London.
- Hermens, H. J., Freriks, B., Disselhorst-Klug, C. in Rau, G. (2000). Development of recommendations for sEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of electromyography and kinesiology*, 10(5), 361–374.
- Herrewegen, J. in Molenbroek, J. (2005). *Children’s climbing skills* (Research report). Amsterdam: Jep Design.
- Herrewegen, J., Molenbroek, J. in Goossens, H. (2004). *Children’s climbing skills* (Research report). Amsterdam: Jep Design.
- Horvat, L. (1983). *Teorije in dejavniki intelektualnega razvoja*. Ljubljana: Filozofska fakulteta.
- Hurov, J. R. (1982). Surface electromyography of superficial back muscles in human children: Functions during vertical climbing and suspension and implications for the evolution of hominid bipedalism. *Journal of Human Evolution*, 11(2), 117–130.
- Jakovljevič, M. in Hlebš, S. (2002). *Manualno testiranje mišic*. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
- Jones-Palm, D. H. in Palm, J. (2005). *Physical activity and its impact on health behaviour among youth*. Geneva: World Health Organization.

- Kiphard, E. J. in Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder 2, überarbeitete und ergänzte Auflage*. Göttingen: Hogrefe.
- Knudson, D. V. in Morrison, C. S. (2002). *Qualitative analysis of human movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, D. in Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istražavanja, FFV.
- Landis, J. R. in Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174.
- Langendorfer, S. (1987). Prolongitudinal screening of overarm striking development performed under two environmental conditions. V J. E. Clark in J. H. Humprey (ur.), *Advances in motor development research* (Vol. 1, str. 17–47). New York: AMS Press.
- Latash, M. L. (2008). *Neurophysiological basis of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., in Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports Medicine*, 40(12), 1019–1035.
- Malina, R. (2003). Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 50–66.
- Malina, R. (2004). Secular trends in growth, maturation and physical performance: a review. *Anthropological Review*, 67, 3–31.
- Malina, R. M., Bouchard, C. in Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Marjanovič Umek, L. in Zupančič, M. (ur.) (2004). *Razvojna psihologija*. Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete.
- McCarron, L. T. (1982). *McCarron Assessment of Neuromuscular Development*. Dallas, TX: McCarron-Dial Systems.
- McIntyre, D. R., Bruya, L. D., Eubank, K. M. in Jackson, A. W. (1982). Gait characteristics of children during free ascent climbing performances. *Human Movement Science*, 1, 201–214.
- McIntyre, F. (2000). *Gender differences and developmental trends in the overarm throw. A qualitative and quantitative analysis*. Unpublished Honours, University of Western Australia, Perth.
- Metcalf, B., Henley, W. in Wilkin, T. (2012). Effectiveness of intervention on physical activity of children: systematic review and meta-analysis of controlled trials with

- objectively measure outcomes (EarlyBird 54). *British Medical Journal*, 345:e5888.
- Möscha, L. (2004). *Plezanje kot igra*. Ljubljana: Založba Modrijan.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L. in O'Brien, M. (2008). Moderate to vigorous physical activity form ages 9 to 15 years. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 300(3), 295–305.
- Nakano, Y., Hirasaki, E. in Kumakura, H. (2006). Patterns of Vertical Climbing in Primates. V H. Ishida, R. Tuttle, M. Pickford, N. Ogihara, in M. Nakatsukasa (ur.), *Human Origins and Environmental Backgrounds* (str. 97–104). New York: Springer.
- NSW Department of Health. (2003). *'Move It, Groove It - Physical Activity in Primary Schools'* (Research report). Sydney: NSW Department of Health.
- Okely, A. D. in Booth, M. L. (2004). Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: prevalence and sociodemographic distribution. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7, 358–372.
- Okely, A. D., Booth, M. L. in Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1899–1904.
- Pangrazi, R. P. (2000). *Dynamic Physical Education for Elementary School Children*. Boston: Allyn in Bacon.
- Payne, V. G. in Isaac, L. D. (2002). *Human Motor Development: A Life Span Approach*, 5<sup>th</sup> Edition. Mountain view. California: Mayfield.
- Pistotnik, B. (1993). *Elementarne igre: sredstvo za razvoj motoričnih sposobnosti*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Pistotnik, B., Pinter, S. in Pori, M. (2002). *Gibalna abeceda (naravne oblike gibanja)*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Pišot, R. (1997). *Model motoričnega prostora šestinpolletnih otrok pred parcializacijo morfoloških značilnosti in po njej*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Pišot, R. (2012). Lifelong competency model of motor development. *Kinesiologia Slovenica*, 18(3), 35-46.
- Pišot, R. in Jelovčan, G. (2012). *Vsebine gibalne/športne vzgoje v predšolskem obdobju*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Založba Annales: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta.
- Pišot, R. in Planinšec, J. (2005). *Struktura motorike v zgodnjem otroštvu: motorične sposobnosti v zgodnjem otroštvu v interakciji z ostalimi dimenzijami psihosomatičnega statusa otroka*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Založba Annales.

- Pišot, R. in Šimunič, B. (2005). *Vloga biomehanskih lastnosti skeletnih mišic v gibalnem razvoju otrok*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Inštitut za kineziološke raziskave.
- Pišot, R. in Šimunič, B. (2008). Spremljanje upada gibalnih sposobnosti šolskih otrok. V A. Krulec (ur.), *Z gibanjem in prehrano do zdravja v vrtcu: zbornik predavanj 3. Mednarodnega strokovnega posveta organizatorjev prehrane in zdravstveno higienskega režima Slovenije, 6.–7. november 2008*. Ljubljana: Inštitut za sanitarno inženirstvo.
- Pišot, R. in Šimunič, B. (2013). Force of gravity – basis of human motor competencies. V D. Madić (ur.), *3<sup>rd</sup> International Scientific Conference Exercise and Quality of Life: proceedings, Novi Sad, April 12/13<sup>th</sup> 2013* (str. 49-62). Novi Sad: University of Novi Sad, Faculty of Sport and Physical Education..
- Pišot, R., Jurdana, M., Dolenc, P. in Šimunič, B. (2007). Vloga in pomen osnovnih gibalnih vzorcev v obdobju otroštva. V *Nacionalni posvet o zdravju otrok, mladine in mladostnikov »Z in za otroke in mladostnike«* (str. 1–2). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Pišot, R., Kipp, R. in Supej, M. (2010). *Skiing is a game: pedagogical and biomechanical foundations of learning to ski*. Koper: Univerzitetna založba Annales.
- Pišot, R., Plevnik, M., Mohorko, N., Pišot, S. Marušič, U. in Šimunič, B. (2012). Fundamental motor patterns in the context of motor competences acquisition: competence oriented motor development. V M. Andrijašević in D. Jurakić (ur.). *Međunarodna znanstveno-stručna konferencija Odgojni I zdravstveni aspekti sporta i rekreacije: zbornik radova, Križevci, 31. Ožujka 2012* (str. 60–75). Zagreb: Sveučilište, Kineziološki fakultet; Križevci: Zajednica sportskih udruga.
- Pišot, R., Šimunič, B., Šarabon, N., Cankar, G., Jelovčan, G., Plevnik, M., idr. (2010). Gibalno kompetenten otrok – zdrav in uspešen otrok. V J. Dolinšek (ur.), *Otrok in šport, Obravnava otrok z drisko, Šokovna stanja v otroškem obdobju / XX. srečanje pediatrov in VII. Srečanje medicinskih sester v pediatriji, 16. in 17. aprila 2010, Maribor*. (str. 15–26). Maribor: Univerzitetni klinični center.
- Pitamic, S. (2011). Zakaj tek lahko vrne udarec epidemiji raka? *Medicina in ljudje*, 66, 8–9.
- Planinšec, J. (2001). Razvoj nekaterih motoričnih sposobnosti v predšolskem in zgodnjem šolskem obdobju. V B. Škof in M. Kovač (ur.), *Uvajanje novosti pri šolski športni vzgoji: zbornik referatov* (str. 306–313). Ljubljana: Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.
- Playday. (2007). *Our streets too!* National Children's Bureau: Department for Culture, Media and Sport.

- Plevnik, M. (2011). Fundamental motor patterns in kindergarten. V D. Milovanovič in G. Sporiš (ur.), *Proceedings book of 6<sup>th</sup> International Scientific Conference on Kinesiology* (str. 297–299). Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Kinesiology.
- Plevnik, M., Gerževič, M. in Pišot, R. (2012). Ocenjevanje elementarnega gibalnega vzorca plezanja v obdobju zgodnjega otroštva. V R. Pišot idr. (ur.), *Otrok v gibanju za zdravo staranje / 7. mednarodni znanstveni strokovni simpozij Otrok v gibanju, Koper, 2012* (str. 142–146). Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales.
- Plevnik, M., Volmut, T., Šimunič, B. in Pišot, R. (2013). Climbing – the forgotten fundamental movement pattern? *Članek oddan v objavo*.
- Pronk, N. P., Martinson, B., Kessler, R. C., Beck, A. L., Simon, G. E. in Wang, P. (2004). The association between work performance and physical activity, cardiorespiratory fitness and obesity. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 46(1), 19–25.
- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A. in Butte, N. F. (2002). Validation and Calibration of Physical Activity Monitors in Children. *Obesity research*, 10(3), 150–157.
- Rajtmajer, D. (1997). *Diagnostično-prognostična vloga norm nekaterih motoričnih sposobnosti pri mlajših otrocih*. Maribor: Pedagoška fakulteta.
- Readdick, C. A. in Park, J. J. (1998). Achieving Great Heights: The Climbing Child. *Young Children*, 53(6), 14–19.
- Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klassonheggebo, L., Sardinha, L. B. idr. (2004). Physical activity patterns of 9- and 15- year-old European Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(1), 86–92.
- Rok Simon, M. (2007). *Poškodbe otrok in mladostnikov v Sloveniji: analiza podatkov o umrljivosti in obolevnosti* (Raziskovalno poročilo). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS.
- Sheridan, M. D., Sharma, A. in Cockerill, H. (2008). *From birth to five years: children's developmental process (3<sup>th</sup> ed.)*. London, New York: Routledge.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C. in Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60(2), 290–306.
- Strel, J. in Šturm, J. (1981). *Zanesljivost in struktura nekaterih motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šestipolletnih učencev in učenk*. Ljubljana: Inštitut za kineziologijo, Fakulteta za telesno kulturo.
- Strel, J., Ambrožič, F., Kondrič, M., Kovač, M., Leskošek, B., Štihec, J. idr. (1996). *Športnovzgojni karton*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.

- Strel, J., Kovač, M., Rogelj, A., Leskošek, B., Jurak, G., Starc, G. idr. (2003). *Ovrednotenje spremljave gibalnega in telesnega razvoja otrok in mladine v šolskem letu 2001–2002 in primerjava nekaterih parametrov športnovzgojnega kartona s šolskim letom 2000–2001 ter z obdobjem 1990–2000*. Ljubljana: Zavod za šport Slovenije.
- Stuntz, C. P. in Weiss, M. R. (2010). Motivating children and adolescents to sustain a physically active lifestyle. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(5), 433–444.
- Šimunič, B., Volmut, T. in Pišot, R. (2010). *Otroci potrebujejo gibanje. Otrok med vplivi sodobnega življenjskega sloga – gibalne sposobnosti, telesne značilnosti in zdravstveni status slovenskih otrok*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Inštitut za kineziološke raziskave, Univerzitetna založba Annales.
- Škof, B. (2010). *Spravimo se v gibanje – za zdravje in srečo gre. Kako do boljše telesne zmogljivosti slovenske mladine?* Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport, Center za vseživljenjsko učenje v športu.
- Škof, B. (ur.) (2007). *Šport po meri otrok in mladostnikov: pedagoško-psihološki vidiki kondicijske vadbe mladih*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Tanner, J. M. (1978). *Foetus into Man: Physical Growth form Conception to Maturity*. London: Open Books.
- Thelen, E. in Smith, L. (1994). *A dynamic system approach to the development of cognition and action*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Thomas, J. R. in French, K. E. (1985). Gender differences across age in motor performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 98, 260–282.
- Tobias, J. H., Steer, D. C., Mattocks, C. G., Riddoch, C. in Ness, A. R. (2007). Habitual Levels of Physical Activity Influence Bone Mass in 11-Year-Old Children From the United Kingdom: Findings From a Large Population-Based Cohort. *Journal of Bone and Mineral Research*, 22(1), 101–109.
- U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008*. Washington, D.C.: USDHHS.
- Uлага, M. (1999). *Povezanost morfoloških, motoričnih in psiholoških dimenzij z uspešnostjo v športnem plezanju*. Magistrska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Ulrich, D. A. (1985). *Test of Gross Motor Development*. Austin, TX: Pro-ED.
- Ulrich, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development, 2<sup>nd</sup> Edition. Examiner's manual*. Pro-ED. Inc., Austin-Texas.
- Van Sluijs, E. M. F., McMinn, A. M. in Griffin, S. J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *British Medical Journal*, 335:703.



- Videmšek, M. in Pišot, R. (2007). *Šport za najmlajše*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Vies, J. S. H., Kroes, M. in Feron, F. J. M. (2004). *MMT: Maastichte Motoriek Test*. Pits: BV, Leiden.
- Walkley, J., Armstrong, D. in Clohesy, P. (1998). *Fundamental Motor Skills: An Activities Resource for Classroom Teachers*. Department of Education, Melbourne.
- Walkley, J., Holland, B., Treloar, R. in Probyn-Smith, H. (1993). Fundamental motor skill proficiency of children. *Australian Council for Health Physical Education and Recreation*, 40(3), 11-14.
- Watanabe, H. (1971). Running, Creeping and Climbing: A New Ecological and Evolutionary Perspective on Human Locomotion. *Mankind*, 8(1), 1-13.
- Wessel, J. A. (1976). *I CAN Fundamental Skills*. Austin, TX: PRO-ED.
- Wickstrom, R. L. (1977). *Fundamental motor patterns*. Philadelphia: Lea in Febiger.
- Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H. idr. (2008). Motor Skill Performance and Physical Activity in Preschool Children. *Obesity*, 16, 1421-1426.
- World Health Organization. (2006). *Promoting Physical Activity and Active Living in Urban Environments: The Role of Local Governments*.
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E. in Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-65.
- Zatsiorsky, V. M. (1974). Studies of motion and motor abilities of sportsmen. V R. C. Nelson in C. A. Morehouse (ur.), *Biomechanics IV* (str. 273-275). Baltimore: University Park Press.
- Završnik, J. in Pišot, R. (2005). *Gibalna/športna aktivnost za zdravje otrok in mladostnikov*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Inštitut za kineziološke raziskave.
- Zimmer, R. in Volkamer, M. (1987). *Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (Manual)*. Beltztest, Weinheim.
- Zupančič, M. (2004). Predmet in zgodovina razvojne psihologije. V L. Marjanovič Umek in M. Zupančič (ur.), *Razvojna psihologija* (str. 6-27). Ljubljana: Znanstveno-raziskovalni inštitut Filozofske fakultete.

## PRILOGE

### Priloga 1: Dovoljenje Komisije RS za medicinsko etiko



#### KOMISIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA MEDICINSKO ETIKO

---

Prof. dr. Rado Pišot, dr. med.  
Znanstveno-raziskovalno središče Koper  
Univerza na Primorskem  
Garibaldijeva 1, 6000 Koper

Štev.: 153/07/09  
Datum: 2. 9. 2009

Spoštovani gospod profesor,

Komisiji za medicinsko etiko ste 13. 7. 2009 naslovili prošnjo za mnenje o načrtu raziskave z naslovom:

*“Analiza elementarnih gibalnih vzorcev in adaptacija skeletno-mišičnega sistema na nekatere dejavnike sodobnega življenjskega sloga otrok med 4. in 7. letom starosti.”*

Komisija je načrt Vaše raziskave ocenila kot etično sprejemljiv in Vam zanjo izdaja svoje soglasje.

S spoštovanjem in lepimi pozdravi,

prof. dr. Jože Trontelj  
predsednik Komisije za medicinsko etiko