

Påvirkes balanse og gange hos kroniske hjerneslagpasienter av intensiv fysioterapibehandling med vekt på sansestimulering av affisert fot kombinert med funksjonell trening?

Ellen Benum

**Mastergradsoppgave i helsefag, studieretning klinisk
nevrologisk fysioterapi, fordypning voksne.**

Faggruppe for master og Pd. - utdanning i helse- og omsorgsfag.

Institutt for helse- og omsorgsfag

Det helsevitenskapelige fakultet

Universitetet i Tromsø

Juni 2010

FORORD

Etter tre år med studier er mastergradsoppgaven slutført. Det har vært spennende å kunne fordype seg i behandling av hjerneslagpasienter. Jeg håper oppgaven kan være interessant lesning for både fysioterapeuter og andre.

En stor takk går til mine kjære foreldre, Kari og Egil, som med stor utholdenhet har stilt opp som barn- og hundepassere. Jeg ville ikke ha hatt mulighet til å gjennomføre masterstudiet og fått anledning til å skrive denne oppgaven uten dem. En takk går også til min søster Heidi og svigerinne Tove, samt familie og venner som i større eller mindre grad har bidratt. En takk til Torbjørn, som har holdt ut og med lengsel har sett frem til studiets slutt. Og ikke minst, Iris, som tålmodig og forventningsfullt har ventet, mens jeg var på studiesamlinger og mens jeg var ”fraværende” under skriveprosessen av masteroppgaven.

Dernest vil jeg rette en spesiell takk til pasientene som hadde utholdenhet til å delta 15 uker i studien. Jeg må også takke min arbeidskollega Heike for at hun så velvillig la til rette for at jeg fikk ha praksis, og at hun deltok i gjennomføring av studien.

Min veileder, Britt Normann, som har loset meg gjennom prosessen med å skrive masteroppgaven fortjener en stor takk. Uten henne hadde jeg ikke rukket fristen for innsending av prosjekt beskrivelsen til REK, og å gjennomføre studien i tide til å kunne skrive masteroppgaven. Takk også til koveileder Birgit Abelsen for konstruktiv tilbakemelding på statistikken.

En takk går deretter til mine studentkollegaer; Ellen A., Eirik, Mona og Anita for diskusjoner og tilbakemeldinger under studiet og under skriveprosessen. Min praksisveileder Helge Hæstad fortjener også en takk for god veiledning og inspirasjon under studiet.

Takk til Fond til etter- og videreutdanning for fysioterapeuter og Forsvaret for økonomisk støtte under studiet. Og takk til Kirkenes sykehus for permisjon til studiesamlinger første året.

Hüchelhoven, 1. mai 2010

Ellen Benum

INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag	vi
Abstract	vii
Zusammenfassung	viii
1 Innledning	1
1.1 Presentasjon av problemområdet og bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Hensikt og problemstilling	2
1.3 Oppgavens struktur	2
2 Teori	3
2.1 Fysioterapibehandling og hjerneslag	3
2.2 Balanse hos mennesket	5
2.2.1 Balanse i stående	6
2.2.2 Gange og balanse	7
2.3 Nevrobiologisk grunnlag for balanse	8
2.4 Motorisk læring	10
2.4.1 Plastisitet	11
3 Metode	13
3.1 Forskningsdesign	13
3.2 Utvalgsprosedyrer	13
3.2.1 Utvalg deltagere	13
3.2.2 Utvalg fysioterapeut/testfysioterapeut	14
3.2.3 Inklusjonskriterier	14
3.2.4 Eksklusjonskriterier	14
3.3 Intervensjon	15
3.4 Valg av tester	16
3.4.1 10 meter gangtest	16
3.4.2 VAS- skala	17
3.4.3 Stå på ett bein	17
3.4.4 Stående med høyre og venstre fot på hver sin analoge badevekt	18
3.4.5 Modified Clinical Test for Sensory Interaction in Balance (CTSIB)	19
3.5 Gjennomføring	20

3.6	Statistikk/dataanalyse	21
3.6.1	Begrunnelse for bruk av gjennomsnittsmålinger og ”beste test”	21
3.7	Etiske betraktninger	21
4	Resultater	22
4.1		22
4.1.1	Kort om pasient grønn	22
4.1.2	Kort om pasient rød	23
4.2	10 Meter gangtest	23
4.2.1	Pasient grønn	23
4.2.2	Pasient rød	24
4.3	Stå på ett ben	25
4.3.1	Pasient grønn	25
4.3.2	Pasient rød	26
4.4	Stå med en fot på hver sin analoge badevekt	27
4.4.1	Pasient grønn	27
4.4.2	Pasient rød	27
4.5	Modified Clinical Test for Sensory Interaction in Balance (CTSIB)	28
4.5.1	Pasient grønn	28
4.5.2	Pasient rød	30
4.6	Kommentarer fra pasient, testfysioterapeut og behandler	31
4.6.1	Pasient grønn	31
4.6.2	Pasient rød	31
4.6.3	Kommentarer fra testfysioterapeut	32
4.6.4	Kommentarer fra behandler	32
5	Diskusjon	33
5.1	Oppsummering av resultater	33
5.2	Drøfting av funn relatert til tidligere studier og teori	33
5.2.1	Endringer relatert til motorisk læring	40
5.3	Styrker og svakheter ved studien	42
5.3.1	Designet	42
5.3.2	Utvalget	42
5.3.3	Intervensjonen	43

5.3.4	Testene	43
5.3.5	Gjennomføringen	46
5.3.6	Statistikk/dataanalysen	46
5.4	Vurdering av generaliserbarheten av funnene og betydningen for klinisk praksis	46
6	Oppsummering/konklusjon	47
7	Litteraturliste – Endnote	48
8	VEDLEGG	51
	Vedlegg 1 Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt og samtykke til å delta i studien	51
	Vedlegg 2 Sensibilitetstest for underekstremitet	53
	Vedlegg 3 Mal testskjema	54
	Vedlegg 4 Godkjenning Regional Etisk Komité Sør Øst	56
	Vedlegg 5 Gjennomsnittstabell testresultater	58
	Vedlegg 6 Forskning på feltet	59
	Vedlegg 7 Anfrage zur Teilnahme am Forschungsprojekt und Einverständniserklärung	60
	Vedlegg 8 Tysk testmal	62
	Vedlegg 9 Zensibilitetstestung für Unterekstremität	64

SAMMENDRAG

Mål: Formålet med studien var å se om balanse og gange hos kroniske hjerneslagpasienter påvirkes av intensiv fysioterapibehandling med vekt på sansestimulering av affisert fot kombinert med funksjonell trening.

Design: Single Subject Experimental design ABA.

Deltagere: To kroniske hjerneslagpasienter tilfeldig valgt ved et fysioterapiinstitutt i Tyskland. Pasientenes hjerneslag oppsto henholdsvis for åtte og 10 år siden.

Intervensjon: Intervensjonen ble gjennomført tre ganger ukentlig i fire uker. Og besto av: 15 minutter stimulering av huden på affisert fot/ben med bind for øynene. Deretter fikk pasientene umiddelbart en time med individuell øvelsesterapi/ fysioterapi, der vektbelastning og funksjonell bruk av mest affisert bein var vektlagt. Også i denne sekvensen ble bind for øynene benyttet der det var mulig.

Tester og målinger: 10 meter gangtest på tid og telling av skritt, VAS - subjektiv vurdering av anstrengelse på 10 meter gangtest, stå på ett ben, stå med en fot på hver sin analoge badevekt og Modified Clinical Test for Sensory interaction in Balance (CTSIB). Målingene ble gjennomført en gang pr uke i 10 uker, så to uker pause etter intervensjonen og deretter enda tre uker til med målinger.

Resultater: Den ene pasienten gikk signifikant hurtigere og brukte færre skritt under gange. Pasienten viste også signifikant jevnere vektfordeling på bena. Begge pasientene sto signifikant lenger på ett ben (uaffisert ben). I tillegg viste begge pasientene tendens til mindre kroppssvai i stående på mykt underlag med øynene åpne.

Konklusjon: Resultatene i denne pilotstudien indikerer at sansemotorisk stimulering av affisert fot kombinert med funksjonell trening kan påvirke balansen hos kroniske hjerneslagpasienter. Disse resultatene kan ikke generaliseres. Videre forskning og større studier anbefales for å evaluere om behandlingen virker.

Nøkkelord: Balance, blindfolded, chronic stroke, foot/leg, functional exercise, sensation disorder, sensoric stimulation.

ABSTRACT

Objective: To see whether balance and gait in chronic stroke patients is influenced by intensive physiotherapy with stress on sensory stimulation of the affected foot combined with functional exercise.

Design: Single Subject Experimental design ABA.

Participants: Two chronic stroke patients were randomly chosen in a Physiotherapy Clinic in Germany. The patients stroke occurred 8 and 10 years ago respectively.

Intervention: The treatment was given three times a week for four weeks. It consisted of 15 minutes sensoric stimulation of the skin on the affected foot/leg with their eyes blindfolded and then the patients received one hour of individual physiotherapy where load and functional use of the affected leg was stressed, in this sequence the eyes were blindfolded whenever possible.

Main Outcome Measures: Ten Metre Walking Test: timed and with counting of steps, VAS – Subjective judgement of strain during Ten Metre Walking Test, One- leg stand, Standing with feet on individual analogue scales and Modified Clinical Test for Sensory interaction in Balance (CTSIB). Assessments were carried out once a week, for 10 consecutive weeks with a two week break after the intervention, and then three more weeks.

Results: One patient shows significant improvement in walkingspeed, the number of steps and significantly more even weight distribution on the legs. Both patients stood significantly longer standing on one leg (the unaffected leg). In addition both patients show a tendency to sway less when standing on a soft base with their eyes open.

Conclusions: The results in this pilot study indicate that sensoric stimulation of the affected foot combined with functional exercise may influence balance in chronic stroke patients. However, more research with a larger sample size is required to see whether the treatment works or not.

Key words: Balance, blindfolded, chronic stroke, foot/leg, functional exercise, sensation disorder, sensoric stimulation.

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel: Ob das Gleichgewicht und gehen beim chronischen Schlaganfallpatienten durch intensive Physiotherapiebehandlung mit Stimulierung der Sinneswahrnehmung, Sensorik des betroffenen Beines in Kombination mit funktionellem Training als Schwerpunkt beeinflusst wird.

Design: Experimentelle Einzel-Fall-Studie Design ABA.

Teilnehmer: Zwei chronische Schlaganfallpatienten zufällig in einer Physiotherapie Praxis in Deutschland gewählt. Die Schlaganfallereignisse des Probanden sind vor acht und zehn Jahren passiert.

Intervention/Behandlung: Die Behandlung wurde drei Mal pro Woche für vier Wochen durchgeführt. 15 Minuten mit Stimulierung der Haut des betroffenen Beines unter Ausschluss der Visuskontrolle (mit Augenklappe). Danach Durchführung von individueller Physiotherapie mit der Dauer von einer Stunde mit Belastungsübungen und funktionellem Training des betroffenen Beines. Auch in diesem Abschnitt wurde die Augenklappe benutzt.

Testungen und Messungen: Zehn Meter Geh Test – Zeit und Schritt gemessen, VAS – subjektives Beurteilung auf Anstrengung des Zehn Meter Geh Tests, Einbeinstand, Stehen auf dem rechten und linken Bein auf zwei Körperwaagen und Modified Clinical Test for Sensory interaction in Balance (CTSIB).

Messungen waren einmal pro Woche für 10 Wochen durchgeführt, dann zwei Wochen Pause nach Intervention, und dann noch drei Wochen mit Messungen.

Resultate: Ein Proband zeigte signifikante Verbesserung in der Gehgeschwindigkeit, Anzahl der Schritte und signifikante Verbesserung in Gewichtverlagerung zwischen den Beinen. Beide Probanden zeigten signifikante Verbesserung beim Stehen auf dem nicht betroffenen Bein. Auch zeigten beide Probanden eine Tendenz zur Verbesserung im Schwanken auf weicher Unterlage mit geöffneten Augen.

Konklusion: Die Resultate dieser Pilotstudie, zeigten eine Indikation auf, daß Stimulierung der Sinneswahrnehmung des betroffenen Beines kombiniert mit funktionellem Training non visuell das Gleichgewicht bei chronischen Schlaganfallpatienten beeinflussen kann. Mehr Forschung und größere Studien sind notwendig, um Wirksamkeit der Behandlung nachzusehen.

Schlüsselwörter: Balance, blindfolded, chronic stroke, foot/leg, functional exercise, sensation disorder, sensoric stimulation.

1 INNLEDNING

1.1 Presentasjon av problemområdet og bakgrunn for valg av tema

Hjerneslag er en sykdom som rammer sentralnervesystemet og kan gi motoriske, sensoriske og kognitive forstyrrelser. I Norge rammes 14 500 mennesker av hjerneslag pr. år, og pr. 2006 levde det ca 55 000 mennesker med hjerneslag i Norge (Ellekjær & Selmer, 2007). Omtrent 40 % av de slagrammede som bor hjemme har behov for hjelp i det daglige liv (EuropeanStrokeOrganisation, 1998).

Hjerneslag benevnes ofte i litteraturen som kronisk etter 6 måneder (Camargos, Goulart, & Teixeira-Salmela, 2009; Jørgensen et al., 2010). Hos kroniske hjerneslagpasienter som har vedvarende funksjonsproblemer, har ca 60 % nedsatt overfladisk sensibilitet og proprioseptiv sans på den mest affiserte siden (Lynch, Hillier, Stiller, Campanella, & Fisher, 2007).

Balanseforstyrrelser hos slagpasienter med hemipareser er ofte relatert til nedsatt sentral integrasjon av somatosensoriske-, visuelle- og vestibulære input (Smania, Picelli, Gandolfi, Fiaschi, & Tinazzi, 2008). Selv har jeg spesiell interesse for pasienter med hjerneslag i kronisk fase, nettopp fordi det er så utfordrende å finne behandling som gir gode resultater i forhold til balanseproblemer i stående og gående og ikke minst å bidra til varige endringer.

I litteraturen fremkommer det evidens for at pasienter med hjerneslag har utbytte av øvelsesprogrammer der det intensivt trenes på funksjonelle oppgaver (R. P. Van Peppen et al., 2004). Videre er det også vist at intensiv oppgaveorientert trening er best for å gjenopprette balanse og gange, og for å styrke affisert underekstremitet tidlig etter slag (R. P. Van Peppen et al., 2004). Til tross for at sensorisk dysfunksjon er forbundet med balanseproblemer, er det lite forskning som har inkludert sensorisk trening for underekstremiteter hos hjerneslagpasienter. Imidlertid har tre pilotstudier rettet fokus mot nettopp dette (Lynch et al., 2007; Morioka & Yagi, 2003; Smania et al., 2008)¹. To av studiene (Morioka & Yagi, 2003; Smania et al., 2008) har funnet effekt av sensorisk trening på stående balanse på henholdsvis hardt og mykt underlag. En av studiene (Smania et al., 2008) fant effekt på ganghastighet, mens en annen (Lynch et al., 2007) verken kan bekrefte eller avkrefte effekt. I to av studiene gikk den sensoriske treningen ut på å la akutte slagpasienter, med fotsålene, øve på å kjenne

¹ Utdyping av studiene er vedlagt - "Forskning på feltet".

forskjeller i underlaget (Lynch et al., 2007; Morioka & Yagi, 2003). Den tredje studien trente balanse og sensorikk i stående på hardt og mykt underlag hos kroniske slagpasienter (Smania et al., 2008).

Pasientene med nedsatt somatosensorisk funksjon, har slik jeg som fysioterapeut ser det, ofte vanskelig for å bevege affisert fot selektivt, balansere og gå. Skader i sentralnervesystemet medfører ofte mindre bevegelseskontroll, også i føttene, hvor nedsatt mobilitet og forøket stivhet i bløtvevet vil kunne påvirke sensibiliteten (Gjelsvik, 2007). Ingen av de nevnte studiene retter søkelyset mot å skape endringer i den affiserte foten, for å gjøre den mer fleksibel og bedre i stand til å ta i mot og formidle sensoriske stimuli. Da dette er en kjent tilnærming i fysioterapi (Gjelsvik, 2007), vil det være interessant med forskning hvor endring av foten som sansemotorisk område, inngår i en intervensjon for å bedre balansen. Det finnes videre ingen studier som har kombinert slik spesifikk sansemotorisk trening med individuelt tilpasset funksjonell trening i et intensivt opplegg for å evaluere påvirkning av balanse.

1.2 Hensikt og problemstilling

Hensikten med denne studien er å undersøke om balanse og gange påvirkes hos kroniske hjerneslagpasienter etter behandling i form av intensiv, spesifikk sansemotorisk stimulering og funksjonell trening. Dette er kunnskap som er relevant for en stor gruppe pasienter og for fysioterapeuter i praksisfeltet. Studien kan bidra til å rette søkelyset mot et viktig område innen nevrologisk fysioterapi. På bakgrunn av dette er følgende forskningsspørsmål/problemstilling formulert:

Påvirkes balanse og gange hos kroniske hjerneslagpasienter av intensiv fysioterapibehandling med vekt på sansestimulering av affisert fot kombinert med funksjonell trening?

1.3 Oppgavens struktur

I det videre er oppgaven i korte trekk bygd opp med en teoridel først, der jeg belyser fysioterapiutfordringer, balanse og gange, deretter følger metode, resultatkapittel og diskusjon med konklusjon til slutt. Oppgaven er først og fremst rettet mot fysioterapeuter og føres i et språk som er kjent for yrkesgruppen.

2 TEORI

I dette kapitlet presenterer jeg utfyllende litteratur og teoretisk bakgrunn for studien. Først vil jeg ta for meg sentrale elementer i fysioterapi til hjerneslagpasienter. Deretter vil jeg belyse gange og balanse fra flere vinklinger og snakke om motorisk læring og plastisitet. Dette er teori som kan bidra til å belyse resultatene i denne studien.

2.1 Fysioterapibehandling og hjerneslag

Hjerneslag er en kompleks skade og det er mange innfallsvinkler som kan benyttes for å behandle de medfølgende problemene. Jeg har valgt å fokusere på funksjonell oppgaveorientert intervensjon som litteraturen (R. P. Van Peppen et al., 2004) viser er best når det gjelder å gjenopprette balanse og gangfunksjon. Videre støtter jeg meg til prinsipper fra Bobath konseptet som er en av de mest vanlige tilnærminger i nevrologisk fysioterapi (Rain, 2009). Til sist berører jeg sensorisk trening på fot, som det finnes forholdsvis lite forskningsbasert informasjon om.

I nevrologisk rehabilitering er målet å identifisere pasientens problemer, estimere forventet resultat av rehabiliteringsprosessen og velge intervensjon for å oppnå resultatet (Johnson, 2009). Klinisk praksis er en systematisk tilnærming for å identifisere problemer, behandle på bakgrunn av hypoteser, og kontinuerlig evaluere resultatet av behandlingen (Johnson, 2009). Det er derfor viktig, slik jeg forstår det, å veksle mellom behandling og undersøkelse slik at behandlingen treffer pasientens status til enhver tid.

Oppgaveorientert tilnærming undersøker hvilke funksjonelle ferdigheter som hindrer deltagelse og underliggende problem på kroppsnivå som hindrer utførelsen av funksjonelle oppgaver og aktiviteter (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). I en oppgaveorientert tilnærmet behandling, er bevegelse organisert rundt et adferdsmessig mål som hindres av omgivelsene og forutsetter at pasientene lærer ved aktivt å prøve å løse problemene i en funksjonell oppgave (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). I Bobath konseptet arbeides det både på oppgave- og komponentnivå (Rain, 2009). Hvis spesifikke komponenter eller deler er adressert og forbedret under behandling, så må de integreres i en funksjonell kontekst for å sikre overføring/integrering i dagliglivet (Rain, 2009). Å behandle en del av kroppen, for

eksempel affisert fot hos slagpasienter, er det samme som å jobbe på del/komponent- eller kropps nivå. Foten er en nøkkelkilde til perifere input for å kontrollere og justere muskulære mønstre i underekstremitetene (Holland & Lynch-Ellerington, 2009). Å påvirke foten terapeutisk etter hjerneslag kan forstås som å forsyne foten med sensorisk informasjon, sette de intrinsiske musklene i foten på strekk for selektiv aktivering, aktivering av leggmuskulatur og fasilitering av ankelstrategi (Holland & Lynch-Ellerington, 2009). Slik jeg tolker det, kan det derfor være viktig under behandling på komponentnivå å behandle i en funksjonell situasjon (for eksempel; i skrittstående mens du strekker deg etter et glass i kjøkkenskapet, i sittende mens du prøver stikke foten inn i en sko) eller umiddelbart bruke oppnådd resultat i en funksjonell oppgave (for eksempel; å gå til toalettet eller gå i trapp).

Pasientens motivasjon er viktig for deltagelse i behandlingen. Den essensielle ingrediensen for enhver behandling, der man håper å utnytte hjernens potensial for funksjonell reorganisering og læring, er motivasjon og oppmerksomhet (Yekutiel, 2000). Derfor er det kanskje enda bedre hvis oppgaven i behandlingen er noe som pasienten brenner for å gjøre. Å gjenvinne evnen til å gå er ofte et av hovedmålene hos hjerneslagpasienter (Matjacic, Rusjan, Stanonik, Goljar, & Olensek, 2005). Det limbiske systemet har en nøkkelrolle som drivmekanisme og motivasjon hos individet (Umphred, Hall, & West, 2007). En slagpasient vil være mest motivert for aktivt å ta del i sin egen rehabilitering hvis han forventer og erfarer suksess (Yekutiel, 2000). Suksess med økt ganghastighet har for eksempel kroniske hjerneslagpasienter hatt med høy- intensiv trening (Jørgensen et al., 2010). Også intensiv mobilitetstrening har gitt god effekt på balanse hos kroniske hjerneslagpasienter (Stacy L. Fritz, Pittman, Robinson, Orton, & Rivers, 2007). I denne studien var oppgavene til pasientene: gangtrening med og uten hjelpemidler, reise seg til stående, gå i trapper, forskjellige balanseøvelser (tandemstående, stå på ett ben), proprioceptive aktiviteter, bevegelsesutslag, tøyingsaktiviteter, styrkeøvelser og koordinasjonsoppgaver (Stacy L. Fritz et al., 2007). Selv om pasienten gjør suksess med en oppgave, anbefales han ikke å holde på med oppgaven for lenge, men bytte til en annen oppgave for å unngå minkende motivasjon under ferdighets- treningen (Yekutiel, 2000). Intensiv trening er spesielt kjent ved trening av affisert arm-/håndfunksjon etter hjerneslag, der ”Constraint-Induced movement therapy (CIMT) er benyttet. CIMT går i hovedsak ut på at man stenger eller begrenser den kroppsdelen som har tatt over for den affiserte delen (Stacy L. Fritz et al., 2007). Treningen

har vist god effekt på håndfunksjon hos pasienter etter hjerneslag (Stacy L Fritz, Light, Patterson, Behrman, & Davis, 2005). Den teoretiske rammen som støtter CIMT for overekstremitet kan benyttes på underekstremitetproblemer etter hjerneslag (Stacy L. Fritz et al., 2007).

Asymmetrisk bruk av føttene får ofte fokus under behandling, da slagpasienten ikke stoler på det paretiske benet fordi det er vanskelig å generere kontroll i affisert ben (Carr & Shepherd, 2003). I følge Gjelsvik (2007) utvikler mange slagpasienter derfor visuelle strategier for å overvinne likevektsproblemer og "hører" ikke lenger på de somatosensoriske signalene. De bøyer seg fremover og ser ned i underlaget for å få mer visuell informasjon (Gjelsvik, 2007). Visuell overbruk kan være en kompensasjon for ubalanse som forverres med tradisjonell rehabilitering (Bonan et al., 2004). Bind for øynene kan derfor brukes som en begrensning for visuell kompensasjon hos hjerneslagpasienter og prøve å gi økt brukspress på somatosensorisk informasjon. Bonan et al. (2004) har vist at et balansetreningprogram med undertrykking av syn forbedret balansen mer enn samme balansetreningprogram med syn. Synet kan bare til en viss grad kompensere for manglende proprioseptiv informasjon (Brodal, 2007). Visuelle input er viktig informasjon for postural kontroll, men er ikke helt nødvendig siden de fleste av oss kan holde balansen når vi lukker øynene eller er i et mørkt rom (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). En systematisk oversiktsartikkel viser at behandling med visuell tilbakemelding i stående sammenlignet med vanlig behandling ikke gir noen signifikant statistisk effekt på symmetrisk vektbering mellom affisert og uaffisert ben, postural svai i stående, gange og gangaktivitet (R. Van Peppen, Kortsmit, Lindeman, & Kwakkel, 2006). Siden somatosensoriske responser i forhold til underlaget ser ut til å trigges mye fortere enn synets responser, har forskere antatt at nervesystemet fortrinnsvis stoler på somatosensoriske input for å kontrollere kroppssvaien når ubalanse er påført av raske endringer i underlaget (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

2.2 Balanse hos mennesket

Balanse hos mennesket kan forklares og forstås på flere måter for eksempel kroppslig balanse, psykisk balanse og samspillet mellom kropp og sinn (Fadnes & Leira, 2006). I dagligspråket benyttes ofte ordene balanse og likevekt om hverandre. Balanse hos mennesket defineres ofte som evnen til å holde kroppsmassen innenfor grensene for

understøttelsesflaten (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). I litteraturen snakkes det også ofte om postural kontroll samtidig og likeverdig med balanse, men Gjelsvik sier at balanse er et større begrep som er et resultat av interaksjon mellom motoriske, sensoriske og kognitive prosesser og omfatter postural kontroll, oppretting og støttereaksjoner (Gjelsvik, 2007). Det er interaksjonen mellom kroppens posisjon og hastigheten til kroppsmassen som avgjør om en person vil klare å holde seg i balanse i nåværende posisjon eller blir nødt til å ta et steg for å gjenvinne balansen (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Når vi retter oss opp, ved vektforskyving, når vi snur oss eller når vi går, kan vi velge hvordan vi vil løse utfordringen. Balanse brukes som en strategi der informasjonsbearbeiding, problemløsning og planlegging spiller en rolle (Gjelsvik, 2007).

Når man skal trene pasienter, er ikke det å sitte eller stå rett, som er det viktige, men å innta en posisjon som optimaliserer utførelse av handling og maksimerer suksess for pasientene (Carr & Shepherd, 2003). Når man bare skal stå i ro, vil "alignment" si å stå på en rett linje: Hodet balanserer på like høye skuldre, overkroppen rett, skuldre over hofter, hofter foran ankler og føttene står ca 10 cm fra hverandre (Carr & Shepherd, 2003). Men når vi skal gjøre noe, forbereder og beveger vi oss til en stilling som har en postural "alignment" som er passende for det vi skal gjøre (Carr & Shepherd, 2003). I klinikken er: hastighet på bevegelse, steglengde og bredde på understøttelsesflate, observerbare karakteristikk av balanse i stående. På bakgrunn av dette er det mulig å identifisere manglende evne til å opprettholde nødvendig "alignment", for stabilitet og tilpasninger i rom og tid, som alltid er synlig på grunn av redselen for å miste balansen (Carr & Shepherd, 2003).

2.2.1 Balanse i stående

Ingen står absolutt i ro, stående stilling er karakterisert av små mengder spontane svaiebevegelser og mest i retning fremover og bakover, men også sideveis (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Med postural svai, svai eller kroppssvai, støtter jeg meg på Shumway-Cook et al. (2007) når det i denne oppgaven betyr at kroppen ikke står helt i ro, selv om man prøver. Vi påvirkes av gravitasjonskreftene og har svaiebevegelser. Når kroppen er i en optimal rett linje minimeres effekten av gravitasjonskreftene som prøver å dra oss ut av senter/balanse (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Hos hjerneslagpasienter er den stående stillingen karakterisert av asymmetrisk vektbering, med mer vekt på det uaffiserte benet, og

større postural svai (Genthon et al., 2008). Forskning viser at jo større asymmetrisk vektbæring slagpasientene har i stående jo større er den mediale/laterale kroppssvaien (Marigold & Eng, 2006). Ved økende asymmetrisk vektbæring øker den posturale kroppssvaien og hovedsakelig i lateral retning også hos friske mennesker (Anker et al., 2008). Å holde balansen, kan forekomme i form av en balansereaksjon ved plutselige og uventede balanseforstyrrelser eller en balansestrategi der det skjer en planleggingsprosess der du for eksempel forskyver kroppsvekten når du snur deg eller går (Gjelsvik, 2007). Balansestrategier er bevegelsesmønstre som er påvirket av læring, erfaring og sensorisk informasjon (Meadows & Williams, 2009). Hos slagpasienter med nedsatt postural muskelaktivitet i paretisk side kan forsinkede posturale responser bidra til instabilitet (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Balanse ser også ut til å være mer oppmerksomhetskrevenne etter gjennomgått hjerneslag enn det er hos friske (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

2.2.2 Gange og balanse

Gange er rytmisk og er tilsynelatende enkelt, da vi fritt kan se oss omkring og til og med vinke til noen mens vi går (Davies, 1988). Imidlertid er gange en ekstraordinær kompleks atferd som involverer hele kroppen og derfor krever koordinering av mange muskler og ledd (Carr & Shepherd, 2003; Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Gange krever gjentagende bevegelser av underekstremitene og inkluderer en periode med dobbel standfase når begge ben er i delvis kontakt med underlaget etterfulgt av perioder da bare et ben er i underlaget og støtter kroppen mens det andre benet beveges over underlaget (Holland & Lynch-Ellerington, 2009).

Historisk sett har det vært vanlig å tenke at mennesket går symmetrisk, eksempelvis viser Shumway-Cook og Woollacott (2007) til artikkelen "Symmetry in running" av Raibert fra 1986 som sier at mennesker normalt bruker et symmetrisk skiftende gangmønster, sannsynligvis fordi det gir den mest dynamiske stabiliteten for tobeint gange med minimale kontrollkrav. Derimot viser en oversiktsartikkel (Sadeghi, Allard, Prince, & Labelle, 2000) at asymmetrisk gange faktisk avspeiler en naturlig funksjonell forskjell mellom bena hos friske individer. Hvorfor det er slik er trolig på grunn av benas forskjellige bidrag, det ene benet bidrar med stabilisering og vektoverføring mens det andre benet mer bidrar til fremdrift, hvorfor det er slik er uklart, men lateralitet/foretrukket ben/dominant ben forbindes med

fremdrift (Sadeghi et al., 2000). Sensorisk dysfunksjon i underekstremitet etter hjerneslag er satt i forbindelse med reduksjon i stående balanse, ganghastighet, balanse under forflytning og gangsymmetri (Lynch et al., 2007). Eksempelvis er gjennomsnittshastighet på 10 meter gangtest hos nevrologiske pasienter ca 28 – 31 sekunder (Rossier & Wade, 2001). Hos hjerneslagpasienter der det paretiske benet genererer mindre fremdriftskrefter går pasientene asymmetrisk med et lenger skritt på den paretiske siden enn på den ikke-paretiske siden og den paretiske foten plasseres mer lateralt i forhold til pelvis og i forhold til det vi tilsvarende finner hos friske personer (Balasubramanian, Bowden, Neptune, & Kautz, 2007). Ved økende ganghastighet forlenges steglengden og steghastigheten (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Når ganghastigheten går ned, øker tiden i standfasen, mens tiden i svingfasen holder seg relativt konstant (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

Sensorisk informasjon fra ekstremitetene bidrar til passende steg frekvens (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Foten er en kilde for perifere input for å kontrollere og justere aktivering av muskler i underekstremitetene, spesielt i standfasen som er avgjørende for balanse i gange (Holland & Lynch-Ellerington, 2009). Adekvat hælkontakt med underlaget er viktig for stabiliteten for ankelbevegelse (dorsal - og plantarfleksjon) og selektiv kne - og hoftbevegelse som alle er elementer av betydning for balanse og fleksibilitet i gange (Holland & Lynch-Ellerington, 2009).

Under gange er ikke tyngdepunktet innenfor føttenes understøttelsesflate og kroppen er i en kontinuerlig tilstand av ubalanse. Den eneste måten og unngå å falle på er å plassere den svingende foten fremover og til siden av kroppens tyngdepunkt. (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Normal fotklarering eller "toe-off" gjennomføres med fleksjon i hoft (aktiv), kne (passiv), ankel (aktiv), som gir en forkorting av svingbenet sammenlignet med standbenet (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Dette gjør blant annet at tærne ikke subber i gulvet under svingfasen. Standbenet skal hovedsakelig støtte kroppen og føre kroppen framover til neste steg (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

2.3 Nevrobiologisk grunnlag for balanse

Sentralnervesystemet trenger informasjon om kroppens stilling og bevegelser for å holde kroppens tyngdepunkt innenfor understøttelsesflaten (Brodal, 2004).

Informasjon fra synet, proprioceptorer, hudreseptorer og likevektsorganet analyseres og tolkes i sentralnervesystemet og fører til posturale reflekser og automatisk justering av muskeltonus som bidrar til oppreist stilling (Brodal, 2007). Det er ikke all informasjon som når bevisstheten, da sensorisk informasjon sensureres eller undertrykkes og vektet etter viktighet (Brodal, 2007).

Hos friske mennesker øker kroppssvaien når øynene lukkes (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Selv om det er sagt at syn ikke er absolutt nødvendig for å stå i ro, så bidrar synet aktivt til balansekontroll (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). I tillegg til syn er somatosensorisk informasjon fra føttene i kontakt med underlaget viktig for stående stilling (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Spesielt er lavterskel mekanoreseptorene i huden under føttene viktig for avlesing av trykkforskjeller som gir informasjon om tyngdepunktets plassering i forhold til fotsålen (Brodal, 2004). Det er vanlig å skille hudreseptorer på følgende måte: Berøring, trykk, varme, kulde og smerte (Brodal, 2007). Vi kan skille hvor somatosensorisk informasjon kommer fra da banene; bakstrengs-lemniscus-medialissystemet (berøring og leddsans) og tractus spinothalamicus (smerte og temperatur), som leder somatosensorisk informasjon, er somatotopisk ordnet (Brodal, 2007).

Jeg støtter meg på Brodal (2007) når det gjelder leddsans som er en bevisst oppfattelse av stilling, bevegelse, bevegelsesretning og hastighet i ledd. Muskelspolene bidrar mest til leddsans i store ledd og hudreseptorer bidrar mer enn leddreseptorer i finger- og tåledd (Brodal, 2007). Proprioceptorer som finnes i muskler, sener, bånd, ledd og bindevev informerer om det som foregår i bevegelsesapparatet og er avgjørende for balanse og målrettede bevegelser (Brodal, 2007). Signaltrafikken fra proprioceptorene endrer seg ved bevegelse i ledd og strekk i muskulatur (Brodal, 2007). For lavterskelmekanoreseptorene er strekk adekvat stimulus (Brodal, 2007). Ved sentrale pareser, som hos slagpasienter, er hastigheten på bevegelser nedsatt og rytmen på komplekse bevegelser er forstyrret (Brodal, 2007). Dette tolker jeg dit hen at det er mer krevende for hjerneslagpasienter enn friske å ta seg inn igjen hvis de kommer ut av balanse.

Det er overlapping av kortikale områder som behandler vestibulære input og oppmerksomhet og emosjoner (Brodal, 2004). Når vi har erfart at vi har dårlig balanse, ved for eksempel et

fall, kan usikkerheten gjøre at vi er redde for å falle igjen, og søker etter noe å støtte oss på. Forventning, sier Brodal (2004), er viktig når man skal forstå adferd. Manglende forventning om å klare aktiviteter påvirker den posturale kontrollen slik at behovet for sikkerhet øker på bekostning av kvaliteten på utførelsen av aktiviteter (Brodal, 2004). ”Normal postural kontroll er fleksibel og sterkt oppgave- og kontekstavhengig” (Brodal, 2004). Sentralnervesystemet må forutse hvordan balansen utfordres, det er ikke tidsnok å rette opp balanseforstyrrelser i ettertid, endring av spenning i musklene må komme før det har kommet noen sensoriske signaler om hvordan balansen virkelig er (Brodal, 2004).

Et stabilt kroppsskjema, vår ”indre modell”, må oppdateres gjennom sensorisk informasjon ved målrettede bevegelser (Brodal, 2007). Når det, ifølge Brodal, er konflikt mellom bevegelseskommandoer, forventet bevegelse og sensorisk tilbakemelding, stemmer ikke vårt kroppsskjema. Den indre modellen/kroppsskjemaet oppdateres da, og er en læringsprosess basert på bruksavhengig plastisitet (Brodal, 2007). Som eksempel viser Brodal til at eldre med svimmelhet som trenger balansetrening på grunn av redusert sanseinformasjon, i stedet beveger seg mindre i frykt for å falle. Det er overlapping mellom nettverk relatert til balanse, kroppsskjema og emosjoner i hjernebarken (Brodal, 2007). Motorisk adferd som har forbindelse med en negativ følelsesmessig reaksjon, kan være vanskelig å avlære (Umphred et al., 2007).

2.4 Motorisk læring

Motorisk læring defineres som tilegnelse og/eller modifikasjon av bevegelse og kan sees som relativt permanente endringer som skiller fra prestasjon, som blir definert som en midlertidig motorisk endring, som man kan se under behandling eller trening (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

En forholdsvis ny teori om læring er hjernens energiminimering eller ”free-energy” som Karl Friston diskuterer i sine artikler (K. Friston, 2010; 2010). Slik jeg forstår det, har vi egentlig tilgjengelig for mye informasjon ”free-energy”, for mange sensoriske input, og hjernen har derfor på forhånd forutbestemt hva som er optimal adferd. ”The free-energy principle” vil da si at vi kun samler informasjon for å forsikre oss om at våre forutsigelser blir oppfylt. Optimal bevegelse og persepsjon kan minimere forutsigelsesfeil eller overraskelser og optimalisere

adferd. Hvis omgivelsene er i samsvar med forutsigelsene våre, da er vi i balanse. Hvis vi vil endre adferden må vi utsette oss for et nytt miljø eller nye input. Det vil si, slik jeg forstår det, i ytterste konsekvens at hjernen faktisk må gjøre forutsigelsesfeil for å få ny erfaring/læring. Dette er interessante tanker i fysioterapi hvor fokus ofte er at pasientene skal lære noe nytt. Denne teorien synes å være i tråd med Schmidt som sier at tilfeldige forhold under trening er mer nyttig for læring en faste forhold (Schmidt, 1991). Han sier videre at repetisjon/drill er bedre i starten av en ny øvelse, da det grunnleggende mønsteret læres. Så snart bevegelsen er lært, bør øvelsene randomiseres og repetisjon etter hverandre unngås (Schmidt, 1991). Dersom øvelse skal være effektivt, må oppgavene være litt vanskelige og anstrengende, men ikke så vanskelige at pasientene ikke klarer det, eller så lett at de unngår bearbeidelse av aktiviteten (Schmidt, 1991). For å oppsummere; læring skjer best ved at noe nytt bringes inn.

I dynamisk systemteori sies det at en ny bevegelse kan oppstå på grunn av en kritisk endring i et system; rask gange kan endre seg til løping hvis det bare går fort nok (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Graden av fleksibilitet for å endre et bevegelsesmønster kan sammenlignes med "Attractor wells" en grunn eller dyp renne (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Jo dypere rennen er, jo vanskeligere å endre bevegelsesmønsteret. Bevegelsesmønstre hos pasienter kan på denne måten beskrives som stabile eller ustabile avhengig av hvor vanskelig de er å endre. Det er mye lettere å endre et ustabil bevegelsesmønster enn å endre på et stabilt bevegelsesmønster (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Det er også vist at det er økt variabilitet/ustabilitet like før et nytt og mer stabilt bevegelsesmønster oppstår (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

2.4.1 Plastisitet

Ordet plastisitet betyr evnen til å kunne formes og forandre seg (Dietrichs, 2007). Kortikal plastisitet er korteks evne til å endre sin funksjonelle organisering som er et resultat basert på erfaring (Nudo, 2006). Nervesystemets plastisitet er evne til bruksavhengig endring av struktur og funksjon (Brodal, 2007). I hjernen foregår det flere plastiske endringer (Dietrichs, 2007):

- Synaptisk plastisitet (nydanning - og tilbaketrekking av synapser, endring av funksjon)
- Kortikal reorganisering (endring av funksjonen i områder i korteks)
- Nevrogenese (nydanning av nerveceller)

- Aksonal regenerasjon (gjenvekst av akson etter skade)

Nevrotransmittere er kjemiske stoffer som frisettes ved synapser og overfører signaler fra nevron til nevron (Brodal, 2007). Læring av ferdigheter kan sees som modifikasjon fra raske til langvarige funksjonelle endringer som reflekterer økt synaptisk effektivitet til varige strukturelle endringer (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Langtidsplastisitet etableres ved økt synaptisk effekt og langtidssvekkelse etableres ved redusert synaptisk effekt (Brodal, 2007). Endret reseptortetthet/aktivitet opptrer ved synaptisk plastisitet og ved læring kan det forventes endring av transmitterreseptorer (Brodal, 2007). Synaptisk plastisitet synes å være involvert i alle former for trening og funksjonsforbedring (Dietrichs, 2007).

Læringseksperimenter viser at funksjonsbedringen etter trening kommer etter ca 8 timer og viser at trening induserer plastiske forandringer i nervesystemet som trenger tid for å bli aktive (Dietrichs, 2007). Selv om intensiv trening over tid medfører reorganisering av motorisk korteks med nydanning av synapser (Dietrichs, 2007), kan reorganisering også skje raskt, til og med i løpet av minutter (Glover, 2001).

Nervesystemet er plastisk hele livet selv om den avtar, noe som betyr at nervesystemet kompenserer for moderate tap av nevroner og synapser (Brodal, 2007). Eldre har svekket syn, hørsel, leddsans og likevektssans, og en undersøkelse viser 40 % svekkelse av likevektsansen ved 75 års alder (Brodal, 2007). Ved reduksjon av nevrongrupper i hjernen vil plastisiteten og det funksjonelle resultatet avhenge av hvor mye nettverkene brukes til å løse oppgaver (Brodal, 2007). "Use It or Lose It" (Kleim & Jones, 2008). Nevrale kretser som ikke er engasjert i adferdsoppgaver for en forlenget periode begynner å degradere (Kleim & Jones, 2008). Frivillig eller motorisk "drive" spiller en avgjørende rolle for motorisk eksitabilitet og for å gjenvinne funksjonell funksjon (Khaslavskaia & Sinkjaer, 2005). Kortikal reorganisering er viktig for å kompensere for skader som hjerneslag i sentralnervesystemet og aktiv trening kan fremme reorganisering av frisk cortex rundt skaden (Dietrichs, 2007). Kompleks motorisk trening i dyreforsøk gir bedre prestasjoner enn enkle motoriske oppgaver (Dietrichs, 2007). Etter hjerneslag er det først en rask bedring fra dager til uker og deretter en mer langsom bedring fra måneder til år (Brodal, 2007). Plastisitet er en generell egenskap som ikke bare er i den akutte fasen, men fortsetter å være til stede hos kroniske hjerneslagpasienter (Nelles, 2004).

3 METODE

Mitt anliggende er å undersøke effekt av en bestemt behandlingsform. Dette innebærer at jeg har valgt en metode der jeg kan måle effekt av behandlingen som gis. Det er naturlig å velge et naturvitenskapelig perspektiv og en kvantitativ metode når jeg skal samle inn data og vurdere resultat. Jeg har vært opptatt av å forenkle mest mulig slik at både intervensjon og testing skal være mulig å gjenta av andre.

3.1 Forskningsdesign

Jeg har valgt Single Subject Experimental Design ABA (Domholt, 2005) som design for denne studien. Dette designet gjennomføres ofte med få deltagere og mange testmålinger, noe som ble vurdert som passende ut fra masteroppgavens tidsramme. Kjennetegnet på Single Subject Experimental Design ABA er at man i første del av studiet tar målinger som viser om pasienten er stabil (A = baselinefase). Deretter settes det inn behandling i en periode (B = intervensjonsfase), for så å ta bort behandlingen i siste periode av studiet (A = oppfølgingsfase). Målingene som tas gjennom hele perioden gjør det mulig å vurdere om behandlingen har effekt eller ikke.

Hvis intervensjonen skaper endring kan man kanskje forvente to typer resultater:

- Endring ved intervensjon og bibehold av endring, noe som underbygger en langtids effekt etter intervensjon.
- Endring ved intervensjon og ikke bibehold av endring. Oppfølgingsfasen reduseres i forhold til intervensjonsfasen og tilbake til utgangspunktet - baselinefasen. Dette kan være en indikator på at intervensjonen er grunnen til endringen (Domholt, 2005).

3.2 Utvalgsprosedyrer

På bakgrunn av at jeg underveis i studiet flyttet fra Norge til Tyskland, er studien gjennomført ved et fysioterapiinstitutt i Tyskland, hvor jeg hadde praksisplass.

3.2.1 Utvalg deltagere

To pasienter med hjerneslag var rekruttert fra et fysioterapiinstitutt i Tyskland.

Pasientene ble rekruttert ved at eieren av fysioterapiinstituttet ga ut en forespørsel med informasjonsskriv² om studiet, samt samtykkeerklæring i to eksemplarer til kroniske slagpasienter som gikk til behandling ved fysioterapiinstituttet. Tre pasienter meldte sin interesse og det ble foretatt loddtrekning blant disse. Den som ikke fikk delta, fikk behandling som vanlig ved fysioterapiinstituttet.

3.2.2 Utvalg fysioterapeut/testfysioterapeut

Fysioterapeut og testfysioterapeut ble strategisk valgt ut fra gjennomførbarhet.

Testfysioterapeuten var eier av fysioterapiinstituttet. Vedkommende ble valgt fordi testingen tok kortere tid enn behandlingen, noe som begrenset vedkommendes økonomiske tap forbundet med å delta i studien. Jeg var selv behandlende fysioterapeut fordi ingen andre fysioterapeuter var tilgjengelig for gjennomføringen innenfor studiens tidsmessige og økonomiske rammer.

3.2.3 Inklusjonskriterier

Da problemstillingen omhandler kroniske hjerneslagpasienter og sensibilitetsforstyrrelser forutsatte/valgte jeg at pasientene måtte:

- ha hatt hjerneslag i minst ett år.
- minst kunne gå 10 meter uten støtte innendørs uten hjelpemidler.
- ha tydelig nedsatt overfladisk sensibilitet i mest affisert fot/bein.

For å vite hvem som passet i sistnevnte kriterium ble; Nottingham Sensory Assessment, benyttet. Denne ble modifisert³ for denne studien til kun å gjelde affisert ben og tilpasset skåring. Maksimal skåring er 219 poeng pr fot i denne modifiserte utgaven. Pasienten måtte ikke skåre mer enn maksimalt 192 poeng på affisert fot for å delta i studien. Pasientene, anonymisert som pasient grønn og pasient rød, skåret henholdsvis 51 og 40 poeng.

3.2.4 Eksklusjonskriterier

Da behandlingen under intervensjonen gikk ut på blant annet å stimulere huden med å frottere og skrape/pirke/stryke huden var det viktig å ekskludere pasienter med eksem, sår og tydelige defekter på huden på benet, slik at det kunne være tvil om pasienten kunne tåle en intensiv stimulering av huden på benet/foten.

² Vedlagt informasjonsskriv og samtykkeerklæring

³ Vedlagt modifisert Nottingham Sensory Assessment (Sensibilitetstest av underekstremitet)

3.3 Intervensjon

I intervensjonsfasen fikk pasientene 1 time og 15 minutter behandling 3 dager i uken i 4 uker.

Del 1: 15 minutters stimulering av huden på affisert fot/ben med bind for øynene.

Redskap: frottehåndkle, plastgaffel, piggeball, mykt papir. I tillegg: mobilisering av fot og legg.

Rekkefølgen innenfor de 15 minuttene ble noe forskjellig fra behandling til behandling, men poenget var å stimulere til økt oppmerksomhet mot affisert fot/ben.

Ved bruk av frottehåndkle; kunne det for eksempel foregå slik: *”Nå froterer jeg kneet. Nå froterer jeg leggen. Nå froterer jeg ankelen. Nå froterer jeg oppå foten. Nå froterer jeg under foten.”* Jeg fortsetter å frotere, men nå spør jeg pasienten: *”hvor froterer jeg nå?”*

Pasientene prøver virkelig å kjenne etter og svarer riktig/galt avhengig av hvor godt de kjenner det. Spørsmålet ble ofte besvart slik: *”Jeg kjenner at du froterer, men jeg kan ikke si akkurat hvor du er.”* Jeg korrigerer pasientene hvis de ga galt svar. På denne måten ble stort sett papiret, plastgaffelen og piggeballen også benyttet, men mer på selve foten og under fotbladet. Det myke papiret ble dratt frem og tilbake mellom tærne.

Med ordet mobilisering av fot og legg, mener jeg følgende: Jeg beveget passivt bløtvevet, metatarsene og fotrotsknoklene i forhold til hverandre for å gjøre det lettere for pasientene selv å prøve å bevege foten mer selektivt. Ved mobilisering av legg, holdt jeg et ”gaffelgrep” om ankelen med en hånd og den andre hånden på leggmuskulaturen. Hånden på leggmuskulaturen klemte litt sammen og ga et lite løft for å stimulere pasienten til aktivt å heve hælen fra gulvet. I det hælen er på vei ned igjen ga hånden på leggmuskulaturen et lite drag lateralt, samtidig som fingertuppene medialt på hælen, i ”gaffelgrepet” på hånden på ankelen, styrte hælen rett ned i underlaget.

Del 2: Pasientene fikk deretter umiddelbart en time med individuell øvelsesterapi/ fysioterapi, der fokus var på vektbelastning og funksjonell bruk av mest affisert bein. Også i denne sekvensen ble bind for øynene benyttet der det var mulig, avhengig av situasjon, for å utfordre somatosensorisk sans i affisert fot.

Eksempel på behandling:

- Balansere på langs over ett frittstående trappetrinn

- Gå opp på og ned av ett trinn
- Gå mellom gymnastikkmatter
- Gå på piggematter
- Spille ball med føttene i sittende og stående
- Gangtrening med pasientens armer på terapeutens skuldre
- Sitte på stol og bevege håndkle eller ball med affisert fot
- Aktiv trening av dorsalfleksjon ankel og eversjon fotblad
- Trening av fotavvikling i skrittstående



3.4 Valg av tester

Det finnes mange balanse – og gangtester å velge blant. En begrensende faktor ble tiden på 45 minutter, som fysioterapeuten som skulle teste, hadde til disposisjon pr testgang. Det ble derfor viktig at balanse – og gangtestene var enkle og raske å gjennomføre samtidig som de var egnet til å måle balanse og gange.

For hver testgang var det i testmalen laget et felt for kommentarer fra pasient eller tester om hendelser som kan ha påvirket pasienten og testsituasjonen/testresultatet. Kommentarene var ment som hjelp til eventuelt å gi en pekepinn eller forklaring på hvorfor målingene eventuelt var uvanlig gode/dårlige eller eventuelle avvik underveis.

3.4.1 10 meter gang test

10 meter gangtest ble valgt, da den måler hvor raskt og hvor mange skritt pasienten bruker på å gå ti meter. Testen er en god indikator på generell funksjon (Watson, 2002).

Gangtesten (Watson, 2002) gjennomføres innendørs, på flatt underlag, med "stående start" med tåspissene tett opp til startstrek og "gående avslutning" forbi et anonymt 10-meters merke til angitt punkt. Tiden tas og skritt (valgfritt) telles fra da pasienten begynner å bevege en fot for å gå og avsluttes i det pasienten trår på eller krysser mål.

Gjennomføring: Testen ble gjennomført innendørs, barbeint⁴, uten ganghjelpemidler, på flatt underlag, med "stående start" med tærne tett opp til startstreken og "gående avslutning".

Pasienten fikk beskjed om å gå til vinduet, et stykke forbi 10-meters merke (5 cm liten

⁴ Jeg har valgt at testene utføres barbeint av den enkle grunn at pasientene behandles barbeint

tapebit). Tiden ble målt og skritt talt. Pasienten hadde 2 – 4 forsøk, avhengig av kapasitet, med kort pause i mellom. Gjennomsnittet av testene ble benyttet som resultat.

10 meter gangtest er reliabilitetstestet for tid og skritt-telling (Watson, 2002) og valid og reliabel for å måle tid på gange hos mennesker med nevrologiske lidelser (Rossier & Wade, 2001) og etter gjennomgått slag (Wade, Wood, Heller, Maggs, & Langton, 1987). 10 meter gangtest er tidligere benyttet på slagpasienter med sensoriske integrasjons- og balanseproblemer. I en studie med pasienter med ett til to år gammelt hjerneslag (Smania et al., 2008) og en annen studie med akutte slagpasienter (Lynch et al., 2007).

3.4.2 VAS – skala

Visual analogue scale (VAS) er valgt brukt i forbindelse med 10 meters gangtest for å få tilgang på pasientens subjektive opplevelse av anstrengelse. Skalaen er utformet på følgende måte: På den ene siden av skalaen er det et hvitt felt uten tall og streker med en bevegelig oransje pil. I venstre kant; et ”Surt fjes” og tekst:”*svært, svært anstrengende*”. I høyre kant; et ”Smilefjes” og tekst:”*svært, svært lite anstrengende*”. På den andre siden av skalaen: tallskala med tall fra en til ti, inndelt med 100 små streker.

Gjennomføring: Testeren spurte: ”*Hvor anstrengende synes du det var å gå 10 meter?*”

Testeren holdt ”fjessiden” av skalaen foran pasienten og skjøv den oransje pilen fra surt fjes mot smilefjes til pasienten sa stopp. Testeren leste så av tallet fra tallskalaen på baksiden.

VAS benyttes i utstrakt grad i litteraturen. Instrumentet har vist seg å ha moderat til høy reliabilitet og validitet i forhold til å måle subjektive erfaringer hos ulike pasientgrupper knyttet til eksempelvis trøtthet, smerte, søvnevansker og anpustenheter (Grant et al., 1999; Kos, Nagels, Hooghe, Duportail, & Kerckhofs, 2006; Lee, Hicks, & Nino-Murcia, 1991)

3.4.3 Stå på ett ben

Å stå på ett ben er en balansetest som måler tiden en person kan stå på ett ben uten støtte.

Denne testen er tatt med da det å stå på ett ben er en forutsetning for stående balanse og gange. Å stå på ett ben er en del av bevegelsesstrategiene som å ta et skritt for å unngå å falle og i gående da ett ben stadig er i luften. Flere studier viser at ett ben testen kan brukes som en indikator på reduksjon i ADL (Michikawa, Nishiwaki, Takebayashi, & Toyama, 2009).

Å stå på ett ben testen har ingen standardprosedyre for utførelse, men i en oversiktsartikkel (Michikawa et al., 2009) bemerkes likhetene i gjennomføring hos flere studier. Testen gjennomføres barbeint på tregulv. Pasienten står med vekten jevnt fordelt på to bein. Pasienten blir bedt om å stå på valgfritt bein, med øynene åpne, uten støtte og med armene hengende ned langs siden. Testen er over når det har gått 60 sekunder, eller når standfoten beveger seg eller den løftede foten kommer i gulvet. Pasienten får to forsøk hvis han ikke fullfører testen på 60 sekunder. Testeren skriver ned beste forsøk.

Gjennomføring: Pasienten kunne stå på ett bein på ulike måter, men fikk ikke støtte seg med hendene eller den andre foten på noen måte. Tiden pasienten sto på ett bein ble målt. Pasienten skåret 0 hvis han ikke klarte å stå på et bein. Hvis nødvendig kunne posisjonen inntas med støtte. Tiden ble da tatt fra testpersonen slapp seg til det andre benet gikk i underlaget. Pasienten ble testet henholdsvis for høyre og venstre ben. Pasienten hadde tre forsøk og testeren skrev ned testresultatene i testmalen⁵ og gjennomsnittet ble beregnet.

Å stå på ett ben- testen har akseptabel reliabilitet for den eldre befolkningen (Michikawa et al., 2009; Wolinsky, Miller, Andresen, Malmstrom, & Miller, 2005). Testen er også brukt som en del av "The 10 Items Fullerton Advanced Balance Scale" (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

3.4.4 Stående med høyre og venstre fot på hver sin analoge badevekt

Denne testen er valgt fordi den sier noe om vektfordelingen på høyre og venstre ben i stående (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Vektene brukes for å kvantifisere den stående stillingens asymmetriske alignment (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Vanlige vekter brukes ofte til å måle kroppsvekt (Levitsky, Garay, Nausbaum, Neighbors, & Dellavalle, 2006).



Gjennomføring: To badevekter (Biltema Bathroom Scales) ble plassert likt hver gang med 10 cm avstand i en ramme. Testpersonen satt på en behandlingsbenk. Testpersonen reiste seg til stående på vektene og fikk anledning til å justere stillingen til det følte ut som om det var mest mulig lik vekt på beina. Når testpersonen følte at det var lik vekt på beina sa han fra når

⁵ Vedlagt testmal

vektene kunne leses av. Deretter lukket testpersonen øynene og sto ca 10 sekunder før vektene ble lest av på nytt. Pasienten fikk to forsøk og satte seg igjen før nytt forsøk. Testeren førte inn testresultatene i testmalen og gjennomsnittet av forsøkene ble beregnet for henholdsvis høyre og venstre ben. Jeg har ikke klart å finne at testen med analoge badevekter er reliabilitetstestet.

3.4.5 Modified Clinical Test for Sensory interaction in Balance (CTSIB)

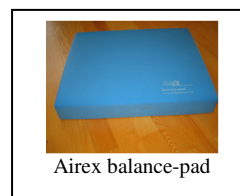
The Modified Clinical test of Sensory Interaction and Balance (CTSIB⁶) er valgt fordi den er en balansetest og relevant i forhold til dagligdagse aktiviteter. Testen gir informasjon om evnen til å stå oppreist under forskjellige sensoriske betingelser (Cohen et al., 1993).

Kroppssvai vurderes⁷ visuelt og tiden testpersonen klarer stå uten sko med hendene ned langs siden, måles. Målet er å stå 30 sekunder på: a. hardt underlag og øyne åpne, b. hardt underlag og øyne lukket, c. mykt underlag og øyne åpne, d. mykt underlag og øyne lukket. Det er brukt forskjellige måter å kalkulere tid og kroppssvai på (Cohen et al., 1993).

Gjennomføring: I tillegg til å ta tiden med stoppeklokke ble det av tester subjektivt vurdert om kroppssvaiven var normal (1) eller unormal (2). Testen varte maksimalt i 30 sekunder.

Pasienten fikk prøve en gang til hvis han ikke klarte å stå 30 sekunder. Tiden pasienten klarte å stå barbeint⁸ med hendene ned langs siden⁹ på ble målt:

- a. hardt underlag med øyne åpne
- b. hardt underlag med øyne lukket
- c. mykt underlag med øyne åpne
- d. mykt underlag med øyne lukket



Hardt underlag: parkettgulv. Mykt underlag: "Airex balance-pad". Hvis pasienten ikke klarte å stå med samlede ben, kunne pasienten stå med skulderbreddes avstand.

⁶ Den opprinnelige seks delers CTSIB- testen ble modifisert til kun fire deler (Whitney & DM., 2004). Del tre og seks av testen; "Dome", skulle vise hvor godt mennesker klarer å opprettholde balansen når synsinntrykk og vestibular informasjon var i konflikt. Imidlertid viste ikke testen noen signifikant forskjell mellom å ha øynene igjen og å ha på "Dome" (Cohen, Blatchly, & Gombash, 1993).

⁷ En studie (Morioka & Yagi, 2003) vurderte svai med stabilometer.

⁸ Den modifiserte CTSIB kan utføres både med og uten sko uten at forskjeller kan forventes i skåring eller test sensitivitet (Whitney & DM., 2004).

⁹ I testmalen står det feilaktig "med hendene på hoftene", da dette er slagpasienter som ikke har kontroll på affisert arm, sto de med armene hengende ned langs siden.

Pasienter som mister balansen på mykt underlag med øyne åpne eller lukket, har et sensorisk problem som er definert som en vanskelighet for effektivt å tilpasse seg til sensorisk informasjon for postural kontroll (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

Data viser at de fleste klarer å stå 30 sekunder på hardt underlag med øyne åpne og lukket (Cohen et al., 1993). Data viser videre at en skår på 20 sekunder på mykt underlag med øyne åpne og lukket er innenfor normalen hos eldre (65 - 84 år) mennesker (Cohen et al., 1993).

God test-retest reliabilitet er rapportert for CTSIB hos eldre mennesker (Anacker & Di Fabio, 1992). Testen er nyttig for å vurdere effektiviteten av behandling (Cohen et al., 1993). Testen er også nyttig for å måle sensorisk/motorisk forbedring og balansefunksjon hos slagpasienter (Fabio, P., & Badke, 1990). Testen er også benyttet på slagpasienter med sensoriske integrasjons- og balanseproblemer; og nådde **takhøyde** på hardt underlag og hadde forbedring på mykt underlag med både øynene åpne og lukket (Smania et al., 2008).

3.5 Gjennomføring

Studien ble gjennomført i perioden 16. oktober 2009 – 23. januar 2010.

A: baselinefase (uke 1-6) B: Intervensjonsfase (uke 7-10) A: Oppfølgingsfase (uke 13-15)

Testingen ble i intervensjonsfasen og oppfølgingsfasen gjort på samme dag, tid og av samme testfysioterapeut. I baselinefasen ble under halvparten av testene gjennomført på samme dag og tid (dette på grunn av pasientene og testerene). Det var en pause mellom intervensjonsfasen og oppfølgingsfasen på to uker på grunn av mange fridager for prosjektmedarbeidere og pasienter under jule- og nyttårshøytiden.

Pasientene gjennomførte sine vanlige fysioterapibehandlinger gjennom hele prosjektperioden hos sine faste fysioterapeuter. I intervensjonsfasen mottok pasientene i tillegg 75 minutters behandlinger tre ganger i uken av meg, (fysioterapeut og masterstudent i klinisk nevrologisk fysioterapi). Jeg hadde satt en stoppeklokke på henholdsvis 15 minutter og deretter en time for å passe tiden.

3.6 Statistikk/dataanalyse

Analyse av kvantitativ testdata er visuelt illustrert av grafer ved hjelp av Microsoft Excel. Gjennomsnitt og standardavvik er regnet ut fra baselinemålingene. ± 2 standardavvik fra gjennomsnittet er tegnet inn med unntak av CTSIB testen der det ikke var relevant. Statistiske signifikante endringer ble definert i henhold til "2 SD band method" (Gottman & Leiblum, 1974; Nourbakhsh & Ottenbacher, 1994; Ottenbacher, 1986, 1992). Hvis minst 2 etterfølgende målinger etter baseline faller utenfor 2 standardavvik av baselinemålingene indikerer dette signifikant endring. Data fra testingen er ført inn i tabell av meg og kontrollert og satt inn i tabell av to utenforstående for å unngå bias.

3.6.1 Begrunnelse for bruk av gjennomsnittsmålinger og "beste test"

Jeg har valgt å bruke gjennomsnittsmålinger, da hver test ble gjennomført to til fire ganger pr testgang. Unntaket var Modified Clinical Test for Sensory interaction in Balance, da den var for grovmasket med tanke på skåring av kroppssvai. Det kunne skåres enten 1 = normal svai eller 2 = unormal svai. Et gjennomsnitt av 1 og 2 ville gi 1,5 noe som ikke var et alternativ på skalaen. Det ble derfor brukt "beste test" og ikke gjennomsnittet selv om pasientene har gjennomført flere målinger på samme testgang. Jeg kunne selvsagt ha valgt "dårligste test" i stedet for "beste test", men overfor pasientene synes jeg det ville være merkelig. (For en idrettsutøver med tre forsøk, for eksempel i stavsprang eller høydehopp, er det beste forsøk som gjelder og ikke gjennomsnittet eller dårligste forsøk).

3.7 Etiske betraktninger

Testpersonene ble informert skriftlig om formålet med studiet og ga skriftlig samtykke til deltagelse. Prosjektplanen ble godkjent hos Regional Komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk Sør- Øst D¹⁰. Informasjonsskriv om studiet til testpersonene om de ville være med i studiet ble gitt og presentert av en annen fysioterapeut, slik at pasientene ikke skulle føle press til deltagelse. Fordelen for pasientene var at de fikk mer hyppig behandling i intervensjonsfasen enn de ellers ville fått. Ulempen var at de måtte møte 13 ganger, en gang pr uke, for testing og 12 ganger til behandling i løpet av 4 uker. Om de takket nei til å være med i studiet, ville de likevel få normalt med behandling av andre terapeuter.

¹⁰ Vedlagt godkjenning fra Regional Komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk Sør- Øst D.

Testpersonene ble bedt om skriftlig samtykke til deltagelse ved å signere en samtykkeerklæring i to eksemplarer som lå ved informasjonsskrivet. Både i informasjonsskrivet og samtykkeerklæringen til testpersonen ble det orientert om frivillighet og adgang til å trekke seg underveis i studien. Det ble presisert at deltageren ikke trengte å grunngi hvorfor vedkommende trakk seg, og at det ikke ville medføre noen følger for deltageren på noen måte.

Data som fremkom under studiet ble ikke merket med navn, bare med henholdsvis et grønt og et rødt merke pr testark. Arkene ble oppbevart i låsbar skuff som bare var tilgjengelig for prosjektets medarbeidere. Det var ingen personidentifikasjon å fjerne før analysen startet. Da det er vanlig at pasientene går til behandling året rundt med unntak av vanlige ferier, måtte min behandling/intervensjon komme i tillegg. Dette fordi det ville virke uetisk å fjerne en behandling som de får så jevnt og trutt, for en periode på mer enn 15 uker, studiets varighet, pluss noen ukers pause fra opprinnelig behandling for å gjøre det mulig å finne baseline. Siden intervensjonen kom i tillegg til vanlig behandling, var det viktig at pasientenes fysioterapeuter fikk beskjed om ikke å endre sin behandling så lenge studiet pågikk. Studien er gjennomført i henhold til Helsinkideklarasjonen.

4 RESULTATER

4.1

Først vil jeg gi en kort presentasjon av hovedproblemene for pasient grønn og rød. Deretter blir resultater fra hver test, for henholdsvis pasient grønn og rød presentert fortløpende. Da det under ”ettbenstående” er mye snakk om høyre og venstre ben, og begge pasientene har utfall på samme side, har jeg valgt å betegne høyre ben som affisert og venstre ben som uaffisert, der det passer. Deretter presenteres kommentarer fra pasienter, testfysioterapeut og behandler.

4.1.1 Kort om Pasient grønn

Alder: 64 år. **Kjønn:** Mann. **Diagnose:** Hjerneslag med høyresidig utfall fra mars 2001.

Generelt funksjonsnivå:

Pasienten er en selvstendig enhåndsbruker. Han kjører både bil og elektrisk rullestol, og er selvstendig i av- og påkledning. Han går bredbent og utadrotert med høy stakk i venstre hånd

og ankelortose på høyre ankel. Pasienten klarer å gå barbeint, uten stokk og ortose. Han går da med asymmetriske skritt – langt skritt med høyre ben og kort skritt med venstre ben. Han går utrygt, bruker blikket og søker hele tiden med venstre hånd etter nærmeste vegg eller støttepunkt. Hvis han kommer for langt fra veggen/støttepunkt på venstre side, kan han plutselig bli så utrygg at han kan stå som ”limt fast” i gulvet. Han er da redd for å falle og blir anspent og høyre sides fot og arm/hånd knyter seg. Dette gjør at han, når han går uten stokk, heller går i bue nær støttepunkter i stedet for rett frem.

Spesifikke utfall:

Pasienten har nedsatt sensibilitet i hele høyre kroppshalvdel og spesielt foten, som er hyposensibel. Han har spesielt nedsatt kraft og bevegelse i dorsalfleksjon og eversjon i høyre fot.

4.1.2 Kort om Pasient rød

Alder: 60 år. **Kjønn:** Dame. **Diagnose:** Hjerneslag med høyresidig utfall fra juni 1999.

Generelt funksjonsnivå:

Pasienten har alltid følge av sin mann til behandling og han hjelper henne alltid i av- og påkledning. Pasienten står asymmetrisk, med mest vekt på venstre ben. Pasienten er enhåndsbruker og går uten støtte, men med ankelortose på høyre fot og høye sko (over ankel). Pasienten går med avstivet høyre kne og svinger benet fremover ved sirkumduksjon i høyre hofta i svingfasen. Pasienten hyperekstenderer også høyre kne i standfasen på høyre fot. Pasienten er ikke vant til å gå barbeint og er utrygg uten støtte og ankelortose. Når pasienten går barbent, går hun svært sakte og uttaler at hun er redd for å trække over på høyre fot. Hun har likevel et ønske om å kunne gå barbeint på stranden i syden.

Spesifikke utfall:

Pasienten har nedsatt sensibilitet i hele høyre side, mest uttalt fra kneet og ned. Pasientens fot og legg er hypersensibel og er vår for passiv bløtvevsbehandling. Pasienten har nedsatt kraft og selektiv bevegelse i foten.

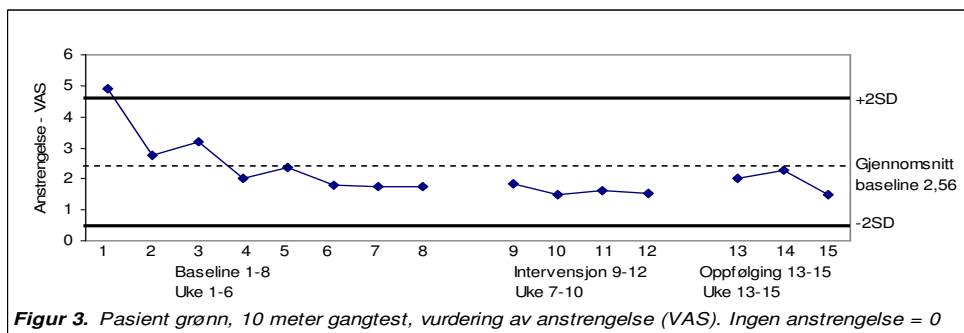
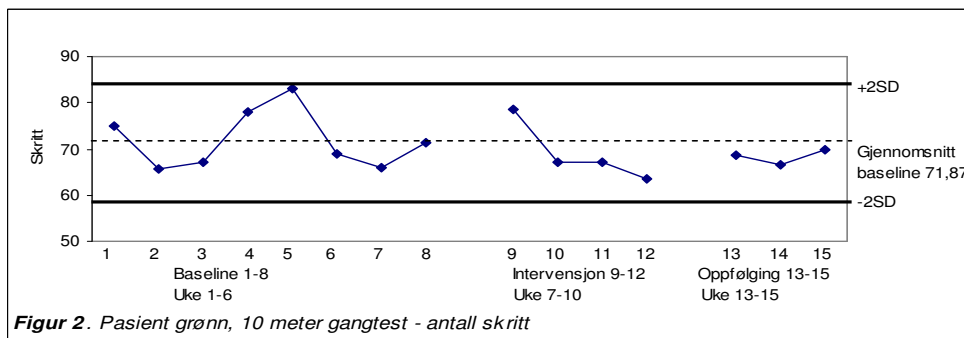
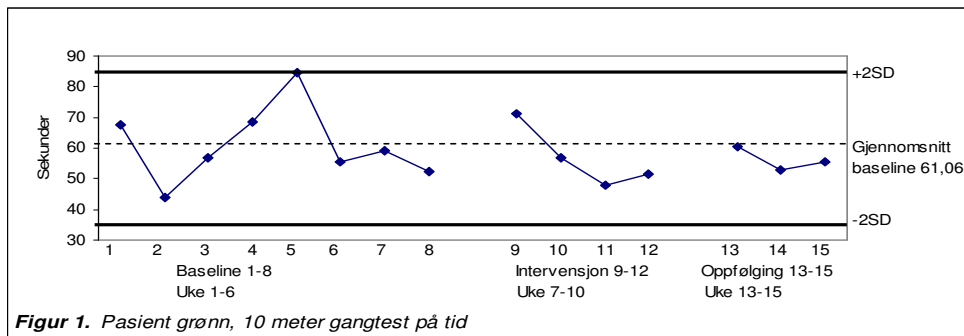
4.2 10 meter gangtest

4.2.1 Pasient grønn

Resultatene for pasient grønn viser at det ikke ble en stabil baseline under 10 meter gangtest når det gjelder tid og skritt, på tross av åtte testganger (Fig.1 og 2). Kurvene flater likevel noe mer ut de siste tre gangene i baseline sammenlignet med de fem foregående målingene. Seks

av syv målinger, på tid og ved telling av skritt, etter baseline er bedre enn gjennomsnittet i baseline, men ingen målinger utenfor 2SD.

Når det gjelder anstrengelsesnivået, VAS (Fig.3), viser denne kurven at det er mindre anstrengende under intervensjonsperioden. Det er noe mer anstrengende i oppfølgingsfasen, men fortsatt under gjennomsnittet av baseline. Alle målinger etter baseline er bedre enn gjennomsnittet, men ingen målinger utenfor 2SD.

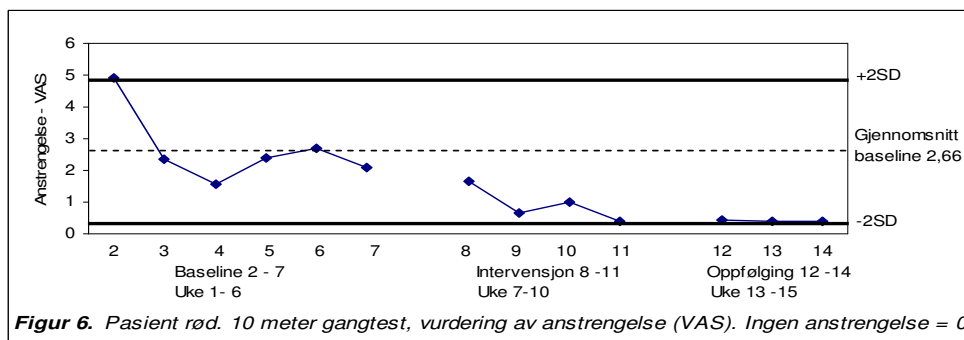
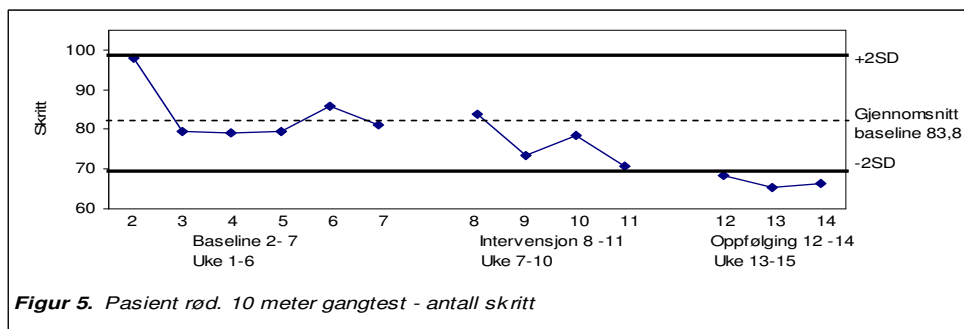
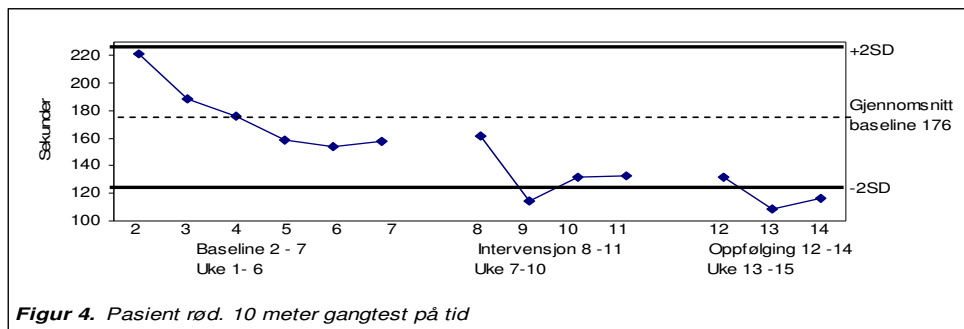


4.2.2 Pasient rød

Resultatene for pasient rød viser at hun går stadig forttere under baseline og forbedrer seg mer enn 60 sekunder (Fig.4). Pasientens siste 3 målinger i baseline flater noe ut med ca 5 sekunder som største differanse. I første måling under intervensjonen går hun noen sekunder saktere enn de siste tre målingene i baseline, men deretter viser hun bedring på de tre neste målingene

under intervensjonen med totalt ca 30 sekunder. Pasient rød fortsetter å forbedre seg under oppfølgingen, og de to siste målingene i oppfølgingsfasen er utenfor -2SD og er signifikante. Antall skritt (Fig.5) svinger en del i baseline, men hun bruker stadig færre skritt på å gå ti meter under intervensjonen og oppfølgingen. Alle målingene under oppfølgingen er utenfor -2SD og er signifikante.

Ved pasientens vurdering av anstrengelse, VAS (Fig.6), svinger også baselinemålingene akkurat som skrittmålingene. Alle målingene etter baseline viser at anstrengelsesnivået reduseres, men det er ingen målinger utenfor 2SD.

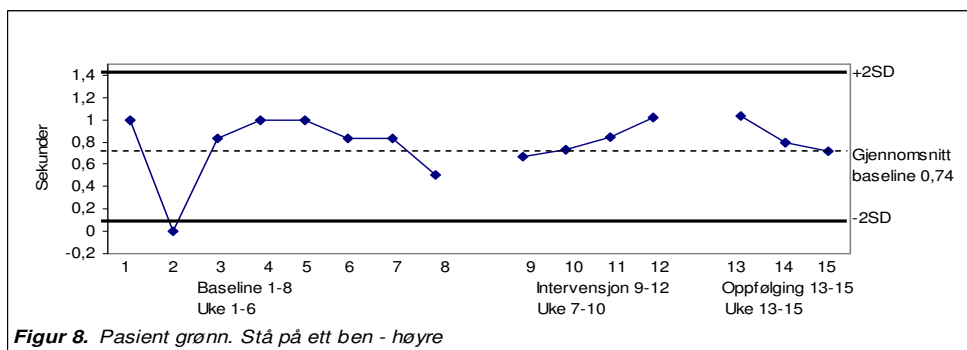
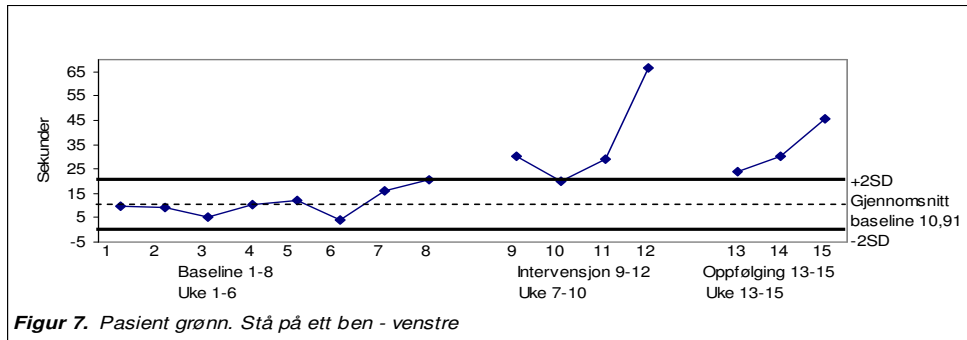


4.3 Stå på ett ben

4.3.1 Pasient grønn

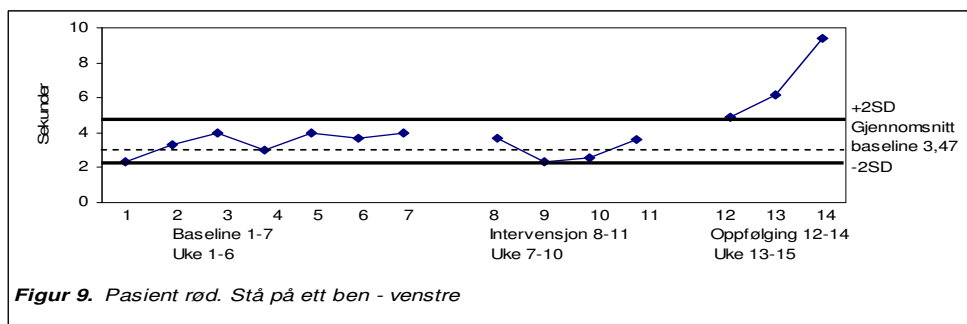
Resultatene for pasient grønn svinger i baseline med maksimalt 16 sekunder stående på venstre ben (Fig.7). Tre av fire målinger i intervensjonen faller utenfor +2SD samt alle målingene under oppfølgingsfasen og viser signifikant forbedring.

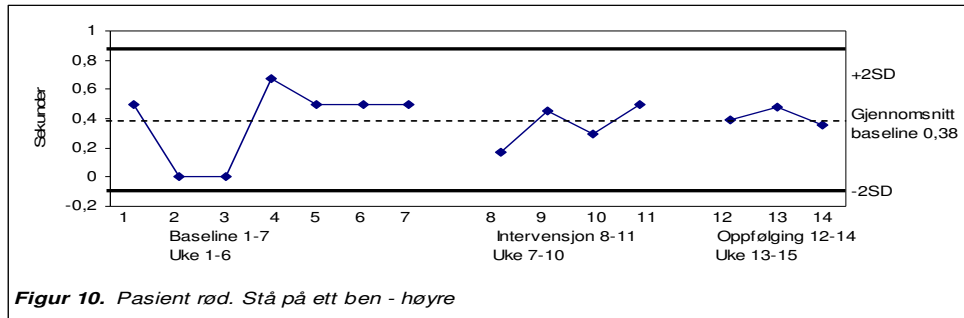
Pasienten klarer maksimalt å stå ett sekund i baselinefasen på høyre/affisert ben (Fig.8). Ingen målinger faller utenfor 2SD. En ørliten endring kan likevel anes, da pasienten klarer å holde balansen på høyre ben så vidt over ett sekund. Dette gjelder siste måling under intervensjon og første måling under oppfølgingen, men er ikke signifikant.



4.3.2 Pasient rød

Resultatene for pasient rød er forholdsvis jevne under baseline når hun står på venstre ben (Fig.9). Pasienten holder seg rundt gjennomsnittet under intervensjonen, imidlertid kommer alle tre målingene i oppfølgingsfasen utenfor +2SD og viser derfor signifikant forbedring. Under ettbenstående på høyre/affisert ben (Fig.10), har pasienten en svingende baseline, men de tre siste målingene i baseline er stabile på 0,5 sekunder. Fire av sju målinger etter baseline er bedre enn gjennomsnittet, men ingen målinger er utenfor 2SD.



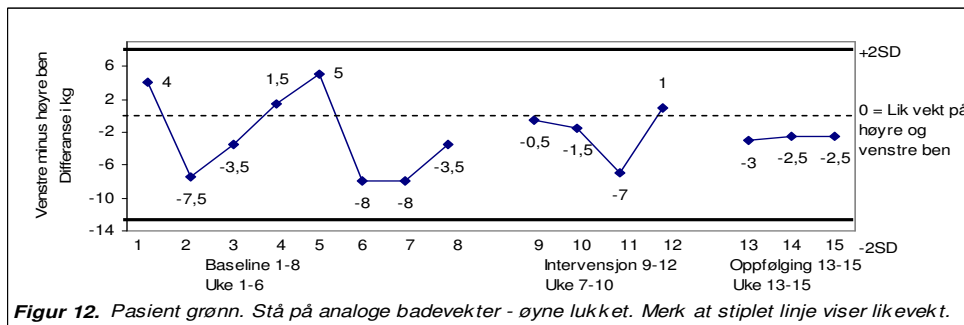
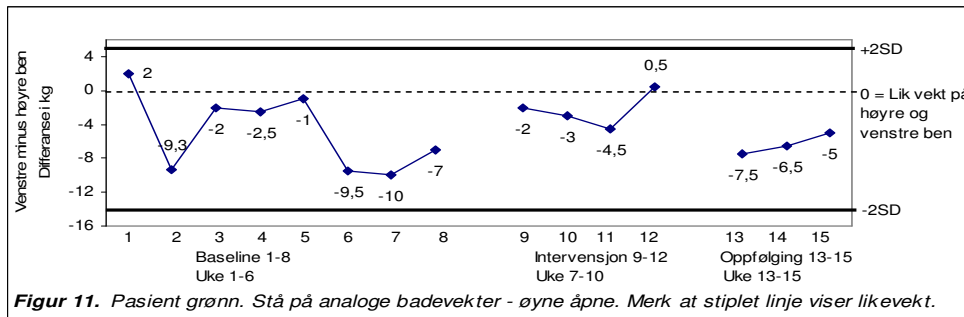


4.4 Stå med en fot på hver sin analoge badevekt

4.4.1 Pasient grønn

Hos pasient grønn er baseline svært ustabil når pasienten står med øynene åpne på analoge badevekter (Fig.11). Kurven viser venstre ben minus affisert ben. Alle negative verdier viser at pasienten generelt belaster **høyre/affisert** ben mer enn venstre. Differansen mellom bena skiller fra 1 til 10 kg. Det synes ingen signifikante endringer.

Baseline er også ustabil når pasienten står med lukkede øyne (Fig.12) på analoge badevekter. Differansen mellom bena i baseline varierer fra 1,5 til 8 kg og affisert ben belastes generelt mer. Ingen målinger etter baseline er utenfor 2SD.

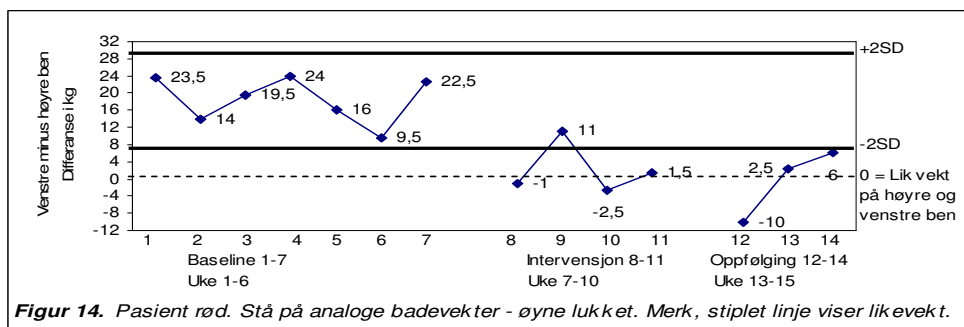
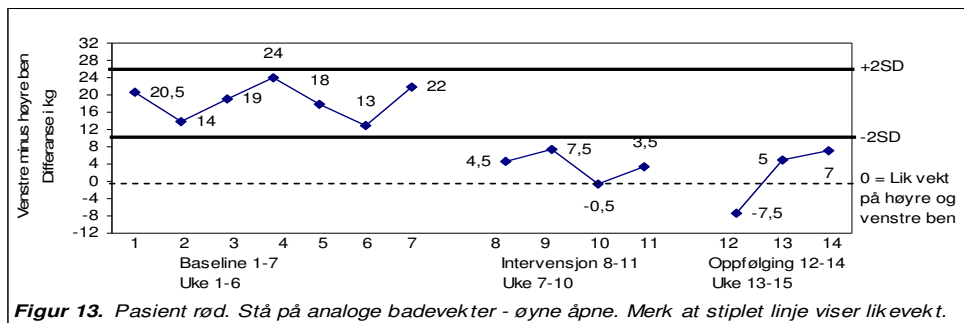


4.4.2 Pasient rød

Resultatene for pasient rød viser at vekten svinger med 13 kg til 24 kg mer vekt på venstre ben enn affisert ben når hun står med en fot på hver sin analoge badevekt med øynene åpne

(Fig.13) i baseline. Alle positive verdier viser at pasienten hovedsakelig belaster **venstre/uaffisert** ben mer enn høyre. Alle målingene etter baseline er utenfor $-2SD$. Etter baseline svinger vekten fra $-7,5$ kg til $+7,5$ kg og viser at pasienten tidvis har begynt å belaste høyre/affisert ben mer enn venstre og er mye nærmere lik vekt på bena enn i baseline. Målingene viser stor forbedring og er signifikante.

Når hun står med en fot på hver sin analoge badevekt med lukkede øyne (Fig.14) svinger vektdifferansen mellom venstre og høyre ben fra 9,5 til 24 kg mer vekt på venstre ben under baseline og er ikke stabil. Fire av sju målinger etter baseline viser at pasienten er nær ved å komme i likevekt. Seks av sju målinger etter baseline er utenfor $-2SD$ og forbedringen er derfor signifikant.



4.5 Modified Clinical Test for Sensory Interaction in Balance (CTSIB)

4.5.1 Pasient grønn

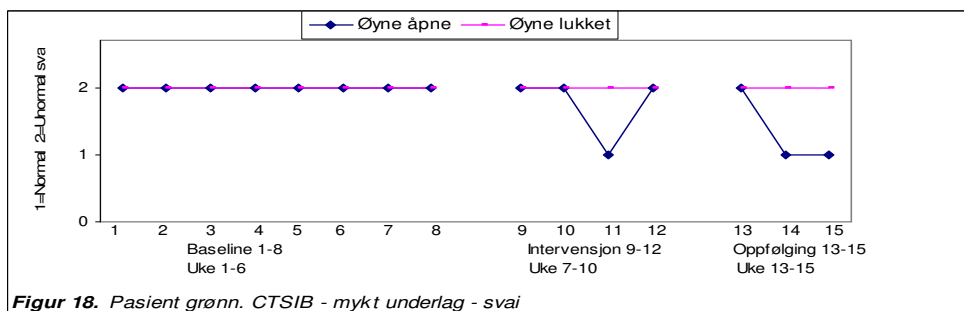
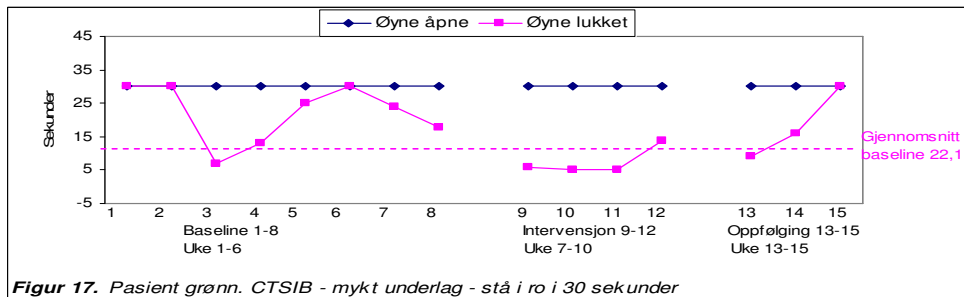
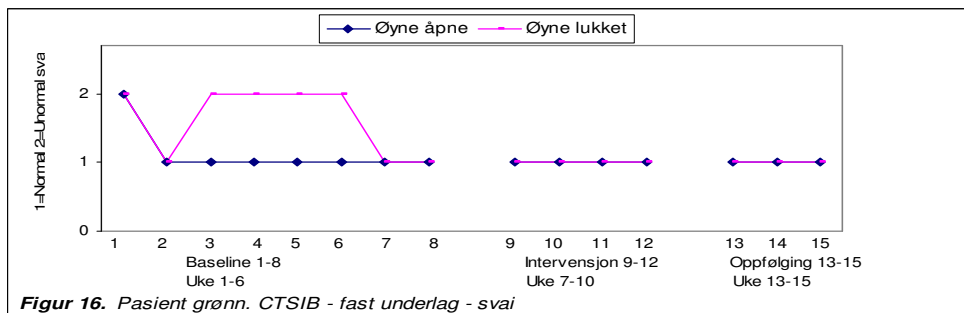
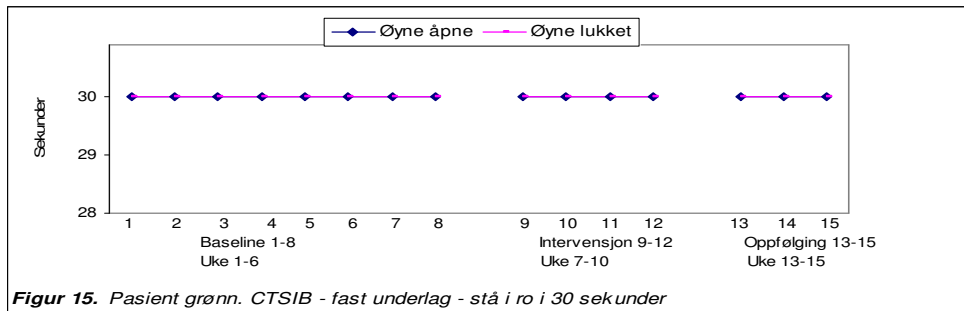
Resultatene for pasient grønn viser ingen endring i tid når pasienten står på fast underlag både med øynene åpne og lukket (Fig.15). Testen krever at pasienten skal stå i ro i maksimalt 30 sekunder, noe pasienten gjør hver gang, og pasienten oppnår derfor takeffekt.

Under de samme målingene (fast underlag, øyne åpne/lukket), men ved observasjon av kroppssvai (Fig.16), oppnår pasienten normal kroppssvai ved andre måling i baseline med øynene åpne og ved syvende måling i baseline med lukkede øyne. Normal kroppssvai bibeholdes under intervensjonen og oppfølgingen og pasienten oppnår også her takeffekt.

Når pasient grønn står på mykt underlag med øynene åpne (Fig.17), står pasienten 30 sekunder både under baseline, intervensjon og oppfølging.

Pasienten har en ustabil baseline, på mykt underlag med øynene lukket og står gjennomsnittlig 22,1 sekunder (Fig.17). Pasienten står kortere og gjennomsnittlig 12,14 sekunder i målingene etter baseline.

Med øynene åpne på mykt underlag er kroppssvaien unormal i baseline, imidlertid viser tre av sju målinger etter baseline normal kroppssvai. Ved observasjon av svai på mykt underlag med øynene lukket (Fig.18), har pasient grønn unormal kroppssvai i hele perioden.

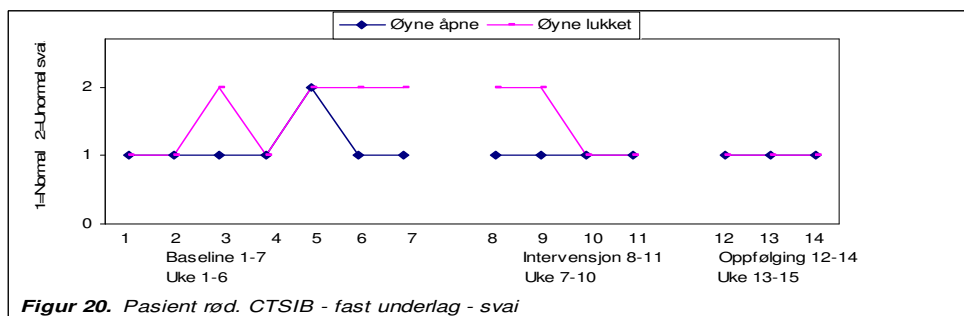
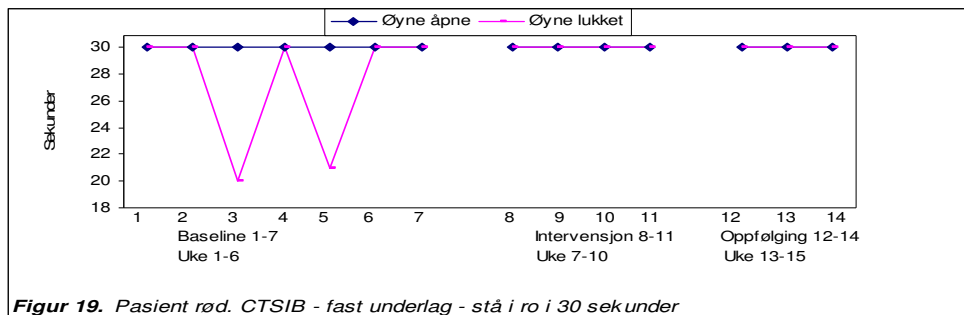


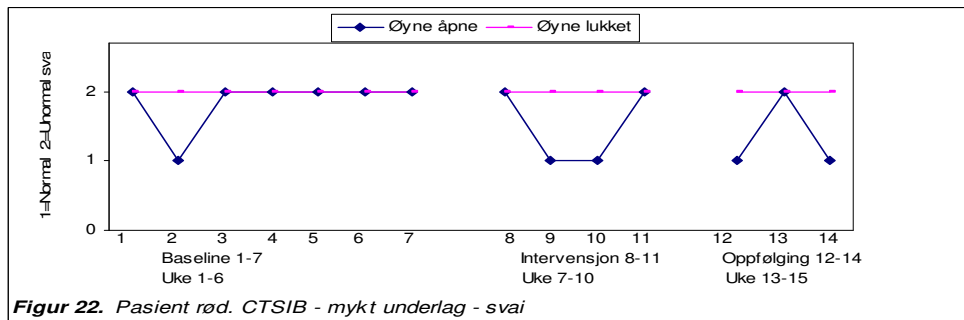
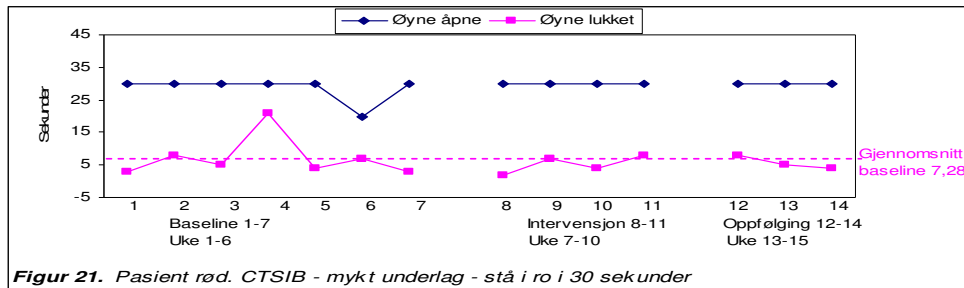
4.5.2 Pasient rød

Resultatene for pasient rød under CTSIB på tid, stående på fast underlag og øyne åpne (Fig.19) viser at pasienten står stabilt 30 sekunder i alle målingene i hele perioden, altså takeffekt. Når pasienten står med øynene lukket (Fig.19) viser baseline svingninger, men resterende målinger i intervensjon og oppfølging er stabile på 30 sekunder, altså takeffekt. Ved observasjon av kroppssvai, stående på fast underlag og med øynene åpne (Fig.20), viser pasienten normal kroppssvai under alle målinger med unntak av femte måling i baseline som viser unormal svai. Med øynene lukket, på hardt underlag (Fig.20), svinger kroppssvaien mellom normal og unormal i baseline. De siste fem målingene av syv, under intervensjon og oppfølging, viser at pasienten har oppnådd normal kroppssvai.

Når pasient rød står på mykt underlag og øyne åpne (Fig.21), står pasienten stabilt i 30 sekunder under alle målinger unntatt måling nr 6 under baseline. Stående med øynene lukket på mykt underlag (Fig.21) står pasienten gjennomsnittlig 7,28 sekunder i baseline. Deretter står hun kortere og gjennomsnittlig 5,43 sekunder i målingene etter baseline.

Ved observasjon av kroppssvai, på mykt underlag med åpne øyne (Fig.22), har pasienten unormal kroppssvai i seks av syv målinger i baseline. Etter baseline er fire av syv målinger med normal kroppssvai. Stående med øynene lukket (Fig.22) har pasienten unormal kroppssvai ved samtlige målinger.





4.6 Kommentarer fra pasient, testfysioterapeut og behandler

4.6.1 Pasient grønn

Pasienten angir hver testgang en kommentar om at alt er som normalt, unntatt ved testing i intervensjon (INT) 9. Her angir han at han er forkjølet og at dagen begynte hektisk da han skulle ha med seg noen med rollator i bilen. Ved oppfølging (OPP)13 er det så mye snø at pasienten opplever tydelig usikkerhet, sterk supinasjonstilling og spasisitet i høyre ben når han er ute. Ved oppfølging 15 bemerker han at det er litt tidspress, da noen venter på han.

4.6.2 Pasient rød

Pasienten angir kommentarer nesten hver gang, selv når alt er som vanlig, dette gjelder måling: Baseline (BL)4, BL5, INT8, INT9 og INT10.

BL1. Pasienten går gangtesten med sko og ortose. Målingen tas vekk da alle målingene skal være uten sko og hjelpemidler.

BL2. Moren til pasienten døde dagen før testing og pasienten var på gråten, men ville likevel komme for testing.

BL3. Pasienten føler seg bedre. Hun har smerter i høyre side av lumbalen.

BL6. Pasienten tro på et ark under gangtesten og dette hang fast under testen. Pasienten ble litt forstyrret, men fullførte likevel testen.

BL7. Sønnen til pasienten blir 40 år i dag og det skal feires. Pasienten var glad og tenkte mye på feiringen. INT11. Terapeuten har gjort spesielle fotaktiviteter, det har gjort vondt i hele høyre ben. Det var godt og ikke godt. Samme ettermiddag som INT10, falt hun i trappen, da hun gikk uten ankelskinne.

OPP13. Julehøytiden var bra. Ankelortosen brukes hele tiden, da hun ble redd etter fallet i trappen før jul. OPP14. Har tannsmertor må til tannlegen.

4.6.3 Kommentarer fra testfysioterapeut

Fysioterapeuten som testet pasientene har uttalt:

”Testene var klart dokumentert og forklart. Stoppeklokken for ”stå på ett ben” testen var i begynnelsen ikke sensibel nok, derfor ble det etter hvert byttet stoppeklokke. Forandringene underveis i balansen/kroppssvaien var i CTSIB-testen tydelig, men måleskalaen var ikke sensibel nok til å dokumentere dette.”

4.6.4 Kommentarer fra behandler

Pasientene har ikke trent på selve testene under behandling. Behandlingen ble utført i en liten gymsal som også samtidig ble brukt av andre pasienter i behandling.

Pasient grønn

Pasient grønn begynte å gå uten ankelortose i andre intervensjonsuke. Pasienten opplyste at det gikk greit, men at gangen gikk saktere.

Under intervensjonen tillot pasient grønn generelt å la seg utfordre mer under den funksjonelle treningen. En øvelse var gangtrening med bind for øynene der pasienten hadde sine armer på mine skuldre. Hver gang når jeg ikke tillot pasienten å ha sin uaffiserte hånd på min skulder, (den affiserte hånden fikk fortsatt ligge på skulderen) at det stoppet opp for han, han ble anspent og klarte ikke komme av flekken. Han sa; ”*det er akkurat som om du ikke er der*”.

Under siste behandlingsgang for pasient grønn; fikk pasienten kroppsvekten mer symmetrisk over hvert ben under gange og pasienten klarte også å gå smalere – tilnærmet normalt skrittmønster, men ikke uten lett støtte i venstre/uaffisert hånd.

Pasient rød

Pasient rød tok bare sin ortose av for 10-15 minutters gangtrening hver kveld fra intervensjonsuke to. Medio intervensjons-uke tre opplyste pasient rød at ortosen hadde vært av mer eller mindre hele dagen og vedvarte til fredag ettermiddag, da pasienten falt hjemme i trappen. Påfølgende/siste intervensjons-uke ville pasienten **ha på ortosen** og støtte seg hele tiden.

Under behandling nr seks og tolv av tolv behandlinger hadde pasienten en ekstra terapeut som hadde ”hands on” på hofter og en terapeut på affisert fot under skritt-/gangtrening, da skritt-treningen var vanskelig å utføre med bare en terapeut. Under siste/tolvte behandlingsgang viste pasienten, tydelig ekstensjon av tær og eversjon i fotblad på affisert side i svingfasen under gange med hjelp. Dette gjorde høyre fotklarering og svingfase lettere, og ved hælissett havnet ikke pasienten på laterale fotrand.

Etter prosjektets slutt har pårørende påpekt at pasienten ikke lener seg så mye på pårørende når de er ute og går og pasienten står mer likt på begge ben ved kjøkkenbenken, tidligere sto hun med hovedtyngden på venstre ben.

5 DISKUSJON

5.1 Oppsummering av resultater

Resultatene fra studien viser varierende endringer for de to pasientene og for de ulike testene. For pasient rød er det totalt sett signifikant forbedring i ganghastighet, antall skritt, stå på ett ben og vektfordeling mellom bena. Videre viser pasienten en tydelig minkende anstrengelse som nærmer seg -2SD, men den er ikke signifikant.

Pasient grønn har signifikant endring i stående på uaffisert ben. Pasienten viser imidlertid ingen signifikante endringer i ganghastighet, antall skritt og anstrengelse. Videre viser pasient grønn ingen forbedring når det gjelder mer lik kroppsvektfordeling på bena.

Ingen av pasientene viser signifikante endringer stående på affisert ben.

Begge pasientene viser en mulig tendens til bedring av kroppssvai i stående på mykt underlag med øynene åpne. Stående på mykt underlag med øynene lukket, er det ingen endring for kroppssvai, og pasientene står tidsmessig generelt kortere tid etter baseline.

5.2 Drøfting av funn relatert til tidligere studier og teori

Resultatene viser forbedring i ganghastighet for pasient rød, men ikke for pasient grønn. I testperioden økte pasient rød tempoet i gange radikalt, fra ca 3 ½ minutter til under to minutter. To minutter på 10 meter er imidlertid fortsatt langsomt sammenlignet med gjennomsnittet for nevrologiske pasienter på ca 28 – 31 sekunder (Rossier & Wade, 2001). I tidligere studier er det etter sensorisk bevisstgjøring av føtter og balansetrening/rehabiliteringsprogram funnet forbedring i ganghastighet på 10 meter gangtest (Lynch et al., 2007; Smania et al., 2008). Dette samsvarer med resultatet fra den ene pasienten i min studie. Men i studien til Lynch et al. (2007) var det ikke forskjell mellom eksperimentgruppen som fikk sensorisk bevisstgjøring med bind for øynene, og kontrollgruppen som fikk stå med øynene igjen og avslapningsøvelser, noe som kanskje indikerte at det ikke gjorde noen forskjell om man hadde med sensorisk bevisstgjøring eller ikke for å øke ganghastigheten. På den annen side var alle disse pasientene, både i eksperiment og kontrollgruppen, akutte og kunne kanskje forvente spontan bedring. Og kanskje var kontrasten mellom behandlingen de fikk i intervensjonsgruppen og kontrollgruppen for liten. Deres intervensjonsgruppe fikk for eksempel ikke bearbeiding av fot/vev slik som intervensjonen var i min studie.

Videre hadde pasientene i Smania et al. (2008) sin gruppe gjennomgått hjerneslag for 12 – 20 måneder siden, noe som er betydelig kortere tid etter slaget enn pasientene i min studie hvor det var henholdsvis åtte og ti år siden gjennomgått hjerneslag. Pasientene i min studie har dermed hatt mange flere år å tilvenne seg nye bevegelsesstrategier. Endringene pasienten viser i min studie kan derfor vanskelig tolkes som spontan bedring. Pasient grønn viser imidlertid ikke signifikant endring i ganghastighet. Det kan være mange grunner til at slik endring ikke fremkom – eksempelvis at sensorisk funksjon i affisert fot ikke var det som hindret han mest i å gå, og kanskje var det dysfunksjon i andre kroppsområder som måtte løses før den sensoriske aktivering kunne komme til nytte. Resultatene som synes hos pasient rød, indikerer likevel at pasienter med virkelig ”gamle” hjerneslag har potensiale til bedring, noe som kan understøttes av at plastisitet er en generell egenskap som ikke bare finnes i den akutte fasen, men fortsetter å være til stede hos kroniske hjerneslagpasienter (Nelles, 2004).

I Single Subject Design er det viktig å få en stabil baseline slik at utgangspunktet er mest mulig sikkert. I Smania et al. (2008) sin studie var det ingen av pasientene som hadde fått behandling de siste fire månedene før studiens start, noe som sannsynligvis gjorde det enklere å finne baseline sammenlignet med min studie, der pasientene fikk sin vanlige behandling som normalt. I tillegg er det kanskje lettere å se endringer når pasientene ikke får behandling og så får det, sammenlignet med når de får sin vanlige behandling hele tiden. I min studie er det således mindre kontrast mellom baselinefase og intervensjonsfase fordi den ordinære behandlingen pasientene fikk gjennom hele perioden kunne ha elementer av det de fikk i den funksjonelle treningen under intervensjonen i studien. På den bakgrunn, er resultatene til pasient rød på 10 meter gangtest overbevisende.

På den annen side viser ikke pasient grønn endring på 10 meter gangtest. Hans resultater på ganghastighet svinger med 40 sekunder på det meste og viser kanskje at han er i en ustabil fase. Det er derfor positivt at alle målingene hans etter baseline, unntatt første måling i intervensjonen, er bedre enn gjennomsnittet for baseline. Dette kan i beste fall indikere at han er i ferd med å stabilisere seg på et bedre nivå.

Kroniske hjerneslagpasienter har hatt suksess med høy- intensiv trening (Jørgensen et al., 2010). Hvor mye eller hvor mange ganger høy-intensiv trening vil si pr uke er uklart. I Smania et al. (2008) sin studie er det 20 treninger fordelt over fire uker i en rehabiliteringsavdeling ved et sykehus. I Lynch et al. (2007) sin studie er det 10 treninger fordelt over to uker ved et rehabiliteringssenter og i min studie, tre ganger pr uke i fire uker ved et fysioterapiinstitutt. Uavhengig av lengde og hyppighet, har alle studiene forbedringer på ganghastighet og det kan kanskje tyde på at selve behandlingen er avgjørende for bedringer og ikke bare intensiteten. I og med at min studie har færre behandlinger pr. uke er det ekstra positivt at det synes forbedringer og kan kanskje føre til at flere pasienter kan få behandlingen.

I min studie måles flere parameter ved 10 meter gangtest enn ovenfornevnte studier. Jeg finner blant annet signifikant forbedring i antall skritt for pasient rød, men ikke for pasient grønn. For pasient grønn er målingene bedre enn gjennomsnittet av baseline, med unntak av første måling i intervensjonen. Pasient rød viser at hun generelt går færre skritt. Redusert antall skritt betyr i praksis lengre skritt. Hos hjerneslagpasienter er det vanligere å gå et langt skritt med affisert ben (Balasubramanian et al., 2007). Pasient rød tar lengre skritt, - det kan selvfølgelig være at hun tar ennå lengre skritt med affisert fot og dermed får færre skritt på testen – eller det kan være at pasienten tar lenger skritt med begge ben, noe som igjen kan tyde på at pasienten stoler mer på affisert ben. Når ganghastigheten øker, forlenger de skrittene og øker tempoet (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Dette virker rimelig, men pasient rød viser faktisk ved en enkeltanledning at hun også kan gå raskere, men samtidig bruke flere skritt. Men, dette skjer samtidig som da pasienten trækker på et ark som blir hengende fast under foten - tiden forbedres, antall skritt og anstrengelse øker. Det at hun generelt går med færre skritt og fortere, men samtidig viser at hun også kan gå med flere skritt og likevel fortere viser at pasienten har fleksibilitet og har evne til å tilpasse seg forskjellige situasjoner.

Ved måling av anstrengelse ved bruk av VAS, finner jeg ingen signifikante bedringer for noen av pasientene og kan således ikke konkludere med noen sikker endring. Imidlertid dokumenteres en jevnt synkende kurve som nærmerer seg -2SD for pasient rød, og for pasient grønn er alle målingene bedre enn gjennomsnitt av baseline. Brukerperspektivet knyttet til

gange benyttes verken hos Lynch et al. (2007) eller Smania et al. (2008). I så måte bidrar min studie med utfyllende informasjon knyttet til erfaringer etter sensorisk/funksjonell trening (intervensjonen).

Balanse er et sammensatt fenomen og på den bakgrunn viktig å belyse med flere parametre. Den signifikante forbedringen i balanse på uaffisert ben, men ikke på affisert ben hos begge pasientene er derfor interessante. Da det ikke finnes tidligere studier med denne type intervensjon som måler balanse på ett ben, bidrar denne typen studie med utvidet kunnskap om feltet. På tross av at affisert ben har hatt mest stimulering, er det balanse på uaffisert ben som har hatt forbedring. Dette kan ha sammenheng med at den funksjonelle behandlingen har vært rettet mot trening av begge ben. For eksempel gange og ballsparking. Videre har uaffisert ben i utgangspunktet normal somatosensorisk sans, og er slik sett kanskje lettere påvirkelig av trening hvor en i stor grad utelukket synssansen. Det økte brukspresset på fortolkning av den somatosensoriske informasjonsstrømmen ble kanskje enklere integrert i forhold til uaffisert ben.

Hvorfor pasientene ikke klarer å stå lenge på affisert ben, på tross av mye stimulering kan skyldes andre forhold enn foten i seg selv. Det at balansen på affisert ben er for dårlig, kan ha flere årsaker: Sentralnervesystemet får ikke nok informasjon fra synet, propioseptorer, hudreseptorer og likevektsorganet (Brodal, 2007), redsel, nedsatt kraft, interaksjonen mellom kroppsposisjon og hastighet (Shumway-Cook & Wollacott, 2007) og tyngdepunktet forskyves mer lateralt mot utrygg side. Da pasientene har nedsatt postural muskelaktivitet i paretisk side, kan forsinkede balansereaksjoner bidra til instabilitet (Shumway-Cook & Wollacott, 2007).

Et annet argument for at pasientene ikke klarer å stå lenge på affisert ben, er at pasientenes affiserte ben hele tiden under gange tar lengre skritt (Balasubramanian et al., 2007), noe som er tydelig dokumentert i beskrivelsen av pasient grønn. Dette gjør at standfasen på uaffisert side hele tiden er lenger og pasienten mangler derfor trening i å stå lenge på affisert ben. Videre har pasientene et svært etablert bevegelsesmønster etter henholdsvis åtte og 10 år som hemiplegikere. Å gjenvinne dynamisk balanse stående på affisert ben, er erfaringsmessig noe av det vanskeligste når det gjelder gjenvinning av gangfunksjon etter denne type skade. Det kan derfor tenkes at intervensjonsfasen er for kort for å få frem signifikante endringer.

Vektfordeling mellom føttene i stående, er en annen interessant parameter for vurdering av balanse. De sammenlignbare studiene, nevnt tidligere, måler ikke dette – noe som gjør at min studie tilfører større bredde. Den signifikante endringen, med mindre asymmetrisk vektbering, som pasient rød oppnår, indikerer bedre balanse og kan tyde på en minkende kroppssvai (Genthon et al., 2008; Marigold & Eng, 2006). Det at pasient grønn ikke har endring kan ha noe med at vektfordelingen på bena hans i utgangspunktet ikke var så stor som hos pasient rød. Når kroppen klarer å fordele vekten mer jevnt over to ben og står i en optimal rett linje minimeres effekten av gravitasjonskreftene som prøver å dra pasienten ut av senter/balanse (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). En minkende vektfordelingsforskjell på bena, i stående stilling, vil kunne medføre større fleksibilitet i dagliglivet, da man kan bevege seg mer variert over understøttelsesflaten.

Pasient grønn belaster affisert ben mest, mens pasient rød belaster uaffisert ben mest, noe som er mest vanlig blant hjerneslagpasienter (Genthon et al., 2008). Den affiserte foten til pasient rød er hypersensibel og det har derfor vært naturlig å belaste foten minst mulig. Etter behandling belaster hun den mer, noe som tyder på at behandlingen har hatt effekt. Siden pasient grønn sin affiserte fot er hyposensibel, kan det være mulig at han belaster benet mer for å få økt trykk. Som Brodal (2004) påpeker er spesielt lavterskel mekanoreseptorer i huden under føttene viktig for avlesing av trykkforskjeller som gir informasjon om tyngdepunktets plassering i forhold til fotsålen. Kanskje får han mer informasjon ved å belaste affisert ben mer. Uansett hvilket ben som belastes mest, vil en jevnere vektfordeling på bena i stående, vise at pasientene bedre nyttegjør seg informasjon fra begge ben, som spesielt hos pasient rød.

Stående på badevekter med øynene både åpne og lukket, er bedringen for pasient rød signifikant etter baseline. Noe som kan tyde på at pasienten har hatt en læringseffekt av behandlingen allerede fra første intervensjonsuke. Påførende har også observert dette hjemme, da pasienten sto mer symmetrisk på bena ved kjøkkenbenken, noe hun ikke gjorde tidligere. Ved baseline tre, altså før intervensjonen, kommenterer hun at hun har vondt i høyre side av lumbalen. Om det er på grunn av måten hun belaster kroppen på, vites ikke, men det er ikke urimelig å anta. Å kunne innta en symmetrisk stilling eller generelt å ha mulighet til å variere

stillinger i stående, er gunstig for å unngå skjevbelastninger. I tillegg gjør en mer symmetrisk vektbelastning det lettere å holde balansen, og gir mer bevegelsesfrihet/spillerom.

Resultatene når det gjelder kroppssvai/balanse i min studie samsvarer delvis med resultater fra andre studier (Morioka & Yagi, 2003; Smania et al., 2008). Morioka et al. (2003) rapporterer bedring stående på hardt underlag og øyne lukket/åpne. I Smania et al. (2008) sin studie nådde pasientene takhøyde på hardt underlag med øyne åpne/lukket og signifikant forbedring på mykt underlag med både øyne åpne og lukket. I min studie nådde også pasientene takhøyde på hardt underlag og hadde tendens til forbedring i kroppssvai på mykt underlag med øynene åpne, mens der var ingen endring i svai med øynene lukket. Da Morioka et al. (2003) brukte et stabilometer til å måle svai og Smania et al. (2008) faktisk ikke direkte målte svai, men kun målte hvor lenge pasientene tidsmessig sto i ro og på den måten vurderte balansen, kan dette være grunnen til at det er noe forskjell på resultatene i studiene. Målingene for kroppssvai i CTSIB, i min studie, er visuelt bedømt og skalaen for normal og unormal kroppssvai er alt for grov og dermed må det tydelige endringer til før testfysioterapeut graderer om kroppssvaien er gått fra unormal til normal. I Morioka et al. (2003) kan en se at der er endring uten at kroppssvaien nødvendigvis er blitt normal. Samtidig er det kjent at hos normale mennesker øker kroppssvaien når øynene lukkes (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Derfor er det ikke sikkert at pasientene mine ville hatt endring når de sto på mykt underlag med øynene lukket, selv om jeg hadde hatt mer adekvat måleutstyr.

Å kunne stå på mykt underlag er vanligvis sett på som å være avhengig av somatosensorisk sans (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). På mykt underlag settes det større krav til kroppen og den somatosensoriske informasjonen. Det at pasientene har noen målinger med normal kroppssvai, kan kanskje tyde på at pasientene klarer å nyttegjøre seg mer somatosensorisk informasjon enn tidligere.

Det er naturlig at pasientene bruker syn som kompensasjon for tap av somatosensorisk sans (Fabio et al., 1990). Når både stimuleringen og treningen har foregått mye med bind for øynene og pasientene nå viser bedring av kroppssvai med øyene åpne, er det rimelig å anta at pasientene har hatt effekt av behandlingen, da det er lite sannsynlig at synet har endret seg.

Når pasientene så lukker øynene har de unormal kroppssvai på mykt underlag og klarer heller ikke holde balansen i 30 sekunder. Begge to står gjennomsnittlig kortere tid i intervensjon- og oppfølgingsfasen, men ikke signifikant dårligere. Pasient rød står gjennomsnittlig 5,43 sekunder og pasient grønn 12,14 sekunder, noe som er dårligere enn normalen på ca 20 sekunder hos eldre (65-84 år) mennesker (Cohen et al., 1993).

Hvorfor de på mykt underlag og med øynene lukket, gjennomsnittlig står kortere under intervensjon og oppfølgingsfase er interessant, da de har trent med øynene lukket. I og med at pasientene fikk sensorisk stimulering under intervensjonen er de kanskje mer oppmerksom på affisert fot og somatosensorisk informasjon fra begge føttene enn det de pleier å være, og dermed har kanskje vestibularsansen enda mindre oppmerksomhet – det blir kanskje en kamp mellom sansene om oppmerksomhet. Med øynene åpne greide de muligens å integrere somatosensorisk informasjon, og sammenholdt med synet ga det mindre kroppssvai, men med lukkede øyne kan det tenkes at utfordringen ble for stor til å oppnå tilsvarende resultater på dette tidspunktet.

Det er tydelig at behandlingen generelt har påvirket balansen hos begge pasientene. Resultatene er litt forskjellige for de to pasientene. Hvorfor det er forskjell er ikke helt opplagt, men det kan være at fotens sensomotoriske funksjon ikke var det som hindret pasient grønn mest. Et tydelig problem som beskrives i pasientbeskrivelsen er at pasienten hele tiden søker seg etter støttepunkter når han går. Dette tyder på at han er redd for å falle og tar sine forholdsregler. I kommentarene fra pasienten selv sier han det går saktere å gå uten ortose. Dårlige resultater for denne pasienten kan ha med at utrygghetsproblematikk var mer fremtredende. Kanskje er det noe med selve testsituasjonen (avstand til støttepunkter) som gjør at han har en svingende baseline og delvis under intervensjon og oppfølging også.

Jeg har nå diskutert resultatene fra studien. Da oppnåelse av endringer er sentralt i gjenvinning av funksjon etter hjerneslag, vil jeg i det videre diskutere de signifikante endringene, som er påvist i denne studien, i et motorisk læringsperspektiv.

5.2.1 Endringer relatert til motorisk læring

De signifikante endringene som oppnås i studien kan forstås i et læringsteoretisk perspektiv. Motorisk læring har man når man kan se permanent endring og denne endringen skiller fra en prestasjon som er en midlertidig endring, som man kan se under behandling eller trening (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Siden oppfølgingsfasen er på fem uker er det rimelig ut i fra Shumway- Cook et.al (2007) å si at pasientene har hatt læring, og at den ikke er midlertidig. På den annen side er det, etter fem uker, tidlig å si om pasientene har hatt varig læring.

For å få til motorisk læring, må det forutsigelsesfeil til (K. Friston, 2010). For hjernen har forutbestemt hva som er optimal adferd, da det minimerer hjernens energiforbruk (K. Friston, 2010; K. J. Friston et al., 2010). På den måten lærer man ikke noe nytt, hvis man ikke utsettes for et nytt miljø eller hendelser. Når pasientene under trening forsøkte å lære noe nytt, for eksempel å gå med bind for øynene, prøvde de i henhold til teorien til Friston et al. (2010) å unngå feil eller overraskelser ved å søke seg til forutbestemte optimale bevegelser. Siden det var vanskelig for pasientene å være helt i samsvar med omgivelsene med bind for øynene, gjorde de i henhold til teorien forutsigelsesfeil og fikk ny erfaring som de tok med seg videre. På bakgrunn av de signifikante endringene hos pasientene, kan det tyde på at pasientene har gjort flere forutsigelsesfeil under behandlingen.

I følge Brodal (Brodal, 2007) er nervesystemet plastisk hele livet, og pasientene har evne til selv å endre struktur og funksjon avhengig av bruk. Dersom pasientene skal forvente å beholde endringene, må de bruke det de har lært. Forbedringene hos pasientene i min studie har, under intervensjonen, vært i hyppig bruk og utfordret på grunn av forholdsvis intensiv trening. Ved reduksjon av nevrongrupper i hjernen, som ved hjerneslag, vil plastisiteten og det funksjonelle resultatet avhenge av hvor mye nettverkene brukes til å løse oppgaver. Kleim et al. (2008) sier så treffende: ”*Use It or Lose It*”, noe som karakteriserer hjerneslagpasienter. Å bruke nye eller ”relærte” ferdigheter er viktig for at endringene i hjernen skal vedvare og at de ikke skal degradere. Kanskje er det derfor læring eller trening bør være så oppgave-nært (R. P. Van Peppen et al., 2004) som mulig, det vil si så nært som mulig dagligdagse funksjonelle oppgaver eller noe annet som opptar pasientene, slik at bevegelsene er sikret, med motivasjon, å bli gjentatt mange ganger. Kanskje er det da vi kan se langtidseffekter av

behandling? Et eksempel er den ene pasienten, med flere vedvarende forbedringer, som pårørende sier belaster affisert ben mer i dagliglivet. Det er tydelig at det pasienten har gjort under trening, har pasienten tatt med seg inn i dagliglivet og på den måten fått repetert mange ganger i forskjellige settinger, noe som kanskje har bidratt til de signifikante endringene.

Frivillig eller motorisk ”drive” er avgjørende for pasientene for å skape motorisk eksitabilitet og for å gjenvinne funksjonell funksjon (Khaslavskaia & Sinkjaer, 2005). Et nærliggende eksempel er den ene pasienten med mange forbedringer, som har et ønske om å kunne gå barbeint i sanden på en strand i Syden. Selve ønsket og det å trene barbeint gir sannsynligvis pasienten motivasjonen og det motoriske drivet som skal til for at pasienten tør utfordre sine grenser når det gjelder balanse, gange og gjenvinne funksjon. Dette kan ha bidratt til at denne pasienten fikk størst endring.

Kroniske hjerneslagpasienter som har hatt sine utfordringer i mange år, har hatt lang tid til å innarbeide vaner og bevegelsesmønstre. Dette kan være en utfordring i fysioterapibehandling, da det kan være vanskelig å skape endring. Kroniske pasienters bevegelsesmønstre vil jeg i utgangspunktet tro er ganske stabile, men baselinemålinger i min studie, viser faktisk at de er forholdsvis ustabile! Det er vist at det er økt variabilitet/ustabilitet like før et nytt og mer stabilt bevegelsesmønster oppstår (Shumway-Cook & Wollacott, 2007). Det kan være at pasientene er i en ustabil fase, på tross av at det er lenge siden gjennomgått hjerneslag, og at de er på vei inn i et annet bevegelsesmønster, de går tross alt jevnt til behandling året rundt. Når pasientene får mer behandling, får de vist nye alternative bevegelsesmønstre som de eventuelt tar i bruk avhengig av om de har fått læring eller ikke.

Når somatosensorisk sans reduseres, som hos disse hjerneslagpasientene, er det normalt å kompensere med syn (Bonan et al., 2004; Gjelsvik, 2007). Når synssansen stimuleres, fører det til økt brukspress på synet. Dette kan medføre at den somatosensoriske informasjonen fra affisert ben svekkes ytterligere samt sannsynligvis også fra det uaffiserte benet. Når pasientene får behandling med bind for øynene, stenges synssansen ute og brukspress øves på den somatosensoriske sansen. Slik som ved ”Constraint-Induced movement therapy” (CIMT). Sannsynligvis vil det økte brukspresset under treningen stimulere til økt oppmerksomhet og integrering mot somatosensorisk informasjon gjennom føttene og med stor sannsynlighet

lettet gjennom uaffisert ben. Dette kan kanskje bidra til å forklare den signifikante endringen hos begge pasientene, der de tidsmessig sto lenger på uaffisert ben.

5.3 Styrker og svakheter ved studien

5.3.1 Designet

Valg av Single Subject Design ABA gir tilgang til å studere effekt av intervensjon, men resultatene får begrenset verdi i forhold til generaliserbarhet på grunn av det lille antallet med forsøkspersoner. Et bedre alternativ i så måte ville vært en randomisert kontrollert studie med flere forsøkspersoner. Innenfor rammen av en masteroppgave, lot det seg imidlertid ikke gjøre. Styrken er derimot at valgt design er gjennomført som et pilotprosjekt, noe det er behov for innen dette feltet med tanke på fremtidige større studier.

Studien har foregått over et relativt kort tidsrom og i utlandet, noe som har begrenset mulighetene til å se på endringer i funksjon i et langtidsperspektiv. Det ville vært ønskelig med ennå lengre oppfølgingsperspektiv (flere måneder), for å kunne se om endringer som kommer i oppfølgingsfasen er varige eller ikke. Dette lot seg ikke gjøre, men tatt i betraktning av at sammenlignbare pilotstudier (Lynch et al., 2007; Morioka & Yagi, 2003; Smania et al., 2008) hadde fra 0 – 2 uker oppfølging er mine 5 uker en styrke.

5.3.2 Utvalget

Utvalget har vært gjennomført tilfeldig innenfor nevnte kriterier og sted. Imidlertid kan det være at de som meldte seg var svært motiverte for intervensjonen. Hvorvidt dette har påvirket resultatene er vanskelig å si. Det kan tenkes at eventuell sterk motivasjon har medvirket til at de registrerte endringene har skjedd, og at det i mindre grad ville ha skjedd i ordinær praksis.

Inklusjonskriteriene favner pasientgruppen som det var ønskelig å studere, men krav om at pasientene måtte kunne gå ti meter uten hjelpemidler innendørs, ekskluderte pasienter som satt i rullestol. Disse pasientene kunne muligens hatt like stort/enda større utbytte av deltagelse. Styrken er imidlertid at utvalget er relativt homogent.

Ved valg av meg selv som behandlende fysioterapeut fikk jeg en dobbeltrolle, da jeg også skal tolke resultatet av testene. Jeg har derfor vært bevisst på ikke å tolke for positivt. Styrken

er at jeg kunne behandlingen og visste nøyaktig hva som skulle gjøres.

I forhold til dobbeltrollen, kan kommentarene fra meg som behandlende fysioterapeut, ha vært med på å farge resultatene og påvirke leseren mer enn er vanlig ved kvantitative undersøkelser. På den annen siden kan kommentarene ha bidratt til en mulig forklaring på hvorfor resultatene ble som de ble.

Ved valg av testfysioterapeut ble eieren av instituttet, som var godt kjent med prosjektet, valgt. Det optimale ville vært om testfysioterapeuten kunne vært blindet for prosjektet. Dette lot seg ikke gjøre, da det ellers ikke ville vært gjennomførbart.

5.3.3 Intervensjonen

Jeg har med vilje kun fokusert på behandling av affisert fot/ben og ikke trunkus eller affisert arm. Dette på grunn av at jeg ville undersøke og teste det som kan oppnås ved å behandle underekstremitetene. En ulempe ved den relativt standardiserte intervensjonen, er at den kan avvike fra ordinær praksis ved at man sjelden har en fast avgrenset tid til sansemotorisk stimulering og funksjonell trening. Ofte kan de integreres behandlingen. Fordelen er imidlertid at studien er enklere å gjenta for andre. Videre kan mye fokus på underekstremitetene ha bidratt til mindre oppmerksomhet mot andre deler av kroppen, noe som kan ha påvirket resultatet. Styrken er likevel at påviste endringer i større grad kan knyttes til en intervensjon man har definert relativt klart. I tillegg er det en styrke i seg selv at jeg i denne studien, har benyttet behandling som brukes i ordinær praksis og er relevant for fysioterapifaget.

5.3.4 Testene

Alle testene under intervensjon og oppfølgingsfase ble gjort en gang pr uke, på samme dag og tid. Denne systematikken ansees som en styrke for studien. Under baseline ble imidlertid bare ca halvparten av testene utført på samme dag og tid. Baseline viser generelt ustabile testresultater. Mangelen på systematikk med testing på forskjellige dager og tidsrom, kan være en mulig forklaring.

Testdata er det jeg som har behandlet, men siden det er fare for både bias og regnefeil, valgte jeg i tillegg å la to utenforstående personer kontrollere skjemaene til testfysioterapeut og

innplassere data i et oppsamlingsskjema. Deretter ble det ført inn i Microsoft Excell regneark av meg. Jeg brukte funksjonene i Excell til å utføre videre utregninger som gjennomsnitt og standardavvik.

Jeg valgte å la pasientene bli testet uten sko, og barfotet, da jeg tenkte det stemte mer overens med behandlingen som foregikk barfotet. Videre var noen av testene opprinnelig konstruert slik at testene skulle foregå barbeint; dog er det noe ulik praksis. I ettertid har jeg tenkt at testene i seg selv, gjennomført barbeint, kanskje kunne fungere som trening for pasientene. Positivt er det derfor, at fra da intervensjonsperioden startet, kun er utført **en** testrunde pr. uke – noe som ansees å være for lite til at pasientene skulle oppnå treningseffekt av det.

Jeg kunne ha valgt flere balansetester og gangtester, da et Single Subject Design anbefaler mange målinger og tester på få deltagere (Domholt, 2005), men det var det ikke rom for med tanke på begrenset tid i gjennomføring av testene.

Tre av fem tester som er brukt er ikke valide for hjerneslagpasienter, og resultatene må derfor tolkes med forsiktighet. Imidlertid anser jeg bruken av testene til å være svært nyttig i klinisk fysioterapipraksis.

- 10 meter gangtest

10 meter gangtest er både reliabel og valid for hjerneslagpasienter og er mye brukt både i studier og i klinisk praksis.

- VAS-skala

VAS-skala er reliabel for måling av trøtthet og anpustenhets, men ikke valid for hjerneslagpasienter. Imidlertid er den valid for Multippel sklerose som også er en nevrologisk sykdom som kan gi lignende funksjonsutfall. Testen har vært gunstig å ha med i forbindelse med gangtesten, da den viser pasientens subjektive anstrengelse av å gå 10 meter. Den er lett å bruke både for fysioterapeuter og pasienter, og anses å ha nytteverdi i klinisk praksis da pasienters minkende/økende anstrengelse kan gi indikasjon på om behandlingen gir effekt eller ikke.

- Stå på ett bein

Stå på ett ben-testen er reliabel, men ikke valid for slagpasienter. Imidlertid er den valid for den eldre befolkningen, noe pasientene med sine henholdsvis 60 og 64 år nærmer seg. Testen krever ikke noe utstyr og er enkel å bruke i klinikken og anses nyttig i klinisk praksis.

Spesielt var dette med stoppeklokken et problem når pasientene sto på ett ben. Stoppeklokken målte kun i hele sekunder og da pasientene på affisert ben knapt kunne stå et sekund, ble stoppeklokken ikke sensibel nok. Det ble derfor byttet til en mer sensibel klokke (målte 100 deler), med det resultat at målingene ble mer nøyaktige, men dårligere enn de foregående. På bakgrunn av dette er denne testen ikke god for affisert fot, kun for uaffisert fot der pasientene klarte å holde balansen i flere sekunder.

- Stående med høyre og venstre fot på hver sin analoge badevekt

Den analoge badevekttesten er desidert svakest, da den verken er reliabel eller valid for pasientgruppen. Men, svarene denne testen gir anser jeg som å ha stor nytteverdi i praksisfeltet. Videre er badevekttesten rask og enkel å ta i bruk.

Jeg valgte analoge badevekter fremfor elektroniske, da elektroniske badevekter for raskt "leser av" kroppsvekten. Pasientene ville ikke rekke å kjenne etter om de var kommet i likevekt eller ikke, ved bruk av elektroniske badevekter, og det var det som var meningen. Analoge badevekter viser ½ kg som minste enhet og blir derfor mindre nøyaktig enn elektroniske badevekter. Sånn sett er analoge badevekter ikke helt å stole på, men så lenge forskjellene som måles er i flere kilo burde det ikke være noe problem å bruke analoge badevekter. Det optimale ville vært å bruke elektroniske måleplater eller kraftplattformer, da de er nøyaktige og har valgmuligheter for når kroppsvekten kan "leses av".

- Modified Clinical Test for Sensory Interaction in Balance (CTSIB)

Å skåre svai som normal og unormal kan være vanskelig. Testfysioterapeut viser at det er endring når hun skal skåre svaien hos pasient grønn og skriver "1 – 2". Dette forekommer to ganger, en gang under baseline to på hardt underlag med øyne lukket, og under intervensjon 11 med øyne åpne. Det som er positivt er at testfysioterapeuten kommenterer at hun ser tydelige endringer hos pasientene i testperioden. Jeg har derfor valgt å skåre 1, normal svai, da jeg her skulle bruke beste test.

5.3.5 Gjennomføringen

Ulempen med at pasientene fikk sin ordinære behandling gjennom hele prosjektperioden var positivt for pasientene, men kanskje negativt for studien i seg selv, da den ordinære behandlingen som ble gitt kunne være med på å påvirke alle målingene som er gjort. Spesielt kan behandling i baselinefasen ha gjort det vanskelig å finne en stabil baseline.

Studien ble i sin helhet gjennomført i henhold til godkjent prosjektplan.

5.3.6 Statistikk/dataanalysen

Ved bruk av gjennomsnittsmålinger i stedet for beste test, på 10 meter gangtest, falt noen signifikante resultater ut ved telling av antall skritt hos pasient grønn. På den annen side får gjennomsnittet av flere tester med alle variasjoner som pasientene viser og anses som en styrke for studien. På testen modified CTSIB er ikke standardavvik tegnet inn på grafene. Dette på grunn av at skalaen for svai er for grov, og at det ikke er mulig for pasientene å komme utenfor 2SD.

5.4 Vurdering av generaliserbarheten av funnene og betydning for klinisk praksis

Resultatene fra denne studien er interessante, men har likevel klare begrensninger. Alle konklusjoner som dras er indikative og kan kun gjelde disse pasientene og kan ikke generaliseres. Imidlertid kan kanskje resultatene ha relevans for pasienter som er lik deltagerne i denne studien. Imidlertid støttes studien av tidligere lignende pilotstudier som viser at sensorisk stimulering og trening med bind for øynene bedrer balansen i stående og øker ganghastigheten. Videre indikerer studien at spesifikk sensorisk stimulering og funksjonell trening er en interessant kombinasjon som kanskje kan videreutvikles for større studier for eksempel randomiserte kontrollert studier.

Funnenes betydning for klinisk praksis er at de retter fokus mot den sansemotoriske treningen i kombinasjon med funksjonell trening. Behandlingen kan være nyttig å se nærmere på, da den i seg selv ikke er ny, men vektlegging på stimulering, bearbeidelse av fot, bind for øynene og funksjonell trening kanskje kan være en gunstig kombinasjon. Kanskje kan et økt fokus på muligheter for endring hos etablerte kroniske hjerneslagpasienter bidra til videreutvikling av fysioterapitilbudet til denne pasientgruppen.

6 OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Hensikten med denne studien var å finne ut om sansemotorisk stimulering kombinert med funksjonell trening påvirket balansen og gange hos kroniske hjerneslagpasienter. Jeg har gjennomført en intervensjonsstudie med Single Subject Design over 15 uker. To pasienter som har gjennomgått hjerneslag for henholdsvis åtte og ti år siden har deltatt, og intervensjonen har vært en kombinasjon av sansemotorisk stimulering og funksjonell trening i fire uker. Det ble foretatt testmålinger både før, under og etter behandlingen av pasientene.

Denne studien viser at fysioterapibehandling med vekt på sansestimulering av affisert fot, kombinert med funksjonell trening, indikerer bedring i balanse når det gjelder balanse stående på uaffisert ben, og en mulig tendens til bedring av kroppssvai stående på mykt underlag med øynene åpne. Dette er parametre for balanse i ro, som kan ha praktisk betydning for den enkelte pasient. Resultatene indikerer med andre ord en viss effekt av intervensjonen på balansen, men er tvetydig med hensyn til effekter på gange. Studien er å betrakte som en pilotstudie. Det er derfor behov for videre undersøkelser av effekter av denne type intervensjon i forhold til pasienter med hjerneslag, og kanskje spesielt pasienter i kronisk fase, da spontanbedring ikke lenger kan være forklaringsmekanismen for eventuelle endringer.

7 LITTERATURLISTE - ENDNOTE

- Anacker, S. I., & Di Fabio, R. P. (1992). Influence of Sensory Inputs on Standing Balance in Community-Dwelling Elders with a Recent History of Falling. *Physical Therapy*, 72(August), 7.
- Anker, L. C., Weerdesteyn, V., Van Nes, I. J., Nienhuis, B., Straatman, H., & Geurts, A. C. (2008). The relation between postural stability and weight distribution in healthy subjects. *Gait Posture*(April), 7.
- Balasubramanian, C. K., Bowden, M. G., Neptune, R. R., & Kautz, S. A. (2007). Relationship between step length asymmetry and walking performance in subjects with chronic hemiparesis. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*(January), 7.
- Bonan, I., Yelnik, A., Colle, F., Michaud, C., Normand, E., Panigot, B., et al. (2004). Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*(2), 5.
- Brodal, P. (2004). Det nevrobiologiske grunnlaget for balanse. *Fysioterapeuten*(8), 25 - 30.
- Brodal, P. (2007). *Sentralnervesystemet* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Camargos, A. C. R., Goulart, F. R.-d.-P., & Teixeira-Salmela, L. F. (2009). The effects of foot position on the performance of sit-to-stand movement with chronic stroke subjects. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*(February), 6.
- Carr, J., & Shepherd, R. (2003). *Stroke rehabilitation guidelines for exercise and training to optimize motor skill* (First utg.): Elsevier Limited.
- Cohen, H., Blatchly, C. A., & Gombash, L. L. (1993). A Study of the Clinical test of sensory interaction and Balance. *Physical Therapy*, 73(June), 6.
- Davies, P. M. (1988). *Skridt for skridt En vejledning i behandling af voksne hemiplegikere* (1992. utg.): Foreningen af danske Lægestuderendes Forlag.
- Dietrichs, E. (2007). Hjernens plastisitet - perspektiver for rehabilitering etter hjerneslag. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 127(mai), 5.
- Domholt, E. (2005). Single-System Design. I *Rehabilitation Research. Principles and Applications* (s. 135-144).
- Ellekjær, H., & Selmer, R. (2007). Hjerneslag - like mange rammes, men prognosen er bedre. *Tidsskrift for den norske legeforening*(6), 3.
- EuropeanStrokeOrganisation. (1998). www.eso-stroke.orgHentet 08.02 2010
- Fabio, D., P., R., & Badke, M. B. (1990). Relationship of sensory Organization to Balance Function in Patients with Hemiplegia. *Physical Therapy*, 70(September).
- Fadnes, B., & Leira, K. (2006). *Balansekoden*: Universitetsforlaget.
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*(February).
- Friston, K. J., Daunizeau, J., Kilner, J., & Kiebel, S. J. (2010). Action and behavior: a free-energy formulation. *Biological Cybernetics*(February), 34.
- Fritz, S. L., Light, K. E., Patterson, T. S., Behrman, A. L., & Davis, S. B. (2005). Active Finger Extension Predicts outcomes After Constrain-Induced Movement therapy for Individuals with Hemiparesis After stroke. *Stroke*(May), 6.
- Fritz, S. L., Pittman, A. L., Robinson, A. C., Orton, S. C., & Rivers, E. D. (2007). An Intensive Intervention for Improving Gait, Balance, and Mobility for Individuals with Chronic Stroke: A pilot study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31(June), 6.

- Genthon, N., Rougier, P., Gissot, A.-S., Froger, J., Pélissier, J., & Pérennou, D. (2008). Contribution of Each Lower Limb to Upright Standing in Stroke Patients. *Stroke Journal of the American Heart Association*(39), 7.
- Gjelsvik, B. E. B. (2007). *Die Bobath-Therapie in der Erwachseneneneurologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Glover, J. C. (2001). Ny kunnskap om reparasjon av hjernen. *Tidsskrift for den norske legeforening*, 6.
- Gottman, J. M., & Leiblum, S. R. (1974). *How to do psychotherapy and how to evaluate it: a manual for beginners*. New York.
- Grant, S., Aitchison, T., Henderson, E., Christie, J., Zare, s., McMurray, J., et al. (1999). A comparison of the reproducibility and sensitivity to change of visual analogue scale, Borg scales, and Likert scales in normal subjects during submaximal exercise. *Chest*(November), 10.
- Holland, A., & Lynch-Ellerington, M. (2009). The Control of Locomotion. I S. Rain, Meadows, Linzi, Lynch-Ellerington, Mary (red.), *Bobath Concept Theory and clinical practice in neurological rehabilitation*: Blackwell Publishing.
- Johnson, P. (red.). (2009). *Assessment and Clinical Reasoning in the Bobath Concept*: Blackwell Publishing Ltd.
- Jørgensen, J. R., Bech-Pedersen, D. T., Zeeman, P., Sørensen, J., Andersen, L. L., & Schönberger, M. (2010). Effect of Intensive Outpatient Physical Training on Gait Performance and Cardiovascular Health in People With Hemiparesis After Stroke. *Physical Therapy*(March).
- Khaslavskaja, S., & Sinkjaer, T. (2005). Motor Cortex excitability following repetitive electrical stimulation of the common peroneal nerve depends on the voluntary drive. *Experimental brain research*, 162(May), 6.
- 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*, 51(February), 15.
- Kos, D., Nagels, G., Hooghe, M. B. D., Duportail, M., & Kerckhofs, E. (2006). a rapid screening tool for fatigue impact in multiple sclerosis. *BMC Neurology*, 8.
- Lee, K., Hicks, G., & Nino-Murcia, G. (1991). Validity and reliability of a scale to assess fatigue. *Psychiatry research*(March).
- Levitsky, D., Garay, J., Nausbaum, M., Neighbors, L., & Dellavalle, D. (2006). Monitoring weight daily blocks the freshman weight gain: a model for combating the epidemic of obesity. *International Journal of Obesity*(June), 8.
- Lynch, E. A., Hillier, S. L., Stiller, K., Campanella, R. R., & Fisher, P. H. (2007). Sensory Retraining of the Lower Limb After Acute Stroke: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 88, 7.
- Marigold, D. S., & Eng, J. J. (2006). The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. *Gait Posture*(february), 7.
- Matjacic, Z., Rusjan, S., Stanonik, I., Goljar, N., & Olensek, A. (2005). Methods for Dynamic Balance Training During standing and Stepping. *Artificial Organs*(June), 5.
- Meadows, L., & Williams, J. (red.). (2009). *An understanding of Functional Movement as a Basis for Clinical Reasoning* (2009. utg.): Blackwell Publishing Ltd.
- Michikawa, T., Nishiwaki, Y., Takebayashi, T., & Toyama, Y. (2009). One-leg standing test for elderly populations. *Journal of Orthopaedic Science*, 11.

- Morioka, S., & Yagi, F. (2003). Effects of perceptual learning exercises on standing balance using a hardness discrimination task in hemiplegic patients following stroke: a randomized controlled pilot trial. *Clinical rehabilitation*(2003; 17; 600), 600-607.
- Nelles, G. (2004). Cortical reorganization - effects of intensive therapy. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 6.
- Nourbakhsh, M., & Ottenbacher, K. (1994). The Statistical Analysis and Single Subject Data: a comprehensive examination. *Physical Therapy*, 9.
- Nudo, R. J. (2006). Plasticity. *NeuroRx: The Journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 3(2006), 8.
- Ottenbacher, K. (1986). Reliability and accuracy of visually analyzing graphed data from single-subject designs. *The American Journal of Occupational Therapy*, 6.
- Ottenbacher, K. (1992). Statistical conclusion validity and type IV errors in rehabilitation research. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 5.
- Rain, S. (2009). The Bobath Concept: Developments and Current Theoretical Underpinning. I S. Raine, Meadows, Linzi, Lynch-Ellerington, Mary (red.), *Bobath Concept Theory and Clinical practice in Neurological rehabilitation*.
- Rossier, P., & Wade, D. T. (2001). Validity and Reliability Comparison of 4 Mobility Measures in Patients Presenting with Neurologic Impairment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(January), 5.
- Sadeghi, H., Allard, P., Prince, F., & Labelle, H. (2000). Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. *Gait and Posture*, 12.
- Schmidt, R. A. (1991). Motor Learning Principles for Physical Therapy. . I In: *Contemporary management of motor problems. Proceedings of the II STEP Conference 1990. USA.* (s. 49 - 63). Los Angeles: Foundation for Phys Ther.
- Shumway-Cook, A., & Wollacott, M. (2007). *Motor Control Translating Research into Clinical Practice* (3. utg.). Pennsylvania, Philadelphia, Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins.
- Smania, N., Picelli, A., Gandolfi, M., Fiaschi, A., & Tinazzi, M. (2008). Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study. *Neurological Sciences*(29), 7.
- Umphred, D. A., Hall, M., & West, T. M. (2007). *The limbic system: Influence over Motor control and Learning* (5th Moseby Elsevier. utg.).
- Van Peppen, R., Kortzmit, M., Lindeman, E., & Kwakkel, G. (2006). Effects of visual feedback therapy on postural control in bilateral standing after stroke: a systematic review. *Journal of Rehabilitation Medicine*(38), 7.
- Van Peppen, R. P., Kwakkel, G., Wood-Dauphinee, S., H.J., H., Van der Wees, P. J., & Dekker, J. (2004). The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clinical Rehabilitation*(8), 29.
- Wade, D. T., Wood, V. A., Heller, A., Maggs, J., & Langton, H. R. (1987). Walking after stroke. Measurement and recovery over the first 3 months. *Scand J Rehabil Med.*, 6.
- Watson, M. J. (2002). Refining the Ten-metre Walking Test for Use with Neurologically Impaired People. *Physiotherapy* 12.
- Whitney, S., & DM., W. (2004). The influence of footwear on timed balance scores of the modified clinical test of sensory interaction and balance. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*(March), 5.
- Wolinsky, F. D., Miller, D. K., Andresen, E. M., Malmstrom, T. K., & Miller, J. P. (2005). Reproducibility of physical performance and physiologic assessments. *Journal of Aging and Health*(april), 14.

Yekutieli, M. (2000). *Sensory re-education of the hand after stroke* (2005. utg.). London, England, Philadelphia, USA: Whurr Publishers Ltd.

8 VEDLEGG

Vedlegg 1

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Påvirkes balanse hos kroniske hjerneslagpasienter av intensiv fysioterapibehandling med vekt på sansestimulering av affisert bein kombinert med funksjonell trening?”

Bakgrunn og hensikt

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie for undersøke om balanse påvirkes av intensiv fysioterapibehandling hvor sansestimulering av affisert fot vektlegges og kombineres med funksjonell trening. Målet med studien er å finne ut om denne behandlingen har effekt på balanse.

Jeg er fysioterapeut og student ved Mastergradsprogram i helsefag, studieretning klinisk nevrologisk fysioterapi v/Universitetet i Tromsø, Norge. Studien er et ledd i min mastergradsoppgave som skal leveres mai 2010. Universitetet er ansvarlig for studien. Den praktiske delen av studien vil foregå ved ”Praxis für Physiotherapie/_____,”
_____” (”Praxis für Physiotherapie) fra 16.10.09 – 22.01.10.

Du forespørres fordi du er pasient ved instituttet og fyller kriteriene for å delta i studien: Du har gjennomgått hjerneslag for minst ett år siden, går uten støtte minimum 10 meter innendørs og har nedsatt følelse i affisert ben som er uten sår og eksem.

Hva innebærer studien?

Deltakerne i studien følges over totalt 14 uker som er delt inn i tre perioder: Først en testperiode på ca fem uker hvor det gjennomføres seks målinger en dag i uka. Disse målingene tar ca. 45 minutter. Deretter følger behandlingsfasen på fire uker hvor du får behandling tre ganger i uka og testing en gang i uka. Hver behandling varer i totalt 75 minutter og er tilpasset deg spesielt. Behandlingen går ut på å bearbeide og massere affisert muskulatur for å skape en mer tilpassningsdyktig fot, stimulere hud, på affisert fot med forskjellige redskaper som: frottehåndkle, ”knotteball”, plastgaffel m.m. for å aktivere følelsen i beinet. Stimuleringen gjøres skånsomt og er ikke smertefull. Sansestimuleringen kombineres videre med individuelt tilpasset funksjonell trening i stående og gående. For å forsterke sansestimuleringen utføres behandlingen i størst mulig grad med bind for øynene mens det hele tiden tas hensyn til din sikkerhet og velbefinnende. Bindet fjernes med en gang dersom du gir uttrykk for at det er ubehagelig. Etter behandlingsperioden følger en ny testperiode med en måling etter tredje, fjerde og femte uke.

Dersom du velger å delta, fortsetter du å gå til behandling hos din vanlige fysioterapeut samtidig som du deltar i studiet.

Behandlingen utføres av meg. Testmålingene utføres av fysioterapeut _____ ved ”Praxis für Physiotherapie”. Testingen innebærer at din balanse undersøkes ved å se på vektfordeling i stående, hvordan du står på forskjellige underlag, stå på ett bein, stå på to bein, stå på badevekt m.m. og ser på din ganghastighet ved hjelp av 10 meter gangtest.

Mulige fordeler og ulemper

Du vil få mer intensiv fysioterapibehandling i fire uker enn du ellers ville fått. Dette kan gi effekt i form av bedret balanse når du står og går. Ulempen er at du må bruke tid på prosjektet ved å møte til testing totalt 13 ganger og til behandling 12 ganger. Dette kommer i tillegg til din ordinære behandling hos din vanlige fysioterapeut. Imidlertid vil behandlingen i prosjektet tilpasses deg spesielt og det vil bli tatt hensyn til at du kan synes det er krevende. Det vil ikke

Vedlegg 1

komme deg noe økonomisk å delta i studien. Vi er imidlertid, av forsikringstekniske grunner, avhengig av at du har med henvisning fra lege som dekker hele perioden 16.10.09 – 22.01.10.

Hva skjer med prøvene og informasjonen om deg?

Målingene og informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Opplysninger som registreres om deg er navn, tidspunkt for hjerneslag, alder og kjønn. En kode knytter deg til dine opplysninger og testmålinger gjennom en navneliste. Informasjonen om deg vil oppbevares i låsbart skap som bare er tilgjengelig for prosjektets medarbeidere som har taushetsplikt. Når testene er gjennomført vil personidentifikasjon fjernes før analyse starter.

Innenfor rammen av dette studiet vil opptegnede data og resultat bli anonymisert. Det betyr, at ditt navn og personlige angivelser ikke vil stå i oppgaven når denne publiseres. En offentliggjøring eller formidling av deltagerdata til tredje person vil ikke finne sted. 31.12.10, etter studiet vel er avsluttet vil alle personlige deltagerdata bli makulert. Regional Etisk komité har godkjent at studien gjennomføres.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling ved "Praxis für Physiotherapie...". Anledning til å tilbakekalle samtykket gjelder ikke dersom dataene allerede har inngått i vitenskapelige arbeider. Data som gjennom studien registreres i din pasientjournal kan heller ikke slettes dersom du trekker deg fra studien. Du har rett til innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg og har rett til å korrigere eventuelle feil i disse.

Vi trenger kun to deltakere i studien. Dersom flere ønsker å delta, vil vi trekke lodd om hvem som får delta. Dersom du ikke får tilbud om deltagelse, kan du fortsette din vanlige behandling ved "Praxis für Physiotherapie...".

Denne forespørselen sendes ut med to informasjonsskriv med samtykkeerklæring. Dersom du ønsker å delta i forskningsprosjektet, skriver du under og returnerer et signert eksemplar i vedlagte frankerte svarkonvolutt innen __. __. __. Det andre beholder du som kopi. Dersom du ikke ønsker å delta, returnerer du brevet uten å skrive under slik at du slipper å motta puring. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte Ellen Benum tlf: _____ eller _____, tlf: _____.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Stedfortredende samtykke når berettiget, enten i tillegg til personen selv eller istedenfor

(Signert av nærstående, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Vedlegg 2

Sensibilitetstest for underekstremitet

Modifisert til aktuell bruk etter malen fra Nottingham Sensory Assessment.

TAKTIL SENSIBILITET	
Testene utføres med bind for øynene i sittende stilling. Max 3 forsøk pr område.	
Lett berøring m/bomull	Berør, ikke børst, huden lett med bomull.
Trykk	Trykk huden akkurat nok til å ”deformere” huden med pekefingeren
Stikk m/spiss spiker	Stikk huden med en spiss, hold et jevnt trykk
Temperatur m/2 reagensrør	Kaldt (m/is) og varmt vann fra springen i testrør. Bruk langsiden på testrørene.
Taktil lokalisasjon m/talkumpudder	Test kun de stedene han skåret 2 på trykktest. Bruk talkum på pekefingeren. Gjenta trykktesten. Be pasienten peke på stedet der du trykket. 2 cm bom er tillatt.
Bilateral samtidig berøring	Test kun de steder han skåret 2 på trykktest. Berør på begge føtter eller en fot med fingertuppene og spør om pasienten kan si om begge føttene eller en fot er berørt og hvor de er berørt.

KINESTETISK SANS/ PROPRIOCEPTIV SANS

Testene utføres i **mageliggende** med bind for øyne. Gjenkjenning av bevegelse, retning og presis leddposisjon testes. Ekstremiteten beveges i forskjellige retninger, men kun ett ledd av gangen. Test 2 ganger pr bevegelse.

Skåring taktil sensibilitet		Skåring kinestetisk/proprioseptiv sans	
0	fraværende, klarer ikke identifisere på tre forsøk	0	Fraværende, kjenner ikke bevegelse
1	Identifiserer berøring, ikke hvor	1	Kjenner bevegelse, men retningen er ikke riktig
2	Identifiserer, men ikke i alle tre forsøk i hvert testområde	2	Kjenner bevegelsesretning og speiler retningen av bevegelsen hver gang, men er upresis i fotens nye posisjon, med mer enn 10 graders feil.
3	Normal, identifiserer korrekt i alle 3 forsøk	3	Leddsans, speiler testbevegelsen med mindre enn 10 graders feil til den nye posisjonen.
9	Kan ikke testes	9	Ikke mulig å teste

Taktil sensibilitet	Lett berøring		Temperatur		Stikk		Trykk		Taktil lokalisasjon		Bilateral samtidig berøring	Kinestetisk/proprioseptiv sans
	Hø	Ve	Hø	Ve	Hø	Ve	Hø	Ve	Hø	Ve		
Kne												
Ankel												
Fotrygg												-----
Fotsåle hæl												-----
Fotsåle forfot												-----
Fotsåle, fotbuen												-----
1. tå												
2. tå												-----
3. tå												-----
4. tå												-----
5. tå												-----



Vedlegg 3

MAL TESTSKJEMA**TESTDATO:** _____**TESTER** _____**1. Kommentarer fra tester eller testperson før/under/etter testene**

Testpersonens form eller hendelser som kan påvirke testene eller testresultatene.

2. 10 Meter gang test

Gå 10 meter fra "stående start". Tærne står tett opp til startstreken, men berører ikke streken.

Kommando: Når jeg sier "klar- ferdig- gå" skal du gå drøyt 10 meter/til målet.

Tester tar tiden fra start til pasientens første tåspiss rører eller passerer 10 meters merket.

Pasienten fortsetter 2 meter til. Tell antall skritt. Pasienten har 2 forsøk på samme strekning.

Pause sittende i 1-2 minutter.

**VAS-skala**

I forbindelse med 10 meter gangtest. "Hvor anstrengende synes du det var å gå 10 meter?"

Holder den ene siden av skalaen foran pasienten og skyver en pil fra anstrengende mot lite anstrengende. Testeren holder tallskalaen mot seg selv. Fyller inn tallet i tabellen.

Dato:	1. forsøk			2. forsøk		
	Tid	Antall skritt	VAS	Tid	Antall skritt	VAS
10 meter gangtest						
Barbeint						

3. Stå på ett bein

Stå på ett bein. Ta tiden. Max 3 forsøk. Skårer 0 hvis man ikke klarer å stå på et bein. Hvis nødvendig kan posisjonen inntas med støtte. Tiden tas da fra testpersonen slipper seg. Begge bein testes.

Dato:	1. forsøk	2. forsøk	3. forsøk
	Tid	Tid	Tid
Høyre			
Venstre			

Vedlegg 3

4. Stående stilling med høyre og venstre fot på hver sin badevekt

2 badevekter bygd inn i en liten kasse slik at badevektene blir plassert likt hver gang. Testpersonen sitter på en behandlingsbenk. Reiser seg til stående på vektene og justerer stillingen slik at han føler at det er mest mulig lik tyngde på beina. Testpersonen får tid til å justere stillingen til denne føles i likevekt og sier fra når vekten kan leses av. Testpersonen lukker øynene og står ca 10 sekunder og vekten leses av på nytt. Vektens måleskala holdes skjult for testpersonen så lenge testen pågår.

Dato:	1. Forsøk		2. Forsøk	
	Vekt i kg	Vekt i kg	Vekt i kg	Vekt i kg
Stående stilling	Høyre	Venstre	Høyre	Venstre
Med åpne øyne				
Med lukkede øyne				

5. Modified Clinical Test for Sensory interaction in Balance (CTSIB)

Testen er valid ifht å evaluere forandring over tid hos pasienter med vestibulær dysfunksjon. (Syn, vestibularis og sensibilitet er avhengig av hverandre. Testen vil trolig også vise endring ved eventuelt bedret sensibilitet i føtter. Min kommentar)

Testpersonen skal stå uten sko.

Hvis han ikke klarer å stå med beina sammen, tillat han å stå med skulderbreddes avstand.

Ta tiden, testen skal vare i max 30 sekunder. Skåre om svaien er normal (1) eller unormal (2).

Hvis pasienten klarer å stå 30 sekunder, gå videre. Hvis ikke, la pasienten prøve en gang til.

"Stå stille med hendene på hoftene, beina sammen og se rett fremover

Fotposisjon: kryss av: Føttene sammen . Føttene i skulderbreddes avstand

Dato:	1. forsøk		2.forsøk	
	Tid	Svai	Tid	Svai
Øyne åpne Fast underlag				
Øyne lukket Fast underlag				
Øyne åpne Mykt underlag				
Øyne lukket Mykt underlag				

Vedlegg 4



UNIVERSITETET I OSLO
DET MEDISINSKE FAKULTET

Cand. san. Britt Normann
Avdeling for sykepleie og helsefag
Norlandssykehuset HF
Universitetet i Tromsø
9037 Tromsø

Regional komité for medisinsk og helsefaglig
forskningsetikk Sør-Øst D (REK Sør-Øst D)
Postboks 1130 Blindern
NO-0318 Oslo

Telefon: 22 85 05 93

Telefaks: 22 85 05 90

E-post: i.m.middelthon@medisin.uio.no

Nettadresse:

<http://helseforskning.etikkom.no/xnet/public>

Dato: 08.09.09

Deres ref.:

Vår ref.: 2009/799

Påvirkes balanse hos kroniske hjerneslagpasienter av intensiv fysioterapibehandling med vekt på sansestimulering kombinert med funksjonell trening?

Vi viser til søknad av 03.08.2009 om godkjenning av ovenfor nevnte prosjekt.

Prosjektleder er cand. san. Britt Normann.

Forskningsansvarlig er Universitetet i Tromsø.

Prosjektet er beskrevet slik:

Hjerneslagpasienter utgjør en stor gruppe pasienter som ofte har vedvarende balanseproblemer. Tidligere forskning viser at det er behov for studier som undersøker om intensiv fysioterapi med vekt på sansestimulering og funksjonell trening, kan påvirke balansen hjerneslagpasienter. Formålet med studien er å se om balansen til hjerneslagpasienter påvirkes av intensiv fysioterapibehandling i form av sansestimulering av affisert bein kombinert med funksjonell trening.

Komiteen har vurdert søknaden og godkjenner prosjektet med hjemmel i helseforskningsloven § 10, jf. forskningsetikkloven § 4.

Tillatelsen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknaden og protokollen, og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Dersom det skal gjøres endringer i prosjektet i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden må prosjektleder sende endringsmelding til REK. Vi gjør oppmerksom på at hvis endringene er vesentlige må prosjektleder sende ny søknad, eller REK kan pålegge at dette gjøres.

Forskningsprosjektets data skal oppbevares forsvarlig, se personopplysningsforskriften kapittel 2, og Helsedirektoratets veileder for «Personvern og informasjonssikkerhet i forskningsprosjekter innenfor helse- og omsorgssektoren», <http://www.norsk-helsenett.no/informasjonsikkerhet/bransjenormen/Personvern%20og%20informasjonssikkerhet%20i%20forskningsprosjekter%20v1.pdf>

Vedlegg 4

UNIVERSITETET I OSLO
Det medisinske fakultet

Side 2 av 2

Tillatelsen gjelder til 30.06.2010. Opplysningene skal deretter slettes eller anonymiseres, senest innen 31.12.2010.

Prosjektet skal sende sluttmelding, se helseforskningsloven § 12, senest 31.12.2010.

Vedtak:

Komiteen godkjenner at prosjektet gjennomføres i samsvar med det som framgår av søknaden

Vedtaket var enstemmig

REK har gått over til elektronisk saksbehandling og fått ny saksportal:
<http://helseforskning.etikkom.no>. Vi ber om at svar på merknader og henvendelser til REK sendes inn via denne portalen eller på epost: post@helseforskning.etikkom.no. Vennligst oppgi REKs saksnummer.

Med vennlig hilsen

Stein A. Evensen (sign.)
Professor dr.med.
leder

Ingrid Middelthun (sign.)
komitésekretær

Vedlegg 5

Testresultater - gjennomsnitt						
	Testperson grønn			Testperson rød		
	Baseline	Intervensjon	Oppfølging	Baseline	Intervensjon	Oppfølging
10 meter gangtest						
Tid i sekunder	61,06	56,88	56,33	176	135	118,83
Skrutt	71,85	69	68,33	83,83	76,69	66,67
VAS	2,56	1,63	1,92	2,67	0,93	0,41
Stå på ett ben						
Venstre/uaffisert ben – antall sekunder	10,87	36,61	33,45	3,48	3,04	6,83
Høyre/affisert ben – antall sekunder	0,75	0,82	0,85	0,38	0,35	0,41
Stå på analoge badevekter						
	Mest vekt på affisert/høyre ben			Mest vekt på uaffisert/venstre ben		
Øyne åpne, venstre - høyre ben, diff. i kg	-4,91	-2,25	-6,33	18,64	3,75	1,5
Øyne lukket, venstre – høyre ben, diff. i kg	-2,5	-2	-2,67	18,43	2,25	-0,5*
Modified CTSIB						
		Beste test			Beste test	
Øyne åpne, fast underlag, sekunder	30	30	30	30	30	30
Svai, øyne åpne, fast underlag	1	1	1	1	1	1
Øyne lukket, fast underlag, sekunder	30	30	30	30	30	30
Svai, øyne lukket, fast underlag	1	1	1	1	1	1
Øyne åpne, mykt underlag, sekunder	30	30	30	30	30	30
Svai, øyne åpne, mykt underlag	2	1	1	1	1	1
Øyne lukket, mykt underlag, sekunder	30	14	30	21	8	8
Svai, øyne lukket, mykt underlag	2	2	2	2	2	2

Kommentar til Modified CTSIB: Ved å velge beste test under baseline, intervensjon og oppfølging synes det ikke at pasientene i varierende grad har normal=1/unormal=2 svai og ikke alltid klarer å stå 30 sekunder. Det er derfor bedre å se på grafene som viser flere målinger.

*Høyre ben belastes mer

Vedlegg 6

Forskning på feltet

I den randomiserte kontrollerte pilot studien til **Lynch et al. (2007)** var det:

Deltagere: 21 deltagere fordelt på to grupper; en sensorisk treningsgruppe og en kontrollgruppe.

Intervensjon: Begge gruppene fikk standardisert trening i to uker som besto av 1 time daglig fysioterapi i gruppe og 30 minutter eller 1 time individuell tilpasset behandling. I tillegg fikk den sensoriske gruppen sensorisk trening av føttene ved å prøve å lokalisere 7 punkter under fotsålene og ved å plassere føttene på forskjellig underlag samtidig med tildekket synsfelt i sittende og stående. Kontrollgruppen fikk også stå med øynene igjen like lenge som den sensoriske gruppen gjorde sensorisk trening i stående og ha avslappende øvelser ved å ligge på magen med øynene igjen resterende tid.

Tester: Lette berøringer av fotsålen, Distal Proprioception Test, Berg Balance Scale, 10 meter gangtest, Iowa Level of Assistance Scale. Testene ble gjennomført før behandling, etter fullført behandling og etter to uker etter behandling.

Resultat: Rutinen med å bruke sensorisk trening i u. ex for inneliggende (sykehus) akutte pasienter med hjerneslag kunne verken bekrefte eller avkreftes. Dette pga blant annet at de forbedrede resultatene målt på 10-meter gangtest og postural kontroll like gjerne kunne komme av det standardiserte rehabiliteringsprogrammet som av den sensoriske treningen.

I den randomiserte kontrollerte pilot studien til **Morioka et al. (2003)** var det:

Deltagere: 26 deltagere fordelt på to grupper, en eksperimentgruppe og en kontrollgruppe.

Intervensjon: Begge gruppene fikk fysioterapi og ergoterapi mens de lå på sykehusets rehabiliteringsavdeling. Intervensjonsgruppen fikk i tillegg perseptuell trening/øvelser for fotsålene i to uker som besto i å prøve å kjenne forskjell på hardheten av tre forskjellige hardhetsgrader av gummi i 10 dager.

Tester: Postural svai ble målt med et stabilometer ved starten av studien og etter 10 dager.

Resultat: Studien viste at plantar persepsjonstrening, som gjort i dette studiet, er effektivt som supplement til trening av balanse i stående stilling hos akutte pasienter i eksperimentgruppen sammenlignet med kontrollgruppen. Det var den posturale svaien i stående som forbedret seg hos eksperimentgruppen.

I før/etter pilot studien til **Smania et al. (2008)** var det:

Deltagere: 7 deltagere med gjennomgått hjerneslag fra 12 – 20 måneder siden. De hadde ikke hatt behandling de siste fire månedene før studiens start.

Intervensjon: Sensorisk integrasjon og balansetreningsprogram med 20 ganger 50 minutters treninger i fire uker. Bruk av bind for øynene under deler av trening ble benyttet.

Tester: Sensory Organization Balance Test på tid og 10 meter gangtest. Testene ble benyttet før og etter trening og en uke etter endt trening.

Resultat: Etter behandling forbedret balansen og ganghastigheten seg signifikant. Dette indikerer at rehabilitering av sensomotoriske integrasjons problemer kan forbedre balansen hos pasienter med hemipareser etter hjerneslag.

Anfrage zur Teilnahme am Forschungsprojekt

”Wird das Gleichgewicht der chronischen Schlaganfallpatienten durch intensive Physiotherapiebehandlung mit Stimulierung der Sinneswahrnehmung, Sensorik des betroffenen Beines kombiniert mit funktionellem Training als Schwerpunkt beeinflusst?”

Grund und Absicht

Es ist eine Frage, ob Sie an dieser Studie teilnehmen wollen, zu untersuchen ob das Gleichgewicht der chronischen Schlaganfallpatienten durch intensive Physiotherapiebehandlung mit Stimulierung der Sinneswahrnehmung (sensorik) des betroffenen Beines kombiniert mit funktionellem Training als Schwerpunkt beeinflusst. Das Ziel des Studie ist zu Untersuchen ob die Behandlung hat effekt am Gleichgewicht.

Ich bin eine Physiotherapeutin und Studentin des Studiengangs Master der Gesundheitswissenschaft, klinische neurologische Studie für Physiotherapeuten der Universität Tromsø (Uit) in Norwegen. Das Project ist ein teil von meinem Masteraufgabe und muss fertig in Mai 2010 sein. Die Universität in Tromsø, Norwegen, ist verantwortlich für diese Studie/Project. Die Behandlung und Testungen werden in der ”Praxis für Physiotherapie und Mitarbeiter” (Praxis für Physiotherapie”) durchgeführt. Der praktische Teil der Studie geht vom 16.10.09 – 22.01.10.

Ich frage Sie die Kriterien zur Teilnahme diesen Projektes erfüllen. Sie haben seit mindestens einem Jahr eine Schlaganfälle erlitten, können 10 Meter in einem Raum ohne Stützilfe gehen und haben eine Gefühlsminderung der Hautoberfläche des betroffenen Beines und kein Ekzem oder Wunde auf der haut des Beines.

Was ist der Inhalt der Studie?

Die Teilnehmer der Studie wird für 14 Wochen erfolgen und wird in drei Perioden eingeteilt: Zuerst eine ausgiebige Testperiode für fünf Wochen, wo sechs Messungen an einem tag pro Woche durchgeführt werden. Jede Messung dauert 45 Minuten. Danach kommt die Behandlungsperiode für 4 Wochen, wo Sie 3 Mal pro Woche Behandlung und ein Mal pro Woche eine Messung erhalten. Die Behandlung dauert pro Behandlung 75 Minuten und ist auf Sie angepasst.

Die Behandlung beinhaltet die Bearbeitung und Massage der betroffenen Muskulatur, um den Fuß mehr anpassungsfähig zu machen, Stimulierung der Haut, der Muskeln und Gelenke des betroffenen Beines mit verschiedenen Geräten, beispielsweise: Handtuch, Ball mit Gummispitzen, Plastikgabel und das Gefühl des Bein zu verstärken, zu aktivieren. Zur Verstärkung der Behandlung wird das funktionelle Training, so weit es Ihre Sicherheit und Ihr Wohlbefinden zulässt, mit Augenbinde durchgeführt. Der Augenbinde wird entfernt wenn Sie es ungenehmigt finden. Nach die Behandlungsperiode folgt eine neue Periode mit Testungen: Ein Mal nach drei, vier und fünf Wochen.

Die Behandlung wird von mir durchgeführt. Die Testmessungen werden von der Physiotherapeutin in ”Praxis für Physiotherapie” durchgeführt. Die an Ihnen durchgeführten Testungen untersuchen Ihr Gleichgewicht im Stehen auf verschiedene Unterlagen, Stehen auf einem Bein, Stehen auf zwei Beinen, Stehen auf zwei Körperwagen und wie schnell Sie im 10 Meter Gehstest gehen können. Gleichzeitig wählen Sie die Teilnahme ihrer gewöhnlichen Physiotherapeut.

Mögliche Vorteile und Nachteile

Sie werden mehr intensive Physiotherapiebehandlung für vier Wochen erhalten und können es vergleichen mit dem, was sie normalerweise erhalten. Das kann ein Resultat für ein besseres Gleichgewicht im Stehen oder Gehen ergeben. Die Nachteile sind, dass Sie Zeit für das Projekt benutzen müssen. Es handelt sich um einen Zeitumfang von 13 Testungen (je 45 Minuten) und 12 Behandlungen (je 75 Minuten). Jedoch wird die Behandlung im Projekt auf Sie angepasst und es wird Rücksicht genommen, dass Sie die Behandlung anspruchsvoll finden. Es werden keine Unkosten erstattet und es werden keine Aufwandschädigungen gezahlt. Aus versicherungstechnischen Gründen sind wir jedoch von den Verordnungen ihres Arztes für die ganze Periode vom 16.10.09 – 22.01.10 abhängig.

Wie vertraulich werden die Daten behandelt und was passiert mit den Daten?

Die Messungen und Information die von Ihnen registriert werden, sollen nur unter der beschriebene Absicht benutzt werden. Es werden folgenden Information von Ihnen registriert: Name, Datum für des Gehirnschlages, Alter, Geschlecht. Ein Code verbindet Sie mit Ihrer Information und Testungen nach einer Namenliste. Es ist nur für Mitarbeiter, der Schweigepflicht haben, der Studie zulässig, Zugang zur Namenliste zu haben und Sie zurück finden zu können.

Vedlegg 7

Die aufgezeichneten Daten werden in einer Schublade verschlossen und sind nur für Mitarbeiter zugänglich, die Schweigepflicht haben. Wenn die Testungen durchgeführt sind, werden vor Beginn der Datenanalyse die Personidentifikation entfernt werden. Die im Rahmen der Studie aufgezeichneten Daten, sowie die Ergebnisse dazu, werden anonymisiert ausgewertet. Das bedeutet, dass Ihre Namen oder persönlichen Angaben auf keinem Formular vermerkt werden, wenn die Resultate veröffentlicht werden. Eine Offenlegung oder Übermittlung der personbezogenen Teilnehmerdaten an Dritte findet nicht statt. Am 31.12.10, nach Beendigung der Studie werden alle Daten vernichtet. Das "Regional Ethiske Komité" in Norwegen hat die Studie genehmigt und gestattet die Durchführung der Studie.

Die Teilnahme ist freiwillig

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig. Sie haben jederzeit die Möglichkeit, ohne Angabe von Gründen, Ihre Einwilligung zurückzuziehen und Ihre Teilnahme zu beenden. Wenn Sie Ihre Teilnahme beenden, erwarten Ihnen daraus keinerlei Nachteile für Sie oder Ihre Behandlung in der "Praxis für Physiotherapie". Die Möglichkeit Ihre Einwilligung zurückzuziehen gilt nicht, wenn die Daten schon in wissenschaftliche Arbeiten eingegangen sind. Daten, die in Ihren Dossier registriert sind, können auch nicht gelöscht werden, wenn Sie Ihre Einwilligung zurückziehen. Sie haben das Recht die Informationen einzusehen, die von Ihnen registriert sind und können eventuelle Fehler korrigieren.

Wir brauchen nur zwei Probanden in dieser Studie. Wenn mehr als zwei Leute teil zu nehmen wünschen, wird das Los entscheiden wer teilnehmen darf. Wenn Sie Angebot bekommen, an der Studie teil zu nehmen, können Sie Ihre gewöhnliche Behandlung in der "Praxis für Physiotherapie" fortsetzen.

Diese Anfrage wird mit zwei Infoblättern und zwei Zustimmungserklärungen verschickt. Sollten Sie sich entscheiden, an diese Studie teilzunehmen, bitte ich Sie, dieses Exemplar zu unterschreiben und im beigelegten frankierten Briefumschlag bis zum ___.__. zurückzusenden. Das andere Infoblatt ist Ihre Kopie. Wenn Sie nicht teilnehmen, bitte ich Sie, diese Infoblätter ohne Unterschrift, im beigelegten frankierten Briefumschlag weiterzuleiten so dass Sie keine Mahnung bekommen.

Wenn Sie Ihre Teilnahme später beenden zu wünschen oder Fragen zur Studie haben, können Sie sich melden bei

Tel.; oder und Mitarbeiter, Tel.: anrufen.

Einverständniserklärung für die Teilnahme an der Studie

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich bereit bin, als Proband an dieser Studie teilzunehmen

(Signatur des Probanden, Datum)

Wenn notwendig Stellvertreter die Einverständniserklärung unterschreiben

(Signatur eines Angehörigen oder Nahestehenden des Probanden, Datum)

Ich bestätige, dass ich die Information über die Studie gegeben habe

(Signatur, Rolle des Studie, Datum)

Vedlegg 8

TESTDATUM: _____

TESTER: _____

1. Eventuelle Kommentare von dem Tester oder Probanden vor/unter/nach den Testungen

Beispiel; Ereignisse der Testperson, die Testungen oder Resultate beeinflussen könnte.
Hat etwas sich geändert seit vorigem Mal?

2. 10 Meter Geh Test

Gehen 10 Meter von "stehen Start". Die Zehen stehen so dicht wie möglich am Startstrich, aber der Startstrich nicht berühren. Kommando: Wenn ich sage: "Klar – gehen" Sollst du nach dem Mal gehen. Der Tester misst die Zeit vom Start bis erste Zehenspitze berührt oder passiert der 10-Meter Marke. Der Patient geht weiter bis der Mal. Der Patient hat 2 Versuche in daselbe Sträcke. Zählen Anzahl der Schritte. Pause 1-2 Minuten in sitzen.

Startstrich | 10 Meter | 12 Meter
"mal"

VAS-skala

In verbindung mit 10 Meter Geh Test. "Wie anstrengend war es 10 Meter zu gehen?"
Halten der Skala und schieben den Schieber von sehr sehr anstrengend bis sehr sehr leicht.

Datum:	1. Versuch			2. Versuch		
10 meter gehen Test	Zeit	Schritte	VAS	Zeit	Schritte	VAS
Barfuss						

3. Auf ein Bein stehen

Stehen auf ein Bein. Messen der Zeit. Der Proband könnte nich mit ein hand oder der andere Fuss abstützen. Max 3 mal versuche. Score 0 ob Probanden auf einem Bein stehen kann.
Wenn notwendig könnte die Position mit Stützmöglichkeit eingenommen werden. Messen der Zeit von wenn der Testperson sich loslassen. Beide Beine werden getestet.

Datum:	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch
	Zeit	Zeit	Zeit
Rechts			
Links			

Vedlegg 8

4. Stehen mit Rechtem und Linkem Bein auf zwei Körperwaagen

2 Körperwaagen. Die Testperson sitzt auf einer Behandlungsbank. Aufstehen vom Sitz zum Stand bis der Proband fühlt, dass er gleiches Gewicht auf beiden Beine hat. Der Proband sagt, wann das Gewicht abgelesen werden soll. Der Probanden macht die Augen zu und nach ca 10 Sekunden kann das Gewicht wieder ablesen werden. Die Messungsskalaen der Körperwaagen sind versteckt für die Probanden so lange wie die Testung dauert.

Datum:	1. Versuch		2.versuch	
	Gewicht in kg	Gewicht in kg	Gewicht in kg	Gewicht in kg
Stehen	Recht	Link	Recht	Link
Mit Augen offen				
Mit Augen zu				

5. Modified Clinical Test for Sensory interaction in Balance (CTSIB)

Der Probanden sollte ohne Schuhe stehen. Ob er nicht mit die Füße zusammen stehen kann, ist ihm erlaubt stehen mit Schulterbreitem abstand zwischen den Füßen zu stehen.

Messen der Zeit. Der Test soll maximum 30 Sekunden dauern. Wenn der Patient schafft 30 sekunden zu stehen, weiter gehen. Wenn nicht, lass der Patient ein mal mehr probieren.

Score ob Schwanken normal (1) oder unnormal ist (2).

”Stehen stille mit die Hände auf dem Hüften, die Füße zusammen und vorwärts gucken”

Fussposition: Abkreuzen: Füße zusammen Füße in Schulterbreites abstand

Datum:	1. Versuch		2. Versuch	
	Zeit	Schwanken	Zeit	Schwanken
Augen offen Fest Unterlag				
Augen zu Fest Unterlag				
Augen offen Weich Unterlag				
Augen zu Weich Unterlag				

Name: _____

Vedlegg 9

Zensibilitetstesting für Unterektremität

Modifisert bis aktuell Gebrauch nach der Mahl von Nottingham Sensory Assessment.

TAKTIL ZENSIBILITÄT	
Die Testungen sind mit Augebinde in sitzen gemacht. Max 3 Versuchen pro Gebiet.	
Leicht berührung m/Baumwolle	Berühr, nicht bürsten, der Haut leicht mit Baumwolle.
Druck	Drücken der Haut so man mit dem Zeigefinger genau genug der Haut "deformiert".
Stich m/stich spiker	Stechen der Haut mit einem spitzem Nagel. Eben Druck halten.
Temperatur m/2 Reagens	Kalt (m/Eis) und warm Wasser in Reagens. Benutzen die lange seite von der Reagens.
Taktil lokalisasjon m/Talkum	Testen nur "2 score plätze". Benutzen Talkum auf dem Zeigefinger. Wiederholen Drucktest. Der Patient zeigen wo der Tester drücken. 2 cm fehl ist erlaubt.
Bilateral gleichzeitig berührung	Testen nur "2 score plätze". Berühren beide Füße oder ein Fuss mit zeigefinger und frage ob der Proband konnte sagen ob beide oder ein Fuss ist berührt und wo der Proband ist berührt.

KINESTETISK SANS/ PROPRIOCEPTIV SANS

Die Testungen sind in Bauchläge mit Augenbinde vor die Augen gemacht. Erkenntnisse von der Bewegung, Richtung und genau Gelenkposition sind getestet. Die Extremitäten sind in verschiedene Richtungen bewegt, aber nur ein Gelenk pro mal. Wenn notwendig, testen 2 mal

Score Taktil Zensibilitet		Score Kinestetisk/Proprioseptiv Sans	
0	Abwesend, konnte nicht identifizieren in drei versuch	0	Abwesend, kennt keine Bewegung
1	Identifizieren berührung, nicht wo	1	Kennen Bewegung, aber Richtung ist falsch
2	Identifizieren, aber nicht in alle drei Versuch in jede Testgebiet.	2	Kennen Bewegungsrichtung und spiegeln die Richtung jede mal, aber ungenau in der Position des Fuss mit mehr als 10 Graden fehler.
3	Normal, identifizieren korrekt in alle 3 Versuch.	3	Proprioception, spiegeln die Testbewegung zu dem neuem Position mit minder als 10 Graden Fehler.
9	Konnte nicht testen	9	Konnte nicht testen

Taktil Zensibilitet	Leicht berührung		Temperatur		Stich		Druck		Taktil lokalisasjon		Bilateral gleichzeitig berührung	Kinestetisk/proprioseptiv Sans
	Re	Li	Re	Li	Re	Li	Re	Li	Re	Li		
Knie												
Fussgelenk												
Fussrücken												-----
Fuss-sohle, Ferse												-----
Fuss-sohle, Vorfuss												-----
Fuss-sohle, Fussbogen												-----
1. Zehe												
2. Zehe												
3. Zehe												
4. Zehe												
5. Zehe												

