



# Påvirker intensiv trening sittebalansen hos personer med en ryggmargsskade?

**Wiebke Höfers**

Mastergradsoppgave i helsefag, studieretning klinisk  
nevrologisk fysioterapi, fordypning barn

Institutt for helse- og omsorgsfag

Det vitenskapelige fakultet

Universitetet i Tromsø

Juni 2012

## **Forord**

Nå er en intensiv og innholdsrik periode over. Jeg har lært mye og ser tilbake på en verdifull og inspirerende tid som har gitt meg mulighet å fordype meg i et spennende og i mine øyne viktig emne – behandlingen av personer med RMS. Ikke minst har jeg fått innblikk i forskning innen fysioterapi, et viktig felt for både oss terapeuter og pasientene våre. Jeg håper derfor at denne oppgaven kan være nyttig lesing for andre.

Jeg vil rette en stor takk til deltakerne som har gjort denne studien mulig. Deres innsats var fantastisk og imponerende, og dere har lært meg mye i denne prosessen! Tusen takk til Kine Therese Moen, som både har reist rundt for å ta målingene og alltid har funnet tid i en travel hverdag for å gjennomføre målingene. Takk for gode diskusjoner, innspill og tilbakemeldinger. Takk også til Olav og Christine for at dere gjennomførte behandlingen og førte logg. Takk til ledelsen og kollegaer på CatoSenteret for å kunne gjennomføre studien og for at jeg fikk permisjon for å skrive ferdig denne oppgaven. Takk til alle dere som trodde på meg hele veien og hjalp meg med korrektur og motivasjon.

Videre vil jeg takke min veileder Lone Jørgensen, som har vært til stor hjelp i alle fasene av studien. Din kunnskap og dine tilbakemeldinger har vært inspirerende og til stor hjelp! Takk til medstudenter for diskusjoner og innspill. Gunhild, tusen takk for gode og berikende diskusjoner og tilbakemeldinger når som helst. Det var godt med oppmuntringer til rett tid og gode samtaler når som helst, jeg setter veldig pris på det!

Jeg vil rette en spesiell takk til Anne Lannem, som har støttet og motivert meg. Takk for de lærerike diskusjonene vi hadde og at du er så engasjert og faglig dyktig. Jeg er glad for å kunne ta del i noe av den kunnskapen du har og setter veldig pris på å kunne lære av deg.

Tusen takk for inspirerende innspill og god hjelp i excel til deg, Oddbjørn. Du har vært tålmodig og hjelpsom, og stilt opp for meg selv om det til tider var tungt. Uten deg ville det hele ikke vært mulig! Ikke minst vil jeg takke Tira, som har minnet meg på å ta pauser og som har fått meg ut for å lufte hodet.

Takk til Fondet for etter- og videreutdanning av fysioterapeuter for økonomisk støtte i forbindelse med Mastergrad i klinisk nevrologisk fysioterapi.

Son, 13. Mai 2012

## Norsk sammendrag

**Hensikt:** For personer med ryggmargsskade (RMS) er trening en viktig del av livet, fordi det har positiv innvirkning på funksjon. Sittebalanse er en viktig forutsetning for selvstendighet hos personer med RMS, men det er lite forskning på hvorvidt og hvordan trening påvirker sittebalansen. Hensikten med denne studien var å undersøke om en intensiv treningsmetode kan påvirke sittebalansen hos personer med RMS. **Metode:** To personer, med henholdsvis en komplett skade (AIS-A), nivå TH6 og en inkomplett skade (AIS-C), nivå C6, deltok i studien. Det ble benyttet Single-Subject Experimental Design, med A-B-B faser. A var en fase uten behandling (baseline), og B var intervensjonsfaser. Modified Functional Reach Test (mFRT), Trunk Impairment Scale (TIS), Developmental Activity Scale (DAS) og Patient's Global Impression of Change (PGIC) skala ble benyttet for å evaluere ulike aspekter ved deltakernes sittebalanse og trunkusstabilitet. Testene ble utført henholdsvis 6 og 4 ganger under baseline, 7 og 6 ganger under intervensjon 1, og 6 ganger under intervensjon 2. Deltakerne fikk 4 timer daglig behandling, 5 dager i uken, i 2 påfølgende uker, etterfulgt av 2 uker uten behandling, hvor deltakerne var hjemme. Deretter fulgte 2 uker til med intensiv trening, 4 timer hver dag, 5 dager i uken. Intervensjonen besto av 2 timer trening på formiddagen og 2 timer på ettermiddagen. Fokus var på vekt bærende og funksjonelle øvelser samt stabilitet i ulike utgangsstillinger, gangtrening og styrketrening av over- og underekstremitet. Treningen ble alltid tilpasset deltakernes dagsform og funksjonsnivå. **Resultater:** Deltaker 1 viste signifikant forbedring i mFRT til høyre side ved slutten av intervensjonsfase 2 og akkurat signifikante verdier ved slutten av intervensjonsfase 1. Deltaker 1 viste også en liten men signifikant forbedring i koordinasjonsdelen av TIS gjennom hele intervensjonsfase 1 og 2. Deltaker 2 viste signifikant forbedring i mFRT til venstre side ved slutten av intervensjon 2. Videre viste deltaker 2 signifikant forbedring fra midten av intervensjon 1 i dynamiske delen av TIS. PGIC viste liten forandring for deltaker 1 og ingen forandring for deltaker 2. **Konklusjon:** Resultatene fra studien viste ingen klar endring av sittebalansen hos personer med RMS etter intensiv trening. Intervensjonen kan ha hatt positiv påvirkning av dynamisk balanse hos begge deltakerne (mFRT og TIS), men denne forbedringen var bare til en side for hver deltaker i mFRT. For å evaluere effekt av denne typen behandling for personer med RMS, er det nødvendig med større, randomiserte kontrollerte og longitudinelle studier. **Nøkkelord:** ryggmargsskade, intensiv trening, trunkusstabilitet, sittebalanse, Single-Subject Experimental Design

## **Abstract**

**Objectives:** For persons with spinal cord injury (SCI) physical exercise is an important part of life, because it has beneficial effects on function. Sitting balance is very important for independence in persons with SCI, but there is little research with regard to effect of intensive training and sitting balance. The aim of this study was therefore to examine if intensive training can affect sitting balance in persons with SCI. **Method:** To persons, with respectively complete injury (AIS-A), level T6 and incomplete injury (AIS-C), level C6 participated in the study. Single-Subject Experimental Design with A-B-B phases was used. Phase A was without treatment (baseline) and B was intervention phase. Modified Functional Reach Test (mFRT), Trunk Impairment Scale (TIS), Developmental Activity Scale (DAS) and Patient's Global Impression of Change (PGIC) scale were used to evaluate different aspects of sitting balance and trunk stability. The tests were performed respectively 6 and 4 times during baseline, 7 and 6 times during intervention phase 1 and 6 times during intervention phase 2. The participants were treated 4 hours daily, 5 days a week in a period of 2 weeks, followed by 2 weeks at home without treatment and 2 following weeks with intensive training 4 hours per day, 5 days a week. Intervention consisted of 2 hours with training before and 2 hours after lunch. The treatment focused on weight bearing and functional activities in different positions, gait, stability training and strength for upper and lower extremities. Training was always adjusted to the participants' daily performance and level of function. **Results:** Participant 1 showed significant improvement in mFRT to the right side in the end of intervention phase 2 and slight but significant improvement in the end of intervention phase 1. Participant 1 also showed slight significant improvement in the coordination part of TIS through both intervention phases. Participant 2 showed significant improvement in mFRT to the left side in the end of intervention phase 2. Furthermore, participant 2 showed significant improvement in TIS, dynamic part, from the middle of intervention phase 1. PGIC showed little change in participant 1 and no change in participant 2. **Conclusion:** The results of this study indicate that the intervention might not influence sitting balance in persons with SCI. The intervention might have improved dynamic balance (mFRT and TIS) in both participants, but improvement was only to one side in mFRT for each participant. In order to evaluate the effect of intensive training for persons with SCI, larger studies, preferably randomized controlled trials and longitudinal studies are required. **Keywords:** spinal cord injury, intensive training, trunk stability, sitting balance, Single-Subject Experimental Design

## **INNHOOLD**

Forord .....	i
Norsk sammendrag .....	ii
Abstract.....	iii
<b>FORKORTELSER .....</b>	<b>IV</b>
<b>INFORMASJON OM ASIA OG RMS .....</b>	<b>V</b>
<b>1 INNLEDNING .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn for valg av tema.....	2
1.2 Struktur i oppgaven.....	2
<b>2 TEORI.....</b>	<b>3</b>
2.1 Trunkus' betydning for funksjonelle aktiviteter i sittende.....	3
2.2 Motorisk kontroll og motorisk læring.....	5
2.3 Intensiv trening for personer med RMS .....	7
2.4 Gjenvinning av funksjon etter RMS .....	8
<b>3 HENSIKT MED STUDIEN.....</b>	<b>11</b>
3.1 Problemstilling og hypotese.....	11
<b>4 METODE .....</b>	<b>12</b>
4.1 Vitenskapsteoretisk forankring .....	12
4.2 Forskningsdesign .....	12
4.3 Utvalg.....	13
4.3.1 Deltaker 1 .....	14
4.3.2 Deltaker 2 .....	14
4.4 Tester .....	15
4.4.1 Modified Functional Reach Test (mFRT) .....	15
4.4.2 Trunk Impairment Scale (TIS) .....	16
4.4.3 Developmental Activity Scale (DAS) .....	16
4.4.4 Patient`s Global Impression of Change (PGIC) Scale .....	17
4.5 Intervensjon .....	17
4.5.1 Beskrivelse av den intensive treningsmetoden.....	18

4.5.2	Fokus i behandling for deltaker 1 .....	20
4.5.3	Fokus i behandling for deltaker 2 .....	20
4.6	Statistikk / datanalyse .....	21
4.7	Etiske betraktninger .....	21
5	RESULTATER .....	22
5.1	Deltaker 1 .....	22
5.1.1	Modified Functional Reach Test .....	22
5.1.2	Trunk Impairment Scale .....	24
5.1.3	Developmental Activity Scale .....	27
5.1.4	Patient`s Global Impression of Change Scale .....	27
5.2	Deltaker 2 .....	28
5.2.1	Modified Functional Reach Test .....	28
5.2.2	Trunk Impairment Scale .....	30
5.2.3	Developmental Activity Scale .....	32
5.2.4	Patient`s Global Impression of Change Scale .....	32
6	DISKUSJON .....	33
6.1	Oppsummering av resultater .....	33
6.2	Drøfting av funn relatert til teori og tidligere forskning .....	33
6.2.1	Plastisitet .....	33
6.2.2	Intensitet .....	34
6.2.3	Motorisk kontroll og læring .....	35
6.2.4	Tidsaspekt .....	37
6.2.5	Kroppslige adaptasjoner .....	38
6.2.6	Klinisk relevans .....	38
6.3	Styrker og begrensninger ved studien .....	39
6.3.1	Design: Single-Subject Experimental Design .....	39
6.3.2	Utvalg .....	40
6.3.3	Intervensjon .....	41
6.3.4	Målinger .....	42
6.3.5	Gjennomføring av testene .....	43
6.3.6	Testpersonale .....	45

6.3.7	Studiens reliabilitet og validitet.....	46
6.3.8	Statistikk / dataanalyse .....	47
6.4	Betydning for klinisk praksis og anbefaling for videre forskning .....	47
7	KONKLUSJON .....	50
8	LITTERATURLISTE .....	51
9	Vedlegg .....	60
	Vedlegg 1: Godkjenning for gjennomføring av studien fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste .....	60
	Vedlegg 2: Godkjenning av endringsmelding fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste .....	62
	Vedlegg 3: Informasjonsbrev og samtykkeerklæring.....	63
	Vedlegg 4: Modified Functional Reach Test.....	65
	Vedlegg 5: Trunk Impairment Scale .....	66
	Vedlegg 6: Developmental Activity Scale .....	69
	Vedlegg 7: Patient's Global Impression of Change Scale.....	70
	Vedlegg 8: Tidsbruk av tiltak deltaker 1 .....	71
	Vedlegg 9: Tidsbruk av tiltak deltaker 2 .....	72
	Vedlegg 10: Single-Case Experimental Design Scale.....	73

## **FORKORTELSER**

ADL	Activity of Daily Living (daglige aktiviteter)
ASIA	American Spinal Injury Association
AIS	ASIA Impairment Scale
BOS	Base of Support (understøttelsesflate)
CIMT	Constraint-induced Movement Therapy
CNS	Sentralnervesystem
COM	Center of Mass (tyngdepunkt)
COP	Center of Pressure
DAS	Developmental Activity Scale
FRT	Functional Reach Test
IMT	Intensive Mobility Training
ISCSCI	International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury
mFRT	modified Functional Reach Test
PGIC	Patient`s Global Impression of Change
RMS	Ryggmargskade
SCED Scale	Single-Case Experimental Design Scale
SSED	Single-Subject Experimental Design
TIS	Trunk Impairment Scale
SD	Standardavvik (standard deviation)



## INFORMASJON OM ASIA OG RMS

### **Begrepsforklaring innen klassifisering av RMS** (Marino et al., 2003)

**Nevrologisk nivå:** det lengst kaudalt liggende segment i ryggmargen med normal sensorisk og motorisk funksjon på begge sider av kroppen. Når det er sideforskjell er det anbefalt å beskrive segmentene hver for seg.

**Sensorisk nivå:** det lengst kaudalt liggende segment i ryggmargen med normal sensorisk funksjon på begge sider av kroppen.

**Motorisk nivå:** det lengst kaudalt liggende segment i ryggmargen med normal motorisk funksjon på begge sider av kroppen.

### **Klassifisering av ASIA Impairment Scale (AIS)** (Marino et al., 2003)

**AIS-A – Komplet:** Ingen sensorisk eller motorisk funksjon er bevart i de sakrale segmentene S4-S5.

**AIS-B – Inkomplett:** Sensorisk, men ingen motorisk funksjon er bevart under det nevrologiske nivå, inkludert de sakrale segmentene S4-S5.

**AIS-C – Inkomplett:** Motorisk funksjon er bevart under nevrologisk nivå, og mer enn halvparten av nøkkelmusklene under nevrologisk nivå har en muskelgrad under 3 (grad 0-2).

**AIS-D – Inkomplett:** Motorisk funksjon er bevart under nevrologisk nivå og **minst** halvparten av nøkkelmusklene under nevrologisk nivå har en muskelgrad større eller lik 3 (3-5).

**AIS-E – Normal:** Sensorisk og motorisk funksjon er normal.

# 1 INNLEDNING

En ryggmargsskade (RMS) påvirker livet til den skadde personen på mange måter, de fysiske forutsetningene blir forandret, men også de psykiske og sosiale aspektene blir påvirket etter at en RMS har inntruffet. Behandlingen av personer med RMS er en spennende og utfordrende jobb. Trening spiller en viktig rolle for pasientens funksjon og velvære gjennom hele forløpet etter skaden. Dette første kapittelet starter med informasjon om RMS samt en oversikt over oppgaven.

I ryggmargen sendes sensorisk og motorisk informasjon i opp- og nedstigende baner mellom hjernen og somatiske og viscerale strukturer (Harvey, 2008, p. 3; Müller, 2002, p. 16). En RMS er et brudd i den nevrologiske forbindelsen og kan oppstå plutselig og uforutsett etter en ulykke (traumatisk) eller gjennom en lengre prosess betinget av sykdom (atraumatisk). Dette fører til at nervecellene i blant annet muskler, hud og ledd, som ligger under skadestedet, får færre eller ingen signaler fra hjernen (Hjeltnes, 2009). Dette kan forårsake forandringer i bevegelse, sensibilitet og naturlige funksjoner, avhengig av hvor i og hvor mye av ryggmargen som er skadet. De vanligste traumatiske årsaker til skade på ryggmargen er fall-, idretts-, arbeids- og trafikkulykker (Biering-Sørensen, 2001; Hjeltnes, 2009, p. 524; Landsforeningen for Ryggmargsskade, 2007; Müller, 2002, p. 17). Sykdommer som kan føre til en RMS er tumor, spinalstenose, prolaps, infeksjon, blødning, sirkulasjonsforstyrrelser, med mer (Biering-Sørensen, 2001; Hjeltnes, 2009, p. 524; Müller, 2002, pp. 17-18).

RMS blir delt inn i komplette og inkomplette skader. En komplett skade betyr at hele ryggmargen er ødelagt på tvers mens ved en inkomplett skade er noen nervebaner intakt. Avhengig av skadestedet er utfallet av RMS enten en tetraplegi (skaden ligger cervicalt) eller en paraplegi (skaden ligger torakalt eller lumbalt). Ved en tetraplegi er både over- og underekstremiteter samt trunkus affisert, mens ved en paraplegi er kun trunkus og underekstremiteter affisert (Marino et al., 2003; Müller, 2002, p. 16). The American Spinal Injury Association (ASIA) har laget en klassifisering<sup>1</sup> for RMS (American Spinal Injury Association, 2000). RMS deles grovt sett inn i nivåene AIS-A til -E med hjelp av ASIA Impairment Scale (AIS) (Marino et al., 2003; Maynard et al., 1997). AIS-A er en komplett skade uten sensorisk og motorisk funksjon under skadenivå. AIS-B er en inkomplett skade

---

<sup>1</sup> "International standards for neurological classification of Spinal Cord Injury"

som bare har sensorisk men ikke motorisk funksjon under skadenivå. AIS-C er en inkomplett skade med noe motorisk funksjon igjen under skadenivå, og mer enn halvparten av nøkkelmusklene under skadenivå har en muskelstyrkegrad under 3. AIS-D er også en inkomplett skade, men her er motorisk funksjon til stede under skadenivå og minst halvparten av nøkkelmusklene under skadenivå har 3 eller større muskelstyrkegrad. AIS-E har ubetydelige nevrologiske utfall (Hjeltnes, 2009; Marino et al., 2003; Maynard et al., 1997).

I Norge får ca. 90-100 personer hvert år en traumatisk RMS, mens ca. 70-100 personer får en RMS av atraumatisk natur. Til sammen lever rundt 4500-5000 mennesker i Norge med RMS (Landsforeningen for Ryggmargsskadde, 2007; Sigurdsen, 2010).

Fysisk trening og behandling er en viktig del i rehabilitering og behandling av personer med RMS. Min kliniske erfaring har vist meg at personer med RMS som søker seg inn til CatoSenteret anser fysisk aktivitet og trening som en viktig del av hverdagen for å være i stand til å vedlikeholde og eventuelt forbedre funksjon.

## **1.1 Bakgrunn for valg av tema**

Personer med høy RMS (cervical og høyt torakal) har ofte nedsatt funksjon i trunkus, noe som kan påvirke utførelse av daglige aktiviteter (ADL). Spesielt påkledning, spising og forflytning blir lettere når trunkusstabiliteten er intakt (Field-Fote & Ray, 2010; Sprigle, Maurer, & Holowka, 2007) ved at personen klarer å holde seg i en oppreist stilling uten å måtte bruke armene som støtte. For å kunne forbedre livskvaliteten til personer med skade på ryggmargen er det viktig å forstå hva som kan påvirke funksjon og daglige aktiviteter på en positiv måte. I mitt arbeid med personer med RMS opplever jeg ofte at pasientene har et sterkt ønske om å bli så selvstendige som mulig og kunne forflytte seg med så lite hjelp som mulig, noe som vil kunne gi et bedre og enklere liv i hverdagen. Derfor anser jeg det som viktig å finne en god og effektiv måte å trene opp funksjon i trunkus og ekstremitetene hos personer med RMS.

## **1.2 Struktur i oppgaven**

Videre i oppgaven vil de teoretiske perspektiver som gir utgangspunkt og grunnlag for denne studien bli belyst. Her presenteres først teori om trunkus` betydning for sittende aktiviteter, som blir forklart ved hjelp av begreper som postural kontroll, trunkus stabilitet og sittebalanse, før leseren gis et innblikk i teori om intensiv trening. Disse punktene er sentrale i forhold til intervensjonen og spiller dermed også en rolle senere når resultatene skal

diskuteres. Videre kommer jeg til å gå inn på motorisk læring og plastisitet, fordi dette er viktige forutsetninger for å forstå hvordan behandlingen kan føre til endring. Teoridelen blir etterfulgt av hensikten til studien, problemstillingen og hypotesen. Metoden som benyttes forklares før jeg beskriver pasientene, testene og intervensjonen. Deretter presenteres studiens resultater og en diskusjon av disse. Før teksten avsluttes med en konklusjon, fremlegges noen tanker om betydningen av resultatene for klinisk praksis.

## **2 TEORI**

Dette kapittelet skal belyse relevant teori som er sentral senere i diskusjonen. De forskjellige teoridelenes legges stort sett frem med fokus på RMS.

I tidsrommet desember 2011 til april 2012 ble det flere ganger gjennomført søk på Pubmed og Cochrane etter relevant litteratur med følgende søkeord og kombinasjoner: spinal cord injury, trunk control, postural control, trunk stability, sitting balance/stability, intensive training/exercise. Videre ble det sett igjennom referanselister fra relevante artikler. Relevante artikler fra dette søket blir brukt i dette teorikapittelet for å få både en grunnleggende forståelse av teori og forskningens syn på aktuell teori rundt RMS.

### **2.1 Trunkus' betydning for funksjonelle aktiviteter i sittende**

For å kunne belyse funksjonelle aktiviteter og trunkus' betydning for personer med RMS, går dette punktet inn på relevante aspekter innen naturvitenskapen. Begreper som postural kontroll og sittebalanse spiller en viktig rolle for trunkuskontroll hos personer med RMS og blir presentert under dette punktet.

Trunkus spiller en stor rolle i all forflytning, bevegelser i ekstremitetene og ADL, ved at ekstremitetene er knyttet til trunkus anatomisk og fysiologisk. For å kunne forflytte seg selvstendig fra liggende til sittende eller stående trenger man kontakt med stabiliserende muskulatur i trunkus. De fleste forflytninger og ADL må etter en RMS ofte utføres i sittende eller liggende posisjon, som for eksempel påkledning, personlig stell og hygiene (Anderson, 2004; Boswell-Ruys et al., 2010; Boswell-Ruys et al., 2009; Chen et al., 2003; Larson, Tezak, Malley, & Thornton, 2010; Sayenko et al., 2010).

Å kunne sitte uten støtte og samtidig strekke en eller begge armer frem er viktig for personer med RMS for å kunne være mest mulig selvstendig i daglige aktiviteter (Janssen-Potten,

Seelen, Drukker, & Reulen, 2000). Sittebalansen defineres av Lynch og kollegaer (1998) som en persons evne til å holde kontroll over oppreist holdning uten å støtte seg, mens en strekker seg fremover (Lynch, Leahy, & Barker, 1998). Sittebalansen ses ikke på som en funksjonell ferdighet, men en forutsetning for å kunne gjennomføre funksjonelle aktiviteter som forflytning, påkledning, sittende aktiviteter, reise seg / sette seg, spise, kommunisere, og mer. God sittestilling betyr at man kan kontrollere anterior-posterior tilt i bekkenet (Lynch et al., 1998). Personer med RMS kompenserer passivt for instabilitet i bekkenregion og lumbale del av ryggen ved å tilte bekkenet posterior og lene seg mot ryggene for støtte (Janssen-Potten, Seelen, Drukker, Huson, & Drost, 2001). Vanlig sittestilling hos personer med komplette RMS er beskrevet som C-formet kyfotisk holdning med bekken i posterior tilt på grunn av tap av viljestyrt trunkus stabilisering (Alm, Gutierrez, Hultling, & Saraste, 2003; Hobson & Tooms, 1992). Aktiv sittestilling betyr at kroppen er i alignment, noe som tillater mer bevegelsesfrihet. Dette er videre grunnlag for å kunne manipulere og interagere uavhengig med omgivelsene (Janssen-Potten et al., 2000). Ved høye (torakale eller cervikale) skader i ryggmargen er dette ekstra utfordrende, fordi innervasjonen til postural muskulatur og muskulatur som er ansvarlig for overekstremitetene er affisert (Marino et al., 2011). Både motoriske og sensoriske utfall påvirker personens evne til å kunne sitte uten støtte (Boswell-Ruys et al., 2009; Jørgensen, Elfving, & Opheim, 2011).

Postural kontroll er fundamentalt viktig for ADL (Meldrum & McConn Walsh, 2011) og relevant for gode utgangsstillinger som utgangspunkt for bevegelse. Det finnes flere definisjoner, men for denne studien tar jeg utgangspunkt i Per Brodal (2004) sin definisjon, som sier at postural kontroll handler om å «kontrollere kroppens stilling i rommet for å sikre dens balanse og orientering» (Brodal, 2004). Posturale reflekser er ansvarlige for å sikre kroppens oppreiste stilling i rommet, bringe kroppen i likevekt hvis balansen forstyrres og sikre de beste utgangsstillingene for spesielle bevegelser (Brodal, 2007, p. 344). Dette krever komplekse interaksjoner av muskuloskeletale og nevralt systemer (Brodal, 2007, p. 344; Horak & Shumway-Cook, 1990). Balanse er evnen å kunne kontrollere «center of mass» (COM) i forhold til understøttelsesflate («base of support» = BOS) (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 162). COM defineres som et punkt i senteret av den totale kroppsmassen (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 162) og oversettes her som tyngdepunkt. Personer uten RMS bruker muskulatur i underekstremitetene for å oppveie forskyvning av COM (Janssen-Potten, Seelen, Drukker, Spaans, & Drost, 2002). Hos personer med RMS er denne

ferdigheten helt eller delvis fraværende, og må kompenseres med bruk av gjenværende muskulatur i overekstremitetene og trunkus for å initiere og kontrollere strekk fremover i sittende (Janssen-Potten et al., 2002). Når skaden på ryggmargen ligger på torakalt eller cervikalt nivå og opp- og nedstigende baner er skadet, er ofte postural muskulatur affisert (Lyalka et al., 2005). Rekrutteringen av postural muskulatur blir utført av mediale nedstigende systemer, som vestibulospinale og pontin-retikulospinale baner. Disse påvirker aksiale og proksimale muskler og er dermed involvert i en oppreist stilling samt integrasjon av ekstremitetsbevegelser og trunkus. Laterale nedstigende baner, som kortikospinale og rubrospinal baner, er ansvarlig for rekruttering av distale muskler og støtter med dette postural kontroll gjennom produksjon av selektiv bevegelse (Raine, Meadows, & Lynch- Ellerington, 2009, p. 31). For å tilpasse motorisk kontroll til de nye kravene etter skaden må kroppen utvikle nye posturale strategier (Lyalka et al., 2005; Seelen et al., 1998a). Personer med en RMS som har affisert postural muskelfunksjon prøver å kompensere ved å aktivere muskulatur som i utgangspunktet ikke har posturale oppgaver som for eksempel trunkus- og skuldermuskulatur (Seelen, Janssen-Potten, & Adam, 2001). Disse ikke posturale-musklene er m. latissimus dorsi og m. trapezius pars ascendens, som kompenserer for funksjonstap av m. erector spinae under skadestedet (Janssen-Potten et al., 2000; Potten, Seelen, Drukker, Reulen, & Drost, 1999; Seelen, Potten, Drukker, Reulen, & Pons, 1998b; Seelen, Potten, Huson, Spaans, & Reulen, 1997). Målinger viser at disse musklene ikke kan kompensere komplett for tap av funksjon av m. erector spinae, som er omtalt som hovedmuskel for postural kontroll i trunkus (Potten et al., 1999).

Seelen og Potten med kollegaer (Potten et al., 1999; Seelen et al., 2001; Seelen et al., 1998a) har i flere studier undersøkt postural kontroll hos pasienter med komplett torakal skade, og sammenlignet posturale kontrollstrategier i ulike utgangsstillinger hos personer med og uten RMS. De har funnet at personer med en komplett torakal skade har større vansker med å holde stabil sittebalanse enn kontrollgruppen uten RMS. Dette antar forskerne kan skyldes at personer med RMS har nedsatt til ingen koordinert muskelkontroll i underekstremiteter, bekken og lumbal rygg (Potten et al., 1999).

## **2.2 Motorisk kontroll og motorisk læring**

Forståelsen av hvordan den menneskelige kropp kontrollerer bevegelse er et viktig emne innen fysioterapeutisk behandling. Hvordan kan en kropp med muskler, nerver, celler og

nesten ubegrensede mulige kombinasjoner av kroppssegmenter og posisjoner komme fram til et samarbeid mellom alle disse elementene til en flytende og meningsfull bevegelse (Thelen, 1995)? Dette «frihetsgrads»-problem ble diskutert av Bernstein (1967). Bevegelse er alltid et produkt av både CNS og kroppens biomekaniske og energetiske egenskaper, omgivelsene og de spesifikke kravene av oppgaven (Thelen, 1995).

Motorisk kontroll betegnes som evnen til å regulere mekanismer som er essensielle for bevegelse (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 3) og fokuserer på forståelsen av bevegelseskontroll, mens motorisk læring fokuserer på forståelsen av ervervelse og modifisering av bevegelse (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 21). Thelen beskriver læring ved hjelp av «attractor wells», eller elveleier, som et bilde for bevegelsesmønster. Jo dypere elveleiet er, jo mindre variasjon er mulig, siden det er vanskeligere å komme ut av denne banen. Denne status betegner hun som stabil. Variasjon oppstår når elveleiene er grunne og det blir mulig å komme ut av den for å prøve andre baner, dette kalles for instabilitet. Her er det mulig å gå over i en annen fase (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 15; Thelen, 1995). Fysioterapeutisk behandling har best effekt i en slik instabil fase, da det er mulig for terapeuten å påvirke bevegelsesmønsteret og få til endring. Funksjonsbedring etter en skade på nervesystemet følger de samme læringsprosessene som gjelder for et intakt nervesystem (Brodal, 2007, p. 171). Motorisk læring krever spesifikk repetisjon av den ferdigheten man skal lære, for å kunne manifestere funksjonen. Det er viktig å trene hele bevegelsen og ikke bare deler av den for at bevegelsen kan læres (på nytt) og manifesteres. Bare når alle komponenter av en bevegelse oppnår funksjon og konteksten er passende, utvikler systemet en adferd (Thelen, 1995). En forutsetning for læring både før og etter skade er, ifølge Dietrichs (2007), plastisitet i det nevromuskulære systemet.

Teorien om motorisk kontroll og motorisk læring har startet på refleksnivå, hvor kombinasjon av refleksaktivitet førte til komplekse bevegelser, og gikk videre til tanken at nervesystemet er organisert som et hierarki hvor bevegelse blir styrt ovenfra (top down). En aktuell teori i dag er den dynamiske systemteorien (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, pp. 7-19). Ifølge denne oppstår bevegelse gjennom interaksjonen mellom individ, oppgave og omgivelser. Individet generer bevegelse via perseptuelle, kognitive og motoriske prosesser, for å svare på kravene av oppgaven i bestemte omgivelser (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 4). Motorisk kontroll er basert på et nervesystem som jobber både med hierarkiske og parallell

fordelte prosesser over flere nivåer som interagerer via flere systemer og subsystemer. Det er mulighet for plastisitet som basis for utvikling, læring og gjenvinning av funksjon i det nevro-muskulære system (Raine et al., 2009, p. 4).

### **2.3 Intensiv trening for personer med RMS**

En RMS som fører til tap av funksjon under skadestedet, aktiverer igjen forskjellige mekanismer for å gjenopprette funksjonen. Det er vanlig at personer som har fått en RMS kommer til et opptreningssted for rehabilitering tett etter skaden for å få tilpasset trening. Denne treningen er først og fremst rettet mot å trene de gjenværende funksjonene, forebygge komplikasjoner samt hjelpe personen med å finne seg til rette i sin nye hverdag.

Trening defineres som en «systematisk påvirkning av organismen over tid med sikte på endring av de fysiske, psykiske og sosiale forutsetninger som ligger til grunn for prestasjonsevnen» (Gjerset, 1992, p. 11). For å få en forbedring av fysisk ytelse må kroppen få en stimulus som er sterk nok (intensitet), lang nok (varighet), ofte nok (antall økter) og mange nok ganger (repetisjon) (Weineck, 2000, pp. 23-24). Videre er det viktig at treningen er spesifikt rettet og inneholder variasjon, slik at det fører til motorisk læring (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 25) og en reorganisering av nevralt nettverk i ryggmargen (Dietz, 2011). En annen viktig ting for at endring skjer er at aktiviteten og treningen er meningsfulle for personen (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, p. 24).

Intensiv trening er et begrep som brukes i mange forskjellige sammenhenger. Ofte blir intensiv trening assosiert med høypulstrening, men spesielt i sammenheng med opptrening etter en skade på nervesystemet menes det med intensiv trening at det trenes med mange repetisjoner, gjerne flere timer om dagen, over et visst tidsrom (Brodal, 2007). Her er i utgangspunktet ikke målet å øke pulsen, men heller å gi nok impulser til nervesystemet for å få til en endring som kan føre til en forbedring av funksjon. Intensiv trening er en mulighet til å påvirke gjenvinning av funksjon ved alle nevrologiske sykdommer hvor sentralnervesystemet er skadet. Ifølge flere forfattere (Gjerstad, Helseth, & Rootwelt, 2010, p. 615; Müller, 2002, p. 64) er treningsintensiteten en avgjørende faktor i rehabilitering etter skade i nervesystemet. Intensiv trening har et stort potensiale for både funksjonell bedring og relaterte nevralt forandringer, som oppstår etter trening (Backus, 2010). Det er viktig å ha tilstrekkelig med repetisjoner og treningstid (Shumway-Cook & Woollacott, 2012) for å



oppnå en endring i funksjon. Målsetningen bør imidlertid være innenfor en realistisk ramme for pasienten, sett ut fra funksjonsnivået (Campbell, Palisano, & Orlin, 2012, p. 660).

Begrepet intensiv trening for personer med RMS brukes ofte i publiserte studier. I litteratursøk har jeg ikke funnet noen allmenn brukt definisjon, men de fleste forfatterne lager «sin egen» definisjon av intensiv trening. Definisjonene spenner fra en (Harvey, Dunlop, Churilov, Hsueh, & Galea, 2011a) eller flere timer (S. Fritz et al., 2011b; Fritz et al., 2011a) med daglig trening om dagen (med nøyaktig opplisting av treningstimer og – innhold), til timer i uken (Harness, Yozbatiran, & Cramer, 2008). Intensive mobility training (IMT) har blitt utviklet som en treningsform for nevrologiske diagnoser og baserer seg på de samme prinsippene som constraint-induced movement therapy (CIMT) (Fritz et al., 2011a), en intensiv treningsform for pasienter med hjerneslag (Wolf et al., 2008).

Flere studier og review artikler (Beekhuizen & Field-Fote, 2005, 2008; de Groot, Hjeltnes, Heijboer, Stal, & Birkeland, 2003; Devillard, Rimaud, Roche, & Calmels, 2007; S. Fritz et al., 2011b; Fritz et al., 2011a; Garcia-Alias & Fawcett, 2011; Harness et al., 2008; Harvey et al., 2011a; Hicks et al., 2011; L. M. Jones, Legge, & Goulding, 2002; Lannem, 2011; Valent, Dallmeijer, Houdijk, Talsma, & van der Woude, 2007) (blant annet) omhandler trening og behandling av personer med RMS generelt. Forskjellige treningsmetoder og konsepter for personer med RMS har blitt utviklet og undersøkt, men kvaliteten på studiene varierer veldig. Til tross for at flere intervensjoner mener å vise effekt for personer med RMS, anbefales det å gjennomføre kvalitativt gode, randomiserte og kontrollerte studier for å kartlegge de behandlingskonseptene for RMS som brukes i klinikken (Harvey, Lin, Glinsky, & De Wolf, 2009).

Den generelle konklusjonen i de nevnte studiene er at trening og fysisk aktivitet er viktig for personer med RMS både for gjenvinning av funksjon, og ikke minst for psykososiale faktorer og generelle helsefaktorer. Det er lite evidens for å kunne dra meningsfulle konklusjoner angående effekten av trening hos personer med RMS, men det betyr ikke at trening kan være skadelig for disse (Hicks et al., 2011).

## **2.4 Gjenvinning av funksjon etter RMS**

Funksjonsbedring etter RMS er en prosess med flere dimensjoner som inkluderer tilpasning og kompensasjon, nevralt plastisitet, samt regenerasjon og reparasjon (Dietz, 2006). Dietz

viser at tilpasning og kompensasjon skjer ved å forandre strategiene, nevralt plastisitet påvirkes utenfra for eksempel ved hjelp av trening mens regenerasjon skjer på cellebasis, hvor nervecellene prøves å repareres (Dietz, 2006). I dette kapittelet skal de forskjellige faktorene som spiller en rolle for gjenvinning av funksjon etter en RMS, belyses.

I akutt og subakutt fase skjer det ofte en naturlig og spontan forbedring / gjenvinning av funksjon i CNS, uten at tiltak som blir gjort samtidig må være årsaken. I en litteraturoversikt nevner Fouad og Tetzlaff (2011) forskjellige årsaker til spontan forbedring av funksjon etter en RMS, noe de samler under det overordnede begrepet plastisitet. Det er viktig å huske at også forandringer i skeletomuskulære og kardiovaskulære systemer bidrar til aktivitetsindusert forbedring av funksjon etter en RMS (Fouad & Tetzlaff, 2011), men dette har jeg valgt å ikke gå nærmere inn på i denne oppgaven.

Nevral plastisitet er nevroners evne til å omorganisere deres anatomiske og funksjonelle aktivitet som svar på endrede krav (Dunlop, 2008; Laws, 2004) og kan etter RMS opptre både med og uten funksjonell trening (Dietz, 2011). Plastisitet er fundamentet for hukommelse, læring og tilegning av nye atferd (Wolpaw, 2007) og skjer både spontant og ved fysisk og nevrologisk aktivitet (Dunlop, 2008). Nevrale nettverk som genererer bevegelsesmønstre er ganske fleksible etter sentrale eller perifere nevrologiske skader (Dietz, 2011), noe som kan føre til både positiv og negativ utvikling av nevrologisk funksjon. Dette gir mulighet for å danne nye nettverk som en basis for gjenvinning og kompensasjon av funksjon (Wolpaw, 2007). Prinsippene som fremmer nevralt plastisitet og gjenvinning av funksjon kan dermed sammenfattes som intensiv aktivitet, gjentatt trening og oppmerksomhet (Backus, 2010).

For å forstå plastisitet etter en RMS er det relevant å se på nervecellene, spesielt synapsene, som reagerer etter en skade på CNS. Fysisk trening og funksjonell aktivitet generelt påvirker synapsene, det betyr at synaptisk plastisitet i CNS er involvert i all trening og funksjonsforbedring (Dietrichs, 2007). Synaptisk plastisitet betyr nydanning eller fjerning av synapser og endring av synapsens funksjon, noe som krever proteinsyntese (Brodal, 2007, p. 76; Dietrichs, 2007). Når synapsene brukes mye og meningsfullt, styrkes og effektiviseres signaloverføringen, noe som kalles langtidspotensiering. Når synapsene derimot brukes lite eller stimuli ikke er meningsfulle, svekkes den synaptiske signaloverføringen (langtidssvekkning) (Brodal, 2007, pp. 76-78; Dietrichs, 2007). Når de nevrologiske kretser ikke blir aktivert med riktig stimulus kan det føre til en nevrologisk dysfunksjon mer enn til

en brukbar funksjon. Blant annet derfor er det viktig at treningen i rehabiliteringen fokuserer på å være funksjonell for å utnytte plastisiteten av de nevrologiske sentrene (Dietz, 2011). Som Kleim & Jones formulerer det: «Use it or lose it» (Kleim & Jones, 2008). Når en synapse eller nevralt kretser ikke blir brukt over lengre tid begynner de å degradere (Kleim & Jones, 2008).

Marino og kollegaer (2011) har undersøkt forandringer i AIS grad delt opp i motoriske score i over- og underekstremiteter, og motorisk nivå både kort stund etter skade og 1 år etter skaden. De beskriver at 7,1 % av personer som i utgangspunkt var AIS-A utviklet seg til AIS-D 1 år etter skaden, mens 36,8 % som var AIS-B ved skadetidspunkt ble diagnostisert AIS-D 1 år senere. Hele 82,5 % av de som hadde en AIS-C i utgangspunktet fikk en AIS-D eller -E etter 1 år. 14,1 % av de med AIS-D rett etter skaden fikk AIS-E etter 1 år.

Burns og Ditunno (2001) klassifiserer en RMS som kronisk 1 år etter skadetidspunkt. Karakteristiske forandringer i nevralt atferd opptrer rundt 1 år etter skaden (Dietz, 2011). Dette vises i observasjonen av Burns og Ditunno (2001), der personer med RMS i kronisk fase utfører handlinger bedre enn personer i akutt fase (Burns & Ditunno, 2001). Moderat spontan gjenvinning av funksjon etter en inkomplett RMS er observert selv uten trening og medikamentell behandling (Fouad & Tetzlaff, 2011) og kan opptre flere måneder etter skaden (Dietz, 2006).

De siste årene har det blitt gjennomført flere undersøkelser av treningens effekt på plastisitet og gjenvinning av funksjon etter en RMS. Flere forfattere har kommet frem til at aktivitet generelt kan resultere i betydelig funksjonell forbedring etter RMS (Betker, Desai, Nett, Kapadia, & Szturm, 2007; Dietz, 2006; Fouad & Tetzlaff, 2011; van Hedel & Dietz, 2010) og at ryggmargen har evnen til signifikant reorganisering som kan forårsakes av både aktivitetsavhengig og skadeindusert (spontan) plastisitet (Dietz, 2006). Trening spiller en relevant rolle for å fasilitere passende forbindelser og nettverk i ryggmargen (De Leon, Hodgson, Roy, & Edgerton, 1999).

Som en oppsummering kan det sies at nervesystemet etter en RMS er i et stadium hvor omorganisering i nevralt kretser kan oppstå og aktivitet kan bli en viktig del når nevroner skal forbindes igjen på en funksjonell meningsfull måte. Denne mekanismen er sammenlignbar med utviklingen av CNS hvor aktivitet styrker forbindelser og nevralt inaktivitet fører til

beskjæring av ubrukte forbindelser (Fouad & Tetzlaff, 2011). Repetitiv utføring av den skadede funksjonelle bevegelsen (eventuelt med assistanse) kan forbedre motorisk funksjon av de affiserte ekstremiteter (Dietz, 2011). Så lenge treningen er passende/tilpasset er kortvarige økter effektive (Dunlop, 2008), men da må stimulus være kjent. Nevrologisk plastisitet er et konsept av utvikling og reorganisering av nevronnettverk og deres omgivelser (Wang & Sun, 2011).

Det finnes ennå ingen entydig definisjon av treningsindusert plastisitet og hvordan dette kan skilles fra forbedring som kommer på grunn av spontan aktivitet. Trening skal anses som en bedre organisert videreføring av spontan aktivitet (Fouad & Tetzlaff, 2011).

Motivasjon og meningsfull trening er viktige forutsetninger for læring (Brodal, 2007), noe som viser seg i at oppgavespesifikke øvelser ofte gir større og vedvarende læring. Også Dunlop (2008) mener at motivasjonen er en viktig aspekt for å kunne bli bedre etter en skade. Hun beskriver det som oppmerksomhet. Bare når man er rettet mot den funksjonen som skal trenes opp, kan nervesystemet lære og lagre denne funksjonen.

### **3 HENSIKT MED STUDIEN**

Hensikten med studien er å undersøke om intensiv trening over en viss periode kan påvirke sittebalansen og trunkusstabilitet hos personer med en skade på ryggmargen, AIS grad A-C. Sittebalanse er en relevant forutsetning for å kunne gjennomføre funksjonelle hverdagslige aktiviteter som forflytning, påkledning, kjøre rullestol og spise selvstendig. Personer med RMS har, avhengig av skadenivået, ofte nedsatt stabilitet i trunkus, noe som kan medføre nedsatt sittebalanse.

#### **3.1 Problemstilling og hypotese**

Problemstillingen er:

*Påvirker et treningsopphold med intensiv daglig trening (fordelt over 2 x 2 uker med 2 uker pause imellom) sittebalansen hos personer med en ryggmargsskade (AIS grad A-C)?*

Hypotesen er at intensiv trening som fokuserer på vekt bærende og funksjonell trening i forskjellige utgangsstillinger kan føre til forbedret trunkusstabilitet og sittebalanse hos personer med RMS.

## **4 METODE**

### **4.1 Vitenskapsteoretisk forankring**

Med denne studien ønsket jeg å se om intensiv trening påvirker trunkustabilitet i sittende hos personer med en ryggmargsskade. For å undersøke dette har jeg valgt en naturvitenskapelig, eksperimentell forankring for studien min, kvantitativ metode. Med en kvantitativ framgangsmåte er det mulig å samle inn data som kan formes om til tall, som så kan analyseres objektivt (Dalland, 2007, pp. 84-85). Kvantitative undersøkelser fokuserer på utbredelse, forekomst (hyppighet), størrelse, samt andre målbare egenskaper ved et fenomen. Metoden brukes gjerne for å forstå fenomenet bedre, samt å få en bedre forståelse av det man er interessert i (Polit & Beck, 2008, p. 19; 82).

Deltakerne ble testet med objektive tester både før og under intervensjonen. I designet ble sittebalanse, funksjonell utvikling og subjektive oppfatning av forandring redusert til målbare verdier ved hjelp av tester og spørreskjema.

I kvantitative studier kan man få reproducerbare data som kan sammenlignes og generaliseres når man har nok deltakere, reliable og valide tester, standardisert intervensjon, med mer. Det vil si at det er mulig å kunne overføre resultatene på en hel gruppe personer med samme diagnose når disse kriteriene er gitt. Det forventes av forskeren å være nøytral og fordomsfri i forhold til resultatene og at en ikke lar seg påvirke av egen forventning om hva studien skal vise. Det er imidlertid ikke alltid mulig å være helt nøytral, fordi man har med seg en bakgrunn og en forforståelse som preger sin oppfatning og tolkning av resultatene (Thornquist, 2003, p. 197). Hypotesen for denne studien baserer seg på min erfaring med den anvendte metoden, samt tidligere forskning og teori rundt emne.

### **4.2 Forskningsdesign**

Studien blir gjennomført som et Single-Subject Experimental Design (SSED). SSED tillater å undersøke effekten av en behandling basert på resultatene man får ved å undersøke en pasient under kontrollerte vilkår (Portney & Watkins, 2009, p. 236). Det er mulig å følge personene nøye og få et helhetlig bilde av den enkelte pasienten (Domholdt, 2005). Det er derimot ikke mulig å generalisere og overføre resultatene på større grupper av pasienter, da dette krever større undersøkelser. SSED har to kjennetegn: mange gjentatte målinger og forskjellige faser hvor målingene foretas. Gjentatte målinger er nødvendig for å kunne vurdere forandring over

tid. Det finnes to hovedfaser i SSED, en fase uten behandling (A) og en fase med intervensjon (B). Baseline, som er en A-fase, blir gjennomført før intervensjon finner sted og skaffer informasjon om det som skal undersøkes i en periode uten behandling. Det er viktig at deltakeren er i en stabil fase for å få en stabil baseline. Dette medfører at forandringer fra baselinefasen til intervensjonsfasen med stor sannsynlighet skyldes behandlingen. Data som skal undersøkes, måles gjentatt og jevnt under både baseline og intervensjon (Portney & Watkins, 2009, p. 236).

I denne studien var forløpet A-B-B, hvor A er tre uker baseline før deltakeren kommer til et treningsopphold på et rehabiliteringssenter og B1 og B2 er to ganger to uker intervensjon. Det er to ukers pause mellom B1 og B2. For deltaker 2, ble målingene i A og B fasene gjennomført av to forskjellige fysioterapeuter. Terapeuten som gjennomfører målingene i B-fasene er den samme for begge deltakere. På grunn av at flere personer gjennomfører målingene, er det viktig å benytte tester som har god intertester reliabilitet.

### **4.3 Utvalg**

Deltakerne ble valgt ut i fra følgende kriterier:

Inklusjonskriterier: 1) Ryggmargskade, mer enn 6 måneder etter skadetidspunkt. 2) Kunne sitte uten støtte.

Eksklusjonskriteriene: 1) Botulinum toxin injeksjon i affiserte muskler i underekstremitet og 2) bruk av antispasme-medikamenter i løpet av studieperioden.

Utvalget besto av to personer med en traumatisk RMS. Begge har vært på et førstegangsopphold på CatoSenteret, hvor de ble spurt om de ønsket om å få tilbud om et opphold med intensiv trening. Deltakerne ble valgt ut i fra skadetidspunkt, motivasjon, treningskapasitet, komplikasjoner/tilleggsdiagnoser og alder, samt om de gikk på spasmedepende medisiner. For å få opptak, måtte deltakerne bli søkt inn av enten fastlege eller spesialist. Etter at søknaden om et intensivt opphold ankom CatoSenteret og ble godkjent av inntakskomiteen, ble det sendt ut informasjonsskriv og samtykkeskjema om denne studien til deltakerne med spørsmål om de ville delta. To av to mulige deltakere ønsket å delta i studien. Begge ble ringt opp for å svare på eventuelle spørsmål i forbindelse med deltakelsen i studien, samt for å avtale måletidspunkter for baselinemålinger.

#### **4.3.1 Deltaker 1**

Deltaker 1 er en mann på 24 år. Han pådro seg en traumatisk RMS i 2010. Det ble påvist en TH7/8 fraktur med alvorlig medullakompresjon. Han ble operert og har følgetilstander i form av spastisk paraplegi. Det ble diagnostisert AIS-A med nevrologisk nivå TH6. Det er normale bevegelsesutslag og kraftprestasjoner i overekstremiteter, ingen aktiv viljestyrt bevegelse i underekstremiteter. Han angir den venstre siden som svakest. Har normal sensibilitet for berøring og stikk til og med TH7 hø. side og TH6 ve. side. Opphevet temperatur-, ledd- og vibrasjonssans under skadenivå. Deltaker har mye spasmer i mage og underekstremiteter, spesielt i hoftefleksjon og –adduksjon samt kneekstensjon. Han sitter til vanlig i manuell rullestol, er selvstendig i forflytning til og fra stol til gulvet og forskjellige høyder. Sitter fritt uten støtte på stabile underlag (stol, benk, gulv) med kyfose i torakalen samt lumbalen. Deltakeren har utfordringer med sittebalansen på ustabile underlag (ball) og trenger å støtte seg med hendene eller holde i noe stabilt foran seg. Han er selvstendig i stell og daglige aktiviteter.

#### **4.3.2 Deltaker 2**

Deltaker 2 er en mann på 22 år som fikk en traumatisk RMS i 2011. Han pådro seg en burst fraktur C4/5 med etterfølgende inkomplett spastisk tetraplegi. Plaget med ortostatisk hypertensjon etter ulykken. Det ble diagnostisert en AIS-C, med nevrologisk nivå C6 motorisk og C7 sensorisk. Angir den venstre siden som svakest. Deltakeren har aktiv viljestyrt bevegelse i skuldrene og albue bilateralt, nedsatt bevegelse i hendene og fingrene. Ingen aktiv viljestyrt motorikk i hofte- og kneledd bilateralt, men synlig viljestyrt ekstensjon i hø. stortå (styrke grad 2) og dorsal fleksjon hø. ankel (styrke grad 1). Deltaker har en del spasmer i mage og underekstremiteter, spesielt i hofteadduksjon, hoftefleksjon og kneekstensjon. Spasmene holder han en del våken om nettene. Han sitter i en manuell rullestol, er selvstendig i forflytning fra stol til benk og seng, men trenger hjelp av en person som støtter rullestolen og retter på sittepute for å komme seg fra gulvet opp i stolen. Sitter fritt uten støtte på stabile underlag, stabiliserer seg ved hjelp av armene som holdes i skulderabduksjon til sidene, eller i skulderfleksjon foran kroppen. Stor kyfose i torakalen, økt lumbal fleksjon og framskjøvet hode. Han er selvstendig i stell og daglige aktiviteter.

## 4.4 Tester

For å svare på problemstillingen ble sittebalanse, evnen til funksjonell utvikling og behov for assistanse i dagligdags aktivitet testet, samt et subjektivt inntrykk fra deltakeren om egen sittebalanse. Alle testene har før studiestart blitt gjennomgått av studieansvarlig og personen som skulle gjennomføre testene. Siden studieansvarlig tok baselinemålinger for deltaker 2, ble det lagt vekt på å ha samme forståelse av testene samt å være enig i utføring og instruksjon av testene, for å få så like målinger som mulig. Under intervensjonen ble testene gjennomført til samme tid på dagen og i samme rekkefølge hver gang: Developmental Activity Scale (DAS), modified Functional Reach Test (mFRT) og Trunk Impairment Scale (TIS). Alle testene legges ved.

### 4.4.1 Modified Functional Reach Test (mFRT)

Testen måler dynamisk balanse i sittende stilling uten støtte, samt evnen til å strekke seg til sidene og framover uten å miste balansen.

*Utførelse:* Testen utføres sittende i deltakers egen rullestol. Strekken fremover testes med begge armer i 90° skulderfleksjon. I tillegg ble det tilføyd strekk til høyre og venstre side for å måle deltakerens ferdighet i å holde balansen ved bevegelse til siden. Deltakeren sitter i rullestolen sin med ryggen helt inntil ryggene med føttene på fotbrettet. Rullestolen står inntil veggen. Armene strekkes ut i 90° fleksjon til fremoverstrekk og 90° abduksjon for testen av sidestrek. Utgangspunkt for målingen er den distale ende av tredje finger i utgangsstillingen (punkt 1). Deltakeren får så beskjed om å strekke seg så langt fremover / til hver side, som han klarer uten å miste balansen og uten å rotere overkroppen eller komme bort i veggen. Så måles posisjonen av den distale ende av tredje finger igjen (punkt 2), distansen fra punkt 1 til punkt 2 noteres i cm. Dette gjentas tre ganger til hver side og så blir gjennomsnittet regnet ut for hver deltest (Vedlegg 4). Det ble gitt beskjed om at begge skuldrene skulle holdes i samme horisontale plan mens målingen pågår for å unngå rotasjon i trunkus og skulder protraksjon, noe som anbefales i litteraturen (Jaskirat & Brockly, 2008).

Duncan og kollegaer (1990) utviklet Functional Reach Test (FRT) for å undersøke og måle balanse objektivt. Lynch og kollegaer (1998) har undersøkt om en modifisert versjon av FRT (mFRT) kan brukes for å måle sittende balanse. Den opprinnelige versjonen av mFRT er at deltakeren i sittende strekker seg med en arm fremover mens den andre armen holdes inntil siden. Kontrollert balanse når man bøyer seg til siden anses som veldig relevant for mange



daglige aktiviteter og forflytninger til og fra stol. Forskerne fant ut at FRT kan brukes for å finne balanseproblemer samt forandring i balanse over tid hos stående personer (Duncan et al., 1990). Det rapporteres en høy test-retest reliabilitet for mFRT på personer med RMS (Adegoke, Ogwumike, & Olatemiju, 2002; Lynch et al., 1998; Pastre et al., 2011).

#### **4.4.2 Trunk Impairment Scale (TIS)**

Testen vurderer både statisk og dynamisk balanse i sittende samt koordinasjon i trunkus i sittende.

*Utførelse:* Testen utføres sittende på en benk, med god understøttelsesflate under lårene og føttene. Deltakeren blir bedt om å sitte så oppreist i trunkus som mulig. Det benyttes en 2-, 3-, eller 4-punkts ordinal skala for vurdering av utførelse og kvalitet av hver enkel deltest. Maksimalscore for statisk balanse er 7 poeng, for dynamisk balanse 10 poeng og for koordinasjonsdelen 6 poeng. Til sammen ligger totalscoren mellom 0 og 23 poeng (Vedlegg 5). Hver deltest gjennomføres 3 ganger.

Testen ble utviklet for å undersøke trunkusfunksjon hos personer som har gjennomgått et hjerneinfarkt (Verheyden et al., 2004). Den er ikke blitt undersøkt på validitet og reliabilitet for personer med RMS. Statisk deltest undersøker deltakerens evne til å sitte stabilt uten å støtte med armene, og å opprettholde sittebalansen mens bena blir krysset av terapeuten, og når deltakeren selv krysser bena aktivt. Den dynamiske deltesten undersøker evnen til å kunne lateralflektere trunkus samt å løfte bekkenet på hver side. Under deltest koordinasjon blir deltakeren bedt om å rotere øvre og nedre del av trunkus 6 ganger, hvor bevegelsen skal initieres enten fra skuldrene eller fra bekkenet. For å kunne vise hvor forandringen har skjedd, skal både Totalscoren og deltestene vises i grafer under resultatdelen.

#### **4.4.3 Developmental Activity Scale (DAS)**

Testen evaluerer deltakernes funksjonell utvikling over tid ved å teste hvordan de kommer inn i en posisjon, hvor mye hjelp de trenger for å komme inn i posisjonen, samt holde denne.

*Utførelse:* Testen begynner med at deltakeren ligger i ryggliggende på gulvet og skal rulle til mageliggende og tilbake. Deltakeren skal deretter sette seg opp i langsittende og prøve å holde overkroppen så oppreist som mulig med så lite støtte med armene som mulig. Neste deltest er kne-firefotstående, enten med hendene eller albuene som støtte. Deretter skal deltakeren komme seg opp i knestående ved en benk/kasse. Det vurderes på en ordinal skala

hvor mye hjelpebehov (både assistanse og hjelpemidler) deltakeren trenger for å komme i en posisjon samt for å opprettholde posisjonen. Deltakeren skal kunne holde en posisjon i minst 30 sekunder og kunne gjenta bevegelsen minst 3 ganger (Dardzinski, 2004-2010). Høyeste score er 40 poeng, deltestene gir mellom 2 og 9 poeng (Vedlegg 6).

Denne testen er blitt utviklet av Project Walk for personer med RMS, for å undersøke pasientens funksjonelle utvikling over tid (Dardzinski, 2004-2010). Testen ser på syv ulike aktiviteter som gir forskjellig antall poeng: hjelpemidler som brukes i det daglige, rulle, sitte, stående på albue / hendene og knærne, knestående, stående og gående. Testen er ikke validitets- eller reliabilitetstestet. For denne studien ble følgende deltester gjennomført: rolling, sitting, elbows and knees, hands and knees, kneeling. Standing, walking ble ikke testet. Det hjelpemiddelet deltakeren bruker i det daglige er også en del av scoren for denne studien.

#### **4.4.4 Patient`s Global Impression of Change (PGIC) Scale**

Dette skjemaet undersøker den subjektive oppfattelsen av forandring i forhold til sittebalansen som deltakeren har opplevd i løpet av intervensjonen (Hurst & Bolton, 2004).

*Utførelse:* Skjemaet består av et spørsmål hvor deltakeren skal vurdere endring i forhold til hvordan sittebalansen påvirker livskvalitet, aktivitet og humør på en 7-punkt skala (1 er ingen forandring, 7 er stor forandring). I tillegg skal deltakeren på en skala fra 0 til 10 krysse av tallet som tilsvarer endringsgraden siden starten av studien (Bryce et al, 2007). I forbindelse med denne studien er skjemaet modifisert til studiens formål og relaterer spørsmålene til sittebalanse og forandring i livskvalitet, humør og aktivitet. Skjemaer er blitt oversatt til norsk (Vedlegg 7). Det skal undersøkes forandringer i daglig livet relatert til sittebalansen.

Spørreskjemaet er i utgangspunktet laget for å identifisere endring av subjektiv smerteopplevelse hos smertepasienter.

### **4.5 Intervensjon**

Det intensive treningsoppholdet i denne studien består av 2 x 2 uker intensiv trening med 4 timer trening daglig. Det er to uker mellom oppholdene. Etter de første ukene skal deltaker trene hjemme med lokal fysioterapeut og på egenhånd, for så å komme tilbake til ytterligere 2 uker med intensiv trening. Deltakerne får oppfølging daglig, hvorav 2 timer er med fysioterapeut og 2 timer med idrettspedagog. Ved en cervical skade, som hos deltaker 2, får

deltakeren også 1 time ergoterapi daglig. Fysioterapeut og idrettspedagog arbeider tett sammen om den daglige treningen. Treningen hjemme skal gjerne være basert på de samme prinsippene som den intensive treningen under intervensjonen, men er avhengig av hvor mye tid både deltaker og terapeut har. Under prosjektets gjennomføring gikk den ansvarlige idrettspedagogen i permisjon, derfor tok en fysioterapeut over for han. Begge behandlere samarbeider tett og benytter samme metodikk og øvelser. I tillegg har den nye fysioterapeuten fått opplæring av idrettspedagogen.

#### **4.5.1 Beskrivelse av den intensive treningsmetoden**

Den intensive treningen i denne studien baserer seg på en treningsmetode for personer med RMS som ble utviklet ved Project Walk i USA og som betegnes som aktivitetsbasert terapi (M. L. Jones et al., 2012). Målet er ifølge Jones og kollegaer (2012) å gjenvinne funksjon under skadenivå. Metoden går ut på å påvirke nervesystemet ved hjelp av nevro-muskulær stimulering for å generere nevralt aktivitet og langtidspotensering ved hjelp av mange repetisjoner.

Behandlingen kan deles inn i aktiv assistert trening og funksjonstrening. Funksjonstreningen deles inn i kategorier som er like for begge deltakerne, bortsett fra klatring som deltaker 2 ikke deltok på, grunnet nedsatt styrke i overekstremitetene, og forflytningstrening, som deltaker 2 hadde som en egen treningskategori. De forskjellige kategoriene er basert på en beskrivelse av treningen fra Harness og kollegaer (2008) og er tilpasset deltakernes behov og muligheter. Herunder gis en kort oversikt over kategoriene slik behandlingen ble gjennomført i denne studien relatert til deltakerne.

**Aktiv assistert trening** baserer seg på nevro-muskulær stimulering av muskulatur under skadestedet. Deltakerne hadde lite til ingen viljestyrt bevegelse ved oppstart i treningen. Treningen består av å hjelpe deltakeren gjennom forskjellige bevegelsesutslag med en motstand som er mindre enn tyngdekraften. Deltakerne er aktivt delaktig i bevegelsen gjennom at de prøver å forestille seg aktivisering av muskulatur og gjennomføring av bevegelsen (M. L. Jones et al., 2012). Når deltakeren viste evnen til viljestyrt muskelkontroll endret man utgangsstillingene underveis, avhengig av i hvilke posisjoner personen fikk best kontakt med muskulatur. Det ble da jobbet med motstand og / eller mot tyngdekraften, hvis mulig. Denne treningen ble gjennomført daglig i starten av behandlingen eller på starten av dagen.

**Funksjonstreningen** deles inn i følgende kategorier:

*Vektbærende trening* som ble brukt på alle nivåer av motorisk funksjon og karakteriseres ved at hendene, albue, knærne eller føtter er i kontakt med gulvet eller et vibrerende underlag<sup>2</sup>, både med full vektbæring og gradert vektbærende samt med vektavlastende oppheng.

Posisjonene vi brukte var: kne-firestående, knestående, stående, gående eller gradert vektbærende i skråbenk. Vektbærende trening ble daglig gjennomført både på gulvet og på vibrerende underlag, det siste mest for deltaker 1, siden deltaker 2 ikke var komfortabel med vibrasjonen. Gangtrening ble gjennomført i prekestol eller LiteGait<sup>3</sup> med assistanse av 2-3 personer.

*Spinning* på en tilrettelagt spinningssykkel med ryggstøtte og trinnløs innstilling av motstand samt mulighet for å feste føttene.

*Styrketrening* i forskjellige utgangsposisjoner for skrå og rette magemuskler, ryggektensorer, muskulatur i underekstremiteter og muskulatur generelt over skadestedet.

*Trunkustrening og sittebalanse* for å stimulere aktivitet i postural muskulatur (ekstensor muskulatur i øvre og nedre rygg) og magemuskulatur. Treningen gjennomføres enten i langsittende hvor deltakeren blir oppfordret til å presse ryggen og hodet inntil veggen, eller sittende på ustabil underlag (stor ball eller BOSU<sup>4</sup>, med hjelp av RedCord<sup>5</sup> eller LiteGait).

*Krabbing*, både fremover, bakover og sideveis med assistanse når nødvendig.

*Klatring*. Dette var kun aktuelt for deltaker 1 fordi overekstremitetene/hendene til deltaker 2 var for svake for dette. Fokuset var på å komme seg opp klatreveggen ved hjelp av bare armene og personen som sikret.

*Forflytning* var bare aktuelt for deltaker 2. Her trenes det all slags forflytning som deltakeren har behov for. Målet er å kunne bli så selvstendig som mulig i hverdagen.

For å få en oversikt over den treningen deltakerne har fått ble det ført logg for å kunne se hvor mye og hvor ofte de ulike aktivitetene ble trent (Vedlegg 8 og 9).

---

<sup>2</sup> PowerPlate, vibrasjonsplattform; Power Plate International Ltd. Renaissance Scandinavia AS

<sup>3</sup> LiteGait er et vektavlastende ganghjelpemiddel, Akumed

<sup>4</sup> Fysiopartner AS

<sup>5</sup> Redcord AS

#### **4.5.2 Fokus i behandling for deltaker 1**

Deltaker 1 fikk de første to ukene trening og behandling med idrettspedagog og fysioterapeut, 2 sammenhengende timer av gangen med hver av terapeutene. I andre del av oppholdet (de siste to ukene) fikk han behandling og trening av to fysioterapeuter, fordi idrettspedagogen hadde permisjon. Belastningen under begge intervensjonsfasene har blitt vurdert fortløpende og tilpasset dagsformen, progresjon og prestasjonsevnen. Ved baseline og intervensjon 1 hadde deltakeren til tider hatt spasmer som begrenset han i aktivitet. Gjennom hele forløpet var fokuset på aktiv assistert trening samt trening i vektbærende stillinger og funksjonelle øvelser. Vektbærende stillinger ble gjennomført både på gulv, trampoline og på vibrerende underlag. I siste uke av intervensjon 1 ble det jobbet mye i stående stilling med hjelp av LiteGait for å få aktivert viljestyrt kontroll i funksjonelle øvelser som vektoverføring på flatt gulv og med stepkasse. Det ble videre gjennomført klatretrening flere ganger i løpet av begge intervensjonsfasene (se vedlegg 8 for oversikt over tiltak). Deltakeren fikk i løpet av intervensjon 1 et brannsårlignende merke på høyre sete, av usikker årsak. Såret ble oppdaget i starten av andre uke av intervensjon 1 og grodde i løpet av ca. 10 dager. Under intervensjon 2 fikk deltakeren to små overfladiske sår nederst på korsryggen ved siden av hverandre. Sårene så ikke ut til å være trykkrelaterte. På grunn av sårene under begge intervensjonsfasene ble treningen tilpasset for å avlaste sårområdet. På grunn av sårenes plassering ble ryggliggende trening samt sittende inntil vegg kortet ned. All annen trening kunne gjennomføres. På spinningssykkel ble ryggstøtten polstret for å unngå friksjon.

#### **4.5.3 Fokus i behandling for deltaker 2**

Deltaker 2 fikk den første uken behandling og trening med en fysioterapeut og en idrettspedagog. Fra uke 2 i intervensjon 1 fikk deltakeren behandling og trening av to fysioterapeuter, fordi idrettspedagogen gikk ut i permisjon. Belastningen under begge intervensjonsfasene har blitt vurdert fortløpende og tilpasset dagsformen, progresjon og prestasjonsevnen. Deltaker 2 har noe aktiv kontraksjon i muskulatur i underekstremitetene, slik at en del av den nevromuskulære stimuleringen ble gjennomført i vektbærende stillinger og med funksjonelle øvelser. Forøvrig ble trening i vektbærende stillinger gjennomført daglig. Fokus var mest på stående og gradert vektbærende i skråbenk, fordi her fikk deltakeren aktiv, viljestyrt kontraksjon i quadriceps og hamstrings. Videre ble det jobbet med forflytningstrening (se vedlegg 9 for oversikt over tiltak). Hovedmålet hans var å klare å komme fra gulvet opp i rullestolen på egenhånd. Grunnet deltakerens cervicale skade hadde

han, i tillegg til den allerede beskrevne oppfølgingen, også daglig trening med ergoterapeut med fokus på finmotorikk, håndstyrke og fingerkoordinasjon. Deltakeren ble forkjølet den siste uken av intervensjon 2, noe som førte til at han hadde lite overskudd. Dette resulterte i at 2 av treningstimene på dag 17 og 18 ble kortet ned eller avlyst.

#### **4.6 Statistikk / datanalyse**

Det benyttes grafer for å illustrere resultatene visuelt. Statistisk signifikante endringer defineres etter 2 standardavvik band metoden (2 SD). Dersom minst to etterfølgende målinger i intervensjonsfasen faller utenfor 2 SD av baselinemålingenes gjennomsnitt, er forandringer som har skjedd fra baseline til intervensjon, signifikante (Portney & Watkins, 2009, p. 261). Gjennomsnitt og +/- 2 SD ble regnet ut fra baselinemålinger til hver test og tegnet inn i grafene.

Trendbegrepet henviser til en retning av endring innen en fase. Trenden kan være stigende eller synkende, stabil (konstant forandring) eller variabel (Portney & Watkins, 2009, pp. 255-256).

#### **4.7 Etiske betraktninger**

Studien ble i første omgang meldt til Regionalt Etisk Komite (REK) som vurderte at studien skulle sendes til Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste (NSD). NSD har godkjent studien og senere endringsmeldingen (se Vedlegg 1 og 2). Deltakerne fikk tilsendt informasjon om studien samt samtykkeerklæring (Vedlegg 3) etter at de hadde søkt seg inn på et intensiv-treningsopphold. Deltakelsen i studien var frivillig, deltakerne kunne når som helst trekke seg uten å måtte oppgi noen grunn og uten at det skulle få noen konsekvenser for behandlingen på rehabiliteringsstedet. Testresultatene ble ikke merket med navn, bare med kode (deltaker 1 og 2) og er dermed aidentifisert. Alt materiale er lagret forsvarlig og vil bli slettet i desember 2012. Alle personer som var involvert i studien har taushetsplikt. Deltakerne ble informert om omfanget av treningen og at dagene med både målinger og trening kunne bli krevende. Behandlingen ble alltid tilpasset deltakerens dagsform og kunne derfor justeres ved behov. Ingen av deltakerne ga uttrykk for at treningen var for krevende underveis i forløpet.

## 5 RESULTATER

Begge deltakere møtte til alle avtaler under baseline- og intervensjonsperiodene.

Baselinemålingene for begge deltakere ble foretatt i hjemmet til deltakeren. Ved modifisert Functional Reach Test ble deltakernes egen rullestol brukt. Deltaker 1 gjennomførte målingene for Trunk Impairment Scale sittende på en seng både under baseline og intervensjonene. Deltaker 2 hadde benk hjemme som ble brukt under baseline. For målingene under intervensjonen ble det brukt en lignende benk på behandlingsstedet.

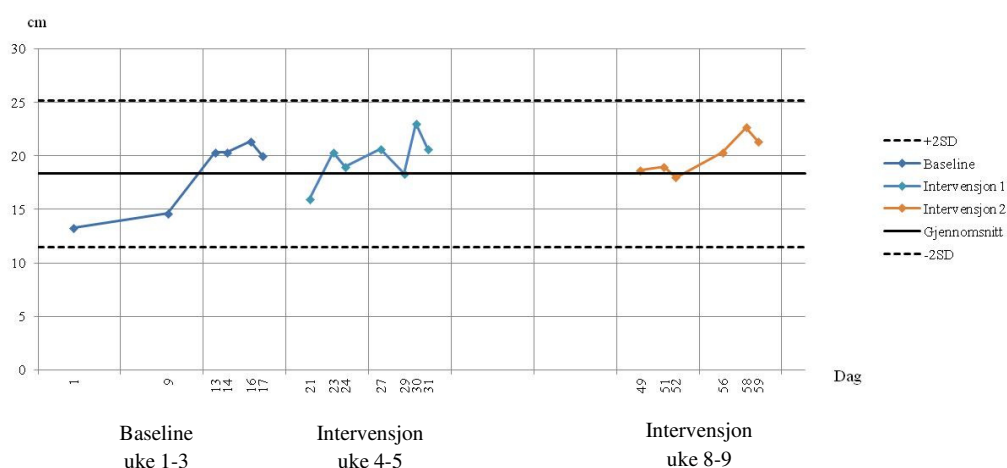
### 5.1 Deltaker 1

#### 5.1.1 Modified Functional Reach Test

Testen er delt i tre deltester (framover, til høyre og til venstre) som er vist i tre forskjellige grafer (fig.1-3).

#### Deltest 1 – strekke seg fremover

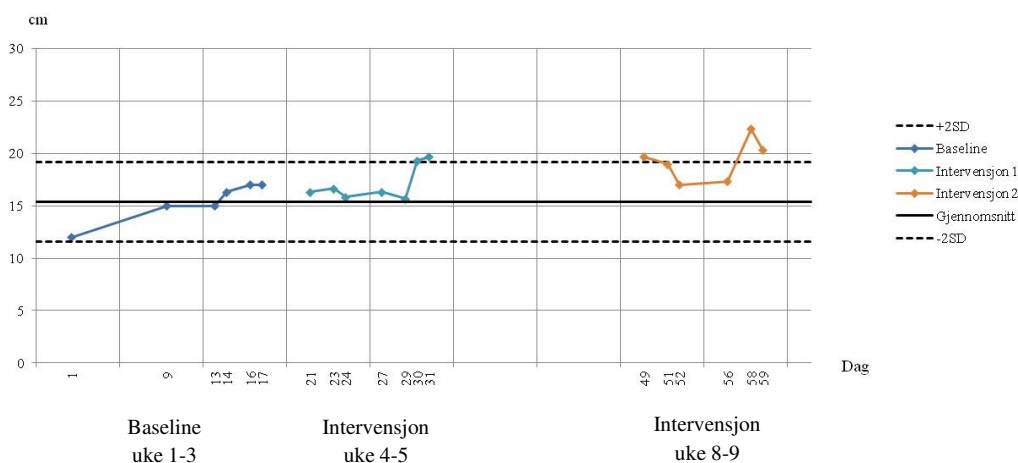
Deltaker 1 har i denne testen ustabile målinger under baseline (fig. 1), med noe stigende tendens. Det er ingen signifikant endring under intervensjonen og målingene er noe ustabil i begge intervensjonsfasene. Etter første måling i intervensjonsfase 1 (dag 21) viser alle målingene bedre enn gjennomsnittet eller lik gjennomsnittet (dag 29 og dag 52). Tendensen fra første baselinemåling til siste måling i intervensjon 1 og 2 er stigende.



Figur 1: Modified Functional Reach Test (mFRT) fremover for deltaker 1, på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

## Deltest 2 – Strekke seg til høyre side

Deltaker viser stabile, jevnt stigende målinger i baseline (fig. 2). Mot slutten av intervensjonsfase 1 (dag 30, 31) viser målingene akkurat signifikant forbedring, som etterfølges av noe nedgang i begynnelsen av intervensjonsfase 2. Målingene i intervensjonsfase 2 er noe ustabile. Intervensjonsfase 2 avsluttes med en signifikant forbedring (dag 58, 59).

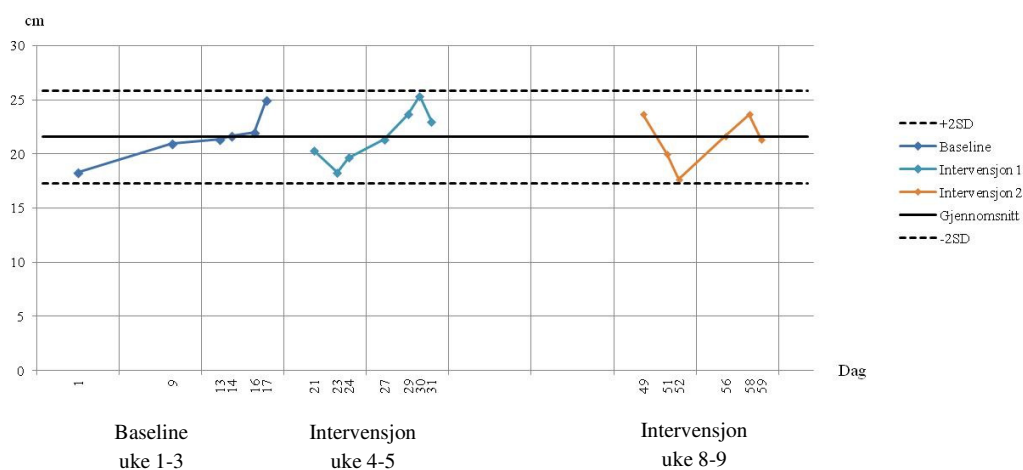


**Figur 2: Modified Functional Reach Test (mFRT) til høyre side for deltaker 1, på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.**

## Deltest 3 – Strekke seg til venstre side

Deltaker har i denne testen stigende målinger i baseline (fig. 3). Ingen signifikant forandring gjennom hele forløpet. Målingene er ustabile i begge intervensjonsfaser. Det er ikke signifikant tilbakegang ved slutten av intervensjonsfase 2, sammenlignet med baseline.





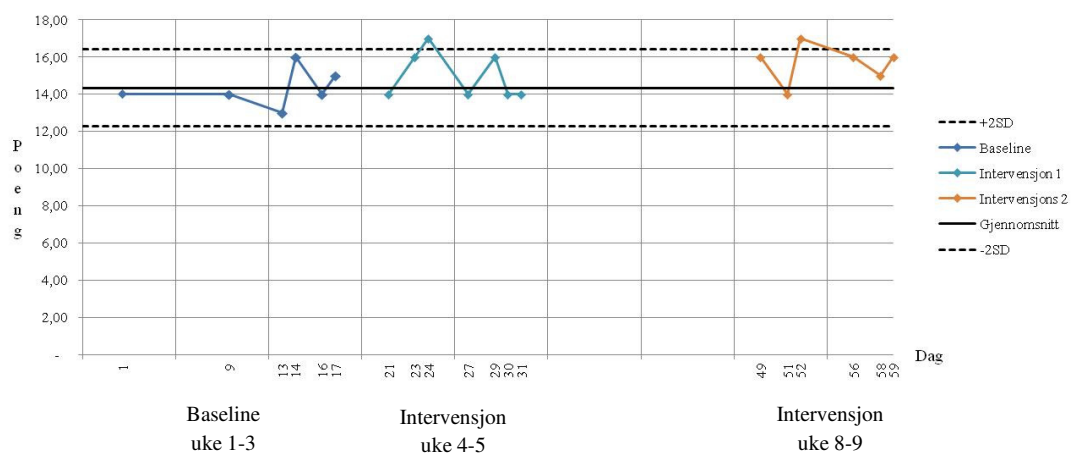
Figur 3: Modified Functional Reach Test (mFRT) til venstre side for deltaker 1, på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

### 5.1.2 Trunk Impairment Scale

Denne testen består av 3 deltester. Som følge av at totalscoren viser relativt ustabile målinger (fig. 4), vises også grafer for alle tre kategorier for å prøve å visualisere om det er mulig endring i kategoriene av testen (fig. 5, 6, 7).

#### Totalscore

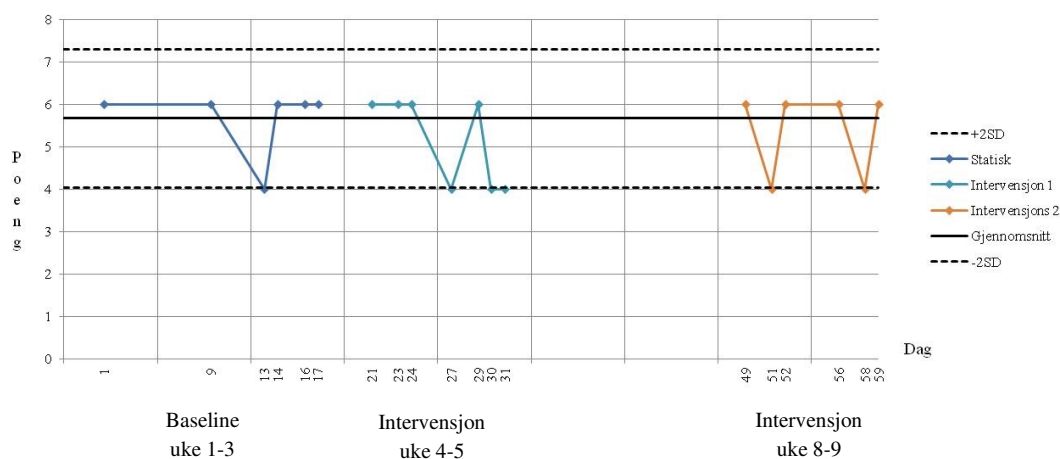
Deltaker har ustabile målinger i baseline og begge intervensjonsfaser (fig. 4). Det er noe stigende tendens fra første måling i baseline til siste måling i intervensjonsfase 2. Ingen signifikant endring.



Figur 4: Trunk Impairment Scale (TIS) Totalscore for Deltaker 1, på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

## Deltest 1 – Statisk balanse

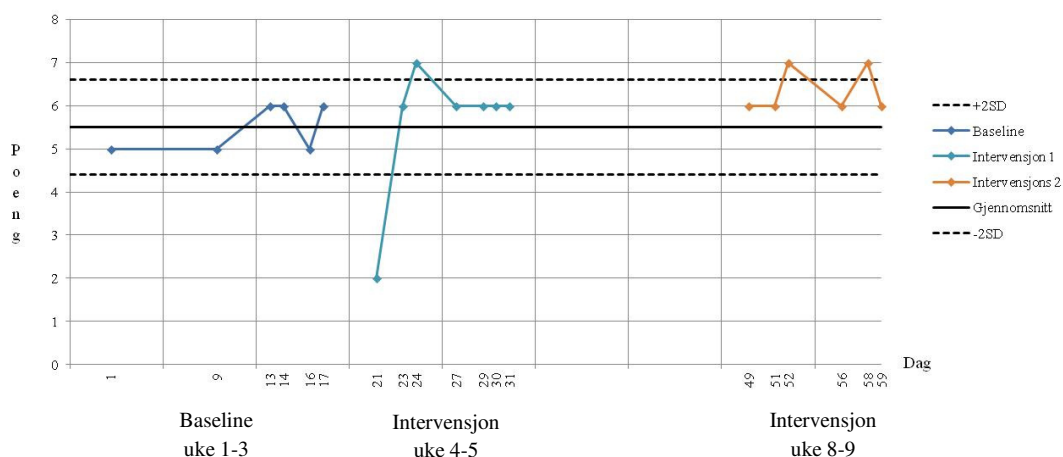
Deltaker har i denne testen en relativ stabil baseline (fig. 5), med kun en verdi på 4 poeng (dag 13) mens de øvre i baseline alle er på 6 poeng. Det er ustabile målinger i intervensjonsfase 1 og 2 og ingen signifikant forandring. Målingene varierer mellom 6 og 4 poeng i begge intervensjonsfaser.



Figur 5: Trunk Impairment Scale (TIS) Statisk deltest for deltaker 1 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

## Deltest 2 – Dynamisk balanse

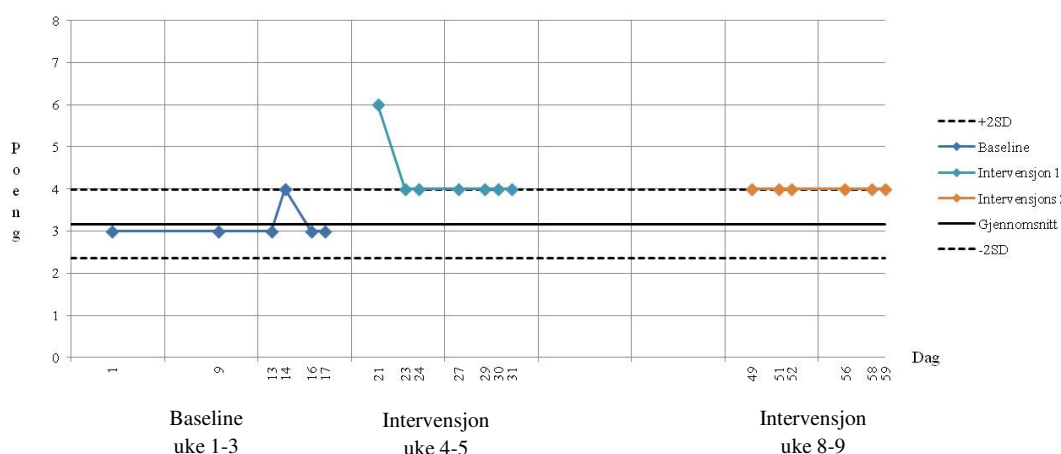
Den dynamiske delen av TIS viser ustabile målinger i baseline (fig. 6). Første måling i intervensjon 1 er mye lavere enn alle andre. Denne målingen ble gjennomført på benk, mens alle andre ble gjennomført på seng. Det er ingen signifikant forbedring under intervensjonsfasene.



Figur 6: Trunk Impairment Scale (TIS) dynamisk deltest for deltaker 1 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

### Deltest 3 – Koordinasjon

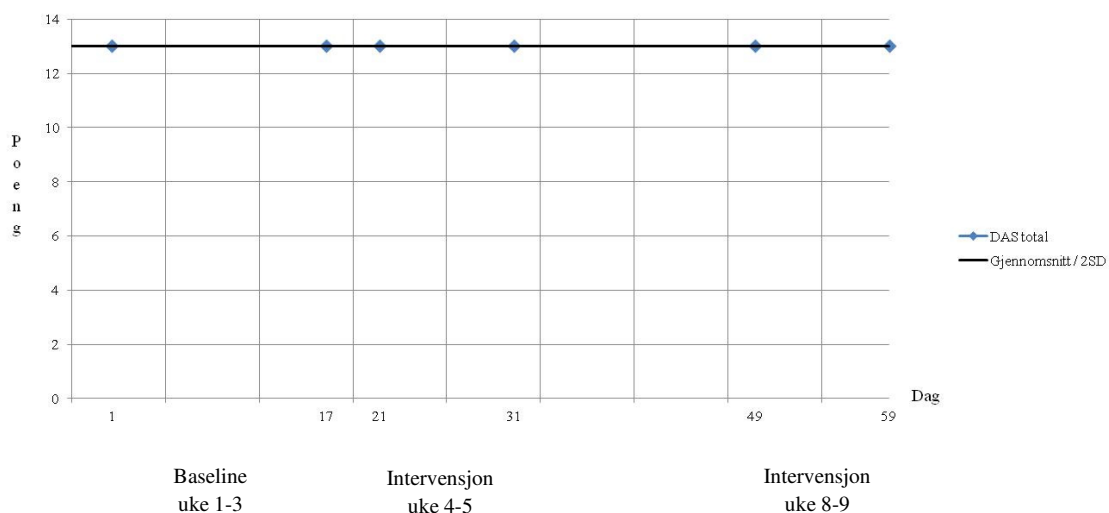
Deltaker har stabile målinger i baseline (fig. 7), hvor kun en av seks målinger viser 4 poeng (dag 14), mens de øvrige har 3 poeng. Første måling i intervensjonsfase 1 er mye høyere enn alle andre (6 poeng). Denne målingen ble gjennomført på benk, mens alle andre målingene ble tatt på seng. Pasienten har fra andre måling i intervensjonsfase 1 (dag 23) stabile målinger (4 poeng) gjennom hele resten av studieførløpet. Målingene ligger marginalt over +2SD (3,99 poeng) og er dermed en akkurat signifikant forbedring.



Figur 7: Trunk Impairment Scale (TIS) koordinasjon deltest for deltaker 1 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

### 5.1.3 Developmental Activity Scale

Deltaker 1 har stabile målinger i baselinefasen og gjennom hele studieforløpet uten spredning i måleresultatene (fig. 8).



Figur 8: Developmental Activity Scale (DAS) for deltaker 1 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

### 5.1.4 Patient's Global Impression of Change Scale

Deltaker 1 har svart på spørsmålet hvordan sittebalansen påvirker hans livskvalitet, aktivitet og humør ved slutten av intervensjon 1 og ved slutten av intervensjon 2. Begge gangene satt han scoren til 5, som tilsvarer «moderat bedre, og en liten men merkbar forandring». Andre delen av spørreskjemaet gikk ut på å ringe rundt et tall som tilsvarer hans grad av forandring siden start av intervensjonen. 0 betyr mye bedre, 5 ingen forandring og 10 mye verre. Ved slutten av intervensjon 1 anga han score 4 og ved slutten av intervensjon 2 score 3, det vises en liten forbedring fra første til siste intervensjon.

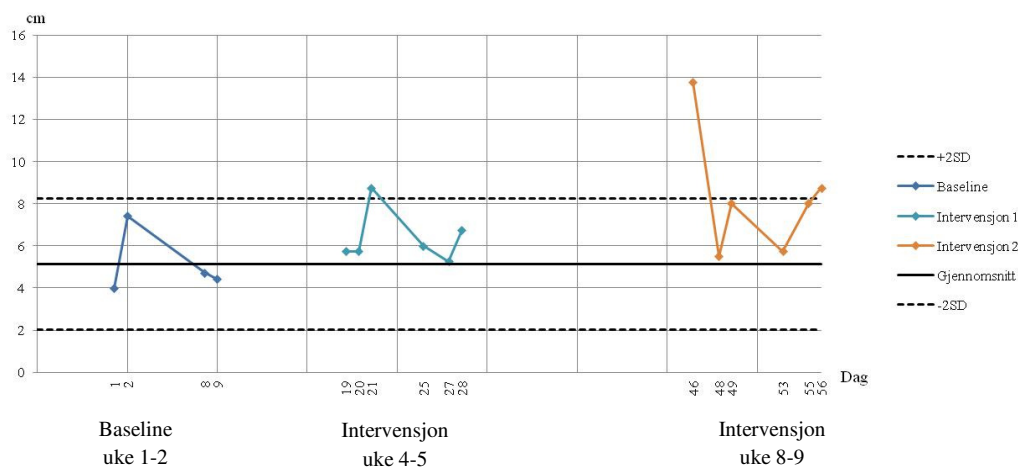
## 5.2 Deltaker 2

### 5.2.1 Modified Functional Reach Test

Testen er delt i tre deltester (framover, til høyre og til venstre) som er vist i tre forskjellige grafer (fig. 10-12).

#### Deltest 1 – Strekke seg fremover

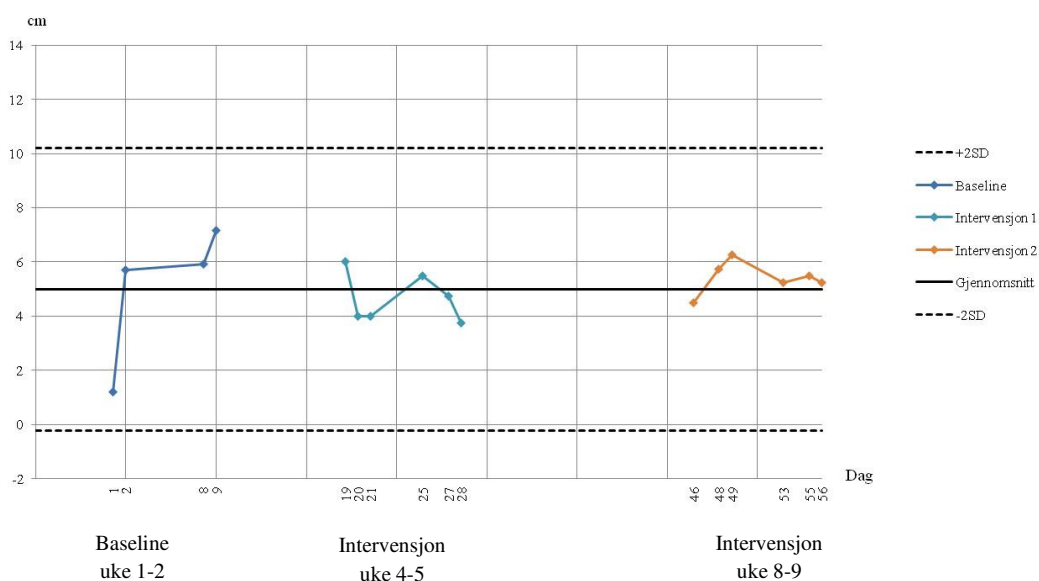
Deltaker har ustabile målinger i baseline (fig. 9). Første måling i intervensjon 2 avviker veldig fra de øvrige målingene. Det er ingen signifikant forbedring i løpet av målingene, men alle målinger etter baseline er over gjennomsnittet og til slutten av intervensjon 2 vises det en tendens til økt rekkevidde fremover.



Figur 9: Modified Functional Reach Test (mFRT) fremover for deltaker 2 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

#### Deltest 2 – Strekke seg til høyre side

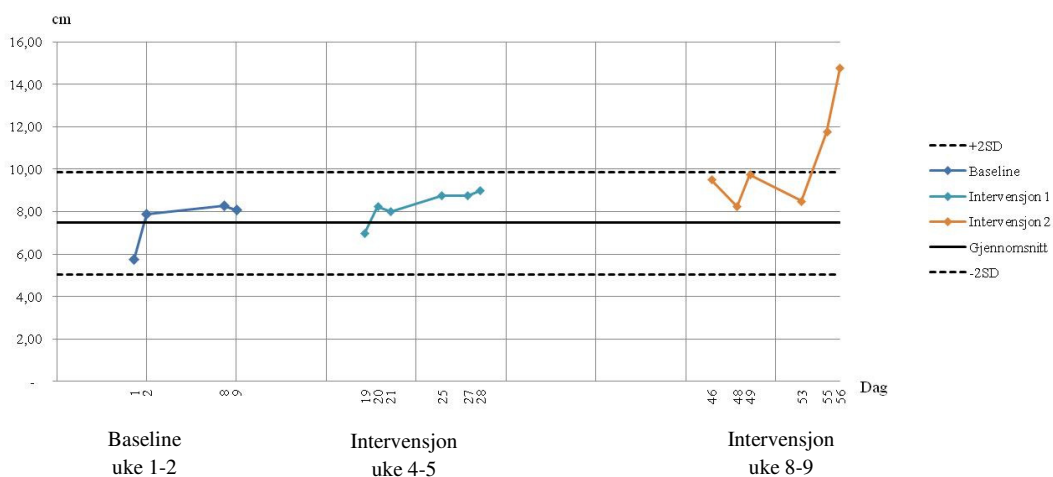
Deltaker har bratt stigende målinger i baseline (fig. 10). Målingene er ustabile i begge intervensjonsfaser, og alle målinger ligger rundt gjennomsnittet. Det er ingen signifikante forandringer.



Figur 10: Modified Functional Reach Test (mFRT) til høyre side for deltaker 2 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

### Deltest 3 – Strekke seg til venstre side

Deltaker har stabile og noe stigende målinger i baseline (fig. 11). Målingene er jevnt økende gjennom intervensjon 1 og 2, med noe ustabile målinger i starten av intervensjon 2. Det er en signifikant forbedring mot slutten av intervensjon 2.



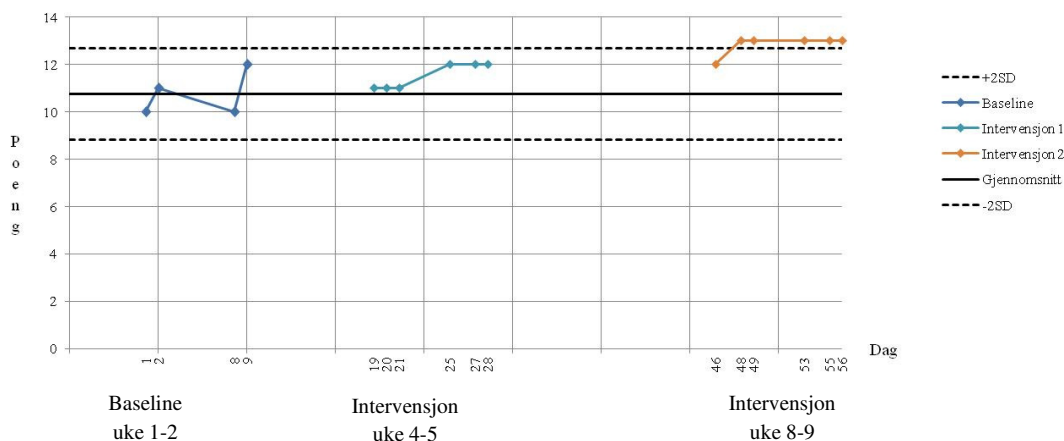
Figur 11: Modified Functional Reach Test (mFRT) til venstre side for deltaker 2 under baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

## 5.2.2 Trunk Impairment Scale

Denne testen består av 3 deltester og det skal vises både totalscoren og deltestene i grafer for å se om det er forskjell på deltestene.

### Totalscore

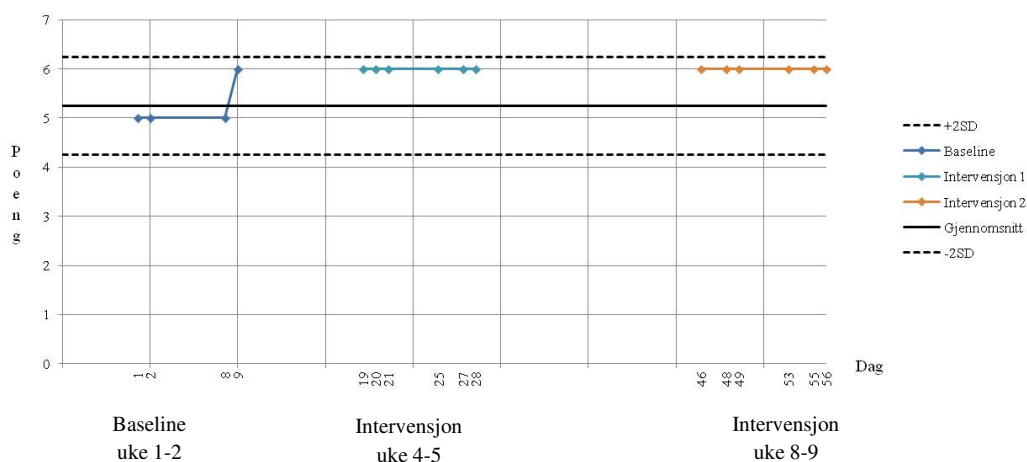
Deltaker har ustabile målinger i baseline (fig. 12). Det er stabile, økende målinger i intervensjon 1. Verdien øker med 1 poeng fra dag 25 og med ytterligere 1 poeng fra andre måling i intervensjon 2 (dag 48). Det er en signifikant forbedring i intervensjon 2, som er stabil på 13 poeng.



Figur 12: Trunk Impairment Scale (TIS) Totalscore for deltaker 2 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

### Deltest 1 – Statisk balanse

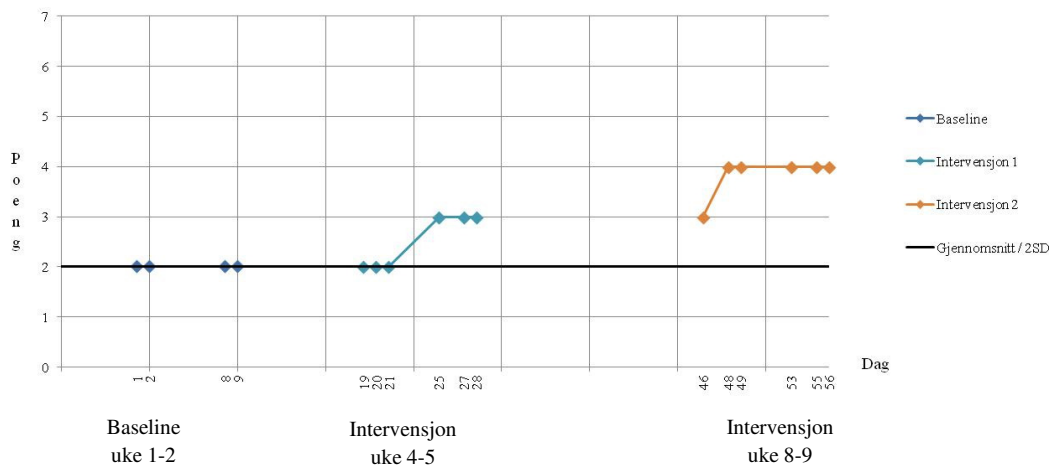
Deltaker har stabile baselinemålinger, med en økning i siste måling (fig. 13). Det er stabile målinger i begge intervensjonsfaser, hvor verdien ligger på 6 poeng. Det er ingen signifikant forbedring i noen av intervensjonsfasene.



Figur 13: Trunk Impairment Scale (TIS) statistisk deltest for deltaker 2 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet

### Deltest 2 – Dynamisk balanse

Deltaker har stabile baselinemålinger (fig. 14). Det er stabile målinger i starten av intervensjon 1. Det er en stigning i midten av intervensjon 1 (dag 25), med en påfølgende stigning i starten av intervensjon 2 (dag 48). Stabile målinger etter dette i intervensjon 2. Det vises signifikant forbedring fra baseline til intervensjonen.

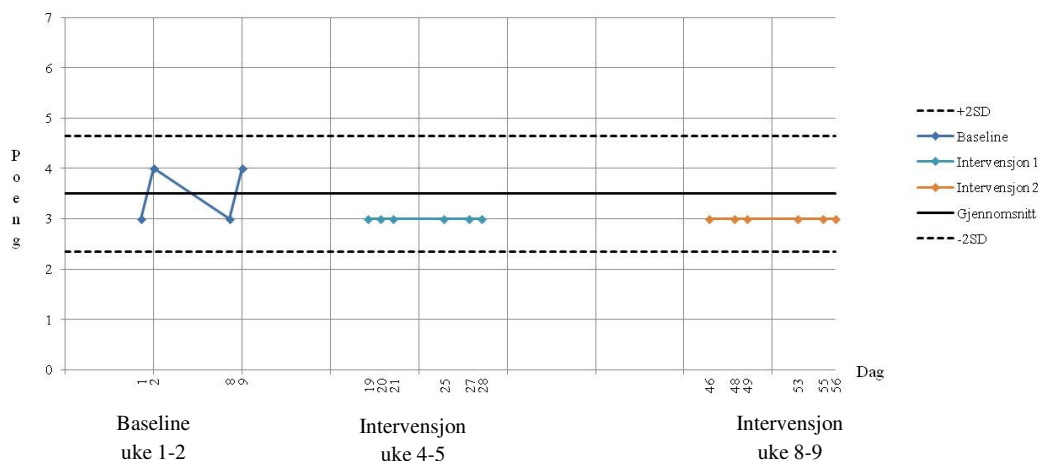


Figur 14: Trunk Impairment Scale (TIS) dynamisk deltest for deltaker 2 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.



### Deltest 3 – Koordinasjon

Deltaker har ustabile målinger i baseline (fig. 15). I både intervensjon 1 og 2 er målingene stabile, men under gjennomsnitt. Det er ingen signifikant endring.



Figur 15: Trunk Impairment Scale (TIS) koordinasjon deltest for deltaker 2 på baseline, intervensjon 1 og intervensjon 2. Vertikale streker viser ukene. Måledagene er fremhevet.

#### 5.2.3 Developmental Activity Scale

På grunn av en misforståelse mellom testperson og deltaker er resultatet av denne testen ikke representativ for deltakers funksjonsnivå og kan derfor ikke brukes.

#### 5.2.4 Patient`s Global Impression of Change Scale

Deltaker 2 har svart på spørsmålet hvordan sittebalansen påvirker hans livskvalitet, aktivitet, humør ved slutten av intervensjon 1 og ved slutten av intervensjon 2. Begge gangene satt han scoren på 5, som tilsvarer «moderat bedre, og en liten men merkbar forandring». Andre delen av spørreskjemaet gikk ut på å ringe rundt et tall som tilsvarer hans grad av forandring siden start av intervensjonen. 0 betyr mye bedre, 5 ingen forandring og 10 mye verre. Ved slutten av intervensjon 1 og 2 anga han score 3. Det vises ingen forandring i denne subjektive undersøkelsen av graden av forandring fra første til siste intervensjon.

## **6 DISKUSJON**

### **6.1 Oppsummering av resultater**

Hensikten med denne studien var å undersøke om intensiv trening, fordelt over 2x2 uker med 4 timer daglig trening med 2 ukers pause, påvirker sittebalansen hos personer med RMS. Resultatene indikerer ingen endring i funksjonell utvikling og behov for assistanse under forflytning. Begge deltakerne viser signifikant forbedring i strekken til en side, hvor deltaker 1 forbedrer seg til høyre side, mens deltaker 2 forbedrer seg til venstre side. Deltaker 1 viser en liten men signifikant forbedring i koordinasjon gjennom intervensjon 1 og 2. Deltaker 2 viser signifikant forbedring i dynamisk balanse i intervensjonsfase 2. Den subjektive vurderingen av forandring i sittebalansen og hvordan dette påvirker livskvaliteten til deltakerne, viser liten til ingen grad av forandring fra intervensjonsfase 1 til intervensjonsfase 2.

### **6.2 Drøfting av funn relatert til teori og tidligere forskning**

Hovedfunnene i denne studien skal i det følgende kapittelet drøftes og diskuteres ved hjelp av aktuell teori og tidligere forskning på område. For en god og bedre oversikt deles diskusjonen inn i de aktuelle temaene som skal legges til grunn for diskusjonen.

Fordi det er lite forskning som undersøker effekten av trening generelt og intensiv trening spesielt på sittebalanse og trunkusstabilitet hos personer med RMS, blir aktuelle studier referert til under de enkelte punktene.

#### **6.2.1 Plastisitet**

Plastisitet spiller en stor rolle etter en skade på nervesystemet og kan ha påvirket dynamisk balanse hos begge deltakerne ved at den relativt krevende treningen har ført til økt neural driv i nedstigende kortikospinale baner til postural muskulatur. Denne økte driven kan ha ført til aktivisering av denervert muskulatur. Skadetidspunkt til deltaker 2 er ved studietidspunkt under et år gammel, noe som kan være en forklaring for at han viser framgang i noen av testene. Forbedringen kan skyldes spontan plastisitet og dermed naturlig forbedring av funksjon etter en skade. I tillegg kan også trenings-indusert plastisitet i nervesystemet ha spilt en rolle, siden intensiteten i treningen var høy og har stilt krav til CNS, som har reagert med økt aktivitet, noe som kan føre til nye synaptiske forbindelser. En annen mulig tolkning er at treningsprogrammet kan ha ført til forandringer i sensomotoriske baner, noe som igjen førte

til forbedring av styrke og kontroll av trunkusmuskulatur (Boswell-Ruys et al., 2010). Videre kan den antepiatoriske posturale aktiviteten spille en rolle når man strekker en arm ut fra kroppen. Dette stiller krav til retikulospinale baner bilateralt, men mest på kontralateral side (Raine et al., 2009, p. 103). Ved strekken til venstre side aktiveres det postural aktivitet på høyre siden, noe som kan forklare at deltaker 2 angir den som den sterkeste siden og har en lengre strekk til venstre siden. En annen forklaring på fremgangen hos deltaker 2, som er klassifisert inkomplett (AIS-C) kan også være en forbedring på svakest side, som kan skyldes økt nevralt kontroll med flere aktive motonevroner.

Deltaker 1 viser samtidig ingen forbedring i den dynamiske delen av TIS. Målingene spriker og det er ikke mulig å lese en trend. Et spørsmål som reiser seg er hvorfor deltaker 1 viser signifikant forbedring i dynamisk balanse ved mFRT til en side, mens han ikke viser noe forandring når det testes dynamisk balanse med TIS. Testen mFRT blir utført med ekstendert albu, håndledd og fingre, samt 90° skulderabduksjon. Dette stiller større krav til postural kontroll enn å holde armene inntil kroppen. En mulig forklaring kan være at laterale nedadgående baner (kortikospinale, eventuelt rubrospinal) stimulerer aktiv ekstensjon over håndledd/fingre. Ved å få aktivert ekstensjon distalt tennes den kortikospinale banen som igjen kan påvirke den kortikoretikulære banen og som influerer aksial og proksimal muskulatur. Deltakeren klarer ikke å kalle opp det retikulære systemet via de kortikospinale banene og har kanskje derfor en større utfordring i forhold til å kunne forbedre seg i TIS.

### **6.2.2 Intensitet**

Hos deltaker 1 observeres det et gjentakende mønster i målingene som kan være interessant å se på. I deltestene 1 og 2 av mFRT var den siste målingen i uke 4 (intervensjon 1) og uke 8 og 9 (intervensjon 2) dårligere enn de to foregående verdiene i samme uken samt den første verdien i uken etter. Dette vises også ved deltest 3 i uke 5, 8 og 9. Denne variasjonen kan tolkes som at deltakeren blir sliten av den intensive treningen i løpet av uken, og prestasjonen blir dårligere. Dermed går scoren i testene ned mot slutten av uken. To dager med restitusjon fører til forbedret score etter helgen. Dette er en naturlig reaksjon på intensiv trening og viser behov for å følge opp deltakerne en stund etter endt intervensjon, for å se om prestasjonene endrer seg, eller om verdiene eventuelt stabiliserer seg. En annen mulig grunn var at den intensive treningen enten var for slitsom for deltaker 1, eller ikke virket på grunn av at han har en komplett skade (AIS-A) som er eldre enn ett år.

### 6.2.3 Motorisk kontroll og læring

Deltaker 1 viser signifikant bedre strekk til høyre siden i slutten av intervensjonsfase 2, mens det sees en liten men signifikant forbedring på de siste to målingene i intervensjonsfase 1. Samtidig har han angitt den høyre siden som sterkest. En mulig årsak til at strekken til høyre side er bedre kan henge sammen med at han føler seg sterkere og mer stabil på høyresiden, og derfor tør å strekke seg lengre. Når en bøyer seg over til høyresiden, jobber muskulatur i høyre trunkus konsentrisk, mens den på venstre side jobber eksentrisk for å stabilisere og opprettholde stillingen. Deltakeren kan ha forbedret muskulær kontroll på venstresiden som følge av treningen, slik at han klarte å kontrollere denne mer aktivt i eksentrisk fase og dermed fikk signifikant forbedring mot høyre siden. Boswell-Ruys og kollegaer (2010) gjennomførte en randomisert, kontrollert studie for å undersøke effekten av oppgave-spesifikk trening som hadde som mål å forbedre sittebalanse hos personer med kronisk RMS (mer enn et år etter skade). Forskergruppen fant at både trenings- og kontrollgruppen viste forbedring, men treningsgruppen hadde større grad av forbedring. Forbedringen gjorde seg gjeldende i bevegelse av overkroppen i sittende uten støtte (Upper Body Sway test), evnen å lene seg fram- og bakover uten å falle (Maximal Balance Range). Resultatene kan i noen grad sammenlignes med resultatene i min studie, og støtter den med hensyn til dynamisk balanse.

Deltaker 2 viser signifikant forbedring i strekk til venstre side samt i den dynamiske delen av TIS. Han angir den venstre siden som svakest. En RMS kan ofte ha skjevt utfall i forhold til skadenivå, og viser bedre funksjon på en side. Pasientene får ofte som vane å bruke denne sterkeste siden mer i forflytninger og lignende. Som beskrevet ovenfor trenger nervesystemet repetisjon for å kunne lære og forbedre en bevegelse. Når deltakeren utfører forflytningen mest over den sterkeste siden, blir denne siden bedre trent og får den nødvendige repetisjonen og impulsene for å kunne manifestere bevegelsen. Dette kan være en mulig forklaring på at deltaker 2 har signifikant forbedring bare til den venstre siden i mFRT, den siden som blir brukt mest, noe som kan indikere at ikke intervensjonen har ført til forbedringen av balansen. Dette styrkes også av at bare en side viser signifikant forbedring, mens den andre er uforandret. Harvey og kollegaer (2011b) har laget en oppfølgerstudie til Boswell-Ruys, for å undersøke om denne treningen forbedrer sittebalansen hos personer med en ny ervervet RMS (under 6 måneder). Harvey og kollegaer fant ingen signifikante forandringer i treningsgruppen, sammenlignet med kontrollgruppen og studien indikerer med dette at et 6 ukers treningsprogram som fokuserer spesielt på trening av sittebalanse ikke har noe effekt

hos personer med RMS i tidlig fase. Forfatterne foreslår at trening av ADL og «vanlig» fysioterapi og ergoterapi i rehabiliteringsfasen er nok for at en person med RMS etablerer god sittebalanse, noe som også kan forklare resultatene i min studie.

Deltaker 1 viste liten men signifikant forbedring i koordinasjonsdelen av TIS. Målingene øker etter baseline når intervensjonen starter og holder seg på dette nivået. Forbedringen var bare på et poeng og steg ikke mer i løpet av intervensjonsfasen. Dette leder til spørsmålet om hva som kan være årsaken til forbedringen. Siden forbedringen skjer nesten samtidig med starten av intervensjonen og ikke øker etter det, er det tvilsomt at intervensjonen førte til forbedring i koordinasjonen. En mulig forklaring kan være at impulsene som kom ved oppstarten av den intensive treningen har ført til økt samspill mellom individ, oppgaven og omgivelsene som videre førte til forbedret utførelse av bevegelsen. Også deltaker 2 viste stabile målinger i begge intervensjonsfasene, mens baselinemålingene varierte. Variasjon i baselinemålingene diskuteres under punkt 6.3.4. En annen mulighet å svare på spørsmålet kan være at deltakerne i løpet av baselinefasen har lært seg testen. Deretter økes scoren i starten av intervensjonen for så å holde seg på et nivå. Økningen kan ha vært påvirket av deltakers forventning til forbedring og økt motivasjon gjennom begge intervensjonsfasene, noe som kan forklare at scoren ikke økte ytterligere. Dette kan tyde på at det ikke er motorisk læring som er grunnen til forbedringen i starten av intervensjon 1.

Bjerkefors og kollegaer (2007) har undersøkt effekten av kajakkergometer trening på postural stabilitet hos personer med RMS. Studien indikerer at personer med RMS kunne forbedre trunkusstabilitet etter en periode med regelmessig kajakkergometer trening. Forskerne viste at trening på kajakkergometer med justerbare balansemoduler forbedrer ferdigheten å opprettholde en oppreist sittende posisjon hos personer med RMS. Dette er interessant i sammenligning med resultatene fra min studie, hvor deltakerne viser signifikant forbedring i dynamisk balanse, etter å ha gjennomført trening i forskjellige utgangsstillinger og med fokus på funksjon og vektbæring. Tiltakene er ganske forskjellige, men begge studiene viser forbedring i sittende balanse. En mulig forklaring kan være at deltakerne i studien til Bjerkefors og kollegaer (2007) og i min studie, har fått regelmessig intensiv trening i intervensjonen og har som følge av dette utviklet nye strategier for balansekontroll, noe som kan ha ført til bruk av ikke-posturale muskler, som beskrevet av Seelen (2001). En annen studie undersøkte biomekaniske variabler relatert til balansekontroll i sittende samt effekten

av kajakktraining på personer med RMS (Grigorenko et al., 2004). Studien hadde samme parameter som Bjerkefors (2007). Forskjellen mellom disse to var at Grigorenko (2004) undersøkte kajakktraining på åpent hav og konkluderer med at denne trainingen hadde relativt lite effekt på balanse i sittende. Disse studiene har til felles med min studie at de undersøker effekt av training over en viss periode på sittebalanse hos personer med RMS. De kommer fram til noe forskjellige resultater, hvor den studien som ble gjennomført under veldig kontrollerbare omstendigheter med kajakkergometer og justerbare moduler viser best signifikant forbedring sammenlignet med den gruppen som padlet kajakk på åpent hav. Begge studiene har noe lengre intervensjonstid sammenlignet med min studie og bruker en dynamisk treningsform i sittende, mens det i min studie brukes funksjonelle øvelser og vekt bærende training. Resultatene i min studie støttes av disse studiene, siden begge deltakerne i min studie viste signifikant forbedring i dynamisk balanse.

Selv om deltakerne i min studie også viser en grad av forbedring i dynamisk balanse som de fleste av de nevnte studiene rapporterer, er det viktig å påpeke at intervensjonene var ulike, både i lengde, intensitet og innhold. Målet for både min og de øvrige studiene var identisk, nemlig å undersøke om sittebalansen hos personer med RMS kan forbedres med training. Litteraturen viser at det finnes noen metoder som viser noe effekt på sittebalansen hos noen individer med RMS. Det er likevel fortsatt usikkert om det er intervensjonen, den normale daglige trainingen av ADL utenom intervensjonen, spontan plastisitet eller treningsindusert plastisitet som fører til forbedring av sittebalansen. Per i dag er det behov for flere studier som undersøker hvilken treningsform som har best effekt på sittebalanse hos personer med RMS.

#### **6.2.4 Tidsaspekt**

Kort til etter skade (opp til omtrent et år) forventes det en del spontan forbedring på grunn av aktivitet i nervesystemet som beskrevet før. Skaden til deltaker 2 er ved studietidspunkt under et år gammel, noe som kan forklare en del av resultatene. Ved deltest 1 av mFRT viser deltaker 2 flere testpunkter som beveger seg mot eller er over 2SD enn ved baseline og intervensjon 1. Dette kan tolkes som en positiv tendens som helhet i intervensjon 2, og kan være en gradvis forbedring av funksjon uten signifikant forbedring. Videre tar stabilisering av funksjon etter en skade på ryggmargen tid og krever både tilstrekkelige impulser fra CNS og nok repetisjon for å kunne manifestere den nye aktiviteten.

Deltaker 1 har stabile målinger i DAS gjennom hele forløpet og viser ingen forandring i intervensjonsfasene. Dette kan indikere at intervensjonen ikke påvirket deltakerens evne til forflytning. Grunnen til dette kan være at intervensjonen varte over for kort tid til å kunne påvirke de testede funksjonene.

Tidsaspektet kan også diskuteres generelt for deltaker 1. Han har vært gjennom en lang og god rehabiliteringsprosess etter skaden og har dermed kanskje nådd sitt potensiale i forhold til forventet funksjonsnivå, ut i fra skadenivået hans (Bromley, 1998, p. 62).

### **6.2.5 Kroppslige adaptasjoner**

Det er kjent at tilpasninger i nervesystemet til trening tar tid (Dietrichs, 2007) og for å kunne manifestere nye ferdigheter trenger nervesystemet tilstrekkelig med aktivitet og pauser. De naturlige pausene deltakerne får i denne intensive treningsperioden er hver dag etter to timer med treningen og over natt. Dette kan ha vært for lite sammenlignet med treningens intensitet, slik at endringene ikke vises i løpet av intervensjonsperioden.

Evnen å kunne sitte uten støtte er en kompleks aktivitet som påvirkes av motoriske og sensoriske utfall, og er dermed vanskelig å undersøke (Boswell-Ruys et al., 2009). Begge deltakerne har nedsatt eller ingen motorikk og sensorikk under skadestedet. Dette kan forklare at deltaker 2 har stabile målinger i statisk balanse under intervensjon 1 og 2.

Hos deltaker 1 kan det se ut som om resultatene i deltest 3 av mFRT (til venstre side) har en negativ trend i løpet av intervensjon 2. Samtidig viser målingene i intervensjon 2 for deltest 2 (til høyre side) en signifikant forbedring ved slutten av intervensjon 2. Dette kan ha ulike årsaker. Det har vært prøvd å trene begge sider like mye gjennom begge intervensjonsfasene, men det er mulig at deltakeren ubevisst har brukt den sterkere siden sin (høyre) mer, noe som kan ha ført til økt impuls på denne siden og dermed forbedring i prestasjonen. Dette kan forklare at han er svakere på venstre siden enn på høyre og dermed blir raskere sliten på denne siden.

### **6.2.6 Klinisk relevans**

Et relevant spørsmål ved kliniske studier er, om resultatene viser en klinisk relevans. Videre er det deltakernes egne subjektive oppfattelser av forbedringen som er relevant for design av fremtidige studier. Lite til ingen forandring i subjektiv oppfattelse kan begrunnes med at deltakerne rett og slett ikke oppfattet at sittebalansen har forandret seg noe særlig fra starten

av intervensjon 1 til slutten av intervensjon 2. Dette samsvarer med resultatene av de testene som undersøker balanse i sittende, siden deltakerne bare viste signifikant forbedring i funksjonell strekk til en side, men ikke fremover eller til andre siden. Selv om rekkevidden økte til en side, har ikke strekken til andre siden eller fremover forbedret seg. De objektive målingene viser endring, men det virker ikke som om endringene oppfattes som relevante av deltakerne. Statistisk signifikant forbedring i dynamisk sittebalanse påvirker ifølge deltakernes subjektiv oppfattelse ikke deres ADL og er dermed ikke klinisk like relevant.

Begge deltakerne har indikasjon på endring i dynamisk sittende balanse, noe som også andre studier som undersøkte trening av sittebalanse hos personer med RMS kan bekrefte. En mulig årsak til dette kan for deltaker 2 være spontan-indusert plastisitet eller effekten av intervensjonen, hvor sensorisk-motoriske prosesser i CNS har påvirket postural kontroll.

### **6.3 Styrker og begrensninger ved studien**

Eksperimentelle kliniske studier innebærer at man «kontrollerer forsøksbetingelsene» (Laake, Hjartåker, Thelle, & Veierød, 2007, p. 285) for å måle effekt av en behandling. Det anbefales å ha en homogen gruppe av deltakere (Portney & Watkins, 2009, p. 235), noe som kan være vanskelig å finne blant personer med RMS. I gruppestudier blir det ofte bare tatt få målinger over lang tid, noe som kan føre til at variasjon i målingene blir oversett, og dermed blir heller ikke den individuelle utviklingen og effekten av behandlingen fanget opp (Portney & Watkins, 2009, p. 235). Siden fysioterapeutisk behandling kjennetegnes av å være individuelt tilpasset til pasientens behov, kan det være en utfordring å standardisere intervensjonen slik at den kan gjentas på samme måte med andre pasienter. For å undersøke effekt av fysioterapeutisk behandling hos personer med RMS ble designet SSED valgt. Med dette designet har man mulighet å observere forandring under pågående behandlinger mens det tas utgangspunkt i de samme metodiske kravene som større kliniske studier i forhold til design og kontroll (Portney & Watkins, 2009, p. 236). Intervensjonen følger en protokoll og er i så stor grad som mulig standardisert.

#### **6.3.1 Design: Single-Subject Experimental Design**

SSED gjennomføres praksisnært og gir dermed mulighet til å evaluere effekt av fysioterapibehandling på enkeltindivider (Figoni, 1990). Personer med RMS tilhører en



heterogen gruppe med ulike utfall og behov, hvor det er det relevant å tilpasse behandlingen individuelt. Det er en fordel å kunne følge opp deltakerne gjennom ulike faser for å fange opp eventuelle endringer underveis. Fordelen med SSED er videre at det brukes mange målinger i alle fasene og det er mulig å se om deltakerne er i en stabil fase før intervensjonen begynner. Dermed kan det antas at eventuelle forandringer etter baseline kan skyldes treningen i intervensjonen. Deltakerne får tett oppfølging, som også anses som fordel med studien. Det er mulig for terapeuten å fange opp individuell forandring med en gang og tilpasse tiltak deretter. SSED er altså direkte overførbart til klinisk praksis og er en nyttig dokumentasjon av individuelle resultater mens det samtidig tilbyr empirisk evidens som støtter terapeutiske tiltak (Tate et al., 2008).

Tate og kollegaer (2008) har utviklet en skala som undersøker den metodologiske kvaliteten av SSED. De har funnet skalaen reliabel og valid og mener at den tilbyr en kort og relevant evalueringmulighet av designet. På denne skalaen oppnår min studie 9 av 11 poeng. Punktene 7) intertester reliabilitet og 11) generalisering, er ikke oppnådd. Ikke alle testene var reliabilitetstestet (7), og det ble heller ikke gjennomført oppfølgingsmålinger etter at intervensjonen var ferdig (11), det siste på grunn av tidsaspektet. Se vedlegg 10 for hele skalaen.

En svakhet i designet er at resultatene ikke kan generaliseres. Det er dermed ikke mulig å avgjøre om denne behandlingsmetoden har effekt for alle personer med RMS, noe som kan være relevant ved valg av behandlingstilbud. Når det skal satses på trening av personer med RMS er det viktig å kunne tilby en intervensjon som har effekt for populasjonen, og da er det nødvendig å gjennomføre større studier.

### **6.3.2 Utvalg**

Utvalget besto av to personer som hadde blitt søkt inn på et intensivt treningsopphold. Studien undersøker en person med komplett og en person med inkomplett skade. Dette gjør det mulig å vurdere om treningen kanskje er bedre egnet for personer med enten komplett eller inkomplett skade og gir holdepunkt for en nærmere undersøkelse senere. Deltaker 1 har vært på CatoSenteret flere ganger før og har blitt trent med de samme prinsippene som brukes i det intensive treningsopplegg. Resultatene til deltaker 1 viser stor variasjon gjennom hele forløpet og liten til ingen grad av forandring. Deltaker 2 har vært på et førstgangsopphold på CatoSenteret, noe som kreves for å kunne delta på et intensivt treningsopplegg. Deltakerne

oppfylte inklusjonskriteriene og var veldig motiverte til å trene intensivt. Dette kan ha påvirket prestasjonen under målingene fordi deltakerne kanskje ville yte best mulig.

### **6.3.3 Intervensjon**

Intervensjonen varte i 2 x 2 uker, med 2 ukers pause imellom. Dette resulterte i 4 uker intervensjon som tilsvarer den behandlingstiden andre deltakere av intensive treningsopphold får. Dette er fastsatt fra CatoSenteret som gjennomfører den intensive treningen. Som tidligere nevnt er SSED godt egnet til å måle effekt av individuell tilpasset behandling. Denne studien undersøkte en reel behandling som finner sted i rehabiliteringen. Dette kan anses som en styrke ved studien, siden den faktiske behandlingen som den utføres i praksis for hver enkel deltaker dokumenteres.

Det er mulig at intervensjonen varte over for kort tid til at behandlingen kunne vise effekt, som diskutert under punkt 6.2.4. Det hadde derfor vært interessant å gjennomføre en eller flere oppfølgingsfaser for å se om det vises noe forandring etter gjennomført intervensjon. En videre grunn til å gjennomføre oppfølgingsfaser uten behandling er intensiteten av treningen. Treningen kan ha krevd så mye energi og innsats av deltakerne at ikke deres aktuelle funksjonsnivå måles, men deltakernes evne å prestere når de er slitne. Det hadde vært viktig å følge deltakerne en stund etter at intervensjonen var slutt, for å se om det viser seg en langtidseffekt etter den intensive treningen.

Det er videre en svakhet at baseline viser en trend som går i samme retning som trenden under intervensjonen. At forbedringen finner sted uten at behandlingen har begynt gjør det vanskelig å måle behandlingseffekter (Portney & Watkins, 2009, p. 256). Dette viser seg hos deltaker 1 i deltest 1, 2 og 3 av mFRT, og hos deltaker 2 i deltest 2 mFRT og deltest 3 mFRT. Det er viktig å finne ut hvilke andre betingelser som kan føre til forbedringen under baseline når baselinemålinger viser samme trend som intervensjonen. En viss grad for variasjon i målingene er helt normalt og akseptert, fordi man alltid forventer en variasjon i kvalitet. Statistisk sett er denne variasjonen «under kontroll», altså på en måte forutsigbar og blir kalt «common cause variation» (Portney & Watkins, 2009, p. 263).

Intervensjonen var basert på et treningsprogram for personer med RMS. Det ble brukt de samme øvelsene, apparatene og teknikkene til begge deltakerne, men den daglige treningen ble individuelt tilpasset til funksjonsnivå, skadenivå og dagsform til hver enkelt deltaker. Det

er viktig å tilpasse behandling til den enkelte persons behov for å kunne oppnå best mulig resultat. Fordi det er et standardsett av øvelser som blir brukt, er det mulig å kalle intervensjonen standardisert, men individuelt tilpasset. Det kan vurderes som en metodisk svakhet for studien at behandlingen ikke er helt reproducerbar for andre grupper.

#### **6.3.4 Målinger**

For å kunne bruke designet bør deltakerne være i en stabil periode under baselinemålingene. Ved stor variasjon i baselinemålingene blir det vanskeligere å få intervensjonsmålingene utenfor 2SD. Deltaker 1 viste variasjon i TIS Total Score, men når man ser på deltestene, varierer målingene i deltestene med 1 poeng forskjell i score, noe som ikke er stor grad av variasjon. Dette var tydelig hos deltaker 1 ved deltest 2 av TIS og hos deltaker 2 ved deltest 1 mFRT, deltest 2 mFRT og deltest 3 TIS.

Det er mulig at framgang fra første til andre måling er læringseffekt og dermed er det ikke sikkert at det er intervensjonen som fører til forandring av resultatene. Denne læringseffekten kan forklare resultatene hos deltaker 1 i mFRT, deltest 1 og 3, da de første en til to målinger ligger tydelig under gjennomsnittet. Hvis man sletter de første en til to målinger i disse testene, blir det likevel ingen signifikant forbedring i intervensjonsfasene. Dette taler for at læringseffekten ikke har spilt en stor rolle for resultatet. Det er mulig at deltakeren kunne vist stigende resultater i oppfølgingsfasen, men det har ikke blitt gjennomført i denne studien og er dermed ikke mulig å diskutere. For å ekskludere den første målingen må det avklares før studien starter og det er derfor ikke mulig for denne studien.

Det er videre en mulighet for at prestasjonen under målingene kan ha blitt påvirket av deltakernes motivasjon for deltakelsen i studien. Kanskje har deltaker 2 presset seg veldig for å prestere best mulig, noe som har ført til signifikante endringer i dynamisk balanse. Deltakerne var klar over at de ble observert og kan derfor ha endret adferd (McCarney et al., 2007).

Baselinemålinger hos deltaker 2 er få og ikke jevnt fordelt over baselineperioden, men fordelt over 2 x 2 dager, dette kan også ha ført til variasjon i målingene. Det er dermed ikke sikkert at baselinemålingene representerer deltakers funksjonsnivå før intervensjonen begynner. For å unngå dette, skulle baseline vært lengre og blitt gjennomført med flere og regelmessige målinger.

Deltest 1 av mFRT viser hos deltaker 2 variasjoner i baseline og stor spredning (dvs. stort standardavvik), noe som gjør det vanskelig for ham å få signifikant endring i resultatene. Målingene kunne vært signifikante dersom spredningen hadde vært mindre, men de er generelt så ustabile at det også kan dreie seg om tilfeldige variasjoner.

Deltaker 2 viser ustabile baselinemålinger i koordinasjonsdelen av TIS og blir så stabil under begge intervensjonene. Dette kan skyldes variert dagsform. Måletidspunktene var dessuten forskjellige. Måling på dag 1 og 8 ble gjennomført på ettermiddagen, mens målingene på dag 2 og 9 ble gjennomført på formiddagen. Når man sammenligner resultatene fra baseline med intervensjonene, er målingene under intervensjon 1 og 2 stabile på 3 poeng, og disse ble tatt på formiddagen. Dette er med på å avkrefte at dagsformen har påvirket målingene, siden baselinemålingene som ble gjennomført på ettermiddagen ga 3 poeng, mens de som ble gjennomført på formiddagen ga 4 poeng. En annen grunn kan være at personen som gjennomførte baselinemålingene ikke klarte å score testen riktig, kanskje på grunn av en misforståelse mellom tester og deltaker eller utydelig utførelse.

I baseline i den statiske delen av TIS øker scoren fra 5 til 6 poeng på siste dagen (dag 9), og alle målingene i begge intervensjonsfasene ligger stabilt på 6 poeng, noe som tyder på at deltakeren har forbedret seg under baseline og så vært stabil på samme nivå, noe begge testpersoner har sett i scoringene sine.

### **6.3.5 Gjennomføring av testene**

For å få sammenlignbare målinger, er det viktig at teststed og testtidspunkt ikke varierer i stor grad. Dette er også viktig for å kunne avgjøre om forandring i resultatene fra baseline til intervensjon skyldes forskjellige testutstyr eller om det er intervensjonen som fører til forandring. På grunn av økonomiske og logistiske årsaker var det ikke mulig å teste deltakerne på CatoSenteret under baseline. Disse målingene ble gjennomført hjemme hos deltakerne. For å få så sammenlignbare verdier som mulig under disse omstendighetene, ble det brukt lignende utstyr både under baseline og intervensjonsmålingene. mFRT ble gjennomført sittende i deltakernes egen rullestol og foran en vegg, dette var enkelt å gjennomføre likt både hjemme hos deltaker og på CatoSenteret. TIS ble for deltaker 1 gjennomført sittende på benk med føttene i gulvet. Dette var mulig å gjøre både hjemme og på CatoSenteret, siden sengen på CatoSenteret var høyderegulerbar og sengen hjemme passet akkurat til at deltakeren fikk føttene i gulvet med 90° fleksjon i knær og hofter. Madrassen

hjemme og på CatoSenteret var begge av materialet Tempur, så underlaget var relativt likt og skulle dermed heller ikke ha påvirket resultatene. Deltaker 2 hadde en egen behandlingsbenk hjemme som ble brukt for målingene av Trunk Impairment Scale under baseline. Målingene for intervensjonene ble derfor gjennomført på en lignende behandlingsbenk på CatoSenteret, slik at dette heller ikke skulle ha påvirket resultatene. Et eksempel på hvordan underlaget påvirker målingene, er den første målingen av TIS deltest dynamisk balanse og koordinasjon i intervensjonsfase 1 hos deltaker 1. Dag 21 ble TIS gjennomført på benk, mens testen ble utført på seng alle andre dager. Målingene på deltest dynamisk balanse og koordinasjon faller utenfor 2SD for dag 21, noe som tyder på at det hardere underlaget (benken) har påvirket deltakerens prestasjon for denne målingen. På grunn av dette ble det gjennomført en ekstra måling av TIS på seng for å få 6 sammenlignbare målinger for intervensjon 1.

Målingene i begge intervensjonsfasene ble tatt til samme tidspunkt gjennom hele forløpet, på morgenerne, før deltakeren gikk i gang med treningen. Baselinemålingene ble tatt på ettermiddagen, når testperson og deltaker hadde tid. Dette kan ha påvirket resultatene siden deltaker har vært mye mer i aktivitet på ettermiddagen enn på morgenen. Det er mer sannsynlig å få sammenlignbare data når måletidspunktet er det samme hver gang.

I utførelse av mFRT er det delte meninger i litteraturen om man skulle ha en eller begge armer frem i strekken fremover. Studieleder og tester bestemte seg i fellesskap for å bruke begge armene, for å unngå kompensasjoner som å støtte seg på den andre armen, rotere trunkus eller protrahere scapula. Dette understøttes av Volkman og kollegaer (2007), som har undersøkt reliabilitet av testen hos friske barn og unge. Rekkevidden blir påvirket av individuelle skapula- og armbevegelser, så kan for eksempel skulderprotraksjon ha påvirket og forbedret rekkevidden (Kaminski, Bock, & Gentile, 1995), noe som stiller spørsmålsteget ved om deltakerne har forbedret postural kontroll og aktivitet i trunkusmuskulatur. Dette kan forklare hvorfor begge deltakerne viste ustabile og varierte verdier både i baseline og i begge intervensjonsfasene. Kravet til postural kontroll blir noe større når begge armene strekkes fremover enn når man holder den ene armen inntil kroppen. Kage og kollegaer (2009) konkluderer med at strekken fremover med begge armene ikke er bedre enn med bare en arm i stående stilling, siden de tror at man bruker hoftene mer. Som nevnt tidligere kan en forklaring på stor variasjon i målingene være at deltakerne ikke utførte testen på samme måte hver gang.

Deltakerne fylte ut spørreskjemaet om subjektiv oppfattelse av forandring etter intervensjon 1 og 2 og dermed er det bare to verdier som viser til den subjektive oppfattelsen av forandring. Resultatene viser at det er liten grad av forandring på hvordan sittebalanse har påvirket livskvaliteten, aktivitet og humør hos deltaker 1, mens deltaker 2 ikke angir noe forandring fra intervensjon 1 til intervensjon 2. For nærmere diskusjon av dette se punkt 6.2.6.

### **6.3.6 Testpersonale**

Hos deltaker 2 ble baselinemålingene gjennomført av studielederen, mens målingene under intervensjonene ble gjennomført av samme person som tok alle målinger hos deltaker 1. At to forskjellige personer foretar målinger, kan by på utfordringer i tolkningen av resultater. Da er det viktig at testene har god intertester reliabilitet. Testen mFRT viser en høy test-retest reliabilitet for personer med RMS, mens hverken TIS eller DAS har blitt reliabilitetstestet for denne pasientpopulasjonen. Variasjonen fra baseline til intervensjonene kan altså skyldes at to forskjellige personer gjennomførte målingene. For å minimere avvik i målingene gikk studieleder og testpersonen gjennom testene på forhånd og ble enige om på hvilken måte testene skulle utføres.

Videre kan det at studielederen gjennomførte målinger ha påvirket resultatene. Deltakeren visste at studielederen skulle ta målinger for sitt eget prosjekt og kan ha følt seg presset for å prestere spesielt godt. Videre kan studielederen ha blitt påvirket av et ønske om å få målinger som viser at intervensjonen virker. Siden målingene under intervensjonen ble gjennomført av en annen person var det ikke mulig for studielederen å påvirke disse resultatene, noe som igjen er et bedre utgangspunkt enn hvis studieleder hadde gjennomført både baseline- og intervensjonsmålingene.

På grunn av permisjoner var studielederen en av de behandlende terapeutene. Også dette kan ha påvirket resultatene. Studielederen kan, bevisst eller ubevisst, blitt påvirket av et ønske om å vise at intervensjonen virker, og dermed trent deltakerne spesielt på de funksjonene som har blitt testet. Studieleder hadde ikke innsyn i måleresultatene før deltakerne hadde reist. Det var derfor ikke mulig at studielederen eller de andre behandlerne kunne tilpasse behandlingen etter resultatene i testene, men kun gjorde tilpasninger som de ville gjort i en normal klinisk setting.

Testpersonen var på ingen måte inkludert i intervensjonen, men siden hun jobber på CatoSenteret, hadde hun mulighet til å observere behandlingen og eventuelle fremskritt under treningen, noe som ubevisst kan ha påvirket henne i målingene.

### **6.3.7 Studiens reliabilitet og validitet**

Reliabilitet betyr pålitelighet, det vil si at målingene er korrekt utført og at studien er reproduserbar for andre (Portney & Watkins, 2009, p. 77). Dette krever en protokoll som blir fulgt i forhold til intervensjonen og målingene. Siden behandlingen under intervensjonen var individuelt tilpasset til den enkelte deltakeren, var reproduserbarheten av studien som nevnt under 6.3.3 en svakhet. Likevel ble de samme øvelsene brukt. Sammen med en nøye beskrivelse av deltakerne, tiltak, utførelse og utfordringer, kan det være mulig å reproducere studien. Testene ble utført så likt som mulig hver gang. Rekkefølgen av testene var bestemt på forhånd. Testene skulle være enkle å gjennomføre og kreve lite utstyr. Det ble gjennomført et litteratursøk for å finne valide og reliable tester for trunkusstabilitet og sittebalanse hos personer med RMS. Det fantes en del tester som ble brukt med varierende resultater og utfordringer, og litteraturen var ikke konsistent i bruk av en felles testbatteri som var anvendelig i klinikken. Det er en svakhet i denne studien at de testene som ble valgt ut, ikke er validitets- og reliabilitetstestet (bortsett fra mFRT) for personer med RMS.

Intern validitet betyr at man måler det man sier man skal måle og at funnene er gyldige (Bjørndal & Hofoss, 2004, p. 38; Figoni, 1990). Videre skal testene være egnet for å teste den ønskede effekten i den aktuelle pasientpopulasjonen. Et kritikkpunkt ved mFRT er at testen ikke evner å måle postural kontroll hos personer med affisert motorisk funksjon (Field-Fote & Ray, 2010). Videre er det en svakhet ved utførelse av mFRT at den har blitt utført med begge armene i strekken fremover, noe som ikke er testet valide for personer med RMS. Pastre og kollegaer (2011) mener at TIS ikke er egnet for å måle nedsatt trunkus kontroll hos personer med RMS, fordi den ikke er tilpasset de spesifikke mangler som en RMS medfører. TIS er i utgangspunktet laget for personer som har gjennomgått et hjerneslag og som følge av dette ofte har utfall i form av hemiplegi, noe testen tar utgangspunkt i.

DAS er ikke testet for reliabilitet og validitet, men er likevel valgt ut fordi den er en test som brukes regelmessig i klinisk kontekst på CatoSenteret som evalueringsverktøy i intervensjonen vi brukte i denne studien.

Den subjektive oppfattelsen av forandring ble undersøkt med en test som opprinnelig var utviklet for å undersøke pasienters oppfattelse av smerte. Spørreskjemaet ble oversatt til norsk av studielederen og modifisert slik at spørsmålene handlet om sittebalansen og dens påvirkning. Punktene er direkte oversatt fra engelsk, men ikke oversatt tilbake for å teste riktigheten i oversettelsen. Ingen andre enn studieleder jobbet med oversettelsen. Dette kan ha ført til at spørsmålene ikke var helt klare og at deltakerne ikke forsto hva som ble spurt om. Spørsmålene i testen kan være for overflatiske og generelt formulert, slik at det var vanskelig å sette et passende tall på sin subjektive opplevelse.

### **6.3.8 Statistikk / dataanalyse**

Det ble benyttet 2SD metoden for å analysere data, som er en metode for å analysere SSED (Portney & Watkins, 2009, p. 261). 2SD ble regnet ut fra gjennomsnittet av baselinemålingene. Data blir plottet inn i grafer og på denne måten visualisert, dette gir forskeren mulighet å se forandringer i data i sammenheng med tiden. Samtidig kan denne visualiseringen også føre med seg vurderingsfeil. Tolkninger av behandlingseffekt blir ikke alltid pålitelige (Figoni, 1990). Det er videre viktig å tenke på at statistisk signifikans ikke alltid tilsvarer klinisk relevans (Wang & Sun, 2011). Dette viser seg som diskutert under 6.2.6 ved at dynamisk balanse forbedrer seg signifikant, men deltakerne angir ikke at dette har påvirket deres livskvalitet og ADL.

## **6.4 Betydning for klinisk praksis og anbefaling for videre forskning**

Denne studien har sett på to deltakere og hvordan intensiv trening har påvirket sittebalanse, funksjonell utvikling og subjektiv opplevelse av sittebalansen hos personer med RMS, og kan ikke direkte generaliseres til andre personer i denne pasientpopulasjonen. Likevel gir studien oss kunnskap om intensiv trening og sittebalanse som vi kan bygge videre på.

Det ble benyttet tester som er vanlig å bruke i en klinisk hverdag. To av de tre objektive testene var ikke reliabilitets- og validitetstestet for personer med RMS, noe som er en svakhet for studien. Samtidig kan man stille spørsmålstegn ved om det er nok reliable og valide tester for sittebalanse og trunkusstabilitet i denne pasientpopulasjonen. Flere forfattere har konkludert med at det er behov for utvikling av nye tester spesielt for trunkustabilitet og sittebalanse hos personer med RMS. Videre bør allerede eksisterende tester modifiseres og



valideres (Jørgensen et al., 2011; Lynch et al., 1998). Disse testene skal helst være lett anvendelig for å kunne bruke dem i en travel klinisk hverdag. Bruk av standardiserte tester er et mer og mer aktuelt krav også i den kliniske hverdagen som fysioterapeut. Betalende instanser ønsker å se resultater for å støtte behandlingen videre, og da er det viktig å kunne vise til valide og reliable tester for å få gyldige resultater.

Både for den kliniske hverdagen som fysioterapeut og som forsker kan man trekke ut ny erfaring og kunnskap fra denne studien. Fysioterapi er en aktiv behandling som krever tilpasninger hos både terapeut og pasient, og det anses som viktig at fysioterapeuter holder seg oppdaterte på evidensbasert og effektiv behandling. I denne studien ble det trent daglig, noe som er veldig krevende for deltakerne. I løpet av et vanlig rehabiliteringsopphold på CatoSenteret får personer med RMS 4-5 timer individuell behandling med fysioterapeut i uken. Det vil være interessant å gjennomføre en ny studie som undersøker effekten av et opphold med vanlig intensitet på sittebalanse hos personer med RMS og sammenligne resultatene av den intensive treningen med denne intensiteten for å se om det er stor forskjell i resultatene.

Det hadde vært interessant å gjennomføre et kvalitativt intervju med deltakerne av den intensive treningen for å få et inntrykk av hvordan den høye intensiteten oppleves og hvordan det påvirker deltakerne.

Siden det observeres en trend i en del av testene, burde man ha utvidet baseline og tatt flere målinger for å se om dataene stabiliserer seg eller om trenden går tilbake. Disse faktorene kan være nyttige aspekter senere og er viktige å ta hensyn til ved framtidige studier (Portney & Watkins, 2009, p. 257). Videre kan det være interessant for fremtidige studier å gjennomføre en oppfølgingsfase uten intervensjon for å se om intervensjonen har en langtidseffekt eller om målingene stabiliserer seg.

Intensiv trening virker ifølge Devillard (2007) å være en mulig intervensjon for personer med RMS, så lenge sekundære komplikasjoner for denne pasientpopulasjonen er tatt i betraktning. Harness og kollegaer (Harness et al., 2008) indikerte i sin studie at 6 måneder med intensiv trening fører til signifikant forbedring i ASIA motorisk score hos personer i kronisk fase, og at denne metoden dermed kan være en treningsform som kan bidra til funksjonsforbedring etter RMS. Videre foreslo forfatterne at et organisert program er mer effektivt enn et

selvregulert program. Fritz og kollegaer (2011b) har vist at personer med RMS tolererer den intensive treningsformen IMT, hvorav personer med høyt funksjonsnivå tolererte 99 % av tidsmålet som skulle trenes hver dag mens personer med lavere funksjonsnivå tolererte 87 % av tidsmålet per dag. Begge gruppene (høyt og lavt funksjonsnivå) viste positive forandringer i balanse, gange, bevegelighet og utholdenhet etter gjennomført intervensjon, hvorav forbedringen i balanse og bevegelighet var større enn i gange. Ut i fra disse funnene vil det være interessant å sammenligne effekten av deres treningsformer på sittebalanse og trunkusstabilitet med effekten av den intensive treningen brukt i min studie.

Det hadde også vært interessant å undersøkt effekten av den intensive treningen som vi har gjennomført i denne studien, på andre parameter, som for eksempel gange hos personer med RMS med (nedsatt) gangfunksjon (AIS-C og AIS-D).

For bedre å kunne undersøke effekt av en behandlingsform trenger man klinisk kontrollerte forsøk. Samtidig er det viktig å ivareta den individuelle delen av behandlingen som fysioterapi utgjør. Dette er en utfordring til forskningen som må utvikle metoder for å undersøke individuell behandling og samtidig kunne overføre resultatene til hele populasjonen. Det finns lite forskning på treningens effekt på sittebalanse hos personer med RMS. En anbefaling for videre forskning er å lage klinisk kontrollerte studier med god kvalitet som undersøker både hvilken trening som gir effekt i forhold til sittebalanse hos personer med RMS og om det kan utvikles valide og reliable tester som undersøker sittebalanse og trunkusstabilitet hos personer med RMS. Det er viktig å gjennomføre randomiserte og kontrollerte studier hos personer med RMS for å undersøke effekten av treningen på forskjellige funksjoner. En god begynnelse kan være å starte med å dokumentere den kliniske praksisen ved å bruke standardiserte tester. Deretter kan en tilpasse intervensjonen individuelt ved behov. Videre er det interessant å gjennomføre longitudinelle studier med dokumentasjon av behandling over tid for å kunne kartlegge effekt og gi videre grunnlag for behandlingsretningslinjer innen fysioterapifaget.

## 7 KONKLUSJON

Denne studien undersøkte om intensiv trening kan påvirke sittebalansen hos personer med RMS, målt med tester for balanse og forflytning samt et subjektivt inntrykk av forandring. Designet gir lite mulighet til å kunne generalisere resultatene til hele pasientpopulasjonen av personer med RMS. Svakheter i metode og gjennomføring, samt andre årsaker kan ha påvirket resultatene. I denne studien ble bare et aspekt av funksjonell aktivitet undersøkt. Det hadde vært utfyllende å undersøke flere aspekter som spiller en relevant rolle hos personer med RMS, og utforske hvordan disse påvirkes av intensiv trening. Resultatene indikerer at intensiv trening ikke fører til en forbedring av sittebalanse. Sittebalansen ble heller ikke påvirket negativt. Begge deltakerne viser en signifikant forbedring i dynamisk balanse i sittende. For å evaluere en mulig effekt ytterligere ses det et behov for videre forskning på området med randomiserte forsøk, i tillegg til større, samt longitudinelle studier.

## 8 LITTERATURLISTE

- Adegoke, B. O., Ogwumike, O. O., & Olatemiju, A. (2002). Dynamic balance and level of lesion in spinal cord injured patients. *African Journal of Medicine and Medical Sciences*, 31(4), 357-360.
- Alm, M., Gutierrez, E., Hultling, C., & Saraste, H. (2003). Clinical evaluation of seating in persons with complete thoracic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 41(10), 563-571.
- American Spinal Injury Association. (2000). *International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury*. Chicago: American Spinal Injury Association.
- Anderson, K. D. (2004). Targeting recovery: priorities of the spinal cord-injured population. *Journal of Neurotrauma*, 21(10), 1371-1383.
- Backus, D. (2010). Exploring the potential for neural recovery after incomplete tetraplegia through nonsurgical interventions. *PM R*, 2(12 Suppl 2), 279-285.
- Beekhuizen, K. S., & Field-Fote, E. C. (2005). Massed practice versus massed practice with stimulation: effects on upper extremity function and cortical plasticity in individuals with incomplete cervical spinal cord injury. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 19(1), 33-45. doi: 10.1177/1545968305274517
- Beekhuizen, K. S., & Field-Fote, E. C. (2008). Sensory stimulation augments the effects of massed practice training in persons with tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(4), 602-608.
- Bernstein, N. (1967). *The coordination and regulation of movements*. London: Pergamon.
- Betker, A. L., Desai, A., Nett, C., Kapadia, N., & Szturm, T. (2007). Game-based exercises for dynamic short-sitting balance rehabilitation of people with chronic spinal cord and traumatic brain injuries. *Physical therapy*, 87(10), 1389-1398.
- Biering-Sørensen, F. (2001). Rygmarvsskade - den moderne behandling. *Ugeskrift for Læger*, 163(20), 2766.
- Bjerkefors, A., Carpenter, M. G., & Thorstensson, A. (2007). Dynamic trunk stability is improved in paraplegics following kayak ergometer training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(6), 672-679.
- Bjørndal, A., & Hofoss, D. (2004). *Statistikk for helse- og sosialfag*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

- Boswell-Ruys, C. L., Harvey, L. A., Barker, J. J., Ben, M., Middleton, J. W., & Lord, S. R. (2010). Training unsupported sitting in people with chronic spinal cord injuries: a randomized controlled trial. *Spinal Cord*, 48(2), 138-143.
- Boswell-Ruys, C. L., Sturnieks, D. L., Harvey, L. A., Sherrington, C., Middleton, J. W., & Lord, S. R. (2009). Validity and reliability of assessment tools for measuring unsupported sitting in people with a spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(9), 1571-1577.
- Brodal, P. (2004). Det nevrobiologiske grunnlaget for balanse. *Fysioterapeuten*, 8, 25-30.
- Brodal, P. (2007). *Sentralnervesystemet* (4 ed.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Bromley, I. (1998). *Tetraplegia and paraplegia. A guide for physiotherapists*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Burns, A. S., & Ditunno, J. F. (2001). Establishing prognosis and maximizing functional outcomes after spinal cord injury: a review of current and future directions in rehabilitation management. *Spine (Phila Pa 1976)*, 26(24 Suppl), S137-145.
- Campbell, S. K., Palisano, R. J., & Orlin, M. N. (2012). *Physical Therapy for Children* (4 ed.). Riverport Lane: Elsevier Saunders.
- Chen, C. L., Yeung, K. T., Bih, L. I., Wang, C. H., Chen, M. I., & Chien, J. C. (2003). The relationship between sitting stability and functional performance in patients with paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(9), 1276-1281.
- Dalland, O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (4. utg. ed.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Dardzinski, T. (2004-2010). *Developmental Activity Scale*. Upublisert manuskript. Project Walk.
- de Groot, P. C., Hjeltnes, N., Heijboer, A. C., Stal, W., & Birkeland, K. (2003). Effect of training intensity on physical capacity, lipid profile and insulin sensitivity in early rehabilitation of spinal cord injured individuals. *Spinal Cord*, 41(12), 673-679.
- De Leon, R. D., Hodgson, J. A., Roy, R. R., & Edgerton, V. R. (1999). Retention of hindlimb stepping ability in adult spinal cats after the cessation of step training. *Journal of Neurophysiology*, 81(1), 85-94.
- Devillard, X., Rimaud, D., Roche, F., & Calmels, P. (2007). Effects of training programs for spinal cord injury. *Annales de Readaptation et de Medecine Physique*, 50(6), 490-498.

- Dietrichs, E. (2007). Hjernens plastisitet- perspektiver for rehabilitering etter hjerneslag. *Tidsskrift for den Norske Laegeforening*, 127(9), 1228-1231.
- Dietz, V. (2006). G. Heiner Sell memorial lecture: neuronal plasticity after spinal cord injury: significance for present and future treatments. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 29(5), 481-488.
- Dietz, V. (2011). Neuronal plasticity after a human spinal cord injury: Positive and negative effects. *Experimental Neurology*.
- Domholdt, E. (2005). Single-System Design. In E. Domholdt (Ed.), *Rehabilitation Research. Principles and Applications*. St. Louis, Mississippi, USA: Elsevier Saunders.
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, 45(6), M192-197.
- Dunlop, S. A. (2008). Activity-dependent plasticity: implications for recovery after spinal cord injury. *Trends in Neurosciences*, 31(8), 410-418.
- Field-Fote, E. C., & Ray, S. S. (2010). Seated reach distance and trunk excursion accurately reflect dynamic postural control in individuals with motor-incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord*, 48(10), 745-749.
- Figoni, S. F. (1990). Single-Subject clinical research: Bridging the gap between therapy and science. *Clinical Kinesiology*, 44(3), 63-71.
- Fouad, K., & Tetzlaff, W. (2011). Rehabilitative training and plasticity following spinal cord injury. *Experimental Neurology*.
- Fritz, S. L., Merlo-Rains, A. M., Rivers, E. D., Peters, D. M., Goodman, A., Watson, E. T., . . . McClenaghan, B. A. (2011b). An intensive intervention for improving gait, balance, and mobility in individuals with chronic incomplete spinal cord injury: a pilot study of activity tolerance and benefits. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(11), 1776-1784.
- Fritz, S., Merlo-Rains, A. M., Rivers, E. D., Peters, D. M., Goodman, A., Watson, E. T., . . . McClenaghan, B. A. (2011b). An intensive intervention for improving gait, balance, and mobility in individuals with chronic incomplete spinal cord injury: a pilot study of activity tolerance and benefits. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(11), 1776-1784.
- Fritz, S., Merlo-Rains, A., Rivers, E., Brandenburg, B., Sweet, J., Donley, J., . . . McClenaghan, B. A. (2011a). Feasibility of intensive mobility training to improve gait, balance, and mobility in persons with chronic neurological conditions: a case series. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(3), 141-147.

- Garcia-Alias, G., & Fawcett, J. W. (2011). Training and anti-CSPG combination therapy for spinal cord injury. *Experimental Neurology*.
- Gjerset, A. (1992). *Idrettens treningslære*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gjerstad, L., Helseth, E., & Rootwelt, T. (2010). *Nevrologi og Nevrokirurgi fra barn til voksen* (5 ed.): Forlaget Vett & Viten.
- Grigorenko, A., Bjerkefors, A., Rosdahl, H., Hultling, C., Alm, M., & Thorstensson, A. (2004). Sitting balance and effects of kayak training in paraplegics. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 36(3), 110-116.
- Harness, E. T., Yozbatiran, N., & Cramer, S. C. (2008). Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 46(11), 733-737.
- Harvey, L. (2008). *Management of spinal cord injuries. A guide for physiotherapists*. Edinburgh New York: Butterworth-Heinemann Elsevier.
- Harvey, L., Dunlop, S. A., Churilov, L., Hsueh, Y. S., & Galea, M. P. (2011a). Early intensive hand rehabilitation after spinal cord injury ("Hands On"): a protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 12, 14.
- Harvey, L., Lin, C. W., Glinsky, J. V., & De Wolf, A. (2009). The effectiveness of physical interventions for people with spinal cord injuries: a systematic review. [Review]. *Spinal Cord*, 47(3), 184-195.
- Harvey, L., Ristev, D., Hossain, M. S., Hossain, M. A., Bowden, J. L., Boswell-Ruys, C. L., . . . Ben, M. (2011b). Training unsupported sitting does not improve ability to sit in people with recently acquired paraplegia: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 57(2), 83-90.
- Hicks, A. L., Martin Ginis, K. A., Pelletier, C. A., Ditor, D. S., Foulon, B., & Wolfe, D. L. (2011). The effects of exercise training on physical capacity, strength, body composition and functional performance among adults with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord*, 49(11), 1103-1127.
- Hjeltnes, N. (2009). Ryggmargsskade. In R. Bahr, J. Karlsson, A. Ståhle, J. Tranquist & A.A. Aadland (Eds.), *Aktivitetshåndboken. Fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (pp. 628): Helsedirektoratet.
- Hobson, D. A., & Tooms, R. E. (1992). Seated lumbar/pelvic alignment. A comparison between spinal cord-injured and noninjured groups. *Spine (Phila Pa 1976)*, 17(3), 293-298.

- Horak, F. B., & Shumway-Cook, A. (1990). Clinical implications of postural control research. In P. W. Duncan (Ed.), *Balance: Proceedings of APTA Forum* (pp. 105-111). Alexandria: American Physical Therapy Association.
- Hurst, H., & Bolton, J. (2004). Assessing the clinical significance of change scores recorded on subjective outcome measures. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 27(1), 26-35.
- Janssen-Potten, Y. J., Seelen, H. A., Drukker, J., Huson, T., & Drost, M. R. (2001). The effect of seat tilting on pelvic position, balance control, and compensatory postural muscle use in paraplegic subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(10), 1393-1402.
- Janssen-Potten, Y. J., Seelen, H. A., Drukker, J., & Reulen, J. P. (2000). Chair configuration and balance control in persons with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(4), 401-408.
- Janssen-Potten, Y. J., Seelen, H. A., Drukker, J., Spaans, F., & Drost, M. R. (2002). The effect of footrests on sitting balance in paraplegic subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(5), 642-648.
- Jaskirat, K., & Brockly, J. (2008). Correlation between sitting balance and functional performance in complete paraplegics. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 2(1).
- Jones, L. M., Legge, M., & Goulding, A. (2002). Intensive exercise may preserve bone mass of the upper limbs in spinal cord injured males but does not retard demineralisation of the lower body. *Spinal Cord*, 40(5), 230-235.
- Jones, M. L., Harness, E., Denison, P., Tefertiller, C., Evans, N., & Larson, C. A. (2012). Activity-based therapies in spinal cord injury: clinical focus and empirical evidence in three independent programs. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, 18(1), 34-42.
- Jørgensen, V., Elfving, B., & Opheim, A. (2011). Assessment of unsupported sitting in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 49(7), 838-843.
- Kage, H., Okuda, M., Nakamura, I., Kunitsugu, I., Sugiyama, S., & Hobara, T. (2009). Measuring methods for functional reach test: comparison of 1-arm reach and 2-arm reach. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(12), 2103-2107.
- Kaminski, T. R., Bock, C., & Gentile, A. M. (1995). The coordination between trunk and arm motion during pointing movements. *Experimental Brain Research*, 106(3), 457-466.



- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), S225-239.
- Laake, P., Hjartåker, A., Thelle, D. S., & Veierød, M. B. (2007). *Epidemiologiske og kliniske forskningsmetoder*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Landsforeningen for Ryggmargsskade. (2007). Hva er en ryggmargsskade Retrieved 26.03.2011, from <http://www.hbf.no/index.asp?id=55065&te=55065>
- Lannem, A.M. (2011). *The role of physical exercise as a stress-coping resource for persons with functionally incomplete spinal cord injury*. (phD Dissertation), Norwegian School of Sport Sciences, Oslo.
- Larson, C. A., Tezak, W. D., Malley, M. S., & Thornton, W. (2010). Assessment of postural muscle strength in sitting: reliability of measures obtained with hand-held dynamometry in individuals with spinal cord injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 34(1), 24-31.
- Laws, N. (2004). Neuroplasticity. In I.M. Stokes (Ed.), *Physical Management in Neurological Rehabilitation* (2 ed.). London: Elsevier Mosby.
- Lyalka, V. F., Zelenin, P. V., Karayannidou, A., Orlovsky, G. N., Grillner, S., & Deliagina, T. G. (2005). Impairment and recovery of postural control in rabbits with spinal cord lesions. *Journal of Neurophysiology*, 94(6), 3677-3690.
- Lynch, S. M., Leahy, P., & Barker, S. P. (1998). Reliability of measurements obtained with a modified functional reach test in subjects with spinal cord injury. *Physical Therapy*, 78(2), 128-133.
- Marino, R. J., Barros, T., Biering-Sørensen, F., Burns, S. P., Donovan, W. H., Graves, D. E., . . . Priebe, M. M. (2003). International Standards for neurological classification of spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 26 suppl 1, S50-S56.
- Marino, R. J., Burns, S., Graves, D. E., Leiby, B. E., Kirshblum, S., & Lammertse, D. P. (2011). Upper- and lower-extremity motor recovery after traumatic cervical spinal cord injury: an update from the national spinal cord injury database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(3), 369-375.
- Maynard, F. M., Jr., Bracken, M. B., Creasey, G., Ditunno, J. F., Jr., Donovan, W. H., Ducker, T. B., . . . Young, W. (1997). International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. American Spinal Injury Association. *Spinal Cord*, 35(5), 266-274.

- McCarney, R., Warner, J., Iliffe, S., van Haselen, R., Griffin, M., & Fisher, P. (2007). The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC Medical Research Methodology*, 7, 30.
- Meldrum, D., & McConn Walsh, R. (2011). Vestibular rehabilitation. In E. Stack & M. Stokes (Eds.), *Physical Management for Neurological Conditions* (3rd ed., pp. 267-288). [Edinburgh]: Elsevier Churchill Livingstone.
- Müller, S. (2002). *Motorische Rehabilitation beim komplett und inkomplett Querschnittsgelähmten*. München: Richard Pflaum Verlag
- Pastre, C. B., Lobo, A. M., Oberg, T. D., Pithon, K. R., Yoneyama, S. M., & Lima, N. M. (2011). Validation of the Brazilian version in Portuguese of the Thoracic-Lumbar Control Scale for spinal cord injury. *Spinal Cord*, 49(12), 1198-1202.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2008). *Nursing research : generating and assessing evidence for nursing practice* (8. ed.). Philadelphia, Pa.: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.
- Portney, L.G., & Watkins, M.P. (2009). *Foundations of Clinical Research. Applications to Practice* (3 ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Potten, Y. J., Seelen, H. A., Drukker, J., Reulen, J. P., & Drost, M. R. (1999). Postural muscle responses in the spinal cord injured persons during forward reaching. *Ergonomics*, 42(9), 1200-1215.
- Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. (Eds.). (2009). *Bobath Concept. Theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Sayenko, D. G., Alekhina, M. I., Masani, K., Vette, A. H., Obata, H., Popovic, M. R., & Nakazawa, K. (2010). Positive effect of balance training with visual feedback on standing balance abilities in people with incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord*, 48(12), 886-893.
- Seelen, H. A., Janssen-Potten, Y. J., & Adam, J. J. (2001). Motor preparation in postural control in seated spinal cord injured people. *Ergonomics*, 44(4), 457-472.
- Seelen, H. A., Potten, Y. J., Adam, J. J., Drukker, J., Spaans, F., & Huson, A. (1998a). Postural motor programming in paraplegic patients during rehabilitation. *Ergonomics*, 41(3), 302-316.
- Seelen, H. A., Potten, Y. J., Drukker, J., Reulen, J. P., & Pons, C. (1998b). Development of new muscle synergies in postural control in spinal cord injured subjects. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 8(1), 23-34.

- Seelen, H. A., Potten, Y. J., Huson, A., Spaans, F., & Reulen, J. P. (1997). Impaired balance control in paraplegic subjects. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 7(2), 149-160.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2012). *Motor Control - Translating research into clinical practice* (4 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sigurdson, E. K. (2010). Søknad om godkjenning som nasjonalt medisinsk kvalitetsregister (Nordic Spinal Cord Injury Registry, NSCIR-Norway.) for personer med skade på ryggmargen. Trondheim: NSCIR-Norway.
- Sprigle, S., Maurer, C., & Holowka, M. (2007). Development of valid and reliable measures of postural stability. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 30(1), 40-49.
- Tate, R. L., McDonald, S., Perdices, M., Togher, L., Schultz, R., & Savage, S. (2008). Rating the methodological quality of single-subject designs and n-of-1 trials: introducing the Single-Case Experimental Design (SCED) Scale. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(4), 385-401.
- Thelen, E. (1995). Motor development. A new synthesis. *American Psychologist*, 50(2), 79-95.
- Thornquist, E. (2003). *Vitenskapsfilosofi og vitenskapsteori : for helsefag*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Valent, L., Dallmeijer, A., Houdijk, H., Talsma, E., & van der Woude, L. (2007). The effects of upper body exercise on the physical capacity of people with a spinal cord injury: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 21(4), 315-330.
- van Hedel, H. J., & Dietz, V. (2010). Rehabilitation of locomotion after spinal cord injury. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 28(1), 123-134.
- Verheyden, G., Nieuwboer, A., Mertin, J., Preger, R., Kiekens, C., & De Weerd, W. (2004). The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical Rehabilitation*, 18(3), 326-334.
- Volkman, K. G., Stergiou, N., Stuber, W., Blanke, D., & Stoner, J. (2007). Methods to improve the reliability of the functional reach test in children and adolescents with typical development. *Pediatric Physical Therapy*, 19(1), 20-27.
- Wang, D., & Sun, T. (2011). Neural plasticity and functional recovery of human central nervous system with special reference to spinal cord injury. *Spinal Cord*, 49(4), 486-492.

Weineck, J. (2000). *Optimales Training : Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (11 ed.). Balingen: Spitta Verlag.

Wolf, S. L., Winstein, C. J., Miller, J. P., Thompson, P. A., Taub, E., Uswatte, G., . . . Clark, P. C. (2008). Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: the EXCITE randomised trial. *Lancet Neurology*, 7(1), 33-40.

Wolpaw, J. R. (2007). Spinal cord plasticity in acquisition and maintenance of motor skills. *Acta Physiologica*, 189(2), 155-169.

## 9 Vedlegg

### Vedlegg 1: Godkjenning for gjennomføring av studien fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS  
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29  
N-5007 Bergen  
Norway  
Tel: +47-55 58 21 17  
Fax: +47-55 58 96 50  
nsd@nsd.uib.no  
www.nsd.uib.no  
Org.nr. 985 321 884

Lone Jørgensen  
Institutt for helse- og omsorgsfag  
Universitetet i Tromsø  
MH-bygget  
9037 TROMSØ

Vår dato: 16.08.2011

Vår ref: 27524 / 3 / MSS

Deres dato:

Deres ref:

#### TILRÅDING AV BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 29.06.2011. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 04.08.2011. Meldingen gjelder prosjektet:

27524	<i>Påvirker intensiv trening gangfunksjon hos ungdommer med en inkomplett ryggmargskade?</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Universitetet i Tromsø, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Lone Jørgensen</i>
Student	<i>Wiebke Höfers</i>

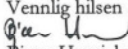
Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i melde skjemaet, korrespondanse med ombudet, eventuelle kommentarer samt personopplysningsloven/-helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, [http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk\\_stud/skjema.html](http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk_stud/skjema.html). Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://www.nsd.uib.no/personvern/prosjektoversikt.jsp>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 31.12.2012, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen  
  
Bjørn Henrichsen

  
Marie Strand Schildmann

Kontaktperson: Marie Strand Schildmann tlf: 55 58 31 52  
Vedlegg: Prosjektvurdering  
Kopi: Wiebke Höfers, Vardeveien 52, 1555 SON

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrr.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, HSL, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. martin-arne.andersen@uit.no

## Personvernombudet for forskning



### Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 27524

Formålet med prosjektet er å undersøke om intensiv trening påvirker gangfunksjonen hos to ungdommer (14-18 år) med innkomplett RMS.

Prosjektet er meldt til REK og vurdert som ikke fremleggingspliktig jf. helseforskningslovens § 10, jf. forskningsetikkloven § 4, 2. ledd.

Utvalget består av to personer i alderen 14-18 år med ryggmargskade mer enn 6 måneder etter skadetidspunkt. Utvalget rekrutteres via Cato Senteret etter visse utvalgskriterier. Dersom flere enn to personer er interessert vil det gjennomføres loddtrekning.

Personvernombudet finner informasjonsskrivet tilfredsstillende, forutsatt at navn og kontaktopplysninger til daglig ansvarlig/veileder påføres.

Det er ombudets vurdering at unge mellom 16 og 18 år på selvstendig grunnlag kan avgjøre om de vil gi sitt samtykke til å delta i dette prosjektet. Det vises til at unge over 16 år selv kan samtykke til helsehjelp ifølge pasientrettighetsloven og til deltakelse i forskning i henhold til helseforskningsloven, og fritt kan melde seg inn og ut av foreninger ifølge barneloven. Ombudet legger til grunn at selve treningsopplegget inngår i den ordinære behandlingen ved Cato Senteret og at testene som skal utføres i forbindelse med studentprosjektet til sammenligning ikke virker særlig inngripende eller vil utgjøre noen risiko for pasienten/den registrerte. Ombudet finner at behandlingen av personopplysninger om informanter under 18 år kan hjemles i personopplysningsloven §§ 8 første alternativ og 9 a) (samtykke).

Datamaterialet innhentes gjennom spørreskjema, standardiserte tester for å måle funksjonsnivå, samt pasientens egen vurdering av endring. Testingen og datainnsamlingen skjer i forbindelse med et ordinært treningsopplegg ved Cato Senteret.

Det innhentes direkte personidentifiserende opplysninger i form av navn, fødselsdato, personnummer og kontaktopplysninger, samt indirekte personidentifiserende opplysninger om kjønn og diagnose. Videre innhentes opplysninger knyttet til forskjellige gangtester (2 minutter, 10 meter), Berg Balanse Skala, vurdering av hjelpemiddelbehov i gange og vurdering av funksjon i daglige aktiviteter. For å undersøke om deltakerne selv opplever at det har skjedd en forandring i løpet av den intensive treningsperioden, skal de fylle ut et spørreskjema (Patients' Global Impression of Change (PGIC) Scale) som undersøker subjektivt inntrykk av eventuell forandring. Direkte personidentifiserende opplysninger oppbevares separat, kun tilknyttet øvrige data via en koblingsnøkkel.

Det behandles sensitive personopplysninger om helseforhold, jf. personopplysningsloven § 2, punkt 8 c).

Datamaterialet lagres og behandles på privat pc tilknyttet Internett. Personvernombudet forutsetter at bruk av privat pc er i tråd med Universitetet i Tromsø sine rutiner for datasikkerhet.

Prosjektsslutt er 31.12.2012. Datamaterialet anonymiseres ved at verken direkte eller indirekte personidentifiserende opplysninger fremgår. Koblingsnøkkelen slettes. Indirekte personidentifiserende opplysninger fjernes, omskrives eller grovkategoriseres.

## Vedlegg 2: Godkjenning av endringsmelding fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS  
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29  
N-5007 Bergen  
Norway  
Tel: +47-55 58 21 17  
Fax: +47-55 58 96 50  
nsd@nsd.uib.no  
www.nsd.uib.no  
Org.nr. 985 321 884

Lone Jørgensen  
Institutt for helse- og omsorgsfag  
Universitetet i Tromsø  
MH-bygget  
9037 TROMSØ

Vår dato: 20.12.2011

Vår ref: 27524 MSS/LR

Deres dato:

Deres ref:

### TILBAKEMELDING PÅ ENDRINGSMELDING

Vi viser til endringsmelding mottatt den 12.12.2011 for prosjektet:

27524

*Påvirker intensiv trening gangfunksjon hos pasienter med en inkomplett ryggmargsskade?*

Endringen gjelder fokus/utvalg og derav også prosjektets tittel. Fokus vil være stabilitet av trunkus og sittebalanse hos personer med en inkomplett ryggmargsskade. Inklusjonskriteriene endres til at pasienten skal kunne sitte uten støtte. De opprinnelige gangtestene som skulle gjennomføres, erstattes av tester som går på sittebalanse og stabilitet i overkroppen i sittende stilling, samt evnen til forflytning på egenhånd. Disse testene skal være Trunk Impairment Scale (tester statisk og dynamisk sittebalanse og sittende koordinasjon), Modified functional Reach Test (sittende test på hvor langt man klarer å lene seg fremover), og Developmental Activity Scale (forskjellige utgangstillinger fra liggende opp til knestående). Den subjektive vurderingen (PGIC) skal fortsatt gjennomføres.

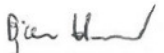
Tittel på prosjektet endres til: "Påvirker intensiv trening sittebalansen/trunkusstabilitet hos pasienter med ryggmargsskade?"

Revidert informasjonsskriv sendes til utvalget og tidligere samtykker slettes/destrueres.

Ombudet forutsetter at prosjektet for øvrig gjennomføres i tråd med det innmeldte, samt vår vurdering og kommentar av 16.08.2011.

Ta gjerne kontakt dersom noe er uklart.

Vennlig hilsen

  
Bjørn Henrichsen

  
Marie Strand Schildmann

Kontaktperson: Marie Strand Schildmann tlf: 55 58 31 52  
Kopi: Wiebke Höfers, Vardeveien 52, 1555 SON

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no  
TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no  
TROMSØ: NSD, HSL, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. martin-arne.andersen@uit.no

## **Vedlegg 3: Informasjonsbrev og samtykkeerklæring**

### **Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet**

#### ***”Påvirker intensiv trening sittebalansen/ trunkusstabilitet hos personer med ryggmargsskade?”***

##### **Bakgrunn og hensikt**

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie hvor formålet er å undersøke om intensiv trening påvirker sittebalansen / trunkusstabilitet hos personer med ryggmargsskade og i tilfelle i hvilken grad det påvirker sittebalansen og stabiliteten i overkroppen. Du blir spurt til å delta fordi du har hatt en ryggmargsskade og fordi du skal delta i det opplegget med intensiv trening som foregår på Cato Senteret. Prosjektet gjennomføres i forbindelse med skrivingen av min masteroppgave på Universitetet i Tromsø, som er den ansvarlige institusjonen for studien.

##### **Hva innebærer studien?**

Den intensive treningen skal gjennomføres på Cato Senteret i løpet av et totalt 6 ukers opphold, mens studien går over 9 uker tilsammen. I løpet av 4 uker på Cato Senteret kommer du til å trene 4 timer om dagen 5 dager per uke, og i løpet av de to ukene hjemme skal du prøve å trene med høy intensitet sammen med lokal fysioterapeut og / eller pårørende. Deltakelsen i studien vil også innebære at det gjennomføres målinger i tre uker før du kommer til Cato Senteret og under hele oppholdet på Cato Senteret. Du skal gjennomføre tester som undersøker sittebalansen din samt evnen til selvstendig forflytning. Du vil få muligheten til å ta pauser under alle testene, og du kan avslutte testene når som helst. Du kan bli sliten etter testingen, men du vil få pause etter testingen før dagens trening. Hvis det er øvelser som du ikke får gjennomført eller som du synes er ubehagelige å prøve så kan du stå over disse. Disse testene gjennomføres i snitt 2-3 ganger per uke i løpet av totalt 12 uker. Testene hjemme skal gjennomføres av lokale fysioterapeuten din, eller en fysioterapeut på Cato Senteret eller meg selv, testene på Cato Senteret gjennomføres av fysioterapeut Kine Therese Moen. Behandlingen på Cato Senteret gjennomføres av fysioterapeutene Wiebke Höfers og Christine Ekeland og idrettspedagog Olav Wee Imsen. Behandlingen og treningen du mottar under oppholdet på Cato Senteret vil være den samme uavhengig av om du velger å delta i studien eller ikke.

##### **Mulige fordeler og ulemper**

Du vil få den intensive treningen som du ellers ville fått ved et intensivt treningsopphold på Cato Senteret. Forskjellen til et “vanlig” opphold, uten deltakelse i studien min, er at du i tillegg til den intensive treningen skal testes 2-3 ganger hver uke før behandlingen gjennomføres. Siden noen av de ovenfor nevnte testene krever fysisk innsats kan de to dagene med både tester og behandling bli noe slitsommere for deg.

##### **Hva skjer med informasjonen om deg**

Informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende



opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger gjennom en navneliste. Det betyr at opplysningene er avidentifisert.

Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Alle undersøkelsesdata oppbevares forskriftsmessig, innelåst i et skap, samtykkebrevet slettes når prosjektet avsluttes. Det er frivillig for deg å delta i studien. Du kan når som helst uten begrunnelse trekke deg fra studien uten at det vil få noen konsekvenser for deg eller ditt opphold på Cato Senteret. All informasjon du har gitt kan du be om å få slettet.

Resultatene vil bli publisert i form av en masteroppgave, de kan også bli publisert som artikkel i et vitenskapelig tidsskrift. Det vil ikke være mulig å identifisere deg på bakgrunn av informasjonen som gis i publikasjonen. All datamateriale og annen informasjon som samles i forbindelsen med studien vil bli slettet innen 31. desember 2012.

### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side og sender den så rask som mulig før oppholdet på Cato Senteret, i den frankerte konvolutten tilbake til Inntakskontor på Cato Senteret, Kwartsveien 2, 1555 Son. Dersom du ikke ønsker å delta, sender du dette skjema på samme måte tilbake uten å signere. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke uten at det påvirker din øvrige behandling. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte Wiebke Höfers på telefonnummer 96 86 93 46 (mobil).

## **Samtykke til deltakelse i studien**

Jeg er villig til å delta i studien

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Foreldre til barn under 16 år, signerer i tillegg til personen selv

-----  
(Signert av nærstående, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

-----  
(Signert, Forskningsmedarbeider, dato)

## Vedlegg 4: Modified Functional Reach Test

### Functional Reach Test and Modified Functional Reach Score Sheet

Name: \_\_\_\_\_

Instructions:

Instruct the patient to "Reach as far as you can forward without taking a step"

Score Sheet:

Date	Trial One (Practice)	Trial Two	Trial Three	Total (average of trial 2 and 3 only)

## Vedlegg 5: Trunk Impairment Scale

### TRUNK IMPAIRMENT SCALE

Pasientens navn:.....

Mest affisert side (som pasienten opplever det): Høyre  Venstre

Dato:.....

**Utgangsstilling:** Pasienten sitter på benk eller seng med god støtte under lår og føtter. Pasienten bes om å sette seg godt til rette og sitte med så jevn vektfordeling som mulig og finne høyde i kroppen (rette seg opp).

**Instruksjoner:** Alle instruksjoner er veiledende formulert og tilpasses den enkelte pasients evne til forståelse. Alle oppgavene kan demonstreres for pasienten, og han får opp til 3 forsøk dersom det er nødvendig, før det skåres.

Statisk sittebalanse	
<b>1. Utgangsstilling.</b> <b>INSTRUKSJON: Vennligst sitt i ro uten å støtte deg med armene.</b>  Pasienten faller eller kan ikke opprettholde utgangsstillingen i 10 sekunder uten armstøtte Pasienten kan opprettholde utgangsstillingen i 10 sekunder Dersom skåren = 0, TIS total skåre = 0	0 2
<b>2. Utgangsstilling.</b> <b>Terapeuten krysser pasientens minst affiserte bein over det mest affiserte</b> <b>INSTRUKSJON: Vennligst sitt i ro mens jeg krysser det ...benet ditt over det .... Kan du sitte slik i 10 sek.</b>  Pasienten faller eller kan ikke opprettholde sittende stilling i 10 sekunder uten armstøtte Pasienten kan opprettholde sittende stilling i 10 sekunder	0 2
<b>3. Utgangsstilling.</b> <b>Pasienten krysser det minst affiserte beinet over det mest affiserte</b> <b>INSTRUKSJON: Vennligst kryss ...benet over det .... selv.</b>  Pasienten faller Pasienten kan ikke krysse beina uten armstøtte på seng eller benk Pasienten krysser beina, men forskyver trunkus mer enn 10 cm bakover eller assisterer kryssingen med hånden Pasienten krysser beina uten trunkal forskyving eller assistanse Total statisk sittebalanse = /7	0 1 2 3
Dynamisk sittebalanse	
<b>4. Utgangsstilling.</b> Pasienten instrueres i å berøre sengen eller benken med den mest affiserte albue (ved å forkorte den mest affiserte siden og forlenge den minst affiserte siden) og returnere til utgangsstillingen <b>INSTRUKSJON: Kan du berøre benken med ...albue så tett inntil kroppen som mulig?</b>  Pasienten faller, trenger støtte fra en arm eller albuen berører ikke sengen eller benken Pasienten beveger aktivt uten hjelp, albuen berører seng eller benk Dersom skåren = 0, skårer oppgavene 5 og 6 = 0	0 1

TRUNK IMPAIRMENT SCALE

<p>5. Gjenta oppgave 4 <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme igjen?</b></p> <p>Pasienten viser ingen eller omvendt forkorting/forlengning Pasienten viser passende forkorting/forlengning Dersom skåren = 0, skårer oppgave 6 = 0</p>	<p>0 1</p>
<p>6. Gjenta oppgave 4. <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme en gang til?</b></p> <p>Pasienten kompenserer. Mulige kompensasjoner er: (1) bruk av arm, (2) kontralateral hofteabduksjon, (3) hoftefleksjon (dersom albuen berører seng eller benk lenger distalt enn proksimale halvdel av femur), (4) knefleksjon, (5) føttene glir Pasienten beveger uten kompensasjon</p>	<p>0 1</p>
<p>7. Utgangsstilling. Pasienten instrueres i å berøre sengen eller benken med den <b>minst affiserte albuen</b> (ved å forkorte den minst affiserte siden og forlengne den mest affiserte siden) og returnere til utgangsstillingen <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme igjen, men til motsatt side?</b></p> <p>Pasienten faller, trenger støtte fra en arm eller albuen berører ikke sengen eller benken Pasienten beveger aktivt uten hjelp, albuen berører seng eller benk Dersom skåren = 0, skårer oppgavene 8 og 9 = 0</p>	<p>0 1</p>
<p>8. Gjenta oppgave 7. <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme igjen?</b></p> <p>Pasienten viser ingen eller omvendt forkorting/forlengning Pasienten viser passende forkorting/forlengning Dersom skåren = 0, skårer oppgave 9 = 0</p>	<p>0 1</p>
<p>9. Gjenta oppgave 7. <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme en gang til?</b></p> <p>Pasienten kompenserer. Mulige kompensasjoner er: (1) bruk av arm, (2) kontralateral hofteabduksjon, (3) hoftefleksjon (dersom albuen berører seng eller benk lenger distalt enn proksimale halvdel av femur), (4) knefleksjon, (5) føttene glir Pasienten beveger uten kompensasjon</p>	<p>0 1</p>
<p>10. Utgangsstilling. Pasienten instrueres i å løfte bekkenet på den mest affiserte siden fra sengen eller benken (ved å forkorte mest affisert side og forlengne minst affisert side) og returnere til utgangsstilling <b>INSTRUKSJON: Kan du løfte... hofte/bekkenhalvdel?</b></p> <p>Pasienten viser ingen eller omvendt forkorting/forlengning Pasienten viser passende forkorting/forlengning Dersom skåren = 0, skårer oppgave 11 = 0</p>	<p>0 1</p>
<p>11. Gjenta oppgave 10. <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme igjen?</b></p> <p>Pasienten kompenserer. Mulige kompensasjoner er: (1) bruk av arm, (2) skyve fra med ipsilateral fot (hælen mister kontakt med gulvet) Pasienten beveger uten kompensasjon</p>	<p>0 1</p>

TRUNK IMPAIRMENT SCALE

<p>12. Utgangsstilling: Pasienten instrueres i å løfte <b>minst affisert bekkenhalvdel</b> fra sengen eller benken (ved å forkorte minst affisert side og forleng mest affisert side) og returnere til utgangsstillingen  <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme på andre siden?</b></p> <p>Pasienten viser ingen eller omvendt forkorting/forlengning. 0                  Pasienten viser passende forkorting/forlengning 1                  Dersom skåren = 0, skårer oppgave 13 = 0</p>	
<p>13. Gjenta oppgave 12.  <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme igjen?</b>                  Pasienten kompensierer. Mulige kompensasjoner er (1) bruk av armer, (2) skyver fra samme sides fot (hæl mister kontakt med gulvet)                  Pasienten beveger uten kompensasjon</p> <p>0                  1                  Total dynamisk sittebalanse = /10</p>	
<p><b>Koordinasjon</b></p>	
<p>14. Utgangsstilling.                  Pasienten instrueres i å <b>rotere øvre del av trunkus 6 ganger</b> (skuldrene bevegtes vekselvis. Hver skulder skal bevegtes fremover 3 ganger), mest affisert side bevegtes først, hodet <b>bør</b> holdes i ro i utgangsstillingen  <b>INSTRUKSJON: Roter øvre del av kroppen 3 ganger. Hold hodet i ro. Start med ...side</b></p> <p>Mest affisert side bevegtes ikke 3 ganger (passiv setning) 0                  Rotasjon er asymmetrisk 1                  Rotasjon er symmetrisk 2                  Dersom skåren = 0, skårer oppgave 15 = 0</p>	
<p>15. Gjenta oppgave 14 innen 6 sekunder  <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme igjen så fort du kan?</b></p> <p>Rotasjon er asymmetrisk, eller oppgaven tar mer enn 6 sekunder 0                  Rotasjon er symmetrisk, og oppgaven tar mindre enn 6 sekunder 1</p>	
<p>16. Utgangsstilling. Pasienten kan sette seg lengre ut på kanten av benken og eventuelt krysse armene over brystet                  Pasienten instrueres i å <b>rotere nedre del av trunkus 6 ganger</b> (hvert kne skal bevegtes fremover 3 ganger), mest affisert side bevegtes først, øvre del av trunkus <b>bør</b> holdes i ro i utgangsstillingen  <b>INSTRUKSJON: Skyv vekselvis høyre og venstre kne frem 3 ganger. Hold overkroppen i ro. Start med ...side</b></p> <p>Mest affisert side bevegtes ikke 3 ganger (passiv setning) 0                  Rotasjon er asymmetrisk 1                  Rotasjon er symmetrisk 2                  Dersom skåren = 0, skårer oppgave 17 = 0</p>	
<p>17. Gjenta oppgave 16 innen 6 sekunder  <b>INSTRUKSJON: Kan du gjøre det samme igjen så fort som mulig?</b></p> <p>Rotasjon er asymmetrisk, eller oppgaven tar mer enn 6 sekunder 0                  Rotasjon er symmetrisk, og oppgaven tar mindre enn 6 sekunder 1                  Total koordinasjon = /6</p>	
<p><b>Total trunk impairment scale =</b></p>	<p><b>/23</b></p>

# Vedlegg 6: Developmental Activity Scale

## Developmental Activity Scale

**Client:**

**Specialist:**

**Date:**

For each activity performed, please insert the corresponding number in parentheses into the box provided. At the end of testing, total all the scores and enter it into the box below.

Total Score:

Lowest Score - 0  
Highest Score - 40

Assistive Devices (used in daily life)

Power Chair (0)	
Wheelchair (1)	
Walker w/ AFO (2)	
Walker w/o AFO (3)	
Crutches w/ AFO (4)	
Crutches w/o AFO (5)	
Cane w/ AFO (6)	
Cane w/o AFO (7)	
Nothing w/ AFO (8)	
Nothing w/o AFO (9)	

### Developmental Activities

No DA (0)		
<b>Rolling</b>	<b>Sitting</b>	<b>Elbows and Knees</b>
Roll from prone to supine (1)	w/ hands on floor (1)	w/o hip control (1)
Roll from supine to prone (2)	w/o hands rounded back (2)	w/ hip control (2)
	w/o hands straight back (3)	get self into position (3)
		<b>Hands and Knees</b>
		w/o hip control (4)
		w/ hip control (5)
		get self into position (6)
<b>Knelling</b>	<b>Standing</b>	<b>Walking</b>
w/ box and pads/assistance (1)	w/ assistance and holding bar w/ knees or feet blocked (1)	w assistive device(s) and help with both legs (1)
w/ box (2)	holding bar w/ knee or feet blocked (2)	w assistive device(s) and help with one leg (2)
minimal box use (3)	w/ assistance and holding bar (3)	w/ assistive device(s) and minimal help (3)
box used for rest only (4)	holding bar (4)	w/ assistive device(s) (4)
no box w/pads (5)	holding bar to stand then releasing (5)	no assistive device(s) w/ extensive spotting (5)
no box (6)	free standing unbalanced (6)	w/ minimal spotting (6)
	free standing (7)	w/o spotting (7)

## Vedlegg 7: Patient's Global Impression of Change Scale Patients` Global Impression of Change Scale (PGIC)

### – i forhold til sittebalanse

ID: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Etter å ha startet behandlingen på dette senteret, hvordan vil du beskrive forandringen (hvis det er det) i begrensninger i aktivitet, symptomer, humør og generell livskvalitet, relatert til din sittebalanse? (sett 1 kryss)

### Hvordan påvirker sittebalansen din livskvalitet, aktivitet, humør, akkurat nå?

Ikke i det hele tatt (eller tilstand har blitt verre)	1
Nesten det samme, nesten ikke noe forandring i det hele tatt	2
Litt bedre, men ikke noe merkbar forandring	3
Noe bedre, men forandring har ikke gjort en riktig forskjell	4
Moderat bedre, og en liten men merkbar forandring	5
Bedre, og en definitiv forbedring som har gjort en riktig og lønnsom forskjell	6
Mye bedre, og en betydelig forbedring som har gjort all forskjell	7

På samme måte, ringe rundt det nummeret nedenfor, som tilsvarer din grad av forandring siden start av dette oppholdet:

					Ingen							
Mye bedre					forandring							Mye verre
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

## Vedlegg 8: Tidsbruk av tiltak deltaker 1

Deltaker 1	Antall ganger	Antall minutter
1	Aktivitetstrening	925
2	Ståtrening	750
3	Gangtrening	235
4	Spinning	270
5	Styrke Mage	420
6	Trunkustrening	70
7	Knestående	295
8	Spesifikk bentrening	570
9	Krabbing	275
10	Sittebalanse	125
11	Styrke Oex	15
12	Klatring	375
13	Bløtvev /tøyning	170
6+10	Stabilitet trunkus	195

	Aktivitetstrening	Stå	Gå	Sykkel	Styrke mage	Trunkus	Knestående	Spesifikk ben	Krabbing	Sittebalanse	Styrke Oex	Klatring	Bløtvev/tøyning
1	40+45	40	30	10+30	20	30		20				50	
2	60	15	30	30	20	30	60		45				
3	60	60+15		10	40		30						
4	40+40	20	40	30	30		45	20		20			
5	45	15+15		30	30		45	15	45		15	20	20
6	45	15			60+10		30	15+20+10+10				30	20
7	45+45	10			45+30	20	30	30				60	15
8	15	20+30						45				30	30
9	30	30	45		30				30			60	15
10	30	15+60	30		20	20				30		20	
11	45+60		40	30	20				45	20			
12	60			30			30	45+20		40			15
13	15	10+20		30	45+40			20	30				10
14			50	40								90	20
15	20	40					60	15	60	15			
16	20+30	75+15					40	40+75				45	
17	60	120					40	120					20
18	60	45+45		30				30					
19	30	20						20	20			60	20
20	30												
TOTAL	925 min	750 min	235 min	270 min	420 min	70 min	295 min	570 min	275 min	125 min	15 min	375 min	170 min



## Vedlegg 9: Tidsbruk av tiltak deltaker 2

Deltaker 2	Antall ganger/antall minutter	
1	Aktivitetstrening	16 735
2	Ståtrening	19 830
3	Gangtrening	9 295
4	Spinning	8 255
5	Styrke Mage	16 510
6	Trunkustrening	8 280
7	Knestående	8 310
8	Spesifikk bentrening	17 615
9	Krabbing	6 210
10	Sittebalanse	8 230
11	Styrke Oex	9 280
12	Styrke Rygg	10 280
13	Klatring	0 0
14	Forflytning	5 185
6+10	Stabilitet trunkus	16 510

	Aktivitet	Stå	Gå	Sykkel	Styrke mage	Trunkus	Knestående	Spesifikk ber	Krabbing	Sittebalanse	Styrke Oex	Styrke Rygg	Forflytning
1		60				60							45
2	60	60			30				60	30	30	30	
3	45		45	30	30	45		45				30	
4	60	30	30	30			45	45					
5	30	30		30	30		60					30	
6	60	15	30		30			60		30	30	30	30
7	45	45		30	30	15	15	30		30		30	
8	20	40	20			15	10	60	30				
9	45	60		30	30				30			30	30
10		10	30		60	45		20			60+30		
11	45	35	30			20	20	30+35	30	20			20
12		60+60			30		60		30	30			
13	60	60+30		45	30			30					
14	30	90	30		60			90+15		30	30+20	30	
15	40	50		30			40				30		
16	30	60			25+30			20+60		30	30	30	60
17		30			30								
18	45				20	60		20					20
19	60	5	20		45	20	60	20+5+30			20	20	
20	60		60	30	30				30	30			
TOTAL	735 min	830 min	295 min	255 min	510 min	280 min	310 min	615 min	210 min	230 min	280 min	280 min	185 min

## Vedlegg 10: Single-Case Experimental Design Scale

### DESCRIPTIONS OF ITEMS IN THE SINGLE CASE EXPERIMENTAL DESIGN (SCED) SCALE

<i>Item</i>	<i>Aim and brief definition*</i>	<i>Examples meeting the criterion</i>
1. Clinical history	The study provides critical information regarding demographic and injury characteristics of the research subject that allows the reader to determine the applicability of the treatment to another individual.	"S1 was a 38-year old woman with a TBI of moderate severity (GCS = 9)."
2. Target behaviours	The paper identifies a precise, repeatable and operationally defined target behaviour that can be used to measure treatment success.	"The participant exhibited a specific problem behaviour defined as walking repeatedly around the rest home unit in which she resided with no apparent aim. The identified problem behaviour was operationally defined as the number of minutes during 1-hour observation periods that the participant walked around the unit."
3. Design	The study design allows the for the examination of cause and effect relationships to demonstrate treatment efficacy.	"A multiple baseline design across communication behaviours was employed to examine the effects of memory books on communication aspects of individuals with dementia."
4. Baseline	To establish that sufficient sampling of behaviour had occurred during the pre-treatment period to provide an adequate baseline measure.	"The subject was observed twice a day during the study. He underwent the control condition for 3 consecutive days, and then the treatment condition for 10 consecutive days, producing 3 control data points and 10 treatment data points."
5. Sampling behaviour during treatment	To establish that sufficient sampling of behaviour during the treatment phase has occurred to differentiate a treatment response from fluctuations in behaviour that may have occurred at baseline.	"Testing was undertaken daily throughout all study phases. A minimum of 10 data points per phase were collected for all three tests of neglect. Intervention always took place during the morning, for a minimum of 10 sessions."
6. Raw data record	To provide an accurate representation of the variability of the target behaviour.	Provides the individual data from pre-treatment, treatment, and post-treatment phases, either in graphed or tabular form.

CONTINUED

<i>Item</i>	<i>Aim and brief definition*</i>	<i>Examples meeting the criterion</i>
7. Inter-rater reliability	To determine if the target behaviour measure is reliable and collected in a consistent manner.	"Inter-rater reliability for the spelling accuracy and identification of facts was calculated by having both authors analyse all data. Inter-rater agreement was 93% for spelling accuracy and 90% for reporting accuracy."
8. Independence of assessors	To reduce assessment bias by employing a person who is otherwise uninvolved in the study, to provide an evaluation of the patients.	"To reduce the possibility of observer bias, all testing sessions for subjects were videotaped and later independently analysed. Testing and training were carried out by two different individuals, and the assessor was masked to which phase of the single-subject design was in effect in each test session."
9. Statistical analysis	To demonstrate the effectiveness of the treatment of interest by statistically comparing the results over the study phases.	"Interrupted time-series analysis was used to examine the effect of treatment", if the <i>t</i> statistic and associated <i>p</i> value were provided
10. Replication	To demonstrate that the application and results of the therapy are not limited to a specific individual or situation (i.e., that the results are reproduced in other circumstances – replicated across subjects, therapists or settings).	"Five patients underwent the treatment protocol."
11. Generalisation	To demonstrate the functional utility of the treatment in extending beyond the target behaviours or therapy environment into other areas of the individual's life.	"The extent to which patients gained in task relearning was quantified by comparing the performance of the trained tasks at baseline with the performance at the end of the training session. Upon completion of the programme the additional five untrained tasks assessed at baseline were readministered to the patients."