

Barn med motorisk usikkerhet:

En kvantitativ studie om betydning av refleksinhiberende trening



Anne Berg,

høgskolelektor ved Dronning Mauds Minnes Høgskole og daglig leder av Motorikksenteret, aber@dmmh.no.

Lene Solli Fitzgerald, spesialpedagog, daglig leder ved Læring i Bevegelse.

Denne **vitenskapelige artikkelen** er fagfellevurdert etter Fysioterapeutens retningslinjer. Akseptert 16.01.2013.

Oppgitte interessekonflikter: Ingen. Forfattere opplyser om at innsamling og analyse av data ble utført som en del av 2. forfatters mastergradsstudie ved NTNU. Begge forfattere benytter i dag INPP-metoden som intervensjonsmetode i kommersiell virksomhet.

Studien er godkjent av Regional Etisk komite (REK).

Sammendrag

- **Hensikt:** Hensikten med studien var å undersøke om trening rettet mot refleksstatusen til barn kan ha betydning for deres motoriske ferdigheter. Intervensjonen var INPP-metoden, utviklet av The Institute for Neuro-Physiological Psychology.
- **Metode:** Kvantitative data ble samlet inn med to måleinstrument: Neuro-developmental Diagnostic Assessment og Movement ABC. Refleksene som ble testet var Asymmetrisk Tonisk nakkerefleks (ATNR), Symmetrisk Tonisk nakkerefleks (STNR), Tonisk Labyrintrefleks (TLR) og Moro-refleks. Studiens design var kvasiekperimentell, og det ble foretatt pre- og posttest av 87 barn i alderen 5-16 år. Ved analyse av data ble Wilcoxon Matched-pairs Signed-rank test og Paired Samples T-test benyttet.
- **Resultat:** Resultatet viste at refleksstatusen endret seg signifikant fra pretest til posttest. Etter trening var det færre refleksjoner til stede i kroppen hos barna. Barnas motoriske ferdigheter endret seg også og ble signifikant bedre.
- **Konklusjon:** Denne studien gir holdepunkter for effekt av INPPs treningsmetode ettersom både barnas refleksstatus og motoriske ferdigheter bedret seg signifikant etter intervensjon. Studiens validitet er svak på grunn av mangel på kontrollgruppe og blinding av testerne, slik at resultatene må tolkes med forsiktighet.
- **Nøkkelord:** motorisk usikkerhet, nevro-motorisk umodenhet, primitive refleksjoner, refleksinhibering.

Innledning

Motorisk usikkerhet er en vid betegnelse og omfatter barn som kan beskrives som litt klumsete, faller lett, har vanskeligheter med å ta imot en ball, men kan tilsynelatende fungere fint i hverdagen [1]. Motorisk usikre er også de barna som har mer omfattende vanskeligheter, slik at deres aktiviteter i hverdagslivet blir negativt påvirket. Dette kan vise seg både hjemme og på skolen, og

omfatte barn som ikke har tegn til nevrologisk skade, psykisk utviklingshemming eller en gjennomgripende utviklingsforstyrrelse. Barna betegnes ofte som klumsete, klossete, motorisk svake eller motorisk usikre [2].

En årsak til at noen barn er motorisk usikre, kan være en fremdeles tilstedeværelse av primitive refleksjoner og er en indikasjon på en umodenhet i nervesystemets funksjon, en nevro-motorisk umodenhet [3]. Primi-

tive refleksjoner utvikles i fosterstadiet, er fullt utviklet hos et fullbåret barn, og i løpet av de første seks måneder blir de gradvis borte/inhiberte [4, 5]. Ikke-inhiberte refleksjoner kan påvirke hvordan nervesystemet integrerer sanseinformasjon [6, 7]. Spesielt kan de vestibulær-relaterte refleksene som Asymmetrisk og Symmetrisk Tonisk nakkerefleks (ATNR og STNR), Tonisk Labyrintrefleks (TLR) og Moro påvirke hvordan det vesti-



The Institute for Neuro-Physiological Psychology's (INPP's) treningsmetode har som mål å trene bort primitive reflekser.

bulære systemet kommuniserer med andre sansesystemer. Dette kan føre til vansker med balanse, koordinering av bevegelser og persepsjon [6].

Det er vanlig å anta at det er en skade i sentralnervesystemet, inkludert cerebral parese, hvis primitive reflekser er til stede hos barn etter seks måneders alder [5, 8, 9], og det er for noen kontroversielt å hevde at disse refleksene kan være til stede hos eldre barn uten patologi. Det er derimot stor enighet om at vedvarende primitive reflekser kan hemme barnets videre motoriske utvikling [10-17].

Det er ulike innfallsvinkler til intervensjon for motorisk usikre barn. Ifølge Sugden [18] kan de fleste tilnærmingene deles inn i to kategorier. Den ene kategorien, en prosessorientert tilnærming, omfatter intervensjoner rettet mot prosesser som barnet ikke har utviklet adekvat for dets alder, og antas som nødvendige for å oppnå gode motoriske ferdigheter. Altså en fokusering på de antatte underliggende årsaker istedenfor symptomene [19]. Hvis et barn har vanskeligheter med å stå på ett ben, vil en prosessorientert intervensjon være rettet mot stimulering av blant annet det vestibulære systemet, istedenfor trening av spesifikke balanseferdigheter. Intervensjon rettet mot spesifikke ferdigheter tilhører oppgaveorienterte tilnærminger. Her legges det ikke vekt på underliggende prosesser, men på innlæring av motoriske ferdigheter som er fraværende eller mangelfulle [20].

The Institute for Neuro-Physiological Psychology's (INPP's) treningsmetode har som mål å trene bort primitive reflekser. Metoden tilhører en prosessorientert tilnærming og skiller seg ut fra mer generelle motoriske treningsmetoder: tilstedeværelse eller fravær av primitive og posturale reflekser brukes som indikasjon på hvilke stadier i utviklingen som er mangelfulle eller hoppet over [6].

Formålet med denne studien var å undersøke om INPP's treningsmetode har betydning for refleksstatus og motoriske ferdigheter hos barn med nevro-motorisk umodenhet.

Problemstillinger:

- Kan INPPs treningsmetode endre refleksstatusen hos barn med nevro-motorisk umodenhet?
- Vil en endret refleksstatus føre til endring i barnas motoriske ferdigheter?

Metode

Design og utvalg

Kvasiekperimentell design med pre- og posttest ble benyttet i studien. Utvalget besto av motorisk usikre barn som oppsøkte hjelp for en utredning på et motorisk senter i perioden 2004–2010. Det ble foretatt en kriteriebasert utvelgelse, hvor utvalgskriteriene var:

1. Testet positivt for primitive reflekser ved pretest
2. 5 år og eldre (<16 år)
3. Ingen utviklingsforstyrrelse, funksjonshemming eller patologi
4. Gjennomført INPP's treningsmetode (gjennomført posttest)

21 jenter og 66 gutter (n = 87) deltok, og gjennomsnittsalder ved pretest var 9 år.

Intervensjon

Med utgangspunkt i refleksstatus fikk barna øvelser fra INPP-metoden. Øvelsene gikk ut på å repetere langsomt bevegelsesmønstre fra tidlig bevegelsesutvikling; bevegelser der barna ligger på magen eller ryggen og løfter hodet, ben og armer i ulike kombinasjoner, og krype- og rullebevegelser. Dette er karakteristiske bevegelser for spedbarn. Barna gjennomførte hjemmetrening daglig i ca. 10 minutter. Etter hver syvende til åttende uke ble det gjennomført en evaluering, for å vurdere hvilke øvelser som barnet skulle utføre videre. Gjennomsnittlig treningslengde var 9,6 måneder.

Måleinstrument

Kvantitative data ble samlet inn ved hjelp av to måleinstrument: *Neuro-developmental Diagnostic Assessment (DA)* og *Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC)*. Kun utvalgte refleksstester fra DA ble benyttet; ATNR, STNR, TLR og Moro. Refleksskårene er fra 0 til 4, der 0 er «ingen refleks til stede», og 4 er «store utslag på refleks». [21, 22]. Movement ABC ble benyttet

for å måle barnets motoriske ferdigheter. Tre hovedområder vurderes her: håndmotorikk, ballferdigheter samt statisk og dynamisk balanse [23]. Testene gir en skåre fra 0 til 5, hvor 0 er best, for hver av i alt åtte oppgaver. Totalskår som ligger under 5. percentil indikerer betydelige motoriske vansker, og en skåre som befinner seg mellom 5. og 15. percentil, viser tegn på motoriske vansker [23].

Reliabilitet og validitet

DA er sammensatt av standardiserte nevrologiske tester og er blitt benyttet ved INPP siden 80-tallet. Movement ABC er standardisert og normert, og det er rapportert intertester- og retest-reliabilitet på 0,62-0,98 [23]. Totalskåren har vist høyere stabilitet enn delskårene [24]. Reliabilitetsanalyse ble utført av totalskåren til Movement ABC, for å måle oppgavens indre konsistens. Den varierte fra 0,31 til 0,58, og oppnådde en Cronbachs alfa = 0,79.

Ingen reliabilitetstester av DA ble utført i denne studien. Det er klare kriterier for både Movement ABC og DA som forteller hva slags observasjoner som skal måles og hvilken skår prestasjonene skal ha. Testene er gjennomført av samme person (lisensiert fra INPP England), og skåringskriteriene er fulgt.

Etiske betraktninger

Studien har blitt godkjent av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK).

Analyse

Data ble analysert med Predictive Analytic Software (PAWS) 18. T-test for to avhengige utvalg (Paired Samples T-test) ble benyttet for å se om det var statistisk signifikante forskjeller mellom pre- og posttest. I de tilfeller

Kort sagt

INPP's treningsmetode kan være til hjelp for motorisk usikre barn når det gjelder

- Barnas refleksstatus
- Barnas motoriske ferdigheter

hvor dataene var skjevfordelte, ble Wilcoxon Matched-pairs Signed-rank test (Wilcoxon test) gjennomført. Signifikansnivået ble satt til $\alpha = 0,05$ ($p < 0,05$), tohalet test. Effekttørrelsen forteller oss om forskjellene er av praktisk betydning og er i mindre grad påvirket av utvalgsstørrelsen. Cohen's d ble benyttet som effekttørrelse for t -testene, hvor $d = 0,20$ tilsvarer liten effekttørrelse, $d = 0,50$ moderat effekttørrelse og $d = 0,80$ stor effekttørrelse [25]. Effekttørrelsen for Wilcoxon test ble beregnet ut ifra z -skåren dividert med kvadratrota av antall observasjoner. Størrelsen uttrykkes gjennom r , hvor $r = 0,10$ er liten effekttørrelse, $r = 0,30$ moderat effekttørrelse og $r = 0,50$ er stor effekttørrelse [26].

Resultater

Tabell 1 viser fordelingen av alder ved pretest, representert i aldersgruppene som Movement ABC benytter. Barn eldre enn 12 år var plassert i egen gruppe (>12 år).

Gjennomsnittlig alder på barna ved pretest var 9 år.

Refleksker

Refleksene som ble testet var ATNR, STNR, Moro og TLR. I figur 1 ser vi fordeling av de enkelte refleksene i aldersgruppene ved pretest.

ATNR, STNR, Moro og TLR danner variabelen sumrefleks, og er mål for refleksstatusen. Høy verdi på sumrefleks betyr store utslag på primitive reflekser. Gjennomsnittlig differanse mellom pre- og posttest var 5,56 ($t = 17,99$, $df = 86$, $p < 0,001$). Effekttørrelsen ble beregnet til $d = 2,59$, og betyr at barna hadde færre reflekser i kroppen etter gjennomført trening.

I tabell 2 ser vi at alle refleksene endret seg ($p < 0,01$). Størst endring var det for ATNR og STNR med en effekttørrelse av stor praktisk betydning (-0,58 og -0,54).

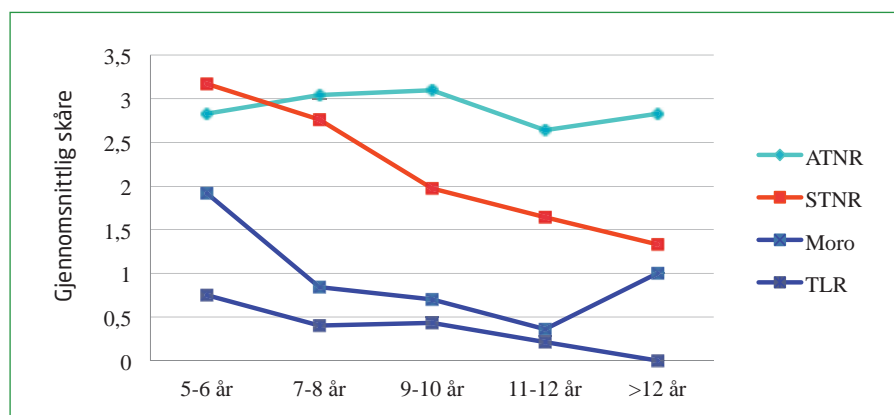
Motoriske ferdigheter

Hele 52 barn viste betydelige motoriske vansker ved pretest, mens 15 barn hadde tegn på motoriske vansker. Tyve barn lå innenfor normalområdet.

Analyse av totalskåren til Movement ABC viste at gjennomsnittlig differanse mellom pre- og posttest var på 11,25 ($t = 15,09$, $df = 86$, $p < 0,001$). Effekttørrelsen ble beregnet til $d = 1,37$ og er en endring av stor praktisk betydning. Dette betyr at barna bedret sine motoriske ferdigheter betraktelig.

TABELL 1 Fordeling av barna i aldersgrupper (pretest), angitt i antall og prosent.

Gruppe	Aldersgruppe	Antall	Prosent
n = 87	5-6 år	12	13,8
	7-8 år	25	28,7
	9-10 år	30	34,5
	11-12 år	14	16,1
	> 12 år	6	6,9
	Total	87	100,0



FIGUR 1 Gjennomsnittlig skåre for enkeltrefleksker, kategorisert i aldersgrupper (analyse av pretestene).

TABELL 2 Wilcoxon test for to avhengige utvalg for variablene reflekser. Tabellen viser median og variasjonsbredde (range) for pre- og posttest

Gruppe	Variabel	Median	Range	Z	Sig. (p)	r
n = 87	ATNR pretest	3,00	4	-7,62a	< 0,001	-0,58
	ATNR posttest	0,00	4			
	STNR pretest	3,00	4	-7,15a	< 0,001	
	STNR posttest	0,00	3			
Moro pretest	0,00	4	-4,52a	< 0,001		
Moro posttest	0,00	2				
TLR pretest	0,00	3	-3,35a	,001		
TLR posttest	0,00	1				

a = basert på negativ rang (pretest < posttest).

TABELL 3 Tabell over totalskåren ABC, inndelt i percentiler (analyse av pretest).

Gruppe	Percentil	Antall	Prosent
n = 87	over 15. percentil	20	23
	fra 5. til 15. percentil	15	17
	under 5. percentil	52	60
	Total	87	100

Grenseverdiene for percentilene er forskjellige for barn under 6 år og for de barna som er 6 år og eldre. Dette har blitt utregnet separat, og begge aldersgruppene er inkludert i tabellen.

TABELL 4 Wilcoxon test for to avhengige utvalg for variablene håndmotorikk, ballferdigheter og balanse. Tabellen viser median og variasjonsbredde (range) for pre- og posttest.

Gruppe	Variabel	Median	Range	Z	Sig. (p)	r	
n = 87	Håndmotorikk	pretest	9,00	15,0	-7,73a	< 0,001	-0,58
		posttest	3,50	13,0			
	Ballferdigheter	pretest	3,00	10,0	-6,54a	< 0,001	-0,50
		posttest	0,00	9,0			
	Balanse	pretest	4,00	15,0	-6,91a	< 0,001	-0,52
		posttest	0,00	13,0			

a = basert på negativ rang (pretest < posttest).

Tabell 4 viser at for alle variablene i gruppen, var det en signifikant endring mellom pre- og posttest ($p < 0,001$). Delferdigheten håndmotorikk endret seg mest, med en effektstørrelse av stor praktisk betydning ($r = -0,58$).

Diskusjon

Kan INPP's treningsmetode endre refleksstatusen til barn med nevro-motorisk umodenhet?

Primitive reflekser skal kun være til stede i en viss fase i individets utvikling, for deretter å forsvinne i løpet av de første seks måneder [3]. Formålet med INPP's treningsmetode har vært å gi barnas hjerne en ny sjansje til å registrere inhiberende bevegelsesmønstre som skulle ha vært foretatt på et tidligere stadium i utviklingen. Effektstørrelsen for barna som hadde trent, ble målt til hele 2,59 og betyr at refleksstatusen endret seg betydelig etter trening. Dette er en indikasjon på at hjernen trenger å registrere visse bevegelsesmønstre, slik at de primitive refleksene blir inhiberte. Det er mulig at allsidig bevegelseserfaring også kan bidra til at disse refleksene inhiberes, men øvelsene som INPP benytter foregår i hovedsak på gulvet og er normalt bevegelser som eldre barn ikke utfører. Vi kan allikevel ikke utelukke at fritidsaktiviteter som f.eks. turning muligens kan ha bevegelser som også bidrar til å inhibere primitive reflekser.

Selv om det ikke er mulig å påstå at det er en direkte link mellom refleksive bevegelser til senere viljestyrte bevegelser, sier Gallahue og Ozmun [14] at det er en indirekte forbindelse. Refleksene forbereder oss for viljestyrte bevegelser og hjelper til i utviklingen av alle sansene, og kan få konsekvenser for den videre motoriske utviklingen dersom de vedvarer [6].

Vil en endret refleksstatus føre til endring i barnas motoriske ferdigheter?

Det var statistisk signifikante endringer for alle delferdighetene til Movement ABC fra pre- til posttest. Treningen var ikke rettet mot spesifikke ferdigheter, men mot de underliggende prosesser som antas å være nødvendige for å oppnå gode motoriske ferdigheter. Effektstørrelsen ble målt til å være betydelig for alle ferdighetene, men størst effekt var det for håndmotorikk ($r = -0,58$). Her kan tilstedeværelsen av STNR, og særlig ATNR, belyse hvorfor. ATNR og til dels STNR hevdes å få konsekvenser for øye- og håndkoordinering [6, 14].

De håndmotoriske oppgavene i denne studien har blant annet bestått av å legge mynter på sparebøsse, plassere pigger på brett og å følge blomstertegning med blyant. Oppgavene krever at øyet ser hvor blyanten eller hånden skal plasseres, og at hånden utfører disse bevegelsene hurtig og presist. Dette stiller krav til øye- og håndkoordinering, og en tilstedeværelse av ATNR og STNR kan ha medvirket til at barna brukte lenger tid på å fullføre disse oppgavene ved pretest, sammenliknet med posttest. En aktiv ATNR kan også føre til at det blir vanskelig for øye, arm og hode å bevege seg uavhengig av hverandre [6]. Dette kan føre til en totalbevegelse av armen og bidra til at barnet må bruke mer tid på håndmotoriske oppgaver, sammenliknet med barn som beveger hånden uavhengig av resten av armen og hodet. I alderen seks til åtte år møter barn mange nye utfordringer, som på skolen. Dermed kan skrivetrening og andre oppgaver som involverer håndmotorikk, deriblant øye- og håndkoordinering, tilskrives forbedringen av barnets håndmotoriske ferdigheter, og ikke kun en endring i refleksstatusen.

Ballferdighetene til barna i studien bedret seg. Uinhiberte reflekser kan hindre utvikling av hode- og rettereflekser, og kan få konsekvenser for utviklingen av synsfunksjonelle ferdigheter [27]. For å kaste og ta imot en ball, må synet fikse raskt frem

og tilbake, mellom nære og fjerne objekter (akkomodasjon). En uinhibert STNR er forbundet med sen visuell akkomodasjon [6]. Tilstedeværelse av STNR kan dermed få følger for ferdigheter som å følge en ball med øynene, og i tillegg bedømme dens fart og avstand [3].

Mororefleksen kan påvirke evnen til visuell oppmerksomhet [6, 27], og kan gjøre det vanskelig å prosessere motkommende visuelle stimuli, som f.eks. en ball. ATNR kan medføre en motstand mot fingrenes bøyning når barnet rekker ut etter ting og vil gripe om det og kan derfor påvirke mot-tak av ball [10]. En inhibering av refleksene kan dermed teoretisk forklare endringene hos barnas ballferdigheter, men vi kan ikke utelukke at historie også kan ha medvirket til denne endringen, som f.eks. at noen barn har begynt å spille håndball på fritiden.

Uinhiberte reflekser kan påvirke det vestibulære systemet [3]. Systemets funksjon og interaksjon med andre sensoriske systemer er viktig for at balanse skal fungere adekvat [28]. Dette kan belyse hvorfor statisk og dynamisk balanse har blitt bedre hos barna, da refleksstatusen endret seg.

ATNR, STNR, TLR og Moro er alle reflekser som er nært knyttet til det vestibulære systemet. Er disse refleksene aktive, kan endring av hodets posisjon endre muskeltonus i kroppen. Dette kan forstyrre senter for balanse, slik at barnet kan utvikle et utrygt forhold til gravitasjonskraften [3, 6]. For å utføre en oppgave som å stå på ett ben, må en ha et sikkert referansepunkt i rommet og kunne raskt foreta de justeringer som trengs. Får ikke det vestibulære systemet tilstrekkelig og riktig informasjon fra kroppen, kan cerebellum få vanskeligheter med å foreta nettopp de justeringer som er nødvendig for å forbli stående på ett ben.

Reflekser og motoriske ferdigheter

Ikke alle barn med nevro-motorisk umodenhet, har motoriske vanskeligheter. Heller ikke barna i denne studien. Ifølge percentilnormene til Movement ABC, hadde 60 % av barna store motoriske vanskeligheter. Samtidig var det også 23 % som var innenfor normalnormen. Dette kan bero på hvilke reflekser som var til stede og hvordan refleksskåren fordelte seg. Lave skårer på fire eller fem reflekser, i forhold til store utslag på to reflekser, kan gi samme sumskåre, men ha ulike konsekvenser. Dette kan belyse hvorfor barna, som alle testet positivt på

gjenværende reflekser, hadde ulike grader av motorisk usikkerhet; fra litt klumsete til store motoriske vanskeligheter.

Proessorienterte intervensjoner har fått kritikk for at de er basert på utdaterte teorier om motorisk kontroll [18] og at de er lite effektive [1, 18, 29]. Derimot viser studier fra Storbritannia flere positive resultater fra prosessorientert intervensjon rettet mot barns refleksstatus [17, 30, 31]. Det som kan tale imot slik intervensjon er at det tar lang tid å gjennomføre. Det er også viktig at barnet opplever mestring her og nå, og trening av spesifikke ferdigheter kan være betydningsfullt for barnet i hverdagen. Det behøver derimot ikke være et motsetningsforhold mellom de ulike intervensjonene, men heller at de kan være med å styrke og komplimentere hverandre.

Metodekritikk

Datagrunnlaget har vært basert på daglig drift ved et motorisk senter og har ikke primært vært innsamlet i forskningsøyemed. Hovedfokuset har vært å gi barna adekvat hjelp. Dataene er samlet inn over flere år, og selv om tester har brukt de samme skåringskriteriene, kan ny kunnskap og erfaring påvirke hvordan testene ble gjennomført over tid. Siden det ennå ikke finnes reliabilitets- og validitetsdata for DA, er det også usikkerhet knyttet til resultater fra denne testen. Valide resultater har vært vanskelig å oppnå, da den lange tiden mellom pre- og posttest betyr at kontrollen for andre variabler har vært liten, og vi kan dermed ikke utelukke at andre faktorer er årsaken til den målte effekten. Eksempler på andre faktorer er modning, og fysiske aktiviteter som barna eventuelt har gjennomført på skolen og i fritiden. Studiens design var også kvasi-eksperimentell, hvor det ikke er benyttet en kontrollgruppe. Det må videre understrekes at utvalget består av barn som sammen med sin familie har oppsøkt et motorisk senter og er ikke representativt for alle motorisk usikre barn med nevromotorisk umodenhet. En studie med større kontroll over eksperimentet der INPP's treningsmetode prøves mot en randomisert, kontrollert kontrollgruppe av samme størrelse og karakteristika som intervensjonsgruppen, kan gi oss mer valide resultater og et bedre grunnlag for å anbefale denne typen intervensjon.

Konklusjon

Denne studien indikerer at INPP's trenings-

Title: Neuro-physiological training for children with motor difficulties

Abstract

- **Purpose:** The aim of this study was to evaluate whether training aimed at inhibiting primitive reflexes in children, may have an influence on their motor skills. The training method is The INPP Method, developed by The Institute for Neuro-Physiological Psychology.
- **Methods:** The design is quasi-experimental were Neuro-Developmental Diagnostic Assessment and Movement Assessment Battery for Children were used to collect quantitative data from 87 children (aged 5-16) before and after intervention. All the participants showed traces of primitive reflexes prior to the tests. To analyze the data, Paired Samples T-test and Wilcoxon Matched-pairs Signed-rank test were used.
- **Results:** The results showed a significant improvement of the reflex status. Upon completion of training aimed at inhibiting primitive reflexes, their motor skills were also significantly improved.
- **Conclusions:** This study indicates that primitive reflexes can be inhibited using the INPP-method and this can create improvement in their motor skills. Because of weak validity of the study, the results have to be interpreted carefully.
- **Keywords:** motor difficulties, neuro-motor immaturity, primitive reflexes, reflex inhibition.

metode har hatt betydning for de barna som deltok. Både refleksstatusen og de motoriske ferdighetene endret seg signifikant fra pre-til posttest. I lys av teori, kan endringene i barnas refleksstatus forklare endringene i barnas motoriske ferdigheter. Validiteten er derimot for svak til at en årsakssammenheng kan bekreftes empirisk. Resultatene indikerer likevel at INPP's treningsmetode kan være til hjelp også for andre motorisk usikre barn som fremdeles har rester av primitive reflekser i kroppen.

Referanser

1. Sigmundsson, H. & Pedersen, A.V., Motorisk utvikling: nyere perspektiver på barns motorikk 2000. Oslo: SEBU forl.
2. Østergaard, H., Motorisk usikre barn 2008, København: Munksgaard.
3. Goddard, S., Reflexes, learning and behavior: a window into the child's mind: a non-invasive approach to solving learning & behavior problems 2002, Eugene, Or: Fern Ridge Press.
4. Brodal, P., Sentralnervesystemet 2007, Oslo: Universitetsforl.
5. Gjørum, B., Nervesystemets anatomi og fysiologi. Hjerne og Atferd: Utviklingsforstyrrelser hos barn og ungdom i et neurobiologisk perspektiv, Ellertsen & Gjørum (red.) 2008, Gyldendal Akademisk: Oslo.
6. Goddard, S.B., Attention, balance, and coordination: The A.B.C. of learning success 2009, Chichester: Wiley-Blackwell.
7. Hannaford, C., Smart moves 2005, Salt Lake City: Great River Books.
8. Levitt, S., Treatment of cerebral palsy and motor delay 2010, Wiley-Blackwell.
9. Fiorentino, M.R., Normal and abnormal development 1972, Springfield, Ill: Thomas.
10. Ahlmann, L., Bevegelse og utvikling 2008, København: Hans Reitzel.
11. Berg, A. and Kippe K., Småbarns kroppslige verden: sanse-motorisk utvikling hos barn 0-3 år 2006, Oslo: Sebu forl.
12. DeMyer, W., Technique of the neurologic examination 2004, New York: McGraw-Hill.
13. Ericsson, I., Rør dig - lær dig 2005, Stockholm: SISU idrottsböcker.
14. Gallahue, D.L. and Ozmun J.C., Understanding motor de-

velopment: infants, children, adolescents, adults 2006, Boston: McGraw Hill.

15. Goddard, S.B., Releasing Educational Potential Through Movement: A Summary of Individual Studies Carried Out Using the INPP Test Battery and Developmental Exercise Programme for use in Schools with Children with Special Needs. Child Care in Practice, 2005.

16. Jagtøien, G.L. and Hansen K., I bevegelse: sansemotorikk - leik - observasjon 2000, Oslo: Gyldendal undervisning.

17. McPhillips, M., & Sheehy N., Prevalence of persistent primary reflexes and motor problems in children with reading difficulties. Dyslexia, 2004.

18. Sugden, D., Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. Developmental Medicine & Child Neurology, 2007.

19. Myers.P.S., (red). Right Hemisphere damage: Disorders of communication and cognition. 1999, CA: Singular Publishing Group: San Diego.

20. Sugden, D. and Chambers M., Children with developmental coordination disorder 2005, London: Whurr Publishers.

21. Goddard, S.B., Screening Test for Physicians: Signs of Neuromotor Immaturity in Children and Adults 2012, Chester: The Institute for Neuro-Physiological Psychology.

22. Goddard, S.B., Assessing neuromotor readiness for learning 2012, Chichester: Wiley-Blackwell.

23. Henderson, S.E. and D.A. Sugden, Movement ABC 1996, Stockholm: Psykologiförl.

24. Moholdt, T.T., Testing av motorikk. Motorikk og Samfunn: en samfunnsvitenskapelig tilnærming til motorisk atferd ed. S.M.H. (Red.) 2004, Sebu forlag: Oslo.

25. Cohen, J., ed. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 1988, N. J.: Laurence Erlbaum: Hillsdale.

26. Field, A., Discovering statistics using SPSS 2009, Los Angeles: SAGE.

27. Lane, K.A., Visual attention in children: theories and activities 2012, Thorofare, NJ: Slack.

28. Eliot, L., What's going on in there?: how the brain and mind develop in the first five years of life 1999, New York, N.Y.: Bantam Books.

29. Schoemaker, M.M., et al., Effectiveness og Neuromotor Task Training for Children with Developmental Coordination Disorder. A pilot Study, 2003.

30. McPhillips, M., P.G. Hepper, and G. Mulhern Effects of replicating primary-reflex movements on specific reading difficulties in children: a randomized, double-blind, controlled trial. 2000.

31. Brown, C.G., Improving fine motor skills in young children: an intervention study. Educational Psychology in Practice: theory, research and practice in educational psychology, 2010.