

Modifisert Constraint-Induced Movement Therapy hos hjemmeboende pasienter med hemiplegi etter hjerneslag

– Utprøving av et behandlingstiltak i kommunehelsetjenesten

Iris Brunner, fysioterapeut, MSc.
E-post: IrisBrunner@gmx.net

Liv Inger Strand, fysioterapeut, dr.philos, førsteamanuensis, Institutt for samfunnsmedisinske fag, Seksjon for fysioterapivitenskap, Universitetet i Bergen

Artikkelen ble mottatt 9.12.2005 og akseptert for publisering 10.5.2006. Artikkelen har gjennomgått ekstern manuskriptvurdering i henhold til våre retningslinjer (se www.fysioterapeuten.no).

Innledning

Omtrent 60 000 mennesker i Norge har hatt hjerneslag, og hvert år trenger 5000 nye personer rehabilitering eller trening etter hjerneslag (1). Den demografiske utviklingen med høyere levealder tilsier at forekomsten av hjerneslag blir enda høyere i framtiden. Det er derfor viktig å utvikle og anvende effektive behandlingsmetoder som hjelper pasientene til å gjenvinne best mulig funksjon. Akuttbehandlingen for denne pasientgruppen har forbedret seg betydelig de siste tiårene. Spesielle slagenheter med tett tverrfaglig samarbeid har bidratt til det (2). Likevel er det fremdeles uenighet innen

nevrologiske rehabiliteringsmiljø med hensyn til valg av behandlingstilnærminger for motorisk trening.

Det vitenskapelige grunnlaget for nevrologisk rehabilitering er forholdsvis lite utviklet, og det mangler evidens for effekt av mange tradisjonelle behandlingstilnærminger (3). Man vet at hjernen har kompensierende mekanismer for tap av nevroner som følge av en hjerneskade. Disse mekanismene, basert på hjernens plastisitet, kan stimuleres ved egnede behandlingsmetoder (4). Gjennom bevegelsesvitenskapelig forskning er det vist at lignende metoder som fører til motorisk læring hos friske individer, også kan fremme motorisk læring hos personer med hjerneskade. Særlig intensiv og repetitiv funksjonell trening har vist gode resultater i kontrollerte studier (5).

Hva er Constraint-Induced Movement Therapy?

Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) ble utviklet i USA i 1980 årene av Taub og medarbeidere. CIMT betegnes som en familie av teknikker som har til felles den konsentrerte, intensive bruken av den affiserte ekstremiteten (6). CIMT ble i begynnelsen hovedsakelig anvendt på pasienter med paretisk arm etter hjerneslag. I de siste årene er

CIMT også blitt anvendt for å fremme funksjon i paretiske underekstremiteter, og for å fremme språkfunksjon (7).

CIMT ble utviklet på forståelsen av at årsaken til redusert motorisk funksjon etter hjerneslag skyldes en blanding av nevrologisk skade i hjernen og lært ikke-bruk (learned non-use) av affiserte kroppsdelene (6). Nevrologiske skader fører umiddelbart til en inflammasjonstilstand (nevralt sjokk) som kan være på ryggmargsnivå (spinalt sjokk), eller i hjernen (kortikalt sjokk) og som øker terskelen for å generere bevegelser. I løpet av en helbredelsesprosess blir terskelen for å generere bevegelse igjen lavere og evnen til å bevege seg potensielt større. I dyreforsøk hvor man har kuttet afferente baner hos aper, varierte sjokkfasen fra 2 til 6 måneder (8). Hvor lenge den kortikale sjokkfasen varer hos mennesker er omdiskutert (9). Det er i denne fasen med manglende motorisk kontroll at pasientene lærer seg å forsømme den affiserte armen og lærer seg å kompensere med den gode armen. Taub og medarbeidere (10) demonstrerte i dyreforsøk at lært ikke-bruk av den affiserte ekstremiteten kan unngås ved å hindre bruk av den gode ekstremiteten. Disse erfaringene forsøkte man å overføre på mennesker og utviklet CIMT hvor målet var å provosere frem bruk av den

Sammendrag

Constraint-induced movement therapy (CIMT) er en relativt ny rehabiliteringstilnærming for pasienter med hjerneslag. CIMT har vist lovende effekt, men er krevende og inngripende. Hensikten med studien var å undersøke effekt av en modifisert, mindre intensiv form for CIMT, gjennomført i kommunehelsetjenesten. Et eksperimentelt singel-subjekt design ble benyttet for å studere funksjonsutviklingen hos tre deltakere i kronisk stadium etter hjerneslag. Deltakerne trente tre uker etter CIMT-prinsipper i en modifisert form. De skulle ukentlig trene fem timer med fysioterapeut, og daglig trene til fem timer hjemme, samt immobilisere den gode armen fem timer. Del-

takerne ble testet med Wolf Motor Function Test og Motor Activity Log. Alle deltakerne viste klar forbedring i hastighet ved utførelse av aktiviteter med affisert arm. Selvrappert hyppighet og kvalitet av bruk av den affiserte armen økte betydelig hos to av deltakerne. Modifisert CIMT synes å være et lovende behandlingsalternativ i kommunehelsetjenesten for motiverte pasienter i kronisk stadium etter hjerneslag.

Nøkkelord: Modifisert CIMT, hjerneslag, funksjonell trening, hjemmebasert, kommunehelsetjenesten

paretiske siden hos slagpasienter.

Ostendorf og Wolf (11) var de forskerne som først anvendte CIMT på mennesker. I 1981 utførte de en forløpstudie av en pasient i kronisk stadium etter hjerneslag. Intervensjonen inneholdt ikke noen form for trening, bare restriksjon av den gode armen. Pasienten skulle forsøke å klare de daglige aktivitetene ved bruk å bruke den affiserte armen. Resultatene viste stor motorisk bedring.

En lignende studie ble deretter gjennomført av Wolf og medarbeidere (12) med et større antall pasienter i kronisk stadium etter hjerneslag, og også disse viste god bedring. Taub og medarbeidere (13) videreførte denne treningen i en senere studie, men la til seks timers praktisk trening under supervisjon på ti av de 14 dagene hvor pasientenes gode arm var immobilisert. I de følgende årene prøvde forskergruppen rundt Taub forskjellige varianter av CIMT. På grunnlag av mange forsøk ble det utviklet et treningsprogram som inneholder intensiv trening for den affiserte siden, atferdspsykologiske elementer og immobilisering av den gode armen.

Etter 1990 tallet er behandlingseffekten også undersøkt ved hjelp av billeddiagnostiske metoder som funksjonell magnetisk resonans tomografi og transkranieell magnetisk stimulering. En økt kortikal aktivisering ble dokumentert etter CIMT, og områdene for hånd- og fingermotorikk på den affiserte siden ekspanderte, samtidig som den motoriske funksjonen forbedret seg (14,15).

Ved CIMT får pasientene en skinne, hanske eller splint som immobiliserer den gode armen. Pasientene forplikter seg til å bruke hansken i 90 prosent av all våken tid i ti ukedager i løpet av to uker. Samtidig gjennomgår de et intensivt treningsprogram flere timer daglig, og oppfordres til å bruke den affiserte armen hyppig ved hverdagsaktiviteter. Et hovedprinsipp i treningen er «shaping», det vil si at øvelsene velges slik at de er vanskelige, men oppnåelige, og at vanskelighetsgraden tilpasses etter økende motoriske ferdigheter. Oppgaver som er for vanskelige for en pasient, kan deles opp i mindre komplekse oppgaver. Pasientene får positive tilbakemeldinger på fremgang og på bestrebelsene med å utføre oppgavene (16). Før treningen begynner undertegner pasient og terapeut en kontrakt hvor terapivilkårene nedskrives og realistiske mål fastsettes. Pasientens eget ansvar for rehabiliteringen understrekes.

Modifisert CIMT

CIMT er et svært intensivt treningsopplegg og har derfor hovedsakelig vært gjennomført

på sykehus eller rehabiliteringsinstitusjoner. Page (17) fant i en spørreundersøkelse at mange, både pasienter med hjerneslag og fysio- og ergoterapeuter, hadde innvendinger mot treningsopplegget på grunn av at det er svært inngripende og personalintensivt. Det er gjort bestrebelses på å utvikle mindre ressurskrevende, men likevel effektive former for CIMT hvor man for eksempel reduserer treningstiden med terapeut (18). Det er også vist at effekten av treningen kan være like god, selv om pasientene ikke får supervisjon fra terapeut hele tiden under treningen, men for en stor del trener selvstendig ved hjelp av en datastyrt arbeidsstasjon (19).

Bakgrunn for den aktuelle studien var spørsmålet om prinsippene fra CIMT lot seg overføre til praksis i kommunehelsetjenesten. Det var åpenbart at treningen forutsatte mye motivasjon og utholdenhet fra pasientens side, og mye ressurser i en avgrenset tid fra behandlerens side. Problemstillingen i studien var følgende: Kan modifisert CIMT forbedre motorisk funksjon i hemiplegisk arm hos pasienter i kronisk stadium etter hjerneslag når treningen gjennomføres i kommunehelsetjenesten?

Metode

Design

Studien ble gjennomført som et eksperimentelt singel-subjekt design. Dette kjenne-tegnes ved at det tas systematiske målinger av enkeltindivider i faser både med og uten intervensjon, og hvert enkelt individ fungerer som sin egen kontroll (20). Målet med studien var å studere funksjonsutviklingen over tid hos pasienter i et kronisk stadium etter hjerneslag.

Tre deltakere ble rekruttert ved hjelp av fysioterapeuter i kommunehelsetjenesten som fikk tilsendt informasjonsskriv om studien. Det ble lagt vekt på at deltakerne var kroniske slagpasienter og viste stabile motoriske begrensninger, slik at vi med rimelighet kunne anta at en eventuell bedret funksjon ikke skyldtes spontan bedring.

Deltakerne ble testet tre ganger i hver fase: før intervensjon, under intervensjon og i en oppfølgingsfase etter intervensjon. Det ble i tillegg gjennomført en siste test åtte uker etter at intervensjonsfasen ble avsluttet. Hver enkelt fase varte i tre uker og målingene ble gjort i slutten av uken, slik at det ble likt tidsintervall mellom hver måling.

Studien er klarert av Regional Etisk Komité Vest. Deltakerne fikk skriftlig og muntlig informasjon om studien og ga skriftlig samtykke om å delta. Siden deltakerne befant seg i kronisk stadium etter hjerneslag,

og hadde gjennomgått forskjellige rehabiliteringsopplegg tidligere, ble de ved å delta i studien ikke fratatt et eventuelt bedre behandlingstilbud.

Vi brukte de samme inklusjons- og eksklusjonskriteriene vedrørende motorisk funksjon som brukes i kjente CIMT-programmer.

Kriterier for inklusjon:

- >9 måneder etter hjerneslag.
- Restfunksjon i hånd, dvs. minst 20° aktiv ekstensjon i håndleddet og 10° aktiv ekstensjon i fingerleddene.
- Kan gå uten hjelpemidler hjemme.
- Høy motivasjon.

Kriterier for eksklusjon:

- Store balansevansker.
- Sterke smerter i den affiserte armen som begrenset bevegeligheten.
- Skårer < 28 på Mini Mental Status.
- Afasi, som gjør forståelsen og/eller kommunikasjonen vanskelig.
- Utpreget spastisitet som ikke tillater bevegelse utenfor syngier.

Vanskeligheter med å finne pasienter som oppfyller inklusjonskriteriene tyder på at modifisert CIMT er begrenset til en selektert gruppe av slagpasienter.

En stor del av treningen skulle gjennomføres selvstendig hjemme, og det ble derfor lagt stor vekt på trygg gange innendørs, og høy motivasjon ble ansett som en forutsetning for deltakelse. Potensielle deltakere ble uttrykkelig gjort oppmerksom på at hjemmebasert trening etter CIMT-prinsipper krever mye selvdisciplin og egeninnsats

Resultatmål

Fysioterapeuten som gjennomførte intervensjonen, foretok også testingen. Det ble i tillegg gjennomført videoopptak av testing med Wolf Motor Function Test (som beskrevet i testmanualen), slik at en utenforstående fysioterapeut også skåret utførelsen. Denne fysioterapeuten var blindet for rekkefølgen av testene. Samsvaret mellom skårene ble undersøkt. Følgende resultatmål ble brukt:

Wolf Motor Function Test (WMFT):

WMFT måler pasientens evne til å utføre 17 forskjellige aktiviteter og bevegelser med den affiserte armen (21). WMFT ble valgt fordi den gir et differensiert bilde av evnen til å utføre ulike motoriske funksjoner med forskjellig vanskelighetsgrad med den affiserte armen. Oppgavene varierte i grad av kompleksitet og antall ledd som ble brukt.

To av oppgavene måler styrke, mens de andre 15 måler motorisk funksjon.

For deltaker 2 ble det brukt en modifisert WMFT som er utviklet for pasienter med ganske lav funksjon i den affiserte armen (9). Ved de motoriske funksjonstestene ble tiden som trengs for å utføre hver oppgave tatt. Deltakerne kunne bruke opptil 120 sekunder på hver oppgave. I tillegg til tid som kriterium for mulig forbedring bedømmer man også evne til å bruke av den slagrammede armen. En skala fra 0 til 5 strekker seg fra ikke noe forsøk på å bruke den affiserte armen (0), den testede ekstremiteten deltar ikke på en funksjonell måte (1), den testede ekstremiteten brukes, men trenger hjelp fra den andre (2), brukes men bevegelsen er påvirket av synergier eller langsomt og med anstrengelse utført (3), nesten normal (4) til normal bevegelse (5).

Motor Activity Log (MAL): MAL er et spørreskjema for å fange opp hvordan pasienten bedømmer bruk av den affiserte armen i ADL-situasjoner. MAL har en skala for hvor ofte pasienten bruker armen og en skala for bevegelseskvalitet. Gjennom MAL blir deltakerne spurt om hvor mye og hvordan det går å bruke armen til hver av 30 forskjellige hverdagsaktiviteter som å spise, pusse tennene osv.

For hver av aktivitetene skal pasienten uttale seg om han eller hun brukte den affiserte armen til å utføre den bestemte aktiviteten i et gitt tidsrom. Tidsrommet er siden han eller hun sist ble spurt. Når man tar testen første gang, er uken før referansetidsrommet. Hvis den affiserte armen ble brukt for den nevnte aktiviteten, skal vedkommende bedømme hvor ofte på en skala fra 0 til 5 armen ble brukt og hvor bra funksjonen var. Hvis armen ikke blir brukt, er skåre 0 ved veldig sjelden bruk, henholdsvis dårlig kvalitet 1, skåre 2 betyr sjelden eller dårlig, 3 betyr rimelig ofte (bra), 4 betyr nesten normal og 5 at den blir brukt like mye som før slaget.

De to testene belyser forskjellige aspekter. Mens WMFT gir grunnlag for en forholdsvis objektiv funksjonsvurdering fra testerens synspunkt, blir pasientens egen vurdering av funksjon vektlagt gjennom MAL. Testene kan gjennomføres i løpet av én til én og en halv time og er reliabilitets- og validitetstestet (22,23) i sin engelske versjon. Testene ble oversatt til norsk ved hjelp av en amerikansk og en norsk fysioterapeut, men psykometriske egenskaper av den norske versjonen er ikke undersøkt. Oppgavene i WMFT ble i samsvar med testmanualen demonstrert for pasientene, og spørsmålene i MAL ble også forklart for pasienten for å ivareta at meningsinnholdet ble forstått.

Loggbok: Deltakerne skulle hver dag skrive i en loggbok hvor mye de trente og hvor lenge de hadde hansken på. De ble også bedt om å skildre personlige erfaringer med treningen, med hensyn til både fremgang og opplevelsen av treningen. Loggboken skulle bidra til mer systematisk oppfølging og kontroll for pasient og terapeut, og skulle leveres til terapeuten etter avsluttet prosjektperiode.

Intervensjon

Trening med fysioterapeut: Deltakerne trente fem timer per uke med fysioterapeut. Treningen var individuelt tilpasset med vekt på hverdagsrelevante øvelser for å gjøre overføringen fra treningssituasjon til hverdag lettere. Positiv tilbakemelding ble brukt under treningen for å motivere og støtte pasienten. Pasienten ble belønnet ved å gi ros når han eller hun utførte og lyktes i en oppgave. Hvis han eller hun ikke fikk det til, ble det ikke brukt negative kommentarer, men oppgaven ble heller forandret slik at den blir oppnåelig. Egnede oppgaver etter pasientens aktuelle ferdigheter og interesse ble valgt for å oppnå og opprettholde motivasjon og gjøre treningen spennende. Tiden blir tatt ved noen aktiviteter for å gjøre fremgangen anskuelig for pasienten.

Eksempel på en treningssekvens hos fysioterapeut: En deltaker (Deltaker 3) skulle trene på funksjonelle gripebevegelser. Det var lettest for pasienten å manipulere middels store og lette objekter, og vanskeligst med veldig små og med store, forholdsvis tunge objekter. Treningssekvensen innebar en økning i vanskelighetsgrad og ulike grep, for eksempel:

- flytte et krydderglass fra en side av bordet til den andre med grep ovenfra
- ta opp krydderglasset og sette det et annet sted på bordet med grep fra siden
- ta opp smale byggeklosser med grep ovenfra og sette dem på et bord som er høyere
- ta opp smale byggeklosser med grep fra siden og sette dem på et ekstra bord
- ta opp brusbokser og hermetikkbokser i forskjellige størrelser og sette dem ned et annet sted
- ta opp blyanter

Hver av øvelsene ble gjennomført flere ganger, for eksempel flyttet man ti klosser fem ganger med små pauser imellom. Øvelsene ble gjennomført i forskjellige utgangsstillinger som sittende og stående, med mer eller mindre rotasjon i kroppen. Finmotoriske øvelser vekslet med øvelser som krevde mer styrke og involverte større ledd.

Hjemmeøvelser: En stor del av treningsprogrammet skulle gjennomføres selvstendig

hjemme. Testfasen før intervensjonen ble brukt til å analysere motoriske problemer for hver enkelt deltaker. På dette grunnlaget ble det utviklet et individuelt tilpasset hjemmeøvelsesprogram.

Hjemmeøvelsene inneholdt både meningsfulle hverdagsaktiviteter, sekvenser av hverdagsaktiviteter og mer styrkeorientert trening. Hjemmeøvelsene skulle gjennomføres i tre til fem timer hver dag. Øvelsene ble forandret hver uke for variasjonens skyld og for å tilpasse dem eventuelle nye ferdigheter. Den viktigste hjemmeøvelsen skulle være bruk av den affiserte armen ved daglige gjøremål.

Eksempel på hjemmeøvelser (Deltaker 1):

- flytte en kopp rett frem
- flytte en kopp ved å løfte armen litt
- løfte koppen litt opp i retning mot munnen
- ta klesklyper av og på ei snor
- ta opp forskjellige små ting, for eksempel nøtter, rosiner
- ta klesplagg opp fra en skuffe

Begrense bruken av den gode armen: Bruken av den gode armen skulle reduseres, og aktiviteten i den affiserte armen skulle stimuleres. Det ble gjort en avtale med deltakerne om at han eller hun skulle bruke en hanske på den gode armen i minst fem timer hver dag. Hansken som ble benyttet, var en tykk grillhanske. Den immobiliserte ikke hånden fullstendig, men gjorde det umulig å utføre finmotoriske bevegelser. Samtidig tjente hansken som en påminnelse om å bruke den affiserte armen. Det ble valgt en slik hanske fremfor en fullstendig immobiliserende slynge eller skinne for å opprettholde støttestøtfunksjonen til den gode armen.

Analyse av data

Dataene er analysert i programvaren Excel for Windows. Metoden «Two –standard deviation band method» ble brukt for å analysere dataene fra WMFT. Dette innebærer at gjennomsnitt for tid brukt på å utføre samtlige aktiviteter regnes ut. På grunnlag av tre testresultat før intervensjon ble gjennomsnittsverdien og to standardavvik (2 SD) beregnet og visuelt fremstilt som horisontale hele linjer i tidsperioden før intervensjonen. Disse ble videreført som stiplede linjer på grafene i det videre forløp i studien. Hvis to påfølgende datapunkt i løpet av intervensjonsperioden og etterpå kom utenfor de stiplede linjene, var det holdepunkter for statistisk signifikant endring (24).

Når det gjelder vurdering av funksjonelle evner ved bruk av WMFT, ble gjennomsnittet av de tre målingene i hver fase sammenlignet mellom tester 1 og 2. I tabell 1 som

oppsummerer resultatene ble det brukt den blindede testerens vurdering.

For dataene fra MAL ble også gjennomsnittet for hver måling beregnet og fremstilt i et stolpediagram. Hver stolpe viser gjennomsnittet av den tilsvarende fasen.

Resultat

Deltakerne i studien var tre personer som hadde fått hjerneslag for mellom ett og et halvt og tre år siden. Av ulike grunner var det vanskelig å rekruttere deltakere som oppfylte inklusjons- og eksklusjonskriteriene, blant annet for lite funksjon i den affiserte armen, så bra funksjon at det var vanskelig å oppnå synlig forbedring eller psykisk ustabilitet.

Deltaker 1

73 år gammel kvinne som fikk hjerneslag for tre år siden. Slaget var lokalisert til venstre cerebellum, og et fremtredende symptom var ataksi i høyre arm som førte til at hun hadde store vanskeligheter med å kontrollere bevegelsene i armen. Til tross for normale bevegelsesutslag og tilstrekkelig styrke, brukte hun høyre arm mye mindre enn før slaget. Hun var en svært motivert dame som klarte å trene tre til fem timer daglig hjemme. Hun hadde hansken på den gode armen i fire til fem timer hver dag og protokollerte regelmessig hvor mye hun hadde trent og hvor lenge hun hadde hatt hansken på.

Treningen syntes å forbedre hastigheten og motivere til bruk av armen, mens den bare i liten grad påvirket ataksien. Det var lettest å unngå ataktiske bevegelser ved håndtering av større objekter og ved grovmotoriske bevegelser. Disse ble smidigere og mer koordinerte etter hvert. Det var en klar trenings-

effekt når det gjelder bruk av affisert arm, spesielt med hensyn til hastighet (Figur 1). Mens hun før intervensjonen gjennomsnittlig brukte 19,7 sekunder på å utføre oppgavene i WMFT, klarte hun å utføre dem på gjennomsnittlig 12,7 sekunder i oppfølgingsfasen. Dette utgjør en gjennomsnittlig endring på 35 prosent (Tabell 1).

Skårene viste en moderat gjennomsnittlig forbedring når det gjelder funksjonell bruk av den høyre armen fra et gjennomsnitt på 2,7 før intervensjonen til 3,3 i oppfølgingsfasen (Tabell 1). Når det gjelder selvrapporert bruk av armen målt med MAL, økte den fra gjennomsnittlig 2 (SD 0,2), som tilsvarer sjelden brukt, til 3,9 (SD 0,1) som tilsvarer nesten normal ved de oppfølgende undersøkelsene.

Den samme tendensen viste selvrapporert kvalitet av bruk (Figur 2). Deltakeren var svært fornøyd med treningen, og mente at hun hadde stort utbytte av den. Hun ga uttrykk for at hun følte seg tryggere i bruk av den høyre armen enn før treningen. Hun brukte den mye mer i det offentlige, noe som hun tidligere hadde unngått.

Deltaker 2

73 år gammel mann som hadde fått tre hjerneslag i høyre hemisfæren, det siste for ett og et halvt år siden. Han hadde uttalt lammelse i venstre arm og neglekt. Aktive bevegelsesutslag i hånden og fingrene var såpass redusert at han knapt oppfylte inklusjonskriteriene vedrørende aktiv ekstensjon i håndledd og fingre. Styrken i armen var svært redusert. Vanlige daglige gjøremål utførte han utelukkende med høyre hånd og ved hjelp av sin kone.

Deltaker 2 trente mye mindre enn deltaker

1, mellom ett og et halvt til to timer hver dag. Samtidig var det vanskeligere for han å bruke den immobiliserende hansken, og han brukte den bare i cirka to timer hver dag. Til tross for forholdsvis lite innsats viste han stor motorisk forbedring, og det aktive bevegelsesutslaget i fingrene hadde økt betydelig. Før intervensjon brukte han i gjennomsnitt 25,1 sekunder på å utføre en motorisk oppgave (SD 3,2 sek). Denne tiden ble redusert med 42,2 prosent i intervensjonsfasen og med 67 prosent i oppfølgingsfasen hvor han i gjennomsnitt brukte 8,1 sekunder på en oppgave (Figur 3).

Han forbedret seg i mindre grad i funksjonelle evner, fra en gjennomsnittlig skåre på 2,3 (SD 0,1) før intervensjonen til 2,5 (SD 0,3) i intervensjonsfasen og 2,4 (SD 0,1) i oppfølgingsfasen (Tabell 1). Forbedringen i funksjonelle hverdagsaktiviteter målt med MAL var liten. Han brukte ikke den affiserte armen i det hele tatt før intervensjonen. I løpet av intervensjonsfasen steg verdiene riktignok noe, men forble på et lavt nivå (Figur 4).

Det samme gjelder den selvopplevde kvalitet av bruk. En analyse av de enkelte spørsmålene viste at det var et fåtall av hverdagsaktiviteter hvor han brukte venstre arm regelmessig. Han mente at treningen og hele opplegget krevde mye, men var overkommelig. Han syntes at hånden hadde kommet seg og at spesielt fingrene hadde fått mye bedre bevegelighet, men var klar over at venstre arm ble veldig lite brukt. Funksjonsnivået var fremdeles så lavt at han ikke automatisk brukte armen. Han måtte bevisst minne seg på å involvere venstre arm, men glemte det ofte.

Test	Før intervensjonen Gj.snitt (SD)	Intervensjon Gj.snitt (SD)	Endring (%)	Oppfølgende tester. Gj.snitt (SD)	Endring (%)	
Pasient 1	WMFT tid	19,7 (2,3)	14,2 (1,4)	5,5 (27,9)	12,7 (0,5)	7 (35)
	WMFT funksjonalitet	2,7 (0,2)	3,1 (0,2)	0,4 (14,8)	3,3 (0,1)	0,6 (22,2)
	MAL hyppighet	2,0 (0,2)	3,2 (0,9)	1,2 (60)	3,9 (0,1)	1,9 (95)
	Mal kvalitet	1,6 (0,2)	2,9 (1,0)	1,3 (81)	3,4 (0,1)	1,8 (113)
Pasient 2	WMFT tid	25,1 (3,2)	14,5 (9,5)	10,6 (42,2)	8,1 (1,1)	17 (67,7)
	WMFT funksjonalitet	2,3 (0,1)	2,6 (0,3)	0,6 (30)	2,4 (0,1)	0,4 (20)
	MAL hyppighet	0,1 (0)	1,5 (0,7)	1,4 (1400)	1,2 (0,2)	1,1 (1100)
	MAL kvalitet	0,2 (0)	1,0 (0,2)	0,8 (400)	1,3 (0,1)	1,1 (550)
Pasient 3	WMFT tid	33 (1,4)	19,5 (3)	13,5 (40,9)	15,6 (4,2)	17,4 (52,7)
	WMFT funksjonalitet	2,7 (0,2)	3,3 (0,1)	0,7 (26)	3,2 (0,1)	0,8 (30,8)
	MAL hyppighet	0,6 (0)	2,7 (0,4)	2,1 (350)	3,4 (0,1)	2,8 (466)
	MAL kvalitet	0,5 (0)	2,6 (0,7)	2,1 (420)	3,1 (0,1)	2,6 (433)

Tabell 1. Oversikt over testdata for alle deltakerne gjennom studieforløpet.

Deltaker 3

63 år gammel kvinne som hadde fått slag for tre år siden. Hun hadde parese i høyre arm, nedsatt styrke og reduserte aktive bevegelsesutslag i fingrene, særlig i pekefinger og tommel. Hun brukte høyre arm veldig lite og hadde særlig problem med finmotorikk. Også grovmotoriske bevegelser i skulder- og albueledd utførte hun relativt langsomt og med anstrengelse. Hele den høyre siden var påvirket av spastisitet, som kom til uttrykk i generell økt tonus av fleksorene i armen.

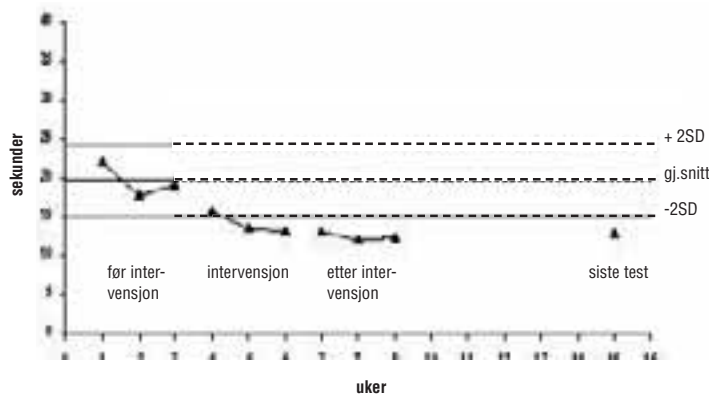
Deltaker 3 trente i gjennomsnitt to timer hjemme og hadde hansken på to til tre timer hver dag. Hun mente at fem timer med hansken på var urealistisk for henne. Hun syntes at treningen var veldig inspirerende, men delvis slitsom. Hun hadde brukt den affiserte armen veldig lite før intervansjonen, nesten utelukkende for å understøtte den venstre. Gjennom treningen opplevde hun at hun kunne bruke armen til mye mer og var delvis overasket over hva hun klarte med høyre hånd. Det ble lettere å gripe objekt, og grepet rundt dem ble bedre. Generelt følte hun at armen hadde blitt sterkere.

Deltaker 3 brukte før intervansjonen gjennomsnittlig 33 sekunder (SD 1,4) på å utføre en motorisk oppgave i WMFT (Figur 5). Hun forbedret seg til gjennomsnittlig 19,5 (SD 3) sekunder i intervansjonsfasen og til gjennomsnittlig 15,6 sekunder i de oppfølgende undersøkelsene. Det var mer forbedring ved grovmotoriske enn ved finmotoriske oppgaver. Også når det gjelder funksjonell bruk i WMFT (Tabell 1) var det etter begge testernes oppfatning forbedring fra 2,7 før intervansjonen til 3,2 ved de oppfølgende testene. Forbedringen var mest synlig ved store armbevegelser. De ble utført ikke bare fortere, men også smidigere. Ved finmotoriske bevegelser ble det lettere å få pekefingeren ut, mens tommelen fremdeles hadde en tendens til å bøye seg.

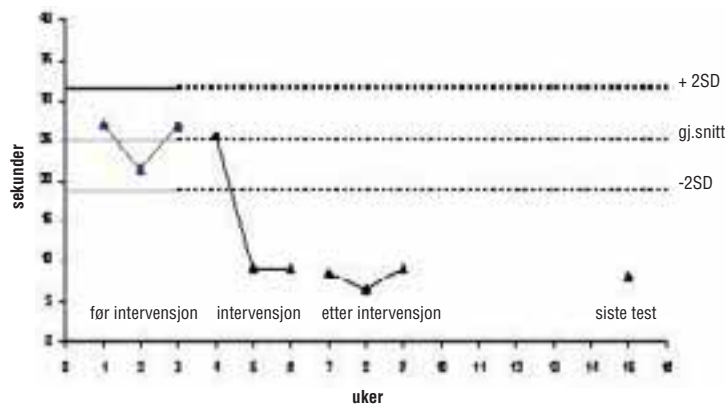
Det påfallende i hennes tilfelle var at hastigheten ved utførelse av finmotoriske oppgaver gikk på bekostning av kvaliteten. Hun hadde bedre kontroll over pekefingeren og tommelen når hun utførte bevegelsene langsomt og noen ganger enda bedre når hun hadde øynene lukket. Både selvrappertert hyppighet og kvalitet i bruk av den affiserte armen økte vesentlig i løpet av intervansjonen og holdt seg etterpå (Figur 6). Hun var fornøyd med resultatet, men hadde ønsket seg mer forbedring, spesielt når det gjelder finmotorikk.

Diskusjon

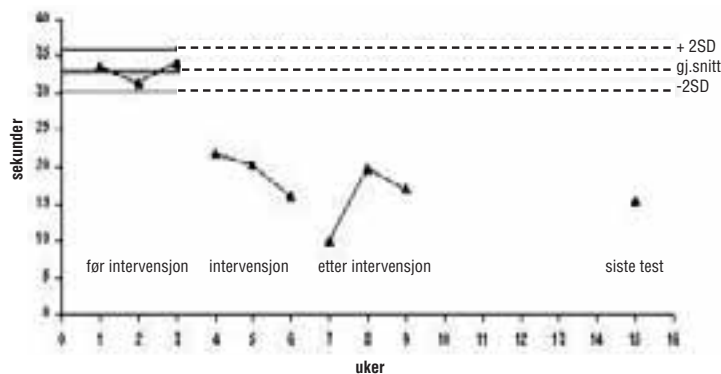
Alle tre deltakerne i studien forbedret sin funksjonsevne i løpet av intervansjons-



Figur 1. Deltaker 1. Endring i hastighet i sekunder ved Wolf Motor Function Test. Den midterste horisontale linjen viser gjennomsnittet av tre testresultat før intervansjon. De to andre viser to standardavvik (2 SD). Hvis to påfølgende datapunkt faller utenfor de stiplede linjene, er det holdepunkt for statistisk signifikant endring.



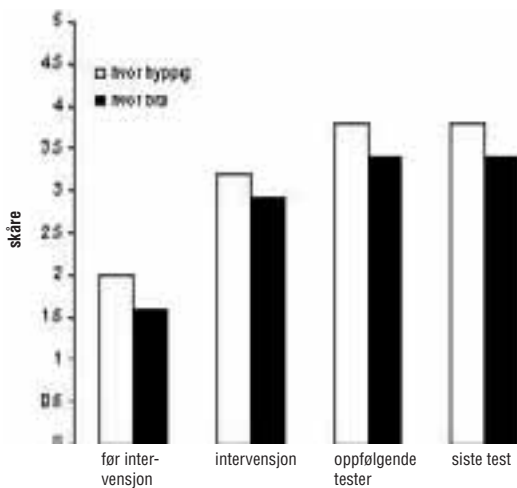
Figur 3. Deltaker 2. Endring i hastighet i sekunder ved Wolf Motor Function Test for pasienter med lite motorisk funksjon. Den midterste horisontale linjen viser gjennomsnittet av tre testresultat før intervansjon. De to andre viser to standardavvik (2 SD). Hvis to påfølgende datapunkt faller utenfor de stiplede linjene, er det holdepunkt for statistisk signifikant endring.



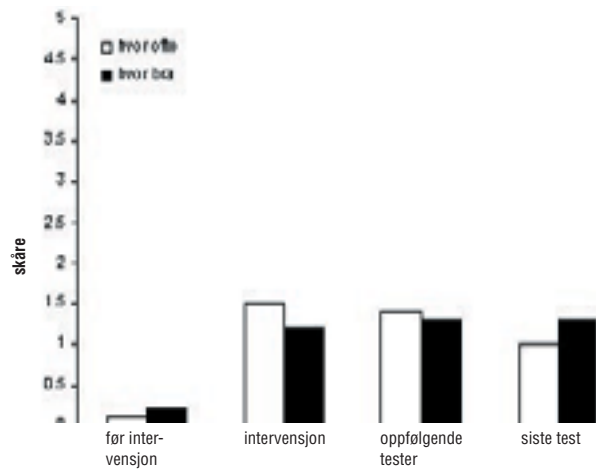
Figur 5. Deltaker 3. Endring i hastighet i sekunder ved Wolf Motor Function Test. Den midterste horisontale linjen viser gjennomsnittet av tre testresultat før intervansjon. De to andre viser to standardavvik (2 SD). Hvis to påfølgende datapunkt faller utenfor de stiplede linjene, er det holdepunkt for statistisk signifikant endring.

perioden, spesielt når det gjelder tiden de brukte på å utføre de forskjellige motoriske oppgavene i den motoriske testen WMFT. Forbedringen var fremdeles statistisk signifikant ved siste oppfølgende undersøkelse åtte

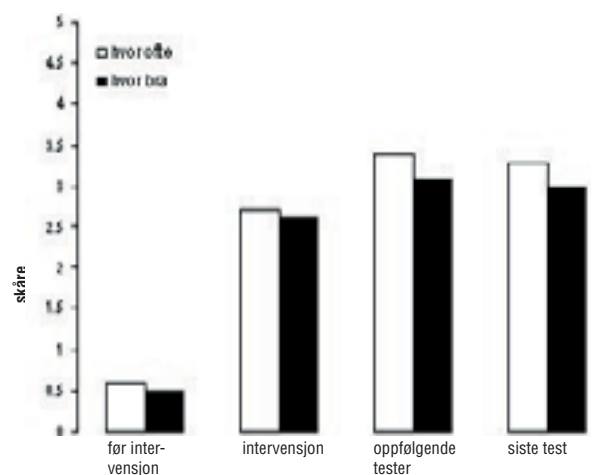
uker etter avsluttet intervansjon. Den store forbedringen målt med WMFT hos deltaker 2 skyldes muligens at WMFT-versjonen for pasienter med lav motorisk funksjon ble brukt, og derfor ikke helt kan sammenlignes



Figur 2. Deltaker 1. Endring i Motor Activity Log skåre hvor 0= aldri, 5= normal. De hvite søylene viser sumskåren av hvor hyppig deltakeren brukte den affiserte siden ved de enkelte aktivitetene. De svarte viser sumskåren av hvordan bevegelseskvalitet ble opplevd av deltakeren.



Figur 4. Deltaker 2. Endring i Motor Activity Log skåre hvor 0= aldri, 5= normal. De hvite søylene viser sumskåren av hvor hyppig deltakeren brukte den affiserte siden ved de enkelte aktivitetene. De svarte viser sumskåren av hvordan bevegelseskvalitet ble opplevd av deltakeren.



Figur 6. Deltaker 3. Endring i Motor Activity Log skåre hvor 0= aldri, 5= normal. De hvite søylene viser sumskåren av hvor hyppig deltakeren brukte den affiserte siden ved de enkelte aktivitetene. De svarte viser sumskåren av hvordan bevegelseskvalitet ble opplevd av deltakeren.

med de to andre. Også den funksjonelle bruken av den affiserte armen forbedret seg hos alle deltakerne, men i mindre grad.

Overføring til hverdagsaktiviteter målt med MAL økte mest hos de to deltakerne som hadde best funksjon i armen fra begynnelsen av, Deltaker 1 og Deltaker 3. Deltaker

2 som begynte på et ganske lavt nivå, brukte den affiserte armen noe mer, men fremdeles veldig lite. Det tyder på at funksjonen fremdeles var for lav til at armen kunne brukes nevneverdig i hverdagen. Det kan være at den motoriske kapasiteten må over en viss terskelverdi for å oppnå overføring til natur-

lig bruk. Det er akkurat denne overføringen man ønsker seg, og ideelt sett skulle bruken av den affiserte armen helst automatiseres. Alle tre deltakerne i studien måtte etter avsluttet trening fremdeles minne seg på å bruke den affiserte armen, men i forskjellig grad. Deltaker 1, som skåret best både i WMFT-tid og MAL brukte armen mest uten bevisst oppmerksomhet, mens deltaker 2, som hadde lavest motorisk funksjon målt med de samme testene hver gang måtte minne seg på å bruke den affiserte armen også. Deltaker 3 mente at hun brukte armen automatisk ved en del aktiviteter, men at hun fremdeles måtte bruke den bevisst ved mange andre aktiviteter. Studien tyder på at den deltakeren som allerede hadde mest funksjon, profiterte mest på treningen. Studien har imidlertid for få deltakere til å kunne underbygge dette. Siden CIMT bygger på en såkalt lært ikke-bruk modell (6) er det nærliggende å tro at man får størst utbytte hos personer med et forholdsvis stort motorisk potensial, men med lite bruk av den affiserte armen.

Når det gjelder gjennomførbarheten av en hjemmebasert modifisert CIMT-trening, viste det seg at to av deltakerne trente mye mindre på egen hånd og brukte den immobiliserende hansken mindre enn opprinnelig planlagt. Dette skyldtes forskjellige omstendigheter som ble drøftet i de halvstrukturede intervjuene. De måtte bruke den gode armen for å klare seg hjemme, ettersom den motoriske funksjonen i den affiserte siden ikke var bra nok til å kunne gjennomføre mange nødvendige aktiviteter. Noen opplevde det som ubehaglig å ha hansken på når de hadde besøk, og ingen ville gå ut med hansken. I en tidligere studie (25) hadde den gruppen som fikk mest intensiv CIMT større utbytte av behandlingen enn den gruppen som trente mindre intensivt. Det er tenkelig at deltakerne i denne studien hadde profitert mer på intervensjonen, hvis de hadde trent mer. Samtidig virker det som om den faktiske treningstiden og tiden de hadde hansken på seg var det realistiske maksimum for hver enkelt i denne konteksten. Modifisert CIMT som gjennomføres for en stor del hjemme krever sannsynligvis enda mer eget initiativ, enda mer selvdisciplin og forutsetter ofte mer innsats fra pårørende enn CIMT på institusjon. Det virker som om det kan være lettere å opprettholde en viss treningsintensitet på institusjon hvor man har supervisjon hele tiden og muligens medpasienter som motiverer. På den andre siden er det mulig å utvide gruppen av mulige deltakere med et hjemmebasert CIMT opplegg.

Denne studien tyder i likhet med andre

CIMT-studier på at det er mulig å forbedre motorisk funksjon i kronisk stadium etter hjerneslag, når den vanlige rehabiliteringsprosessen er avsluttet. Vi har imidlertid ikke holdepunkter for å hevde at modifisert CIMT er bedre enn andre treningstilnærminger av samme intensitet. Det finnes få randomiserte kontrollerte studier hvor CIMT er sammenlignet med andre terapitilnærminger, og enda færre hvor mengden av terapeutkontakt er lik, eller tilnærmedesvis er lik i intervensjonsgruppen og kontrollgruppen (26,27,28). Det hadde vært interessant å belyse i en randomisert kontrollert studie om modifisert CIMT er mer effektiv enn mer vanlig funksjonell trening med tilsvarende lang terapeutkontakt, og om det er forskjell mellom gruppene i overføring av treningseffekt til bedret funksjonsevne i hverdagen.

Et argument som taler for CIMT er at restriksjonen av den gode armen gjør det lettere å oppnå en høy intensitet i treningen av den affiserte siden. Hvis man forutsetter at intensiv trening er avgjørende for effekt av en behandlingstilnærming, kan det være veldig vanskelig å få til samme hyppighet i bruk av den affiserte siden uten restriksjon av den gode armen. Særlig i et hjemmebasert treningsopplegg som i denne studien, hvor deltakerne trente mye på egenhånd uten veiledning av en terapeut, kan det være problematisk. Når man får bruke begge hendene ved forskjellige aktiviteter, er sannsynligheten stor for at den affiserte siden bare brukes som hjelpehånd. Ved hjelp av den immobiliserende slyngen eller hansken får man en god del trening bare ved å utføre daglige gjøremål. Dette forutsetter imidlertid forholdsvis bra motorisk funksjon i den affiserte siden, slik at muligheten for å kunne klare seg er noenlunde realistisk.

Konklusjon

Hastigheten ved utføring av motoriske aktiviteter med armen forbedret seg betydelig gjennom treningen. Ferdigheter ved utføring av motoriske aktiviteter forbedret seg også, men i mindre grad. Overføring av treningen til naturlig bruk i hverdagen lyktes best hos de to deltakerne som hadde best motorisk funksjon før intervensjonen. Modifisert CIMT kan synes å være et nyttig behandlingsalternativ for motiverte pasienter med hjerneslag som ikke har mulighet til å delta i et vanlig CIMT opplegg og som får behandling utenfor institusjon i kommunehelsetjenesten. Treningen bør imidlertid tilpasses slik at den blir gjennomførbare for både pasient og terapeut.

Abstract

Constraint-induced movement therapy (CIMT) is a fairly new rehabilitation approach in the treatment of stroke patients. CIMT has shown promising results, but it is demanding and radical. The objective of the present study was to investigate the effect of a modified, less intensive CIMT in primary health care. A Single Subject Experimental Design was used to examine functional change in three participants in a chronic stage after stroke. The participants exercised for three weeks according to modified CIMT-principles. They performed five hours of training with a physiotherapist a week, three to five hours daily training at home, and immobilized the good arm for five hours a day. The participants were tested with Wolf Motor Function Test and Motor Activity Log. All participants obtained significantly higher velocity when performing motor tasks. Self-reported amount and quality of use of the affected arm improved considerably for two of the participants. Modified CIMT appears to be a promising treatment in primary health care for motivated patients in the chronic stage after stroke.

Key Words: Modified CIT, stroke, functional training, home based, primary health care

Litteratur

1. Krogstad JM. Hva er ervervet hjerneskode? Nesodden: Sunnaas, 1998.
2. Indredavik B, Bakke F, Slørdahl SA, Rokseth R, Håheim LL. Stroke Unit Treatment. 10 year follow-up. *Stroke* 1999;30:1524-27.
3. Pomeroy V, Tallis R. Neurological rehabilitation: a science struggling to come of age. *Phys Res Int* 2002; 7:76-89.
4. Dobkin BH. Strategies for stroke rehabilitation. *Lancet Neurol* 2004;3:528-36.
5. Van Peppen RPS, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJM, Van der Wees PhJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence. *Clin Rehabil* 2004;18:833-62.
6. Taub E, Uswatte G, Pidikiti R. Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation. A clinical review. *J Rehabil Res Dev*. 1999;36:237-51.
7. Pulvermüller F, Neining B, Elbert T, Mohr B, Rockstroh B, Koebbel P, Taub E. Constraint-Induced Therapy of Chronic Aphasia After Stroke. *Stroke* 2001;32:1621-6.
8. Taub E. Somatosensory deafferentation research with monkeys: implications for rehabilitation research. In: Ince LP ed. Behavioral psychology in rehabilitation medicine: clinical applications. Baltimore: Williams & Wilkins, 1980:371-401.
9. Bauder H, Taub E, Miltner W. Behandlung motorischer Störungen nach Schlaganfall. Göttingen, Hogrefe Verlag, 2001.
10. Ostendorf CG, Wolf SL. Effect of forced use of the upper extremity of a hemiplegic patient on changes in function: a single -case design. *Phys Ther* 1981;61: 1022-1028.
11. Wolf SL, Lecraw DE, Barton LA. Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned non-use among chronic stroke and head-injured patients. *Exp Neurol*.1989;104:125-32.
12. Taub E, Miller NE, Novack TA, Cook III EW, Fleming WC, Nepomuceno CS et al. Technique to improve chronic motor deficits after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74:347-354.
13. Liepert J, Hamzei F, Weiller C. Lesion-induced and training-induced brain reorganization. *Restor Neurol Neurosci*. 2004; 22:269-77.
14. Johansen-Berg H, Dawes H, Guy C, Smith CSM, Wade DT, Matthews PM. Correlation between motor improvements and altered fMRI activity after rehabilitative therapy. *Brain* 2002; 125:2731-42.
15. Wolf SL, Blanton S, Baer H, Breshears J, Butler AJ. Repetitive task practise: a critical review of constraint-induced movement therapy in stroke. *The Neurologist* 2002; 8:325-38.
16. Page SJ, Levine P, Sisto SA, Bond Q, Johnston MV. Stroke patients and therapists opinions of constraint-induced movement therapy. *Clin Rehab* 2002; 16: 55-60.
17. Page SJ, Sisto s, Levine P, McGrath RE. Efficacy of a modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85 :14-18.
18. Taub E, Lum PS, Hardin P, Mark VW, Uswatte G. AutoCite. Automatic delievery of CI therapy with reduced effort by therapists. *Stroke* 2005 May 5; Epub ahead of print.
19. Dornholt E. Physical Therapy Research: Principles and Application. 2nd edition, Philadelphia: W.B. Saunders, 2000.
20. Wolf SL, Catlin PA, Ellis M, Archer AL, Morgan B, Piacentino A. Assessing Wolf motor function scale as outcome measure for research in patients after stroke. *Stroke* 2001; 32:1635-9.
21. Morris DM, Uswatte G, Crago GE, Cook EW, Taub E. The reliability of the Wolf Motor Function Test for assessing upper extremity function after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82:750-5.
22. Van der Lee JH, Bechermann H, Knol DC, de Vet HC, Bouter LM. Clinimetric properties of the Motor Activity Log for the assessment of arm use in hemiparetic patients. *Stroke* 2004;35:1410-4.
23. Nourbakhsh MR, Ottenbacher KJ. The statistical analysis of single-subject data: A comparative examination. *Phys Ther* 1994; 74:786-96.
24. Sterr A, Elbert T, Berthold I, Kolbel S, Rockstroh B, Taub E. Longer versus shorter daily constraint-induced movement therapy of chronic hemiparesis: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83:1374-7.
25. Van der Lee JH, Waagenaar RC, Gustaaf JL, Tanneke WV, Deville WL, Bouter LM. Forced Use of the Upper Extremity in Chronic Stroke Patients. *Stroke* 1999;30:2369-75.
26. Suputtitad A, Suwanwela NC, Tumvitee S. Effectiveness of constraint-induced movement therapy in chronic stroke patients. *J Med Assoc Thai*. 2004; 87:1482-90.
27. Taub E, Uswatte G, King DK, Morris D, Crago GE, Chatterjee A. A placebo-controlled trial of constraint-induced movement therapy for upper extremity after stroke. *Stroke* 2006; 37: 1045-9.