

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

# **DIPLOMSKO DELO**

URŠA HORVAT

Ljubljana, 2013

*"Izkoristite vse vaše potenciale, razširite meje možnega,  
naj nemogoče postane mogoče, naj težko postane lahko,  
lagodno, prijetno in končno - lepo."*

*dr. Moshe Feldenkrais*

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT  
Športno treniranje

# **VLOGA VADBE V ZGODNJEM RAZVOJU MOTORIČNE KONTROLE**

DIPLOMSKO DELO

**MENTORICA:**

doc. dr. Katja Tomažin, prof. šp. vzg.

**RECENZENTKA:**

doc. dr. Saša Cecić Erpič, univ. dipl. psih.

**ZUNANJA SODELAVKA:**

Andreja Semolič, prof. šp. vzg.

Avtorica dela:  
**URŠA HORVAT**

Ljubljana, 2013

## ZAHVALA

*Zahvaljujem se za potrpežljivost in strokovno mentorstvo prof.dr. Katji Tomažin, ki si je kljub časovni stiski vzela veliko časa za pomoč pri izdelavi diplomskega dela.*

*Posebna zahvala gre zunanji sodelavki prof. Andreji Semolič, ki je s svojimi izkušnjami pripomogla k razumevanju dojenčkovega razvoja. Zahvaljujem se za ves čas in potrpljenje, saj je v nalogi vključeno veliko njenih še ne zapisanih misli. Želim ji vso srečo pri pisanju nove knjige za spodbujanje dojenčkovega optimalnega razvoja, katere dobo starši zelo veseli.*

*Zahvaljujem se tudi družini, ki mi je ves čas stala ob strani in me spodbujala v težkih trenutkih, še posebno fantu Mihi. Njegovi uspehi in velika motivacija mi je pokazala, da lahko dosežem vse zadane cilje v življenju.*

*Za spodbudo in radost v mojem življenju se zahvaljujem še vsem prijateljem, še posebno sošolki Ani Katarini, s katero so bila študentska leta nepozabna.*

*Za izkušnje in zaupanje v moje delo se zahvaljujem ekipi Pedokinetike, ekipi ABC-šport in Plavalni Zvezi Slovenije. Hvaležna sem za možnost učenja otrok in staršev zelo pomembnega vidika življenja – gibanja.*

Ključne besede: zgodnji razvoj, motorična kontrola, vadba

## **VLOGA VADBE V ZGODNJEM RAZVOJU MOTORIČNE KONTROLE**

Urša Horvat

### **POVZETEK**

»Razvoj človeka je zmes vplivov narave in okolja. To pomeni genska zasnova posameznika, hrana, okolje, skrb, stimulacija in učenje. Zgodnje otroštvo narekuje razvoj – močno, varno starševstvo in ustrezna čustvena stanja imajo zaščitno biološko funkcijo, saj oblikujejo biološke sisteme, ki se kasneje aktivirajo v vsakdanjem življenju, npr. stresu. V otroštvu so kritična obdobja, torej izjemna dovzetnost za specifično učenje ter večja sposobnost preoblikovanja in kompenziranja možganov kot kasneje v odraslosti.« (Bregant, 2007)

Vedno več teoretičnih in praktičnih spoznanj dokazuje, da ustrezni zunanji dejavniki spodbujajo nekatere vidike razvoja. Primerne spodbude in veliko izkušenj dojenčka v zgodnjem obdobju lahko popelje v optimalno in funkcionalno povezanost celotnega telesa za celo življenje.

Z diplomsko nalogo smo predstavili novejša spoznanja različnih raziskovalcev in že znana vedenja o razvoju. Naloga je monografskega tipa in metoda dela je bila deskriptivna. Namen je bil poudariti prednosti koncepta t.i. Pedokinetike, ki se nanašajo na raziskana področja in kako spodbujati zgodnji razvoj v smeri večje funkcionalnosti telesa. Pedokinetika je vadba za dojenčke, pri kateri se poudarja pomen zgodnjega razvoja otroka. V Sloveniji se poleg nje pojavljajo še nekatere druge vadbe za dojenčke.

Pedokinetika je razvojni koncept, ki upošteva okolje in se stalno razvija na področju otrokovega razvoja. Vključuje prednosti današnjega načina življenja, slabosti strahov in zaskrbljenosti novodobnih staršev. Z novimi spoznanji ustanoviteljice in ostalimi raziskovalci iz tega področja je zato potrebno na vsakem koraku raziskovati in videti ter uporabiti nova spoznanja v praksi. V diplomskem delu je predstavljen okviren koncept metode Pedokinetike, katera se z vsakim dnem dopolnjuje in izpopolnjuje glede na potrebe staršev in otrok.

**Key words:** infant development, postural and manual control, practice

## **WORKOUT INFLUENCE IN EARLY DEVELOPMENT OF MOTORIC CONTROL**

**Urša Horvat**

### **ABSTRACT**

»Human development is a mixture of the effects of nature and the environment. It combines the individual genetics, food, environment, care, stimulation and learning. Early childhood development requires - strong, safe parenting and appropriate emotional states have a protective biological function, since the shape of the biological systems that are activated subsequently in everyday life, for example: stress. There are critical periods in childhood, an extreme sensitivity of the specific learning and a greater ability of the brain than later in adulthood.«(Bregant, 2007)

Many more theoretical and practical acknowledgments prove that external circumstances are important for a child's development. A infant can be brought to an optimal and functional connection of the entire body with the appropriate encouragement and with a lot of experience. This interdependence would last his entire life.

The newest acknowledgments of a number of researches as well as past areas of study regarding human development have been presented in the thesis. Its purpose was to emphasize the concept of Pedokinetika. The concepts incorporate the meaning of the early stimulated development for a functional body as well as the other researched fields on the same subject.

Pedokinetika is a theory of human development that takes the environment into consideration. It is constantly evolving on the field of a child's development, in the advantages of today's lifestyle as well as in the disadvantages of the fears and concerns that new-age parents have. The founder and other researches of this field have the need to continue this research to attain new knowledge on the subject. That is why it is important to research every step and use the acknowledged things in practice. The thesis contains only a part of the theory of Pedokinetika, since it is improving and complementing regarding the needs of parents and children.

## KAZALO:

1	UVOD .....	8
1.1	GIBALNI RAZVOJ DOJENČKA .....	9
1.1.1	RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA (MOTORIČNE KONTROLE) GIBANJA TELESA .....	13
1.1.1.1	RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA GIBANJA GLAVE IN TELESA V LEŽEČEM POLOŽAJU .....	13
1.1.1.2	RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA TELESA V SEDU .....	14
1.1.1.3	RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA GIBANJA TELESA V POKONČNI STOJI .....	14
1.1.1.4	RAZVOJ GIBANJA PO PROSTORU IN RAZVOJ HOJE .....	14
1.1.2	RAZVOJ POSEGANJA IN PRIJEMANJA PREDMETOV .....	18
1.1.2.1	RAZVOJ POSEGANJA NOVOROJENČKA (PRVI MESECI ŽIVLJENJA) .....	18
1.1.2.1.1	Gibanje rok do ust .....	18
1.1.2.1.2	Prijemanje predmetov .....	18
1.1.2.2	RAZVOJ POSEGANJA DOJENČKA (od 1 meseca do 1 leta) .....	19
1.1.2.3	RAZVOJ PRIJEMANJA .....	20
1.1.2.4	UPORABA OBEH ROK .....	21
1.2	CILJI .....	24
2	JEDRO .....	25
2.1	RAZVOJNI PROGRAMI ZA DOJENČKE V SLOVENIJI .....	25
2.2	RAZVOJNO-GIBALNI PROGRAM PEDOKINETIKA .....	26
2.2.1	OPIS IN NASTANEK KONCEPTA .....	26
2.2.1.1	PORAJANJE IZVORNIH GIBOV .....	26
2.2.1.2	HOTENO GIBANJE .....	27
2.2.2	OSNOVNE ZAKONITOSTI RAZVOJA ČLOVEKA .....	28
2.2.3	RAZVOJNI FUNKCIONALNI PRIJEMI (RFP) .....	29
2.2.4	RAZVOJNO FUNKCIONALNI PRIJEMI V IZVEDBI .....	30
2.2.4.1	OPIS NEKATERIH RAZVOJNO FUNKCIONALNIH PRIJEMOV .....	32
3	SKLEP .....	39
4	VIRI .....	41

## KAZALO SLIK

Slika 1: Prijemalni vzorci pri dojenčku (Piek, 2006) .....	22
Slika 2: Primer primernega (levo) in neprimernega (desno) odlaganja (arhiv Pedokinetike)...	32
Slika 3: Primerno odlaganje preko boka in samostojni prekuc na hrbet (arhiv Pedokinetike)	32
Slika 4: Odlaganje s podporo glavice in roke v odročanju (arhiv Pedokinetike).....	33
Slika 5: Nadgradnja v spuščanju in dvigovanju (arhiv Pedokinetike) .....	33
Slika 6: Neugodna podpora pri dvigovanju in spuščanju (arhiv Pedokinetike) .....	34
Slika 7: V naročju (arhiv Pedokinetike) .....	35
Slika 8: Prehod s krožnimi gibi iz rame v naročje (arhiv Pedokinetike).....	35
Slika 9: Opazovanje, sledenje, premik, izbiranje (arhiv Pedokinetike) .....	36
Slika 10: Spiralno gibanje navzgor (iz ležečega položaja v bočni sed) (arhiv Pedokinetike)..	36
Slika 11: Skozi aktivno sledenje izzovemo premik roke (arhiv Pedokinetike).....	37
Slika 12: Preko valja: opora na kolenih (arhiv Pedokinetike).....	38
Slika 13: Preko valja: opora na stopala in prenos teže med stopalom in dlanjo (arhiv Pedokinetike).....	38
Slika 14: Preko valja: vzpostavljanje diagonalne opore (arhiv Pedokinetike).....	38
Slika 15: Preko valja: opora na rokah (arhiv Pedokinetike).....	38



# 1 UVOD

Dolgo časa je veljalo prepričanje, da je motorična kontrola odvisna predvsem od zorenja živčno-mišičnega sistema (endogenih dejavnikov). Danes pa številne raziskave potrjujejo, da je motorična kontrola v veliki meri odvisna tudi od zunanjih dejavnikov. Newel in sodelavci (1989, v Piek, 2006) so pokazali, da način prijemanja predmeta ni odvisen samo od razvojne stopnje dojenčka, temveč tudi od oblike in velikosti predmeta. Zato so pomembni tudi primerni dražljaji iz okolja, ki spodbujajo razvoj učinkovite motorične kontrole in motoričnega obnašanja dojenčka, malčka in otroka.

Človeški možgani se uspešno razvijajo ob izkušnjah in s primernim poučevanjem (Silberg, 2003). Poskrbeti moramo samo, da dojenčka obdaja okolje, ki je tako čustveno kot intelektualno bogato in spodbudno. Tako se lahko povežejo vidne in motorične spretnosti, mišljenje in motorika, izražanje čustev možganom pomaga pri spominu, zato imamo vsak dan nešteto možnosti, da pripomoremo k njegovemu zdravemu razvoju (Semolič, 2008).

Vadba v obliki igrivega osvajanja motoričnih nalog v otroku spodbudi mišljenje in razvoj (Semolič, 2008). S tem, ko ima dojenček možnost uporabljati svoje nevronske povezave na primeren in njemu prilagojen način, se le-te utrjujejo in povečujejo. S poskušanjem in vajo dojenček pridobi učinkovitejšo motorično kontrolo in znanja, ki uspešno vplivajo na njegov razvoj.

Pri načinu in doziranju vaj za dojenčke je potrebno veliko previdnosti. Premajhne in/ali neprimerne gibalne spodbude lahko pripeljejo tudi do razvojnih zaostankov oziroma slabše koordinacije gibanja tudi kasneje v obdobju malčka in otroka – človeka (Semolič, 2008).

Namen diplomske naloge je opredeliti, kakšne so primerne gibalne spodbude, ki bodo z upoštevanjem človeških zakonitosti omogočile učinkovito motorično kontrolo. Le-ta se bo odrazila v boljši koordinaciji gibanja. Naloga je monografskega tipa in opisuje metodo gibalnega razvoja – Pedokinetiko ter primerno okolje za razvoj. K primernim spodbudam lahko štejemo tudi odnos otrok – starši, ki je temelj za razvoj otroka. Pod to uvrščamo dotik, dnevno nego, zadovoljevanje dojenčkovih potreb in nudenje varnosti, kadar jo potrebuje. S tem otroku omogočimo kvaliteten in spodbuden razvoj, ki je viden na vseh področjih razvoja, ne samo na gibalnem. Z razumevanjem gibanja lahko spodbudimo aktivnost in povezave v možganih, da se le-te razvijajo v optimalni meri.

## 1.1 GIBALNI RAZVOJ DOJENČKA

Pri gibanju novorojenčka in dojenčka lahko opredelimo (1) refleksna, (2) ritmična in (3) spontana gibanja (Piek, 2006). Razvoj le-teh poteka po določenih mejnikih (Piek, 2006). Od zorenja živčno-mišičnega sistema (starosti otroka) in gibalnih spodbud dojenčka je odvisno otrokovo doseganje teh razvojnih mejnikov. Dojenčki, malčki in otroci se ločijo med seboj. Eni razvijejo določene spretnosti prej, drugi kasneje, vendar nam to ne pove, kakšne bodo njihove spretnosti na koncu razvoja. Vsak ima svojo hitrost razvoja (Semolič, 2008; Bacus, 2007).

Pomembno je, da starši otrok ne primerjajo med seboj, saj je vsak otrok drugačen. Popolnoma zdravo in normalno je v otrokovem razvoju naleteti na odstopanja oziroma razlike, zato je časovni opis razvoja dojenčka le okvirjen in ni za vse enak (Semolič, 2008; Gorenc Jazbec, 2010).

Primerne spodbude staršev so koristne za otrokov zgodnji razvoj (Semolič, 2008). Da lahko izvajamo primerne spodbude za gibalni razvoj, moramo razumeti in podrobno poznati osnovne zakonitosti dojenčkovega gibalnega razvoja.

Senzoričen sistem delimo na: (1) interoceptorje, (2) eksteroceptorje (uho, oko) in (3) proprioceptorje (mišično vreteno, golgijev kitni organ, sklepni receptorji ipd.). Za kontrolo gibanja so pomembni predvsem eksteroceptorji in proprioceptorji (Piek, 2006).

Najpomembnejša eksteroceptorna sistema sta vid in sluh. Vid je zadnji, ki se razvije pri novorojenčku (Mercer, 1998). Še ne razvite okularne mišice in rumena pega povzročijo težave pri fokusiranju in sledenju z očmi ter nejasen centralni vid novorojenčka. Razločevanje posameznih podrobnosti pri opazovanem predmetu ali obrazu pa doseže polno razvitost šele v šestem ali sedmem mesecu otrokove starosti (Piek, 2006). Razlikovanje barv pa je prisotno že od rojstva dalje. Znano je, da novorojenčki dalj časa gledajo modro in zeleno kot pa rumeno barvo. Globinski vid pa je razvit že od drugega ali tretjega meseca starosti dalje.

Razvoj sluha poteka nekoliko drugače, saj novorojenčki slišijo zelo dobro (znajo razlikovati različne zvoke in opredeliti smer pojavljanja zvoka) že ob rojstvu. Kljub temu, da je mielinizacija slušnega živca končana ob rojstvu, pa je potrebno še kar nekaj časa, da se konča mielinizacija slušnega področja korteksa (Piek, 2006).

Učinkovita motorična kontrola ni odvisna samo od eksteroceptorjev, temveč tudi od proprioceptorjev, ki omogočajo prenos taktilne, vestibularne in kinestetične informacije v centralni živčni sistem (Abernethy, Kippers, Mackinnon, Neal in Hanrahan, 1996). Receptorji za dotik (oz. taktilni receptorji), ki nam omogočajo zaznavanje rahlega dotika ali močnega pritiska, občutenja bolečine in temperature, so visoko razviti že pri novorojenčku (Piek, 2006). Vestibularni sistem, ki je pomemben predvsem za zaznavanje položaja in gibanje glave (ravnotežje) v prostoru, je popolnoma razvit že ob rojstvu (Carmichael, 1946, v Piek, 2006). O razvoju kinestetičnih receptorjev (mišic, tetiv in sklepov) pri dojenčkih ni veliko znanega. Hofsten in Lindhagen (1979, v Piek, 2006) sta pokazala, da se lahko štirimesečni dojenček dotakne predmetov, ki se gibljejo s hitrostjo do 30 cm/s. Zato vemo, da dojenček v tej starosti pravilno oceni prostorske in časovne parametre gibajočega se predmeta in položaja posameznih delov svojega telesa.

Motoričen sistem je pri novorojenčku/dojenčku še vedno nezrel (Piek, 2006). Pri zdravem novorojenčku lahko opazimo primitivne, posturalne (reakcije), lokomotorne reflekse in spontana gibanja.

Primitivni refleksi, ki so pod kontrolo hrbtenjače in možganskega debla, so: (1) Morojev refleks, (2) obrambni refleks, (3) iskalni refleks, (4) sesalni refleks, (5) sledilni refleks, (6) prijemalni refleks (palmarni in plantarni prijem), (7) Babinski, (8) refleks umika, (9) asimetrični tonični vratni refleks in (10) simetrični tonični vratni refleks (Piek, 2006).

Morojev refleks lahko izzove zvočni dražljaj ali občutek nenadnega padanja glave (Piek, 2006). Dojenček se odzove tako, da najprej odroči in iztegne roke in dlani, nato priroči, pokrči, stisne dlani v pest in začne jokati. Obdobje njegovega pojavljanja je od rojstva do šestega meseca. Obrambni refleks izzove nepričakovan in glasen zvok. Otrokovo telo se napne, ramena se skrčijo in dvignejo, kot da bi se hotel ubraniti. Ta ne izzveni, ampak se z leti še okrepi. Iskalni in sesalni refleks sta osnovna faktorja preživetja, saj v prvih mesecih, dokler se ne pojavijo hoteni gibi, omogočata dojenčku hranjenje oziroma sesanje (Piek, 2006). Iskalni refleks se pojavi, z dotikom otrokovega lica in ta obrne svoja usta v smeri dražljaja. Sesalni refleks se pojavi ob dotiku neba v ustih in dojenčku omogoča, da se dovolj trdno prisesa na dojko in uspešno hrani. Sesalni refleks se spremeni v hoteno gibanje pri treh mesecih, iskalni pri dvanajstih mesecih.

Sledilni refleks se pojavi pri premikanju glave (Piek, 2006). Ob njenem premiku oči ostanejo fokusirane v isto točko kot pred premikom. Prisoten je do drugega tedna starosti. Prijemalni refleks lahko izzovemo z dotikom dlani ali stopala s prstom, temu sledi stisk pesti (palmarni prijem) ali pokrčenje prstov na nogah (plantarni prijem) (Piek, 2006). V evoluciji je bil pomemben pri preživetju, saj je omogočil refleksen oprijem matere. Prijem je tako močan, da lahko dojenček ob dvigu zadrži lastno težo. Palmarni se pojavi že ob rojstvu in izzveni oz. se integrira s pojavom hotenih gibov pri štirih mesecih, medtem ko se plantarni pojavi pri četrtem mesecu in se lahko pojavlja tja do enega leta starosti.

Refleks Babinskega izzovemo s testom tako, da s paličico nežno potujemo po stopalu od pete po lateralnem (zunanjem) stopalnem loku in nato proti palcu (Piek, 2006). Pri zdravem posamezniku se prsti flektirajo (pokrčijo). Pri dojenčku se pojavi ekstenzija prstov (se razprejo). Običajno izzveni do četrtega meseca. Refleks umika se pojavi, ko se dojenčkovega stopala nežno dotaknemo z roko ali drugim predmetom (Prechtel, 1993, v Piek, 2006). Zgodi se fleksija v kolku, kolenu in stopalu. Običajno gibanju sledi tudi druga noga, čeprav se je nismo dotaknili.

Asimetrični tonični vratni refleks izzovemo, če otroku spontano obrnemo glavo v eno smer, takrat se roka in noga na tej strani iztegneta, na drugi strani pa pokrčita (položaj mečevalca) (Piek, 2006). V obdobju novorojenčka je še neizrazit, opaznejši je v drugem mesecu življenja, najizrazitejši med drugim in četrtem mesecem. Med četrtem in šestim mesecem se integrira s pojavom hotenih gibov (Jouen in Lepecq, 1990). Simetrični tonični vratni refleks izzovemo, če izvedemo upogib glave. Dojenček se odzove tako, da upogne roke in iztegne noge. Pri iztegu oz. ekstenziji glave pa se zgodi ravno obratno - ekstenzija zgornjih okončin in fleksija spodnjih. S pojavom hotnih gibov se refleks integrira med osmim in dvanajstim mesecem.

Posturalni refleksi ali reakcije omogočajo poravnavo, ravnotežje in/ali zaščitne reakcije (dvig glavice, zaščiten izteg rok pri padcu) (Piek, 2006). Pomembni so za osvajanje plazenja, sedenja in hoje. Pojavljajo se med drugim in tretjim mesecem (razen trakcijski refleks).

Zaostanek v pojavu lahko zakasni osvajanje hotenih motoričnih sposobnosti in veščin. Med njimi so najpomembnejši: (1) vzravnavna glave, (2) vzravnavna vratu, (3) vzravnavna trupa, (4) trakcijski refleks ali odgovor na poteg.

Vzravnavna glave predstavlja zaščitni refleks, saj vzdržuje pokončno pozicijo glave v različnih položajih (Piek, 2006). Pri tem sodeluje vestibularni sistem, ki pri kontrakciji in fleksiji vratnih mišic uravnava glavo v primernem položaju. Vzravnavna vratu s premikanjem naprej in nazaj ter kroženji orientira telo v povezavi z glavo (Piek, 2006). Premik glave nazaj povzroči ekstenzijo hrbtenice, medtem ko primik glave naprej povzroči fleksijo in rotacijo hrbtenice. Če je glavica nagnjena na eno stran, povzroči premik medenice v nasprotno smer. Rotacija v vratu omogoči premik prsnega koša na sredinsko linijo. Vzravnavna trupa orientira glavo v povezavi s podporno površino (Piek, 2006). Pojavi se pri okvirni starosti šestih mesecev in je zelo pomembna pri hotenem kotaljenju/obračanju. Lahko se pojavlja vse do osemnajstega meseca starosti. Trakcijski refleks ali odgovor na poteg izzovemo tako, da primemo dojenčkovi zapestji in ga iz ležečega položaja na hrbtu počasi potegnemo v sedeči položaj, pri čemer glavico počasi izravna in nekaj sekund zadrži v liniji s trupom (Piek, 2006). Pri potegu skrči komolce, kolena in gležnje. Stopnja kontrole glavice je odvisna od dojenčkove starosti. Pojavlja se med tretjim in dvanajstim mesecem.

Lokomotorni refleksi (ritmične aktivnosti), ki jih najdemo pri novorojenčkih, so: (1) plazenje, (2) hoja (reakcija prestopanja) in (3) plavanje (Piek, 2006). Prisotni so od rojstva in vsi izzvenijo med četrtem in petim mesecem starosti.

Plazenje je refleks, ki ga izzovemo v leži na trebuhu (Piek, 2006). Ob nežnem pritisku na stopalce povzroči reakcijo plazenja, pri kateri se začnejo premikati vse okončine. Reakcijo prestopanja ali hojo izzovemo tako, da novorojenčka postavimo v pokončen položaj (Piek, 2006). S stopali se novorojenček dotakne površine. Somatosenzorična informacija iz kože hrbtišča stopala povzroči, da refleksno dvigne nogo in začne s prestopanjem oz. imitira hojo. Hoja je posledica kompleksnega zaporedja mišičnih kontrakcij agonističnih in sinergističnih mišic in istočasne inhibicije antagonističnih mišic v pravilnem prostorskem in časovnem zaporedju. Uravnava jo nevronska mrežja v hrbtenjači. Plavani refleks izzovemo pri dojenčku, če ga postavimo vodoravno v/na vodo (Piek, 2006). Ritmično bo izvajal usklajene plavalne gibe in zadržal zrak. To je dobro organizirana reakcija ekstenzije in fleksije okončin.

Vzporedno z refleksnim gibanjem se razvija tudi spontano gibanje dojenčka (Piek, 2006). Spontano gibanje se pojavi pri gestacijski starosti od devet do dvanajst tednov (de Vries idr., 1982, v Piek, 2006) in traja do dvanajstega meseca starosti. Pri dojenčku opazimo dve vrsti spontanega gibanja: (1) zvižanje in (2) drencanje.

Zvižanje je celostno gibanje telesa, ki traja od nekaj sekund do nekaj minut. Zajame okončine in trup. Gibi udov so velikih amplitud in so počasni, lahko so spremenljive smeri in hitrosti, so tekoči, kompleksni in elegantni. Njihov začetek in konec je postopen. Pri starosti treh mesecev se zvižanje dojenčka spremeni, saj gibi postanejo manjši in v večji meri vključujejo okončine (Prechtl, 1993, v Piek, 2006; Takaya idr., 2003, v Piek, 2006).

Drencanje pa je najizrazitejše med drugim in četrtem mesecem dojenčkove starosti. Opišemo ga lahko kot rotirajoče gibe vratu, trupa in okončin (distalno) (Prechtl, 1993, v Piek, 2006; Takaya idr., 2003, v Piek, 2006). Drencanje predstavlja gibe majhnih amplitud, zmerne hitrosti in različnih smeri. Drencanje dojenčka daje vtis nemira. Pojav drencanja je dober pokazatelj normalnega razvoja otroka, odsotnost le-tega pa je zanesljiv znak nevrološke

okvare. Na pojav spontanib gibov vpliva predvsem drža telesa in manjša starost dojenčka. Največja frekvenca spontanib gibov se pojavlja v ležečem položaju na hrbtu, manj v ležečem na trebuhu, sedečem in pokončnem položaju.

Spontana gibanja so pomemben predhodnik hotenib gibov. Razvoj hotenega gibanja pa poteka po dveh načelih: (1) načelo kraniokavdalnega razvoja, kar pomeni, da razvoj zavestnega obvladovanja telesa poteka od glave k stopalom oz. najprej se pojavi kontrola gibanja glave, nato sledi kontrola rok in trupa, šele na koncu stoja in hoja (Gesell in Amatruda, 1945, v Piek, 2006) in (2) načelo proksimodistalnega razvoja, kar pomeni, da razvoj zavestnega obvladovanja telesa poteka od sredine proti periferiji. Najprej se pojavi obvladovanje grobih gibov, kasneje obvladovanje drobnih in natančnih gibanj (Razvojna psihologija, 2004).

### **1.1.1 RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA (MOTORIČNE KONTROLE) GIBANJA TELESA**

Novorojenček se rodi s pomankljivo kontrolo telesa (Thelen, 2000). Obvladovanje telesa v pokončnem položaju pa je ena od osnovnih nalog motoričnega razvoja. Dojenček najprej obvladuje svoje telo v leži na hrbtu in trebuhu, sledi obvladovanje v sedju, nato pa v pokončni stoji (Thelen, 2000). Prvi veliki gibalni dosežek novorojenčka je dvig glave v leži na trebuhu.

#### **1.1.1.1 RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA GIBANJA GLAVE IN TELESA V LEŽEČEM POLOŽAJU**

Pri novorojenčku je glava zelo velika v primerjavi s telesom. Kljub temu da 90% dojenčkov za kratek čas dvigne glavo v leži na trebuhu, šele v starosti treh mesecev zmorejo v celoti iztegniti vrat v tem položaju (Frankenburg idr., 1992, v Piek, 2006). Temu dosežku sledi nato dvig glave in prsnega koša in na koncu opora na stegnjenih rokah (»kravice past«). V starosti treh mesecev je dojenček sposoben zadržati vzravnani položaj glave, tudi če ga držimo v sedečem in stoječem položaju. Pri petih mesecih pa je dojenček sposoben dvigniti in zadržati glavo tudi iz leže na hrbtu. Zavestno obvladovanje gibanja glave je za kontrolo drže pomembno tudi zato, ker glava vsebuje dva senzorična sistema; t.j. vestibularni in vidni sistem.

Novorojenček je še nekaj časa po rojstvu v položaju popolne fleksije (Piek, 2006). To pomeni, da so kolki, kolena, gležnji in komolci pokrčeni. Položaj glavice je asimetričen, saj je obrnjena v eno ali drugo stran. Sredinski položaj glave, v položaju na hrbtu, dojenček zadrži med prvim in drugim mesecem, med tretjim in četrtem mesecem pa je v tem že pravi mojster (Piek, 2006). Med prvim in tretjim mesecem so vidni spontani menjajoči gibi rok (simetrični). Pri obratih glavice v eno ali drugo smer vidimo asimetrični tonični vratni refleksi. Med tretjim in četrtem mesecem ima dojenček simetrično držo, saj lahko obdrži sredinski položaj glave. Gibi rok so simetrični in do srednje linije. Dviga tudi noge in jih zadrži v dvignjenem položaju. Med četrtem in petim mesecem se prične rotacija do boka. Med šestim in sedmim mesecem pa se rotacija nadaljuje do trebušne leže. V petem mesecu noge dviguje do vertikale in se tudi prijemlje za kolena, pri šestih mesecih izvaja prijeme za stopala, pri sedmih mesecih pa pride z nogami do ust (Piek, 2006).

Novorojenček je tudi v položaju na trebuhu v popolni fleksiji, medenica je dvignjena od podlage tako, da so noge pokrčene pod trebuhom. Avtomatska reakcija preložitve glave je obrambni mehanizem, ki preprečuje zadušitev, saj novorojenček avtomatsko preloži glavo v eno ali drugo smer (Piek, 2006). Načelo kraniokavdalnega razvoja obvladovanja telesa se kaže v dviganju glave in trupa od podlage ob istočasnem spuščanju medenice na podlago in iztegovanju okončin. Pri dveh mesecih se medenica že približuje podlagi, roke in noge so še pokrčene, opora je na podlahteh. Glavo (kot 45°) in prsni koš dvigne od podlage. Pri treh mesecih glavo in prsni koš dvigne do 90°, roke izteguje. Pri štirih mesecih je medenica na podlagi, udi so še bolj iztegnjeni (Piek, 2006). Dojenček se lahko opre na podlakti. Prsni koš je povsem dvignjen od podlage. Glava je v pokončnem položaju. Lahko prenaša težo iz ene roke na drugo roko (ravnotežnostna reakcija). Pri šestih mesecih je oprt na iztegnjene roke, prsni koš in zgornji del trebuha je dvignjen od podlage. Glava je v pokončnem položaju, medenica je povsem na podlagi, noge so iztegnjene.

Obvladovanja telesa v trebušni legi je pomembno, ker dojenček razvija oporo na rokah, ki je nujen predpogoj za plazenje (Piek, 2006). Plazenje je fiziološki način učenja hoje. Hoja je osnovno gibanje človeka (elementarni gibalni vzorec).

#### 1.1.1.2 RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA TELESA V SEDU

Pri enem mesecu dojenček sedi tako, da je hrbet popolnoma okrogel (Piek, 2006). Pri potegu v sedenje (trakcijskemu refleksu) glavica zaostaja. Dojenček je v tej starosti sposoben poravnati glavico v liniji s trupom samo za nekaj sekund. V starosti treh mesecev dojenček sedi ob opori, njegov hrbet je še vedno popolnoma ukrivljen (kifoza). Kontrola gibanja glave pri potegu v sed pa je že nekoliko boljša, saj ne zaostaja za linijo trupa.

Šele v šestem mesecu dojenček lahko sedi sam ali z minimalno oporo. Prisotna je cervikalna lordoza in lumbalna kifoza. Pri devetih mesecih otrok povsem samostojno sedi, z rahlo upognjenimi nogami v disociaciji, hrbet je zravnčan. Pojavijo se tudi prestrezne reakcije (stranske, navzpred in navzad). Pri enajstih mesecih se tudi obrača naokrog (pivotira), ne da bi ob tem izgubil ravnotežje. Iz sedenja otrok prehaja v stransko sedenje in iz tega v plazenje.

#### 1.1.1.3 RAZVOJ HOTENEGA OBVLADOVANJA GIBANJA TELESA V POKONČNI STOJI

Pri novorojenčku se pojavi prvinsko stopanje, ko se s podplati opira na podlago in je pri tem rahlo nagnjen naprej (Piek, 2006). Reakcija prvinskega stopanja do četrtega meseca izgine. Med četrtem in šestim mesecem dojenček, če ga postavimo v pokončen položaj, pokrči noge (sedi v zraku). Po šestem mesecu lahko dojenčka postavimo na noge (opora je na celih stopalih), ki pa so iztegnjene v kolenih, v kolkah pa je otrok nekoliko upognjen naprej. Pri osmih mesecih je otrok zmožen stati ob opori (povečan nagib trupa v smeri naprej). Pri desetih mesecih stoji ob opori s popolno zravnavo v trupu. Pri dvanajstih mesecih pa stoji prosto brez opore (Capute idr., 1985, v Piek, 2006).

Vzdrževanje ravnotežja v stoječem položaju je predpogoj za samostojno hojo. Če otrok želi vzpostaviti ravnotežje v stoji, mora biti sposoben vzdrževati centralno težišče telesa nad podporno ploskvijo (Latash, 1998). Sposobnost vzdrževanja ravnotežja se z rastjo in razvojem povečuje zaradi dveh dejavnikov: (1) vse bolj učinkovite motorične kontrole in (2) sprememb telesnih proporcev. Nižje kot je centralno težišče telesa, bolj stabilen je človek. Dojenčki imajo centralno težišče telesa višje kot odrasli, zato ker glava zajema večji del mase telesa pri dojenčku v primerjavi z odraslim človekom. Dojenček najprej v stoji razvije statično ravnotežje, ko pa začne s prestopanjem (ob opori ali brez), pa razvije tudi dinamično ravnotežje.

#### 1.1.1.4 RAZVOJ GIBANJA PO PROSTORU IN RAZVOJ HOJE

»Nekateri opisujejo človeško sposobnost hoje kot »čudež«, ker je področje podpore relativno majhno« (Latash, 1998). Preden dojenček osvoji sposobnost vzdrževanja statičnega in dinamičnega ravnotežja, ki sta predpogoj za osvajanje hoje, se že lahko premika po prostoru.

Motorični vzorec stopanja je osnova hoje (Piek, 2006). Kompleksno zaporedje aktivacij agonistov in sinergistov in istočasno inhibicijo antagonističnih mišic kontrolirajo genetsko programirana vrojena nevronska mrežja na nivoju hrbtenjače (imenujemo jih tudi centralni generatorji gibanja) (Kandel idr., 2000). Senzorične informacije iz gibajočih se okončin regulirajo ustrezno zaporedje mišičnih aktivacij, frekvenco in amplitudo dvigovanja nog. Zato hoja, kljub temu da je avtomatska, ni nujno, da je stereotipna. Proprioceptivne informacije služijo predvsem za avtomatsko regulacijo gibanja, medtem ko informacije iz eksteroreceptorje (kože) prilagodijo vzorec hoje zunanjim dražljajem. Mezencefalna lokomotorna regija možganskega debla preko descendente povezave nadzoruje začetek in hitrost hoje, ki se preko retikulospinalne poti prenese do centralnega generatorja gibanja, ki je lociran v hrbtenjači. Motorični vzorec stopanja je sicer avtomatski, natančna in zavestna hoja, ki je sposobna prilagajanja, pa je možna le pod nadzorom ustreznih predelov možganske skorje, ob sodelovanju dveh subkortikalnih vzporednih motoričnih sistemov, t.j. bazalnih ganglijev in malih možganov. Zaradi pokončne drže pri hoji, visokega težišča telesa in majhne podporne površine stopal je naloga vestibularnega sistema poskrbeti za ustrezno statično in dinamično ravnotežje. Delovanje vestibularnega sistema je eden izmed najpomembnejših dejavnikov učinkovite motorične kontrole pokončne drže. Ni pa edini, saj je učinkovita motorična kontrola pokončne drže odvisna tudi od zorenja ostalih senzornih sistemov (eksteroreceptorjev in proprioceptorjev – taktilnih in kinestetičnih), živčno-mišičnega razvoja, povečevanja mišične moči in telesne mase ter sprememb morfoloških razmerij med rastjo in razvojem (spreminjanje višine točke centralnega težišča telesa od novorojenčka do odraslega človeka).

Prvi način premikanja po prostoru je refleks (reakcija) prvinskega plazenja, ki se pojavi takoj po rojstvu (Piek, 2006). Naslednji, bolj učinkovit način premikanja dojenčkovega telesa, pa je kotaljenje iz hrbta na trebuh in nazaj. Dojenčki v starosti okoli osmih mesecev se običajno s pomočjo rok lahko dvignejo v pokončen položaj. V pokončnem položaju si takrat pomagajo z najrazličnejšimi podpornimi predmeti. Premikanje od enega podpornega predmeta do drugega imenujemo »potovanje«. To vključuje uporabo nog in rok. Na začetku »potovanja« dojenček običajno premakne samo eno okončino naenkrat in se medtem bori z vzdrževanjem ravnotežja. Z vajo je ravnotežje vedno boljše in kmalu lahko zraven počne še veliko drugih aktivnosti (npr. držanje in prenašanje igrače). Samostojno lahko stojijo takrat, ko so rame in medenica ena nad drugo in pravokotno glede na podlago. Ko dosežejo ta položaj, so pripravljeni na hojo. Hoja zahteva, da je teža celotnega telesa na eni nogi, medtem ko se druga premika naprej.

Prva hoja je drugačna kot hoja odraslega človeka, saj otrok postavlja stopala bolj stran od telesa (širokotirna hoja), roke so višje dvignjene in se počasi spustijo do osemnajstega meseca starosti. Večina otrok teče do dveh let, medtem ko pri starosti treh let znajo teči tudi čez ovire.

#### *Vpliv vidnih informacij na razvoj hotene kontrole drže telesa*

Med stanjem in gibanjem v pokončnem položaju moramo ves čas izvajati adaptacijo drže, da ne pride do izgube ravnotežja. Informacije, ki so pomembne za vzpostavljanje stabilnega položaja, pridobimo iz vidnega in vestibularnega sistema ter taktilnih in kinestetičnih receptorjev (Woollacott, 1993). Ključno vprašanje je, ali imajo vsi omenjeni sistemi (vestibularni, vidni in kinestetični) enako vlogo pri kontroli drže med razvojem ali kateri izmed njih prevladuje (Piek, 2006).



Pri odraslem človeku imajo eksteroceptivne informacije iz vidnega sistema pomembno vlogo pri nadzoru pokončne drže (Piek, 2006), saj je pot, ki jo opiše cenralna točka težišča telesa med pokončno stojo z zaprtimi očmi, daljša kot med pokončno stojo z odprtimi očmi (Itamar, Schwartz, Melzer, 2013). Podobno potrjuje tudi eksperiment gibajoče sobe, kjer se premikajo stene, medtem ko tla mirujejo (Lee in Tohomason, 1982, v Piek, 2006). Posamezniki, ki so bili postavljeni v to sobo, so prilagajali svojo držo glede na premik sten, kljub temu, da se tla niso premaknila. To pomeni, da so popolnoma ignorirali informacijo iz proprioceptorjev in upoštevali samo vidno informacijo. Hotena kontrola drže upošteva samo vidne informacije, saj zaradi mirujočih tal ni sprememb proprioceptivnih informacij (taktilnih, kinestetičnih in vestibularnih).

Postavlja se pomembno vprašanje ali vidni sistem igra pomembno vlogo tudi pri kontroli drže telesa dojenčka. Znano je, da je vid novorojenčka slabo razvit in kot takšen igra manj pomembno vlogo. Kljub temu so rezultati raziskav (Jouen, 1988; v Piek, 2006) pokazali, da novorojenček izkoristi vidne informacije za kontrolo drže telesa. Več raziskav (Lee in Thomson, 1982, v Piek, 2006; Barela idr., 2000; Woollacott in Jensen, 1992, v Piek 2006;), ki so uporabile paradigmo gibajoče sobe pri različno starih dojenčkih, je pokazalo povezavo med vidno informacijo in gibanjem težišča telesa. Na osnovi njihovih rezultatov lahko zaključimo, da osnovni dejavniki motorične kontrole obvladovanja drže telesa niso drugačni kot pri odraslem človeku. Centralno živčni sistem (v nadaljevanju CŽS) upošteva najprej vidno informacijo in šele nato informacijo, ki je prišla iz proprioceptorjev.

Avtorja Jouen in Lepecq (1990) sta predpostavila, da se dojenčki celo močnejše zanesejo na vidno informacijo kot odrasli, predvsem takrat ko osvajajo višji nivo gibalnega obnašanja. Ko je višji nivo gibalnega obnašanja osvojen, pa je razumevanje vestibularnih in kinestetičnih informacij ponovno izrazitejše.

#### *Vpliv vestibularnih in kinestetičnih informacij na razvoj hotene kontrole drže telesa*

Vestibularne in kinestetične informacije so pomembne za hoteno kontrolo drže telesa. Medtem ko je vestibularni sistem zelo dobro razvit ob rojstvu, potrebuje kinestetični sistem nekoliko več časa, da se popolnoma razvije. Barela (1999) je s sodelavci raziskoval povezavo med gibanjem težišča telesa in silo reakcije podlage na roke v različnih fazah razvoja otroka (med vstajanjem – povlekom v stojo, stojo, med začetno in neodvisno hojo). Raziskovalci so na osnovi pridobljenih rezultatov zaključili, da v prvih treh fazah (med povlekom v stojo, stojo in nesamostojno hojo) roke služijo predvsem za mehansko oporo. V zadnji fazi (med samostojno hojo) pa pride do časovnega zamika med silo in gibanjem težišča (140 ms; podobno kot pri odraslem človeku), zato so avtorji raziskave zaključili, da otrok nadzoruje pokončno stojo (držo telesa) s sistemom odprte zanke motorične kontrole. Za sistem odprte zanke motorične kontrole je značilno, da senzorne informacije v veliki meri uporabimo za anticipacijo dogodkov oz. predpripravo za gibanje (Barela, Godoi, Freitas, in Polastri, 1999).

#### *Vpliv mišično-skeletnega sistema na razvoj hotene kontrole drže telesa*

Brez dobro razvite mišične moči pokončna stoja in hoja nista možna (Piek, 2006). Med rastjo in razvojem prihaja do velikih sprememb, saj se v prvih letih življenja telesna masa in telesni proporci močno spreminjajo. Ob rojstvu je glava najtežji del telesa, zato je gibanje novorojenčka zelo omejeno. Hitra rast kar kmalu povzroči spremembo telesnih proporcev (težišče telesa se pomakne nižje), kar posledično omogoči dojenčku boljši nadzor nad

gibanjem glave in trupa. Znižanje točke težišča telesa in povečanje mišične mase posledično omogoča izvedbo obratov, sedenje, plazenje, pokončno stoji in hojo.

#### *Vpliv živčnega sistema na razvoj hotene kontole drže telesa*

Za ohranjanje primerne drže telesa je pomemben razvoj živčnega sistema (centralno in periferno). Poznamo kar nekaj teorij, katere imajo različne pristope k razlagi razvoja nevronske povezave v CZS. Včasih so trdili, da je zorenje živčevja odvisno samo od endogenih dejavnikov in da so vzorci gibanja že prej »napisani« (Hadders-Algra idr., 1996), npr. v centralnih generatorjih gibanja. Te najdemo v hrbtenjači (van Heijst, Touwen in Vos, 1999) in uravnavajo ritmična gibanja, katera vodijo do ritmičnega obnašanja, kot je lokomocija (Latash, 1998).

Danes vemo, da na zorenje vplivajo tudi eksogeni dejavniki, saj so Harbourne idr. (1987, v Woollacott, 1993) pokazali, da je imel vsak otrok različno aktivacijo mišičnih skupin v sedečem položaju. To pomeni, da je imel vsak otrok svojo rešitev, kar je pokazalo, da prirojeni vzorec ne obstaja. Iz tega so lahko sklepali, da gre za rezultat pridobljenih izkušenj. Tudi Thelen in Spencer (1998) sta poudarila, da kontrola drže telesa nebi bila dosežena, če ne bi bilo povratnih informacij iz vizualnih, vestibularnih in kinestetičnih receptorjev, katera prihajajo v mišice iz CZS.

#### *Vpliv predhodne motorične izkušnje na razvoj hotene kontrole drže telesa*

Možnosti, da se dojenček giba v prostoru, določajo obseg motoričnih izkušenj. Zgodnje spontane oz. refleksne aktivnosti vidno vplivajo na kasnejši motoričen razvoj (Piek in Carman, 1994, v Piek, 2006). Pozibavanje, poskakovanje in ritmični gibi, ki se pojavljajo pri dojenčkih, imajo zelo pomembno vlogo kasneje pri lokomociji. Preko njih pridobijo pomembne povratne informacije o gibanju (Haas in Diener, 1988, v Piek, 2006).

Sveistrup in Woollacott (1996, 1997, v Piek, 2006) sta ugotovila, da je kontrola drže telesa pri dojenčku rezultat izkušenj. Skozi izkušnje se vzpostavlja medmišična koordinacija. Mišice so na začetku aktivirane individualno ter nato postopno ena za drugo integrirane v »motorični zemljevid« in funkcionalno celoto.

### **1.1.2 RAZVOJ POSEGANJA IN PRIJEMANJA PREDMETOV (fina motorika)**

Že pri rojstvu je vidno, da ima dojenček minimalne sposobnosti poseganja in prijemanja, vendar lahko šele kasneje zares doseže in zgrabi želeni predmet (Piek, 2006). Poseganje razumemo kot premik roke iz začetnega do končnega položaja, medtem ko je prijemanje ovijanje dlani okoli predmeta (Piek, 2006). Jeannerod (1996, v Piek, 2006) je hoteno prijemanje rok razdelil na dva dela. Prva je faza prenosa, za katero je potrebno 70-80 % časa celotnega giba. V tej fazi roka potuje do izbranega cilja. V drugi fazi, fazi prijema, pa se pojavi oblikovanje dlani in postavitev roke glede na predmet.

Premik roke in prijemanje sta po mnenju raziskovalcev zelo različna. Predvideva se, da imata vsak svoj živčno-mišični mehanizem, saj je motorična kontrola grobih motoričnih veščin (poseganje) drugačna kot motorična kontrola finih motoričnih veščin (prijemanje) (Jeannerod, 1996, v Piek, 2006). Poseganje je bolj primitivno obnašanje, kjer sodelujejo proksimalni sklepi rok. Pri prijemanju pa gre za natančne gibe dlani in prstov, zato zahteva bolj sodelovanje distalnih sklepov. Kljub temu, da ločimo omenjeni fazi, pa ne smemo pozabiti, da sta funkcionalno povezani in soodvisni.

#### **1.1.2.1 RAZVOJ POSEGANJA NOVOROJENČKA (PRVI MESECI ŽIVLJENJA)**

Preden dojenček uspešno prime predmet, izvaja poseganje, ki ga lahko imenujemo tudi pred-prijemanje (Piek, 2006). Raziskave prijemanja so potekale v dveh smereh: (1) raziskovanje premikanja (gibanja) rok do ust in (2) raziskovanje uspešnega prijemanja (Piek, 2006).

##### **1.1.2.1.1 Gibanje rok do ust**

Že v maternici so opazili, kako zarodek sesa svoj palec (Piek, 2006). Temu pravimo spontani gibi rok v povezavi z usti. Nadaljujejo se tudi po rojstvu. Dolgo časa je veljalo, da so ti gibi nenadzorovani in nekoordinirani (Wyke, 1975, v Piek, 2006). Vendar je raziskava, ki sta jo naredila Butterworth in Hopkins (1988, v Piek, 2006), pokazala, da temu ni tako. Pokazala sta, da dojenček odpre usta pri približevanju roke k obrazu, in ugotovila, da imajo novorojenčkovi gibi zastavljen določen cilj (namen). Zato lahko govorimo o specifični koordinaciji gibov rok do ust že pri novorojenčku. Po nekaj mesecih se funkcionalna vloga koordinacije gibov rok do ust precej spremeni. Vloga raziskovanja se pojavi okoli starosti dveh mesecev, saj dojenček zna prijeti igračo, ki mu je bila podana v dlan, in jo poskuša približati ustom. Pri štirih in petih mesecih pa si igračo najprej ogleda, preden jo da v usta (Rochat, 1993, v Piek, 2006). Raziskovanje z usti dojenčku predstavlja vitalno vlogo pri njegovem raziskovanju v prvem letu življenja.

##### **1.1.2.1.2 Prijemanje predmetov**

Koordinirano poseganje se pojavi že pri novorojenčku (Bowel idr., 1970, v Piek, 2006). Pri posnetem gibanju so ocenjevali orientacijo roke glede na predmet in namen. Dokazali so, da pri primerni opori telesa, novorojenček lahko presenetljivo učinkovito izvede pred-prijemanje (Piek, 2006). Zato lahko govorimo o sposobnosti koordinacije oko-roka že takoj po rojstvu.

Velik prispevek pri raziskovanju poseganja je postavil Hofsten (1982, v Piek, 2006), saj je preiskoval gibanje rok pri novorojenčkih starih od pet do devet dni. Da bi zagotovili primerno podporo, so uporabili primeren stolček. Opazovali so gibanje rok in oči, medtem ko se je viseča barvna žoga v horizontalni smeri premikala pred otrokom. V nasprotju z drugimi študijami so ugotovili prisotnost hotenih gibov rok, saj se je število gibov rok (ekstenzija naprej) močno povečalo takrat, ko je novorojenček fiksiral pogled na žogo.

#### 1.1.2.2 RAZVOJ POSEGANJA DOJENČKA (od 1 meseca do 1 leta)

Uspešen premik roke k predmetu se pojavi pri starosti treh do štirih mesecev in mu pravimo uspešno poseganje (Piek, 2006). Na začetku, ko še ni razvita popolna medmišična koordinacija, se pri tem gibu vklopi veliko število mišic. Ko dojenček postaja vse starejši in spretnjši, se število sodelujočih mišičnih enot pri vsakem poseganju zmanjšuje.

##### *Vloga senzornih informacij pri razvoju poseganja dojenčka*

Iz meseca v mesec dojenček postaja vse bolj uspešen pri posegih, večjih hitrostih poseganja ter optimalnejši poti do zelenega predmeta. Pot postaja vse bolj optimalna in direktna proti predmetu. Ugotovljeno je bilo, da se je z vsakim posegom pot gibanja roke izboljšala. K temu so najverjetneje pripomogle tudi proprioceptivne in vidne informacije, ki so bile poslane v CZS med poseganjem z roko (Mathew in Cook, 1990, v Piek, 2006). Propriocepcija zagotavlja informacije o poziciji sklepa, vid pa zagotavlja informacijo o poziciji roke glede na zeleni predmet. Najpomembnejša senzorna informacija pri odraslem je pogled roke pred začetkom prijemanja. Pri dojenčkih pa so raziskave pokazale, da njihovo poseganje predmetov ni nič manj uspešno, če svoje roke pred začetkom prijemanja ne vidijo (Clifton idr., 1994). Zato lahko predpostavimo, da proprioceptivne informacije igrajo pomembnejšo vlogo pri poseganju dojenčkov kot odraslih.

##### *Vloga pozicije telesa pri razvoju poseganja dojenčka*

Nekateri so bili mnenja, da mora dojenček najprej osvojiti stabilno pozicijo telesa, preden lahko uspešno posega in prijema predmete. Danes vemo, da temu ni tako. Dokazano je bilo, da je dojenček sposoben poseganja in prijemanja veliko prej, če le ima primerno podporo. Dojenčki med starostjo dvanajstih do devetnajstih tednov so pokazali več gibanja rok v pokončnem položaju kot v ležečem položaju na hrbtu (von Hofsten, 1982, v Piek, 2006; Savelsbergh in von der Kamp, 1994, v Piek, 2006). Glavno pri poseganju je dobra kontrola glave. Če je ta vzpostavljena, z poseganjem ni težav. Glavni preskok v poseganju se pojavi takrat, ko je dojenček sposoben sedeti sam (Piek, 2006).

##### *Vloga predhodnih izkušenj na razvoj poseganja dojenčka*

Pomemben dejavnik razvoja poseganja so predhodne izkušnje (Piek, 2006). Raziskovalci poudarjajo, da so pomembne tako zgodnje izkušnje doseganja in prijemanja kot spontani gibi novorojenčka (Lobo, Galloway in Savelsbergh, 2004). Če upoštevamo, da roke premika že zarodek star deset tednov, ima dojenček že pred uspešnim poseganjem veliko izkušenj. Raziskovalci (Thelen, Corbetta in Spencer, 1993, v Piek, 2006) so tudi pokazali, da iz hitrosti premikanja roke med spontanimi gibi lahko ocenimo, kdaj se bo pojavilo uspešno poseganje. Tisti dojenčki, ki so bili bolj živahni (izvajali hitrejša spontane gibe z rokami), so uspešno

posegali predmete pri dvanajstih in petnajstih tednih, tisti bolj »počasni« pa pri dvajsetih tednih.

V prvih poskusih poseganja je bilo ugotovljeno, da se je pri večanju hitrosti gibanja skrajševala pot do predmeta in večalo število gibov (Thelen in Spencer, 1998). Pri večji hitrosti se pojavi večja sila, ki lahko poruši stabilnost, kar vodi do drugačne trajektorije poti do predmeta. Poseganje se razvija kot produkt dojenčkovega trenutnega gibalnega znanja in sposobnosti ter vsakodneвне aktivnosti, ki jim omogoča raziskovanje novih vzorcev gibanja (Thelen idr., 1996, v Piek, 2006). Vsak dojenček pokaže svojo edinstveno rešitev problema za obvladovanje uspešnega poseganja. To potrjuje dejstvo, da gibalne rešitve ne izhajajo samo iz notranjih dejavnikov ampak tudi iz zunanjih. Potrebno je, da vsak dojenček razišče s svojimi rokami.

### 1.1.2.3 RAZVOJ PRIJEMANJA

Veliko časa je držalo dejstvo, da je pri približno petih mesecih otrok sposoben predmet doseči in stisniti. Newell (1986, v Piek, 2006) je mnenja, da se ob primerni podpori telesa pojavi veliko prej. Na koordinirano gibanje pa poleg podpore vplivajo še okolje, stopnja razvoja organizma in težavnost naloge.

Otrok ima pri rojstvu prirojene reflekse, ki mu omogočajo preživetje. Med njimi je tudi prijemalni refleks, ki se pojavi vsakič, ko se dotaknemo njegove roke. Kasneje se ti refleksi integrirajo v hoteno gibanje. Prisotnost refleksa predstavlja omejitveni dejavnik živčnemu sistemu za hoteno prijemanje, zato se ta ne more razviti ob njegovi prisotnosti. Večina refleksov izzveni pri starosti dveh mesecev (von Hofsten, 1989, v Piek, 2006). Uspešno prijemanje postane razvidno pri starosti okoli treh mesecev. Pojavi se sposobnost krčenja dlani pri iztegnjeni roki. Najprej se pojavi prijemanje s celotno dlanjo in prsti, šele na koncu se pojavi »pincetni prijem«, za katerega je potrebna natančna kontrola vseh prstov. Seveda je to v večini odvisno tudi od rasti in zorenja živčnega sistema dojenčka (von Hofsten, 1993, v Piek, 2006).

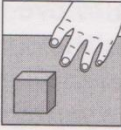
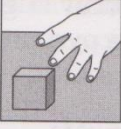


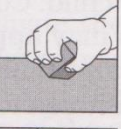
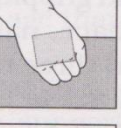

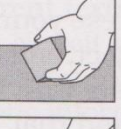
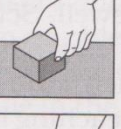
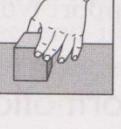
Ob opazovanju različno starih dojenčkov (od štiri do osem mesecev) so ugotovili, da za način prijemanja ni pomembna starost, ampak oblika in velikost predmeta (Newell, Scully, McDonald in Baillargeon, 1989, v Piek, 2006). To potrjuje že trditev, da se ob ustreznih podpori telesa prijemanje lahko pojavi veliko prej kot pri petih mesecih starosti.

Preden otrok seže po predmetu, se dlan oblikuje glede na predmet (Piek, 2006). Na obliko roke in posledično uspešnega prijemanja vpliva predvsem starost. Pri odraslih je pri tem najpomembnejša vidna informacija, ki olajša prijemanje določenega predmeta. Newell (1989, v Piek, 2006) je dokazal, da lahko že štirimesečni dojenček uporabi pincetni prijem, če le ima primerno veliko skodelico, obrnjeno navzgor. Zaradi starejših zapisov so bili pred to raziskavo mnenja, da otrok ni sposoben pincetnega prijema pred prvim letom starosti. Ugotovljeno je bilo, da so razvojni mejniki prijemanja preveč zastareli in nefleksibilni. Nekatere raziskave to dejstvo zanikajo, saj se je po njihovih opažanjih prijemanje pojavilo kasneje kot pravi Newell (1989, v Piek, 2006).

#### 1.1.2.4 UPORABA OBEH ROK

Novorojenčkovi spontani gibi rok v prostoru so večinoma dvoročni in na začetku ni dominantne roke. Do šestega meseca starosti bolj prevladuje dvoročno gibanje. V naslednjih mesecih se pojavi vodilna roka, druga ji sledi z majhnim zamikom. Pojavi se tudi seganje čez sredinsko linijo, ki je najbolj zahtevno. Spet je to odvisno od zorenja možganov in najpogosteje od velikosti in oblike predmeta (Rochat, 1993, v Piek, 2006).

V odrasli dobi se pojavljajo različni prijemi, zato so tudi pri dojenčkih ločili deset prijemalnih vzorcev.

PRIJEMALNI VZORCI	STAROST(tedni)	
Brez kontakta	16	
Samo kontakt	20	
Primitivni stisk	20	
Stranski stisk	24	
Stisk z roko	28	
Stisk v dlan	28	
Spodnji prijem z dlanjo	32	
Notranji štiriprstni prijem	36	
Pincetni prijem	52	
Zgornji pincetni prijem	52	

Slika 1: Prijemalni vzorci pri dojenčku (Piek, 2006)

Na zgornji sliki so predstavljeni prijemalni vzorci in kdaj se običajno pojavijo (Halverson, 1931, v Piek, 2006).

Uporaba različnih vsakdanjih pripomočkov zelo vpliva na razvoj doseganja, prijemanja ter kasnejših ročnih spretnosti. V obdobju dojenčka so pri hranjenju in pitju običajno prisotni prvi pripomočki za raziskovanje, kar predstavlja težke naloge, ki se nadaljujejo in otežujejo še pri malčkih. Žlica je tisti pripomoček, s katerim se dojenček najprej sreča, običajno v drugi

polovici prvega leta. Do nekje drugega leta starosti se sposobnost uporabe žlice izpopolnjuje (Connolly in Dalgleish, 1993, v Piek, 2006).

Pri ljudeh po celem svetu prevladuje desničarska populacija, ki je ocenjena na kar 70 % do 95% celotnega prebivalstva. Razvojni trendi nakazujejo prednost desne roke predvsem v povezavi z biološkim, s socialnim in kulturnim vplivom (Bishop, 1990, v Piek, 2006). Tako kot mnogi drugi vidiki gibalnega razvoja, je tudi pri ročnosti odvisno od posameznika, okolja in gibalnih omejitev (Newell, 1986, v Piek, 2006). Vprašanje, ki si ga pri tem postavljajo raziskovalci, je, ali zgodnji razvoj in zgodnje izkušnje vplivajo na kasnejši razvoj prevladujoče roke. V prvem letu otroku zelo niha asimetrija levo-desno. Šele v tretjem letu starosti se ta stabilizira in postane stalna (McManus idr., 1988, v Piek, 2006). Nekateri pravijo, da na ročnost vplivajo že izkušnje v maternici, drugi so mnenja, da je odvisno od spontanib gibov in začetnih poskusov doseganja in prijemanja, spet tretji so mnenja, da je odvisno od hitrosti razvoja leve ali desne hemisfere (Piek, 2006).



## 1.2 CILJI

Namen diplomskega dela je bil predstaviti koncept metode Pedokinetike v zgodnjem razvoju motorične kontrole, zato so bili oblikovani naslednji cilji:

- ❖ Prvi cilj diplomske naloge je predstaviti izhodišča Pedokinetike.
- ❖ Drugi cilj je predstavitev, kako z razvojno funkcionalnimi prijemi (v nadaljevanju RFP) spodbujamo učinkovitejšo gibanje.
- ❖ Tretji cilj je predstavitev izbranih razvojno funkcionalnih prijemov metode Pedokinetike v zgodnjem razvoju motorične kontrole.

## **2 JEDRO**

### **2.1 RAZVOJNI PROGRAMI ZA DOJENČKE V SLOVENIJI**

Zavedanje, da je zgodnje obdobje razvoja zelo pomembno, se v Sloveniji iz leta v leto povečuje. Zanimanje staršev za kvaliteten razvoj svojega malčka spodbuja širjenje ponudnikov tovrstnih vadb (Fredov plavalni program, Kindroo).

Ena od vadb za spodbuden otrokov razvoj v zgodnjem otroštvu je tudi Pedokinetika. Ustanoviteljica Andreja Semolič že od leta 1994 opazuje gibanje človeka kot celote in od leta 2002 prenaša znanje in izkušnje v zgodnji razvoj dojenčka. S poglobljenim uvidom v izvorno gibanje je leta 2002 postavila gibalno razvojni program za dojenčke, ki se danes imenuje Pedokinetika (od leta 2010 je uradno patentirana). Nov pristop k obravnavi in vzgoji zdravega dojenčka je v svojih zametkih predstavila leta 2004 na kongresu Športne rekreacije v Čatežu. V obliki poljudne knjige je leta 2008 izšlo tudi delo Igriva vadba za dojenčka. Zaradi povečanega zanimanja staršev za zgodnji razvoj njihovih otrok je bil dve leti kasneje ustanovljen tudi štiriletni študij Pedokinetike.

Pedokinetika je razvojno gibalni program, ki lahko staršem pomaga pri razumevanju razvoja skozi učne lekcije. S tem lahko spoznajo pomen optimalnega in spodbudnega ravnanja z dojenčkom.

## **2.2 RAZVOJNO-GIBALNI PROGRAM PEDOKINETIKA**

### **2.2.1 OPIS IN NASTANEK KONCEPTA**

Ustanoviteljica razvojnega programa Pedokinetike, Andreja Semolič pravi, da je gibanje gonilo razvoja živčnega in mišičnega sistema. Pedokinetika je metoda zgodnjega razvoja, za izražanje potenciala v posamezniku. Osnovno načelo je, da se preko gibanja in dotika (proprioceptivnih informacij) povezujejo zakoni težnosti, biomehanike, anatomskega, fiziološkega in psihološkega razvoja človeka (Semolič, 2013).

Rdeča nit koncepta Pedokinetike je iskanje izvornih gibov (Semolič, 2013). Ti se preko refleksnih in spontanih (nehotenih) gibanj, s ponovnim poizkušanjem premikanja porajajo in se z nadaljnjimi doživetimi gibalnimi izkušnjami dojenčka razvijejo v hotene gibe. Porajanje izvornih gibov preko doživete izkušnje v optimalnem okolju zagotavlja primerni mišični tonus in s tem posledično vzpostavlja razvoj stabilnega položaja telesa, ne glede na podporno podlago. Vzpostavljanje ravnovesja ob izgubi stabilnega položaja tako postane za človeka v razvoju igra skozi življenje, ki jo nadzira z močnim notranjim občutkom varnosti, da zmore iz sebe organizirati varen in stabilen položaj. To je podlaga za notranjo motivacijo in učinkovito samorealizacijo skozi življenjsko pot (Semolič, 2013).

Pedokinetika z vsakdanjo nego preko razvojno funkcionalnih prijemov (RFP v nadaljevanju) spodbuja živčni sistem k dozorevanju in povečevanju njegove plastičnosti (povečevanje števila nevronske povezave v možganih). Ker je v prvih letih življenja živčni sistem najbolj občutljiv za učenje (Bregant, 2007), lahko vsak dotik in gib starša prispeva k nevrološkemu razvoju, s katerim otrok izraža stopnjo zrelosti in kaže svoj individuum. Razvoj dojenčka skozi oči Pedokinetike združuje telo v celoto, ki mora delovati skladno in sinhrono, saj se vsa področja razvoja možganov med seboj močno povezujejo (Thelen, 2000). Zasnovan je na odprtem razvoju človeka, kar pomeni prepuščanje lastnemu tempu razvoja dojenčka in iskanju izvornih gibov preko povezav med starši v lastni smeri senzorične zrelosti, z namenom učinkovitega razvoja in rasti živčno-mišičnih povezav. Zato je pomembno, kako negovati svojega novorojenčka, da ga pri vsem tem ne omejujemo in nehote ne vztrajamo v položajih, ki mu pravzaprav preprečujejo optimalno zorenje živčno-mišičnega sistema (Semolič, 2013).

Koncept je nastal z desetletnim spoznavanjem in opazovanjem razvoja otroka ter osebno doživete prakse različnih konceptov razvoja človeka v luči kineziologije, športnega treninga, reorganizacije in sožitja duhovne in telesne mase, Feldenkrais metode, joge in se z novimi spoznanji še vedno razvija.

Za uspešen razvoj Pedokinetika ločuje in poudarja razvojni pomen: (1) refleksov, (2) spontan, (3) izvornih in (4) hotenih gibov (Semolič, 2013). Vsa ta gibanja podajajo pomembno vlogo procesu raziskovanja dojenčka.

#### **2.2.1.1 PORAJANJE IZVORNIH GIBOV**

Izvorni gibe se pojavijo posledično, kadar refleksna gibanja usmerimo skozi dotik in nego dojenčka. Tako vzpostavimo organizirano funkcionalno gibanje, ki se razvije v optimalno hoteno gibanje. Izvorni gibe ob uporabi RFP, nastanejo s poizkušanjem in preiskovanjem

samega sebe in okolja. Primerno oživčene mišice, upogibalk in iztegovalk, se organizirajo optimalno, kadar ne posegamo v otrokovo gibanje. Med dvigovanjem, polaganjem, pestovanjem, obračanjem ga ne podpiramo tam kjer ni potrebno in ga ne rešujemo iz navidez mučnega položaja, kadar se premika sam (Semolič, 2013).

Preko izvornih gibov dojenček vzpostavlja učinkovit nadzor hotenih gibov (Semolič, 2013). Nadzor z optimalnim vzpostavljanjem ravnotežja omogoča učinkovito notranjo stabilnost, ne glede na podporno površino. Nenehno popravljane in prehitra pomoč dojenčku odvzame izkušnje, kako gre in kaj naj stori. Prevelika skrb otroka je obnašanje, pri katerem preveč varujemo otroka in mu odvezujemo nujen čas odziva, da najde primeren gib. Tak otrok nima izkušenj s preizkušanjem svojega gibanja, ker mu je bila prehitro ponujena pomoč. Če se na poti porajanja izvornih gibov vmešamo v otroka s popravljanjem gibanja, ker nas otrokov zvit položaj moti, naredimo konflikt razvoja (Semolič, 2013).

To se vidi že zelo zgodaj, takoj po rojstvu. Primer: neučinkovita podpora glave glede na smeri gibanja trupa vodi do neustreznega aktiviranja potrebnih sodelujočih mišic.

#### 2.2.1.2 HOTENO GIBANJE

Raziskovanje skozi gib in spoznavanje samega sebe se iz izvornih gibanj integrira v hotene gibalne akcije. To so gibi, s katerimi nam dojenček pokaže svojo izbiro s prijemom zelenega predmeta. Če mu je dana izbira, bo vedno izbral. Nudnje izbire aktivira živčni sistem, kar omogoča vzpostavljati zapletene funkcije razločevanja, primerjave, odločanja in na koncu akcije. Prijel bo tudi, ko nima izbire. Torej, ko mu je ponujen predmet direktno pred roke v vidnem polju. Razlika je v tem, da ponujena izbira in vodenje iz vidnega polja in nazaj vodi v aktivacijo, ki intenzivno usklajuje informacije med levo in desno hemisfero in število sinaps v nevronske mreže se najverjetneje povečuje. (Semolič, 2013).

S hotenim gibanjem se oblikujejo njegova razmišljanja, da v vsaki situaciji najde rešitev in kasneje tudi odgovor. Vsak človek lahko najde svoj osebni slog, svojo pot, ki je optimalna, glede na njegovo vzpostavljanje stabilnosti ter fiziološke in anatomske predispozicije. Vsak potrebuje svoj čas, ki je pogojen z doživetimi izkušnjami, ki se nalagajo v CZS. (A.Semolič, osebna komunikacija, avgust 2013).

Razvojni koncept Pedokinetike spodbuja starše k razumevanju, kaj pomenijo njihove akcije za to, da njihov otrok zaživi polno in radostno, kot je le lahko življenje samo. Skozi lastno prakso spoznajo, kako mu nuditi svoje najboljše, kar zmorejo. Skupaj z dojenčki se razvijajo in presegajo prepričanja, strahove in omejitve. Z RFP starši lahko spoznajo, kako se z otrokom sodeluje in preko negovanja, igrive vadbe učinkovito inicira razvoj dojenčkovega potenciala, ki ga nosi v sebi (Semolič, 2013).

## 2.2.2 OSNOVNE ZAKONITOSTI RAZVOJA ČLOVEKA

Pedokinetika v svoji teoriji upošteva zakonitosti razvoja, med katere uvrščamo: (1) silo težnosti, (2) razvoj hrbtenice, (3) razvoj možganov in (4) vpliv staršev na razvoj. Vsa področja so tesno povezana in se stalno prepletajo, saj so medsebojno odvisna.

Sila težnosti, s katero je človek v direktnem stiku od rojstva, je kasneje v življenju pomembna za njegovo razumevanje gibanja in uporabo sebe v prostoru. V položajih, pri katerih sila težnosti vpliva nanj ugodno za razvoj, je sposoben že zelo zgodaj držati glavo v ustreznem položaju glede na položaj telesa v prostoru. Tudi Assiante (1995, v Piek, 2006) poudarja, da na vzpostavljanje gibanja dojenčka v prvih 6 mesecih vpliva sila težnosti, saj dojenčki razvijajo ravnotežje v cefalokavdalni smeri (sposobnost hotene kontrole mišic poteka od glave navzdol). Poleg položaja dojenčka in vpliva sile težnosti so pomembne tudi dojenčkove izkušnje, ki oblikujejo občutek varnosti (Semolič, 2013). Odločilnega pomena je drža staršev in njihovo vzpostavljanje in razumevanja stabilnega položaja, s katerim vodijo dojenčka in se z njim premikajo.

Zaradi nerazvite hrbtenice, ki je pri dojenčku v obliki enojne krivulje, mu ustrezajo položaji, v katerih je ta v nevtralnem položaju in ne ravna (Umek in Zupančič, 2004). Ravne linije in nos, obrnjen v strop, povzročijo dojenčku nelagodje, nemoč in delujejo na neustrezno aktivacijo mišic iztegovalk in upogibalk hrbtenice. Z dozorevanjem preko gibalnih izkušenj hrbtenica razvije svoje značilne krivine. To vodi v napredovanje gibanja skeleta, kar omogoča dojenčku, da preide iz kotaljenja v rotacijo in kasneje v vzravnavo. Kako se ta organizacija vzpostavi v zgodnjem razvoju, je temelj človekove drže. Vsekakor na to vplivajo tudi razvojno fiziološke sposobnosti zorenja kosti, nekatere dedne spremembe, kot tudi nevrološko fiziološke spremembe zorenja živčnih poti skozi hrbtenjačo (Semolič, 2008).

Genotip vsakega človeka omogoča vse pojavne oblike gibanja in premikanja. Vprašanje je le, ali jih preko izkušenj gibanja osvoji ali ne. Kako preko njih kasneje v življenju človek udejanja svojo aktivnost, je odvisno od poti razvoja aktivacije izvornih gibov in organiziranje le-teh v hoteno premikanje v obdobju razvoja do samostojne hoje (Semolič, 2013). Do prvega leta starosti intenzivno nastajajo nevronske povezave, ki se povezujejo, oblikujejo in so temelj njihovemu spajanju v določene vzorce izražanja in obnašanja, ki jih kasneje v življenju prepoznamo kot navade (Bregant, 2007). Koliko časa bo otrok potreboval za osvojitev plazenja in hoje, je odvisno od hitrosti funkcionalnega organiziranja v možganih. Tako vedno znova nadgrajuje predhodni korak koordinacije (plazenje) in ga vzpostavi v hojo. Nekateri na tej poti zgodnjega razvoja ne aktivirajo katere od možnih pojavnih oblik premikanja (govorimo o zdravih dojenčkih), ne zato, ker tega ne zmorejo, ampak je to lahko posledica okolja, v katerem ni bilo prave spodbude, za osvojitev gibalne naloge (A.Semolič, osebna komunikacija, avgust 2013).

Razvoj dojenčka je odvisen od izkušenj in danih pogojev za pridobivanje le-teh, s čimer se strinja tudi Bregant (2007), ki potrjuje, da zorenje možganov ni samoumevno zaradi starosti, vendar je pogojeno z izkušnjami preko preprostih gibanj do kompleksnih gibalnih nalog skozi celotno življenje. Že pri vsakdanjem negovanju, na primer pri menjavi plenice, lahko omogočimo aktivno in celotno gibanje iz boka na bok, kar omogoča aktivno izmenjavo informacij v obeh možganskih polovicah in učinkuje na kvalitetno vzpostavljanje zapisov nevronske mreže (Bregant, 2007).

### 2.2.3 RAZVOJNI FUNKCIONALNI PRIJEMI (RFP)

RFP so prijemi, ki dojenčku lahko nudijo optimalno okolje zorenja živčno-mišičnega sistema, ki se vzpostavlja ne le zaradi anatomske rasti, ampak predvsem zaradi informacij, ki jih sprejema v različnih položajih (Semolič, 2013). Torej z njihovo uporabo dojenčka ne le varno prenašamo, negujemo obračamo, pestujemo, ampak preko njih dojenček učinkovito aktivira lastno razvijanje in vzpostavljanje senzo-motoričnih povezav. Predvsem zato, ker prijemi združujejo naravne zakone (težnosti, biomehaniko, fiziologijo in intimno povezavo starši-otrok), RFP ni moč izvajati mehansko in rutinsko. Potrebno je zavestno spoznavanje dotika (s katerim vodimo dojenčka v gibanje) in vedenje, kako se nanj odziva dojenček.

RFP lahko z zavedanjem staršev presega mehanično obračanje otroka iz položaja v položaj, saj deluje tudi na izvajalca. Preko RFP in z metodo Feldenkrais lahko razvije lastno reorganizacijo svojega premikanja in delovanja. Tako se lahko pri izvajanju zavestno odziva na prijem, glede na dojenčkov odziv (A.Semolič, osebna komunikacija, avgust 2013)

Da sta čutenje in ljubeč odnos staršev oz. skrbnikov zelo pomembna, potrjuje tudi Bregant (2007), ki navaja, da imajo močno ter varno starševstvo in ustrezna čustvena stanja zaščitno biološko funkcijo, saj oblikujejo biološke sisteme, ki se kasneje aktivirajo v vsakdanjem življenju, na primer stresu.

Z RFP pedokinetika refleksne gibe izrablja v kontinuiteto porajanja izvornih gibov, ki ob ustreznih izkušnjah prerastejo v učinkovito kontrolo za hoteno gibanje. Optimalna funkcija gibanja v vse večjem obsegu je posledica mišično usklajene aktivacije z ustreznim mišičnim tonusom in se izraža kot kontrolirana hotena aktivnost. Pri optimalnem dviganju, nošenju in spuščanju z RFP delujemo na uravnavanje aktivacije mišic iztegovalk in upogibalk pri posameznem premiku (A.Semolič, osebna komunikacija, avgust 2013).

RFP omogoča vzpostavljanje optimalnega vzorca aktivacije mišic agonistov (mišica, ki izvede gib), antagonistov (mišica, ki je na nasprotni strani in izvaja nasprotno agonistu) ter sinergistov (mišice, ki pomagajo agonistu pri izvedbi giba), ki sočasno delujejo pri posameznem gibu. Z uporabo RFP lahko delujemo na ustrezno frekvenco in število akcijskih potencialov. Poleg ustrezne aktivacije alfa-motoričnega sistema, RFP lahko učijo tudi aktivacijo gama motoričnega sistema dojenčka, ki pa je pomemben za vzpostavljanje primerne mišičnega tonusa (vzdraznosti mišičnega vretena). Le to, pogojuje kako se mišice optimalno vključujejo v funkcionalno gibanje.

V Pedokinetiki ima lahko vsak otrok svojo pot razvoja. Otroci niso razdeljeni glede na starost, ampak glede na osvojena gibanja. V Pedokinetiki zato ni pomembno, kdaj so se pojavili gibalni mejniki, ampak to, kako in na kakšen način je bilo gibanje izvedeno. Za razbijanje stereotipa o gibalnih mejnikih je tudi Newel (1986), dokazal, da lahko dojenček izvede pincetni prijem pred prvim letom starosti, če mu je podana skodelica ustrezne velikosti. S tem se še enkrat potrdi, kar potrjujejo izkušnje Pedokinetike, da na aktiviranje izvornih gibov za prijemanje ne vpliva starost, ampak izkušnje in oblika predmeta.

## 2.2.4 RAZVOJNO FUNKCIONALNI PRIJEMI V IZVEDBI

Pedokinetika je veliko več kot vadba. Z RFP se starše seznanja o njihovi lastni aktivni udeležbi v otrokovem razvoju. Učne lekcije se vodi v skupinah. Za poglobljen uvid v učinke RFP se ura lahko izvede ena na ena. Za potrebe učinkovitega preboja v razvoju dojenčka se izvaja individualna lekcija. Za potrebe starševske reorganizacije, se uporablja Feldenkrais metodo z ATM lekcijami (zavedanje skozi gibanje) in individualno lekcijo FI (funkcionalna integracija) (Semolič, 2013).

### *VZPOSTAVLJANJE RFP*

Za dober vzpostavljen RFP je potrebno (Semolič, 2013):

1. Zavestno čutenje svojega komuniciranja in dotika dojenčka.
2. Zavestno opazovanje dojenčkovih odzivov na nuden dotik in premik starša.
3. Zavestna želja staršev, da se potrudijo poskusiti drugače, kot so vajeni.
4. Zavestno razumevanje, kaj je nudenje varnosti in ljubeč odnos, ki je temeljna vez dotika in premika z dotikom.
5. Vodenje staršev skozi aktivno premikanje z zavedanjem položaja in zavedanjem vpliva premika lastnega telesa kot tretje roke, ki nudi ustrezno okolje otroku.
6. Prijem z rokami naj bo nežen in čuten, objem naj bo z dlanmi in ne s prsti. Celo telo otroku nudi ustrezno čuteče okolje.
7. Iz staršev izvabljamo, da najdejo novo pot komunikacije preko dotika in najdejo svojo čutno odzivanje na otrokove dejanske potrebe.

### *DOTIK*

Dotik je komunikacijski kanal z otrokom, ki ga razume njegov živčni sistem. Pedokinetika dotik razčleni na fazo opazovanja, sledenja, zaznavanja stopnje prostosti skozi sklep in ustvarjanje prostora. Pri vsakem prijemu je pomembno, da otroka z rokami objamemo in jih ne stiskamo. Poznamo objem z dlanjo, opora z dlanjo, opora s telesom in stik z deli prstov. Potrebno je umirjeno slediti gibanju in izvajati mehke, počasne gibe. Tako bo otrok lahko zaznaval, sprejemal in se učil (A.Semolič, osebna komunikacija, avgust 2013).

Dotik, ne glede na to kakšen je, povzroči draženje senzoričnih receptorjev v koži. Zato je pomemben ta vidik dotika, kot ga predstavlja Pedokinetika. To starša vodi tudi k zavedanju čutenja lastnega dotika in njegove moči in globine, ki otroku nudi varnost. Nezavedanje tega kljub veliki skrbi in ljubezni lahko otroku sporoča nejasno, preohlapno in hkrati grobo informacijo. To so: prijemi okoli lopatice in pod pazduhe s prsti (to otroka močno draži), dotik s prstom na mišico (neučinkovito s stališča RFP, nezaveden prijem na določene refleksne točke (povzroči reakcije, katere ne želimo) (Semolič, 2013).

### *SMERI GIBANJA*

Na učnih lekcijah se starši soočajo z lastnim vzpostavljanjem ravnotežja in zavedanjem, kako delajo in kar delajo. V ta namen se starše vodi skozi raziskovanje lastnega premikanja tudi s pomočjo Feldenkrais metode (Feldenkrais, 1990):

1. Z otrokom v rokah (kadar ga dvigamo, spuščamo, obračamo) so smeri gibanja iz enega v drug položaj vedno krožne oz. v delih kroga in ne ravne.
2. Gibanja preko vzdolžne osi lahko izvajamo na hrbtu, boku, trebuhu in v zraku.

3. Gibanje staršev je zelo pomembno, saj se gibanje v bokih, premik in odmik z rameni, dvig prsnega koša, zasuk trupa in druga gibanja prenašajo na gibanje dojenčka.

### *RAZISKOVANJE*

Raziskovanje lahko razdelimo v različne faze, pri katerih vsaka predhodna spodbudi vsako naslednjo fazo. Te se prepletajo med seboj in so odvisne od starševega odziva, ki deluje na notranjo motivacijo in željo po raziskovanju.

Prva faza raziskovanja je opazovanje. Dojenček v svojem vidnem polju opazuje dogajanje okoli sebe. Zaznava zvoke, premike in predmete. Zanimanje za igračo, pri spodbudi, lahko vodi v sledenje. Z izbiro (več igrač v vidnem polju) lahko izrabimo pozornost in koncentracijo za sodelovanje, kar vodi v igrivo vodenje/sledenje v vseh smereh gibanja. Zaradi vse več izvornih gibov, zgolj slučajni premik v pravi smeri dotika ali obrata, povezuje nastale informacije v hoten premik, ki je vse bolj razviden. Faza sledenja aktivira razločevanje in izbiranje. To v otroku izzove intenzivno prepletanje informacij v nevronske mreži. Izbiranje predstavlja za otroka izziv in z opazovanjem lahko starši ugotovijo kaj ga zanima. Kadar je izziv njemu dosegljiv, to vodi v učinkovito vzpostavljanje hotenega giba. Ta se kasneje aktivira skozi razvoj in je pogojen s številom raznolikih doživetih izkušenj. ČZS, z informacijami razločevanja, tako lahko ustvari bogatejšo prepletenost nevronske mreže. S tem se povečuje zavedanje, kako in na kakšen način je do nečesa prišel. Zadnja faza raziskovanja je zavedanje, katera nastopi nekje okoli 14 leta starosti in tekom razvoja aktivira učinkovito samorealiziranje. Zavedanje, da se s poskušanjem vedno najde rešitev (ta je le vprašanje časa) in z bogatimi izkušnjami razločenavja, ovire niso nikoli prevelike.



## 2.2.4.1 OPIS NEKATERIH RAZVOJNO FUNKCIONALNIH PRIJEMOV

### *Dvig in spust*

Dojenčka veliko dvigujemo in spuščamo, zato je pomembno, kako to delamo. Preko položaja in dotika otrokov CZS sprejema določene dražljaje, ki jih obdeluje. Tako se vzpostavljajo prve gibalno motorične komunikacijske poti.



**Slika 2: Primer primernega (levo) in neprimernega (desno) odlaganja (arhiv Pedokinetike)**

Primerno odlaganje in dvigovanje v praksi Pedokinetike je v krivuljah in vedno tako, da je nos obrnjen proti tlu (slika 2, levo). Tu je izkoristek sile težnosti v ugodni smeri. Dojenček sprejema dražljaje, ki omogočajo optimalno usklajevanje naravnih poti razvoja (fizike, biomehanike in fiziologije razvoja človeka).

Večina staršev je zaskrbljena zaradi glave (slika 2, desno), ki je otrok še ne zmore držati v pokončni drži glede na položaj telesa. Ravno zato je potrebno uvideti smiselnost strahu, ki se ob tem pojavlja, in položaja, ki ga izvajamo. Klasično izvajanje (slika 2, desno) ne upošteva naravnih zakonitosti, kot jih utemeljuje Pedokinetika. Otrok je tako nemočen in nezmožen aktivnega sodelovanja.



**Slika 3: Primerno odlaganje preko boka in samostojni prekuc na hrbet (arhiv Pedokinetike)**

Na sliki 3 je predstavljeno odlaganje pri upoštevanju sile težnosti. Pot odlaganja je zrcalna pot dviga.



**Slika 4: Odlaganje s podporo glave in roke v odročanju (znak Morojevega refleksa) (arhiv Pedokinetike)**

Odlaganje, prikazano na sliki 4, zahteva podporo glave, ki zaradi sile težnosti predstavlja dojenčku v primerjavi s telesom veliko težo in zato je ne zmore zadržati. Tak položaj inicira nehoteno aktivacijo v mišicah iztegovalkah hrbtenice (mišice se skrajšajo), ki se preveč aktivirajo. Posledično mu roke z rameni potegne nazaj in v tem položaju je nemočen, senzomotorične informacije niso ugodne za kvalitetno porajanje izvornega gibanja, ki s ponovitvami utrjuje nevro-mišične povezave in se nadgradi v nefunkcionalno hoteno uporabo posameznega giba, poleg tega lahko zaradi padanja glave izzovemo Morojev refleks.

Dvigovanje in odlaganje z RFP dojenčku omogoča vedno večje sodelovanje. Kadar dojenčka dvigujemo in odlagamo z RFP, je dozorevanje CZS optimalno za vzpostavljanje skeletno-mišične aktivacije.



**Slika 5: Nadgradnja v spuščanju in dvigovanju (arhiv Pedokinetike)**

Dojenček, ki je večji in težji, lahko kasneje sam naredi gibalni premik v zahtevnejši položaj oz. obvladuje ravnotežni položaj glede na položaj telesa (slika 5). To pomeni, da vsak dojenček glede na dane položaje in možnost sodelovanja v okviru nudenega prijema pridobiva določene izkušnje, ki mu glede na informacije narekujejo čas, kdaj bodo določena gibanja osvojena.



**Slika 6: Neugodna podpora pri dvigovanju in spuščanju (arhiv Pedokinetike)**

Prijem pod pazduho (slika 6, levo) dojenčku povzroča nelagodje, saj je ta predel zelo občutljiv. Poleg tega ima njegova roka omejeno gibanje, zato je ne more optimalno vključiti v oporo svojega telesa. Pri tej podpori tudi sila težnosti skozi telo deluje neugodno (nos ni v smeri proti tlo). To otroka vodi v nelagoden položaj, v katerem zaradi sile teže glava pada nazaj in povzroči nehoteno krčenje mišic iztegovalk hrbtenice. V tem položaju kljub želji ne zmore sodelovati.

## V naročju



Slika 7: V naročju (arhiv Pedokinetike)

RFP položaji v naročju upoštevajo nerazvitost hrbtenice, ki je v obliki enojne krivulje (slika 7-levo). Tak položaj, kot je prikazan na sliki, otroku omogoča gibanje glave, rok in nog. V položajih, pri katerih je hrbtenica iztegnjena, kot je na sliki 7-desno je nemočen in popolnoma odvisen. Drža v navpičnem položaju, v katerem je objem preko medenice, mu ne nudi ugodnih potrebnih senzoričnih zaznav, ki preko hrbtenice usklajujejo razvoj funkcionalne kontrole mišic.



Slika 8: Prehod s krožnimi gibi iz rame v naročje (arhiv Pedokinetike)

Prehajanje iz položaja v položaj v naročju je vedno v spirali. Slika 8 prikazuje RFP prehoda iz ramena v naročje.



### *Prenos teže preko sredine*

Skozi opazovanje se vidni sistem, ki je zelo pomemben pri kontroli telesa in za osvajanje višjih nivojev gibanja, z vsakim poskusom izboljšuje. S sledenjem se nato izboljšuje kontrola glave v povezavi s telesom in pri premiku v želeno smer se organizira učinkovito gibanje prenosa težišča preko sredine.



**Slika 9: Opazovanje, sledenje, premik, izbiranje (arhiv Pedokinetike)**

Slika 9 kaže, kako lahko z izbiranjem med nekaj igračami opazujemo, kaj otroka zanima. Z izbiro izvablamo dojenčkovo pozornost in koncentracijo za sodelovanje, kar vodi v igrivo vodenje v vseh smereh gibanja. To lahko ugodno deluje na vzpostavljanje povezav med levo in desno hemisfero, kar vodi v organizacijo števila akcijskih potencialov skozi hrbtenjačo s primerno frekvenco informacije po živčnomotorični poti.

Raziskovanje v vseh smereh človeškega premikanja lahko pripelje do razvojnih izkušenj. Vse, kar otrok naredi sam, je razvojna izkušnja, ki jo v danem okolju sestavlja v svojo osebnost in samozavest.

RFP delujejo, ne glede na položaj telesa v prostoru in podporno površino, v spirali. Vse od samega začetka do postavitve na dve nogi gre preko spirale navzgor, kar preko RFP deluje ugodno na razvoj hrbtenice skozi kotaljenje in rotacijo. To optimalno deluje na gibanje okoli svoje osi in dozorevanje vzravnave v vertikalni smeri.



**Slika 10: Spiralno gibanje navzgor (iz ležečega položaja v bočni sed) (arhiv Pedokinetike)**

Slika 10 prikazuje krožne gibe in gibanje okoli svoje osi. To izvablja gibanje roke preko sredine v vseh položajih in deluje na razvoj funkcije rok (primer: odprte dlani, prijem, opora, odriv).



**Slika 11: Skozi aktivno sledenje izzovemo premik roke (arhiv Pedokinetike)**

Slika 11 prikazuje potek RFP. Z rotacijo hrbtenice v ledvenem delu lahko spodbudimo učinkovito sodelovanje. S primikom roke preko sredine se dlan odpre in lahko dojenček izvede oporo na dlaneh. To so faze raziskovanja, ki pripeljejo otroka v funkcionalno gibanje na dveh nogah. S tem lahko utrdimo razvoj hotenega giba.

### Iskanje oporne točke

Sposobnost vzdrževanja ravnotežnega položaja telesa v vertikali je odvisen od: izkušenj, (vzpostavljanja motorične kontrole preko sredine) in razvojno fiziološko ter anatomsko določenih dejstev razvoja – to so spremembe v telesni masi in telesni proporciji (nižanje težišča telesa). Z uporabo RFP želimo vplivati na izkušnje in hitrost prilagajanja na spremembe v telesni masi in razmerju v teži med glavo in telesom. Te spremembe silijo dojenčka k stalnemu usklajevanju motoričnih sistemov in povezovanju nevronov v možganih. Zaradi spreminjanja telesne mase otrok ob pravi spodbudi gibanja znova in znova ponavlja in glede na povratne informacije iz vizualnih, vestibularnih in kinestetičnih receptorjev gibanje dopolnjuje in izpopolnjuje. Pri tem lahko izkoristi fizikalno dejstvo, da sila, s katero potisneš od sebe v podlago, deluje nazaj, zato se zgodi prekuc v določenih smereh (otrok samostojno išče položaje, kje mora potisniti v tla, da se drugi del telesa lahko dvigne).



Slika 12: Preko valja: opora na kolenih (arhiv Pedokinetike)



Slika 13: Preko valja: opora na stopala in prenos teže med stopalom in dlanjo (arhiv Pedokinetike)



Slika 14: Preko valja: vzpostavljanje diagonalne opore (arhiv Pedokinetike)



Slika 15: Preko valja: opora na rokah (arhiv Pedokinetike)

Slike 12,13,14 in 15 prikazujejo otrokov samostojen prekuc iz opore na kolenih preko opore na stopalih v oporo na rokah. Samostojno pomeni, da se sam prekucne naprej, pri tem otroku ni potrebna pomoč staršev, ampak mu zagotavlja samo varnost.

Informacije, sprejete v najrazličnejših položajih (na žogi, v zraku, na trebuhu, na hrbtu, na valju...na različnih podpornih površinah), se shranjujejo v možganih, ki so skupek izkušenj refleksnih, spontanah, izvornih in hotenih gibanj.

### 3 SKLEP

V prvem letu življenja dojenček komunicira pretežno neverbalno, zato ima opazovanje njegovega gibanja toliko večji pomen. Čeprav se mnogokrat staršem in skrbnikom zdi, da minimalistični gibi v razvoju ne pomenijo veliko, lahko prav ti gibi vplivajo na večjo uspešnost pri učenju hotenih gibanj.

Pedokinetika poizkuša strokovno teoretično znanje prenesti v prakso, zato so ugotovitve različnih raziskovalcev zelo pomembne. Ugotovljene so bile naslednje povezave teorije s praktičnim delom v Pedokinetiki:

- ❖ Gibanje, kot so refleksni in spontani gibi novorojenčka, predstavljajo veliko izkušenj (Gesell in Amatruda, 1945, v Piek, 2006). Ti naj bi imeli svoj namen in predstavljajo izhodišče kasnejših hotenih gibanj. Pozitivne izkušnje, vodijo do optimalnejšega gibanja zaradi povratnih informacij v možganih (Thelen in Spencer, 1998), kar lahko pripelje do boljše motorične kontrole telesa. Pozibavanje, poskakovanje in ritmični gibi imajo pomembno vlogo kasneje pri razvoju lokomocije (Haas in Diener, 1998), saj se vse te informacije shranjujejo in povezujejo v možganih.
- ❖ V prvih šestih mesecih so pomembne gravitacijske sile (Assiante, 1995, v Piek 2006), zato je v tem obdobju pomembno upoštevanje biomehanskih zakonitosti (najpomembnejša je sila težnosti). Pri opisu RFP dviganja in spuščanja, lahko vidimo povezavo pri upoštevanju teh sil, saj s krožnimi gibi in nosom proti tlom, dojenčka mirno premikamo iz položaja v položaj, brez podpore glave. Pri neupoštevanju teh sil se lahko mišice hrbta preveč aktivirajo, kar pripelje do ekstenzije (krajšanja hrbtnih mišic in posledično krčenje rok nazaj) in to se lahko prenese v vzorec kasnejšega gibanja.
- ❖ Z raziskavo (Newel, 1989) o uspešnem pincetnem prijemu pri štirih mesecih, lahko rečemo, da je podpora telesa pomembna pri uspešnosti izvedbe dane naloge. Tako lahko predpostavimo pomembnost opore na rokah ob primerni podpori telesa (primer RFP: Prenos teže preko sredine), kot izkušnjo in boljše izhodišče za kasnejše premikanje po prostoru.
- ❖ Kontrola drže je rezultat izkušenj (Sveistrup in Woollacott, 1996, v Piek, 2006) in ker dojenček za kontrolo telesa uporabi vidno informacijo (Jouen, 1988; v Piek, 2006) so igrive igre kot je raziskovanje, pomembne pri zaznavanju kontrole telesa tudi kasneje v razvoju. Ker ima vsak otrok svoj motorični načrt, svojo rešitev pri enakem problemu (Harbourne idr., 1987, v Woollacott, 1993), lahko predpostavimo, da se motorični načrti oblikujejo glede na izkušnje in niso že v celoti zapisani. Z igrivimi nalogami (RFP: Iskanje oporne točke) tako lahko povečujemo število izkušenj. To lahko posledično pripelje do boljše koordinacije gibanja in večjo usklajenost mišic pri posameznem gibanju, kar pripelje do večjega gibalnega znanja.

S temi spoznanji lahko predpostavimo, da ima razvojno gibalni program Pedokinetike prave temelje, da se v navedenih točkah sklada z napisanim teoretičnim znanjem v prvem delu diplomske naloge in s tem lahko pozitivno vpliva na razvoj. Za nadaljne raziskovanje pozitivnih vplivov metode Pedokinetike na razvoj dojenčkov in malčkov, bi bilo potrebno opraviti še dodatne raziskave na tem področju. S primerjavo testnih in kontrolnih skupin, bi



lahko tako dobili točne informacije o kontroli telesa in reševanju različnih motoričnih in miselnih nalog, saj se z vadbo poskuša vplivati tudi na miselni razvoj dojenčka in malčka.

Z ozaveščanjem staršev o pomembnosti funkcionalnega gibanja v zgodnjem obdobju bi lahko vplivali na otrokov življenjski razvoj, saj se dandanes že v osnovnih šolah pojavlja velika gibalna oviranost in okornost. Nekoordinirano gibanje pri otroku se z leti samo še povečuje in prirojeno veselje do gibanja s tem zamre in izgine. Žalostno vendar resnično je, da v osnovni šoli veliko otrok ne zna izvesti optimalnega prevala naprej in še veliko drugih osnovnih športnih prvin.

Zgodnje izkušnje pa ne vplivajo samo na gibalni razvoj, temveč se z nego dojenčka v tem obdobju lahko dotaknemo vseh komponent uspešnega razvoja. Tako bo tak otrok lahko razvil mišljenje, samostojno odločanje, dobro komunikacijo, odlične medsebojne odnose starši – otrok, sposobnost hitrega razumevanja različnih situacij, prostorskih problemov in še veliko drugega.

## 4 VIRI

- Abernethy, B., Kippers, V., Mackinnon, L.T., Neal, R.J., in Hanrahan, S. (Ur.). (1996). *The biophysical foundations of human movement*. Melbourne: Macmillan Education Australia.
- Bacus, A. (2007). *Moj prvi dojenček*. Celje: Celjska Mohorjeva družba.
- Barela, J.A., Godoi, D., Freitas, J. in Polastri, P.F. (2000). Visual information and body sway coupling in infants during sitting acquisition. *Infant Behavior and Development*, 23, 285-297.
- Barela, J.A., Jeka, J.J. in Clarke, J.E. (1999). The use of somatosensory information during the acquisition of independent upright stance. *Infant Behavior and Development*, 22(1), 87-102.
- Bregant, T. (2007). Nova spoznanja o razvoju možganov. Pridobljeno dne 10.5.2013 iz <http://pednevro.pedkl.si/wp-content/uploads/2008/07/razvojnanevrologija.pdf>
- Feldenkrais, M. (1990). *Awareness through movement : health exercises for personal growth*. London : Arkana
- Gorenc Jazbec, Š. (2010). *Pravilno ravnanje z dojenčkom*. Kranj: Samozaložba.
- Hadders-Algra, M. (1996). The assessment of general movements in a valuable technique for the detection of brain dysfunction in young infants. *Acta Paediatrica*, 416, 39-43.
- Itimar, N., Schwartz, D., Melzer, I. (2013). Postural control: differences between youth judokas and swimmers. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 53(5), 483-9. Pridobljeno iz <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23903528>
- Jouen, F. in Lepecq, J. (1990). Early perceptuo-motor development: Posture and locomotion. In C.-A. Hauert (Ed.), *Development psychology: Cognitive, perceptu-motor, and neuropsychological perspectives* (pp. 61-83). Amsterdam: Elsevier.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M. (2000). *Principles of neural science*. New York: McGraw-Hill
- Latash, M.L. (1998). *Neurophysiological basis of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lobo, M.A., Galloway, J.C. in Savelsbergh, G. (2004). General and task-related experiences affect early object interaction. *Child Development*, 75(4), 1268-1281
- Marjanovič, U.M. in Zupančič, M. (2004). *Razvojna psihologija*. Ljubljana: Znanstveno raziskovalni inštitut Filozofske fakultete (Nova Gorica: Soča)
- Mercer, J. (1998). *Infant development: A multidisciplinary introduction*. Pacific Grove, CA:Brooks/ Cole
- Piek, J. P. (2006). *Infant motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Semolič, A.(2008). *Igriva vadba za dojenčka spodbuja uspešen gibalni razvoj*. Ljubljana: samozaložba
- Semolič, A. (2012). Lekcije igrivosti. *Mama*, 6, 34-35. Pridobljeno iz [http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama\\_junij.pdf](http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama_junij.pdf)
- Semolič, A. (2012). Lekcije obračanja in kotaljenja. *Mama*, 9, 34-35. Pridobljeno iz [http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama\\_september.pdf](http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama_september.pdf)
- Semolič, A. (2012). Lekcije samostojnosti dojenčka. *Mama*, 4, 34-36. Pridobljeno iz [http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama\\_april.pdf](http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama_april.pdf)
- Semolič, A. (2012). Lekcije samostojnosti dojenčka. *Mama*, 5, 40-43. Pridobljeno iz [http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama\\_maj.pdf](http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama_maj.pdf)
- Semolič, A. (2012). Opora v sebi. *Mama*, 10, 34-35. Pridobljeno iz [http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama\\_oktober.pdf](http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama_oktober.pdf)
- Semolič, A. (2012). Prišel sem na svet – pustite mi, da se gibam. *Mama*, 3, 36-37. Pridobljeno iz [http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama\\_marec.pdf](http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama_marec.pdf)

- Semolič, A. (2012). Stojim na obeh stopalih. *Mama*, 11, 42-43. Pridobljeno iz [http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama\\_november.pdf](http://www.pedokinetika.si/images/pdf/Mama_november.pdf)
- Semolič, A. (2013). Kaj je pedokinetika? Pridobljeno dne 9.8.2013 iz: <http://www.pedokinetika.si/kaj-je-pedokinetika.html>
- Silberg, J. (2003). *Miselni razvoj dojenčka in malčka: igre za spodbujanje otrokovih umskih sposobnosti*. Tržič: Učila International.
- Thelen, E. (2000). Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development*, 24 (4), 385–397. Pridobljeno iz: [http://www.nbu.bg/cogs/courses/cogm\\_204\\_files/topic7/Thelen,E.pdf](http://www.nbu.bg/cogs/courses/cogm_204_files/topic7/Thelen,E.pdf)
- Thelen, E. in Spencer, J.P. (1998). Postural control during reaching in young infants: A dynamic systems approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 22(4), 507-514.
- van Heijst, J.J., Touwen, B. in Vos, J.E. (1999). Implications of a neural network model of early sensori-motor development for the field of developmental neurology. *Early Human Development*, 55, 77-95.
- Woollacott, M.H. (1993). Early postnatal development of posture control: Normal and abnormal aspects. In A.F. Kalverboer, B. Hopkins, & R. Geuze (Ur.), *Motor development in early and later childhood: Longitudinal approaches* (pp. 89-108). Cambridge: Cambridge University Press.
- Woollacott, M. in Jensen, J.L. (1996). Posture and locomotion. V H. Heuer in S.W. Keele (Ur.), *Handbook of perception and action: Vol.2.Motor skills* (pp.89-108). Cambridge: Cambridge University Press.