

Seriegipsning har effekt hos patienter med svær erhvervet hjerneskade

Mortensen S. S, fysioterapeut, Blicher JU, M.D, Christensen PB, M.D. Seriegipsning har effekt hos patienter med svær erhvervet hjerneskade (2010, 8. januar). Forskning i Fysioterapi ISSN 1903-03. 7. Årg. Side 1-11. Webadresse: www.Fysio.dk/fafo/http://fysio.dk/fafo/Forskning/Forskningsartikler/Artikler-2010/Seriegipsning-har-effekt-ved-svaer-erhvervet-hjerneskade/

Før 1998 modtog patienter med svær erhvervet hjerneskade ikke intensiv rehabilitering på specialiserede hospitalsafdelinger i Danmark. Konsekvensen blev, at behandlingen af svære ankelkontrakturer bestod af fysioterapi med ikke-vægtbærende øvelser og udspænding i liggende stillinger og kirurgisk operation med akilleseneforlængelse i de værste tilfælde. I 1998 oprettede Regionshospitalet Hammel Neurocenter nye rehabiliteringsprocedurer herunder seriegipsning af kontrakturer. Vi har ikke kendskab til, at denne behandlingsform har været systematisk anvendt i Skandinavien på trods af, at behandling med seriegipsning af kontrakte led hos patienter med erhvervet hjerneskade har været anvendt internationalt med gode resultater målt på passiv bevægelighed, spasticitet og funktionsscorer (1-6).

Tidligere studier (2;5;7-9) beskriver en procedure for seriegipsning af ankelledet, hvor patienten ligger i maveleje under seriegipsningen. Metoden beskrevet i denne artikel gør det muligt at gipse patienter, der ikke kan tolerere at ligge i maveleje, og derfor ikke normalt ville kunne behandles med seriegipsning. I dette studie har vi undersøgt effekten af vores seriegipsningsprocedure på passiv range of motion (passiv ROM) i ankelledet, samt spasticiteten og vågenheden hos patienter med meget svær erhvervet hjerneskade. Det drejer sig oftest om patienter med følger efter traumatisk hjerneskade, svær apopleksi – ofte subarachnoidal blødning eller cerebral anoksi. Desuden blev betydningen af sekundære faktorer (demografi-

ske data og graden af hjerneskaden) for succesfuld behandling undersøgt.

Materiale og metoder

Design

Dette studie er en retrospektiv case-serie, der beskriver effekten af seriegipsning på plantarfleksionskontrakturer i ankelledet hos patienter med svær erhvervet hjerneskade. Data blev indsamlet fra patienternes journaler, og der var ingen kontrolgruppe. Alle data er anonymiserede, og studiet er godkendt af Videnskabsetisk komité, Århus Amt, Danmark (Projekt: Serie-gipsning til behandling af ledkontrakturer og spasticitet hos svært senhjærnskadede patienter, Journal nummer: 20040067).

Sted og patienter

Inklusionskriterierne var: Patienter, der var indlagt på Regionshospitalet Hammel Neurocenter mellem september 1999 og maj 2005, med ankelkontrakturer mellem 5 og 40 graders plantarfleksion. Eksklusionskriterierne var: Dyb vnetrombose, lokale sår, lokalt ødem, motorisk uro, usikkert smertesvar, instabile frakturer, tegn på dårlig blodcirkulation i benene. Fireogtyve patienter (14 kvinder) blev seriegipset og inkluderet i studiet, deres gennemsnitsalder var 31 år (se tabel 1). Der blev ikke foretaget en yderligere selektion af patienterne. Patienter, som modtog behandling af begge ankler, deltog kun i studiet med et ankelled, det ankelled med størst kontraktur. I tabel 1 og 2 kan man se de kliniske data på patienterne.

Tabel 1

Patienter	Køn	Alder (år)	Vægt (kg)	Diagnose	Tid siden skadens start (dage)	Supplerende medicinsk behandling
1	K	28	44	TBI	239	Oral
2	M	22	85	TBI	369	Oral
3	M	27	75	TBI	158	Intet
4	M	35	85	TBI	214	Oral
5	M	15	53	TBI	35	Oral/Bac
6	K	27	47	A	154	Oral/Bac
7	M	40	64	E	185	Oral
8	M	6	22	TBI	23	Oral/Bot
9	M	25	70	TO	121	Oral
10	K	51	63	SAH	124	Oral
11	K	15	45	CT	112	Bot
12	M	25	75	TBI	145	Oral
13	M	22	78	TBI	53	Oral
14	M	53	63	ICH	68	Oral
15	M	32	58	TBI	112	Oral
16	M	29	60	TBI	71	Oral
17	K	43	53	SAH	101	Oral
18	K	4	19	A	39	Oral/Bot
19	K	51	59	SAH	277	Oral/Bot
20	K	22	72	TBI	28	Oral
21	K	27	52	TBI	57	Bac
22	K	52	62	SAH	115	Oral
23	K	50	66	A	148	Oral/Bac
24	M	39	74	TBI	125	Oral/Bot

Diagnosegrupperne var enten traumatisk hjerneskade (TBI), Subarachnoidalt hæmatom (SAH), Anoksisk hjerneskade (A), Intracerebralt hæmorrhagi (ICH), Toksisk hjerneskade (To), Encephalitis (E) eller Cerebral tumor (CT).

Supplerende medicinsk behandling er markeret: oral antispastisk medicin (Oral), Baclofen intrathecal (Bac) (120-270 µg/day), eller Botulinum Toxin injektioner (Bot) i en eller flere muskler.

Alle patienter blev klinisk undersøgt af en neurolog og en fysioterapeut for at sikre en stabil medicinsk behandling under seriegipsningsforløbet. Det blev sikret, at patienterne havde et sikkert smertesvar enten via tale, lyde, sved, øget muskeltonus eller positiv "withdrawal-refleks". Den orale medicinske behandling med antispastisk medicin blev stabiliseret før start med seriegipsning og holdt uændret under behandlingsforløbet.

Intervention

Alle gipsningerne blev udført med patienterne i rygliggende stilling. Denne stilling blev anvendt, fordi disse svært senhjærskadede patienter

var ude af stand til at ligge afslappede på maven under seriegipsningsproceduren. Dette skyldes en eller flere af følgende faktorer: Trachealkanyler, hoftekontrakturer, ustabil respiration eller cirkulatoriske problemer.

Der blev fulgt følgende procedure for seriegipsningen: Varigheden af seriegipsningsforløbet afhæng af den individuelle patient og af effekten af behandlingen. I dette studie blev hver enkelt gips båret gennemsnitligt 12 dage (svingende fra 4-17 dage), før det blev skiftet. Under behandlingen med seriegipsning modtog patienterne standtræning i mindst 30 min. pr. dag, 7 dage om ugen.

Tabel 2

Patient	Maksimal dorsal-fleksion ved start af seriegipsning	Maksimal dorsal-fleksion efter 4 ugers seriegipsning	MAS score før seriegipsning	MAS score efter 4 ugers seriegipsning	Total serie-gipsningstid (dage)	EFA start	EFA slut	RLAS start	RLAS slut	FIM start	FIM slut
1	-20	-5	3	3	27	58	65	3	5	20	21
2	-54	0	2	2	28	59	67	2	5	23	32
3	-65	-34	3	3	71	47	84	3	6	18	41
4	-70	-51	4	3	79	49	56	3	3	19	19
5	-30	0	3	2	42	37	53	2	3	18	19
6	-45	-25	4	3	41	41	34	3	2	20	18
7	-40	-8	2	2	42	56	69	5	5	22	22
8	-12	10	4	2	14	30	91	2	6	18	49
9	-14	3	1	1	23	58	67	6	6	32	33
10	-22	-12	3	3	57*	59	66	3	3	19	22
11	-30	-12	3	3	34*	41	37	3	3	18	18
12	-30	-5	3	2	26	57	52	3	2	18	18
13	-20	0	5	3	42	38	64	2	4	18	21
14	-40	-16	2	2	29*	33	43	2	3	18	18
15	-34	-15	4	3	31*	32	37	2	2	18	18
16	-44	-40	2	2	28	35	41	2	2	18	18
17	-40	-30	3	3	70	35	58	2	3	18	19
18	-10	5	4	4	32	32	44	2	2	18	18
19	-30	-15	3	3	32	78	81	6	6	37	43
20	-30	-30	2	2	25	33	35	2	2	18	18
21	-30	-25	3	3	29	30	48	2	3	18	18
22	-25	-10	3	3	42	49	52	3	3	18	18
23	-18	-8	4	4	24*	82	85	7	7	45	55
24	-35	-22	4	3	19*	63	72	4	5	25	29

* = Seriegipsning stoppet pga. komplikationer

Når den passive ROM nåede 5 grader af plantarfleksion eller mindre, blev seriegipsningen stoppet og efterfulgt af manuel ledmobilisering af ankelleddet, standtræning samt aktiviteter med fuld vægtbæring på foden. Gipsbehandlingen blev stoppet ved 5 graders plantarfleksion, da denne vinkel tillader mobilisering til standtræning, fremfor yderligere immobilisering med seriegipsning. I tilfælde, hvor der var komplikationer, eller hvis behandlingen efter to seriegipsninger ikke havde effekt, blev seriegipsbehandlingen stoppet.

Seriegipsningsteknikker: To dage før seriegipsningen blev der udført en gipsafstøbning (hvid

gips) af patientens fodsål, ligeledes med patienten i den rygliggende stilling. Når seriegipsningen blev anlagt, var patienten i rygliggende stilling med en stor firkantet fast pude under benene. Det ben, som skulle seriegipses, blev abduceret 30 grader med hoftefleksion på 90 grader, knæet flekteret til ca. 140 grader og med foden i en submaksimal dorsalfleksion.

En 7,6 cm stockinette af bomuld blev trukket på underbenet og foden. Foden blev placeret i sål-afstøbningen med to lag polster. Der blev omviklet med polster i 50-75 % overlappning for at undgå tryksår. Ankelleddet og underbenet blev dækket med 50 % overlappning af en 7,5 cm hård

kunstgips (5 cm til børn). Der blev anvendt to ruller, "Scotchcast" (3M A/S - Glostrup, Danmark) eller "Dynacast Optima" (Smith & Nephew A/S, Nærum, Danmark). For at undgå tryk på n. peroneus blev seriegipsen afsluttet ca. 1,5-2 cm før caput fibulae og ved grundledet af 1. tå, så der var plads til ombuk af polster og stockinette. En gummi-ganghæl blev placeret horisontalt under anden og tredje metatarsal, og hulrummet blev udfyldt med rester af kunstgipsruller og fæstnet med et lag 5 cm hård kunstgips.

Afstøbningen af fodsålen blev genbrugt fra behandling til behandling hos patienten, medmindre foden stilling ændrede sig markant i forløbet.

Effektmåling

Måling af den passive ROM af ankelleddet

Målingerne blev foretaget, mens patienterne var i stillingen for seriegipsning (se ovenfor) og foretaget umiddelbart inden seriegipsningen gik i gang. Den passive ROM blev defineret som den maksimale dorsalfleksion af ankelleddet. Vinklen blev målt mellem linien gående fra caput fibulae til laterale malleol samt linien fra laterale malleol til den 5. metarsal knogle (10). Alle målinger er udført med den samme vinkelmåler (en kortarmet vinkelmåler, fra firmaet Sahva) og af den samme fysioterapeut. Denne fysioterapeut har under hele perioden været superviseret af 1-2 uvildige fysioterapeuter i forhold til måling af ROM, spasticitet og seriegipsningsproceduren.

Målinger af spasticitet i ankelleddet

Spasticitet af ankelleddet blev undersøgt, mens patienten var liggende i samme stilling som til måling af passiv ROM og målt umiddelbart efter ROM-målingerne. Målinger af spasticitet blev foretaget ifølge retningslinier for den Modificerede Ashworth Skala (MAS)(11). Alle målinger blev foretaget af samme fysioterapeut. Hver gang gipsen blev skiftet, blev passiv ROM, spasticitetsgrad og eventuelle komplikationer registreret. Tabel 2 side 3 viser målingerne af ankelleddet og spasticiteten før seriegipsningen og 4 uger efter.

Kliniske målinger af patienten

De kliniske målinger på den enkelte patient blev udført uafhængigt af studiet og af det interdi-

sciplinære team på afdelingen. De kliniske målinger er foretaget før seriegipsning og 4 uger efter seriegipsningsstart. Vågenheden hos den enkelte patient blev målt med Rancho Los Amigos Scale (RLAS) (12). RLAS er designet til svært skadede kranietraumepatienter med bevidsthedssvækkelse. Den måler sammenhængen mellem bevidsthedsniveau, behandlingsmål og behandlingsmetoder. RLAS anvendes til at vurdere det kognitive funktionsniveau, og hvilket bevidsthedsniveau patienten har ud fra forholdsvis brede funktionsområder. Skalaen går fra 0 (ingen respons) til 8 (målrettet adækvat respons). Patientens funktionsniveau blev målt med Functional Independence Measure (FIM) 3.0 (13). FIM er designet til at afdække, hvor meget hjælp patienten har brug for til at udføre forskellige aktiviteter. Testen vurderer således patientens plejebehov. Den vurderer følgende områder: hukommelse, problemløsning, kontinens, mobilitet og primære og instrumentelle ADL-aktiviteter. FIM indeholder 18 item, der scores fra 1-8. Den samlede score er på mellem 18 og 126. Ved en score på 18 er patienten total afhængig af hjælp på alle scorede områder. Sidste skala, som målte patientens funktionsniveau, var Early Functional Abilities (EFA) skalaen (14). EFA er designet til patienter i den tidlige rehabiliteringsfase efter akut senhjerneskade og har 20 item inden for 5 kategorier: Vegetative funktioner, facio-orale funktioner, senso-motoriske funktioner, kognition og selvhjulpethed. Hvert item bliver scoret med point mellem 1 og 5, så en slutscore ligger mellem 20 og 100 point, jo højere score jo bedre funktionsevne.

Statistiske analyser

Det primære outcome-mål for studiet var den passive ROM i ankelen. Effekten af seriegipsning på passiv ROM, spasticitet (MAS) og vågenhed (RLAS) blev analyseret med en Wilcoxon matched pair test. Signifikansniveauet var p-værdi <0,05. Alle andre data er præsenteret som gennemsnit og standard deviationer (SD). For at teste indflydelsen af kliniske faktorer på effekten af seriegipsbehandlingen anvendte vi en multipel logistisk regressionsanalyse.

Tabel 3

Simplet logistisk regression	P-værdi	Odds ratio (confidens interval)
Kontrakturens størrelse	0,057	1,09 (0,997-1,20)
EFA	0,805	0,993 (0,94-1,05)
Alder	0,037	0,82 (0,68-0,99)
Vægt	0,374	0,98 (0,93-1,03)
Tid siden skaden	0,999	1,00 (0,99-1,01)

Tabel 4

Chi 2 test	P-værdi
Behandling Botulinum Toxin/Baclofen mod intet	1,000
Køn	0,242
RLAS<3 vs. >=3	0,247
MAS<4 vs. >=4	0,759
Traume/ Ikke-traume	0,148

Tabel 5

Multipel logistisk regression	P-værdi	Odds ratio (confidens interval)
Alder af patienten	0,012	0,68 (0,51-0,92)
EFA score	0,054	1,23 (1,00-1,52)

Effekten (afhængig variabel) blev defineret på baggrund af, om behandlingsmålet på passiv ROM (svarende til minus 5 graders dorsalfleksion eller bedre), blev opnået inden for en fire ugers behandlingsperiode. Betydningen af følgende faktorer (forklarende variable) for resultatet af seriegipsbehandlingen blev vurderet:

- Graden af ankelledskontrakturen ved seriegipsningens påbegyndelse.
- Graden af spasticitet ved opstart (MAS).
- Sideløbende medicinsk behandling (Botulinum Toxin injektioner/ intrathecal Baclofen eller intet).
- Vågenheden hos patienten (RLAS).
- Funktionsniveau (EFA).
- Alder, vægt og køn.
- Tiden fra skadens opståen til seriegipsnings opstart.
- Hvorvidt patienten var traumatisk hjerneskadet (TBI) eller ikke traumatisk.

Udvælgelsen af de forklarende variable til den multiple logistiske regressionsmodel blev udført via en step-forward metode. En variabel blev inkluderet i modellen hvis p-værdien $\leq 0,1$. Først

blev alle forklarende variable vurderet individuelt. De dikotome variable blev analyseret med chi2-test, og de kontinuerlige variable med simpel logistisk regression. MAS (<4 mod ≥ 4) og RLAS (<3 mod ≥ 3) data blev dikotomiseret til analyserne af deres indflydelse på forbedring af den passive ROM. Variablen med laveste p-værdi blev inkluderet i modellen. Alle de resterende variable blev dernæst testet, og igen blev den med lavest p-værdi udvalgt. Dette blev gentaget, indtil der ikke var flere variable med en p-værdi på $\leq 0,1$. Betydningen af hver forklarende variabel er repræsenteret som en odds ratio med confidensintervaller (CI) og tilhørende p-værdier. De statistiske analyser blev foretaget ved hjælp af Stata 8 (Stata Corporation, Texas, USA).

Resultater

Der var en signifikant bedring af den passive ROM af ankelledet efter fire ugers behandlingsperiode med seriegipsning. Den gennemsnitlige ankelkontraktur forbedrede sig fra 33 graders plantarfleksion til 14 graders plantarfleksion (p-værdi $< 0,0001$). Otte patienter nåe-

de behandlingsmålet (5 graders dorsalfleksion) for passiv ROM inden for de første fire uger. For en del patienter var det nødvendigt med en længere behandling, inden målet blev nået (se tabel 2).

Graden af plantarfleksor-spasticitet faldt fra 3,1 grader til 2,7 grader efter 4 ugers seriegipsbehandling (p-værdi = 0,005). Samtidig steg den gennemsnitlige RLAS-score fra 3,1 til 3,8 efter 4 ugers behandling (p-værdi = 0,015). Se tabel 2 for samtlige værdier for de enkelte patienter.

Blandt de 24 patienter udviklede seks patienter (25 %) mindre komplikationer (tryksår, lokalt ødem, porøse hudforhold eller blister), hvilket resulterede i tidligere afslutning af behandling med seriegipsning. Idet dette studie havde til hensigt at måle effekten af seriegipsbehandlingen, blev alle 24 patienter inkluderet i den endelige analyse iht. intention-to-treat som "last observation carried forward". Kun hos to ud af de seks patienter blev behandling med seriegipsning stoppet (pga. de mindre komplikationer), inden fire ugersperioden var gået (se tabel 2). Disse to patienter deltog med data fra den dag behandlingen blev afsluttet. Der var ingen større komplikationer såsom: Nervekompressionsskader, dyb vентrombose eller lungeembolier.

I den multiple logistiske regressionsanalyse af faktorer med betydning for succesfuld effekt af behandlingen blev hver forklarende variabel først bedømt alene. Kun patientens alder havde selvstændig signifikant værdi i relation til den passive ROM-måling efter fire ugers behandling med seriegipsning (p-værdi = 0,037). Således var lavere alder associeret med et succesfuldt resultat efter fire ugers behandling. Af de resterende variable havde omfanget af kontraktoren før seriegipsning en p-værdi tæt på signifikans (P-værdi på 0,057) hvorimod de øvrige variable viste p-værdi > 0,2.

I den multiple logistiske analyse blev alder således valgt som første forklarende variabel. Alle øvrige forklarende variable blev efterfølgende testet i en model, der også medtog patientens

alder. EFA-scoren var den eneste variabel, som opnåede en p-værdi < 0,1 (P-værdi = 0,054). En højere EFA-score viste således en øget chance for succesfuld behandling. Derefter blev EFA-scoren tilføjet modellen, og de resterende variable blev testet. De øvrige variable nåede ikke en p-værdi < 0,1. Således var der ikke yderligere variable, som kunne inkluderes i modellen. I tabel 5 er p-værdier og odds ratios i den endelige model vist. For at undgå bias af graden af kontraktur før seriegipsningen i forhold til alder, analyserede vi en model med: Alder, EFA og kontraktorens omfang før seriegipsningen. Igen var det kun alder, der nåede signifikans (odds ratio = 0,68 (CI 0,47-0,96) p-værdi = 0,03).

Diskussion

Målet med vores studie var at undersøge effekten af seriegipsning i rygliggende stilling af patienter med svær erhvervet hjerneskade. Vi analyserede ligeledes, hvorvidt vi ved hjælp af forskellige kliniske parametre kunne udpege patienter med større mulighed for succesfuld behandling med seriegipsning. Yderligere har vi undersøgt sikkerheden af vores procedure.

Seriegipsning i rygleje

Vores seriegipsningsprocedure er anderledes end tidligere beskrevet i litteraturen (2;5;7-9), eftersom vores patienter var rygliggende under gipsningsproceduren. I nogle studier er den eksakte stilling under seriegipsproceduren ikke tydeligt beskrevet (2;3;6;15;16). Andre beskriver en procedure, hvor patienterne ligger på maven (5;7-9). En retrospektiv analyse viser, at 71 % af vores patienter ville være blevet ekskluderet, hvis de skulle have ligget på maven under gipsningen. Således viser vores studie, at seriegipsning kan udføres på meget svært skadede patienter.

Vores patienter havde et lavere funktionsniveau end patienter i de fleste andre studier (2;5;9;16). Kun et studie (3) inkluderer en subgruppe af patienter, hvor funktionsniveauet (ifølge FIM-score) var sammenligneligt med funktionsniveauet for vores patienter. Pohl et al.'s (3) subgruppe med en Glasgow Coma Score (GCS) < 12 havde en gennemsnitlig FIM på 21,4, hvilket er det samme

som for vores patienter. Ligesom flere andre studier (2;3;5-9;15;16) har vi fundet, at seriegipsning øger den passive ROM i ankelledet. Således bekræfter vores studie, at seriegipsning udført i rygleje er effektiv til behandling af kontrakturer, også hos patienter med svær erhvervet hjerneskade.

Faktorer af betydning for behandlingseffekt

Vores logistiske regressionsanalyse data vedrørende passiv ROM viste kun signifikant betydning af alder i forhold til chancen for succesfuld behandling. Denne effekt var også til stede efter justering for funktionel status (EFA) og graden af kontraktur ved påbegyndelse af behandling. Ingen af de patienter, der var ældre end 30 år, nåede den ønskede passive ROM i løbet af fire ugers behandling. Så vidt vi ved, er alderens betydning for effekten af seriegipsning ikke blevet vist før. Den større effekt hos yngre kan have forskellige årsager. Flere forfattere (17) har beskrevet ændringer i musklerne grundet spasticitet. Disse ændringer i musklerne synes at være aldersbetingede.

I 1977 beskrev Tardieu et al. (18), at muskler re-sponderer på seriegipsning via en forlængelse, og at dette varierer med alder. De påviste via dyreforsøg, at forskellen i antallet af sarcomeradaptationer observeret hos yngre og voksne dyr er betinget af de forskellige adaptationer i sener. Adaptationen i muskeldelen af muskelsesystemet er det samme uanset dyrets alder. Et lignende resultat kan noteres efter længere perioder med seriegipsning hos børn med cerebral parese (17). Den aldersbetingede ændring i senereaktionerne er blevet vurderet i to artikler (19;20). Resultaterne viste, at senestrukturerne i yngre muskler er mere eftergivelige end i ældre muskler hos mennesker.

Vi mener, at denne forskel i elasticitets forhold i menneskets sener, kan være noget af forklaringen på den observerede betydning af alder på resultatet af seriegipsning. De to børn i studiet kan give bias af resultatet på forskellige måder. For det første er det lettere for terapeuterne at

håndtere børn, hvilket kan influere bedringen i den passive ROM. For det andet kan børnenes mindre vægt og dermed mindre vægtbæring på deres ankelled i opret stilling influere på den passive ROM med mindre ændringer mod de ønskede nul grader. Alderens indflydelse på seriegipsningen er et kompliceret emne, og det er mest sandsynligt, at de elastiske forhold i senævvet er af afgørende betydning. Når alderens indflydelse diskuteres i forhold til resultatet af seriegipsning, er det vigtigt at nævne, at alder også har indflydelse på patientens bedring efter senhjerneskadens opståen. Således har flere studier vist, at yngre patienter har et bedre outcome efter traumatisk hjerneskade (21-23), SAH (24-27) og apopleksi (28). Vi kan ikke udelukke, at en hurtigere bedring hos yngre patienter kan øge deres chancer for effekt af seriegipsning, selvom der er korrigeret for funktionsniveauet ved påbegyndelse af seriegipsning.

Et bedre funktionsniveau hos patienten vil også øge tiden tilbragt i opretstående stilling, hvorved vægtbæringen på anklerne nedsætter kontrakturen og mindsker spasticiteten. Desuden har udvikling af kontrakturer vist sig at være relateret til hjerneskadens sværhedsgrad (29), hvorfor det er overraskende, at EFA-startscoren ikke har signifikant ($P=0,054$) betydning for resultatet af seriegipsningen. Hverken tiden fra hjerneskadens opståen til påbegyndelse af seriegipsning eller den supplerende behandling med Botulinium Toxin eller Baclofen havde indflydelse på effekten af seriegipsning. Lignende resultater er fundet i andre studier (3;16). Booth et al. (6) nævner tiden fra hjerneskadens opståen til påbegyndelse af seriegipsning, kontrakturens størrelse ved påbegyndelse af seriegipsning og den sideløbende neurologiske bedring som kliniske faktorer af betydning for effekten af seriegipsning. Disse data er ikke blevet statistisk evalueret. Pohl et al. viste signifikant nedsat hyppighed af komplikationer under tidlig seriegipsning (< 90 dage efter hjerneskadens opståen) og hos patienter med lav vågenhed (GCS score <12)(3). Pohl et al. (3;15) sammenligner flere forskellige kontrakte led på samme tid, hvori-mod Verplancke et al. (16) kun sammenligner

ankelled. Vi finder det mest validt kun at sammenligne identiske led. Et andet problem, når vi har sammenlignet vores data med andre studier, er forskel i graden af hjerneskade hos de inkluderede patienter. Idet vores patienter er svært skadet, synes det mere relevant at bruge EFA- og RLAS-skalaerne, men for at kunne sammenligne vores data med tidligere studier, har det været nødvendigt at supplere med FIM skalaen.

Spasticitet, vågenhed og komplikationer

I vores studie var spasticiteten hos patienterne signifikant lavere efter seriegipsbehandlingen. Vi ved ikke, om denne forskel udelukkende skyldes seriegipsningen, idet vi ikke har haft nogen kontrolgruppe. Reduktionen af spasticiteten kan skyldes resultatet af den spontane bedring efter en senhjærneskade. Den kan også være resultatet af den øgede terapeutiske mulighed for at øge vægtbæringen på ankelleddet under forflytninger samt siddende og stående stillinger. Endelig kan det være det afferente input, som kan reducere muskeltonus via senetenen (Golgi-se-neorganer), som aktiverer afferente 1b-fibre og øger inhibitorisk input til de motoriske forhornsceller (30). Andre studier (3;4;6;9;15;16) beskriver, at seriegipsning mindsker spasticitet. Dog har få forfattere målt spasticitet og bearbejdet data statistisk (Pohl et al) (3;15), Singer et al. (9) og Verplancke et al. (16)). Verplancke et al. (16) viste en signifikant reduktion i spasticitet under seriegipsning, og ingen ændring i deres kontrolgruppe. Vores resultater viser en signifikant øgning i vågenhed (RLAS) efter seriegipsning. Denne øgning, kan ligeledes skyldes den spontane bedring efter senhjærneskaden. Det kan også skyldes den indirekte effekt af seriegipsning, idet seriegipsningen øger muligheden for mobilisering, og derved øges muligheden for højere arousal. Selvom Singer et al. (5) påviser en øgning i RLAS tre måneder efter påbegyndelse af seriegipsning, har de ikke lavet en statistisk analyse af deres data.

Vi havde i dette studie ingen alvorlige komplikationer. Vores komplikationsrate var relativ høj, men svarende til hvad Pohl et al. (3) havde hos deres patienter med det samme funktionsniveau.

Konklusion

Fodledskontrakturer hos svært hjerneskadede patienter kan behandles effektivt med seriegipsning. Alder havde betydning for behandlingens effektivitet. Yderligere studier med flere patienter kunne klargøre, om graden af kontrakturerne og den funktionelle status hos patienten har betydningen for effekten af behandlingen. Vores resultater skal tages med forbehold, idet det er et relativt lille patientgrundlag. Desuden er valget af den trinvis statistiske model mest anvendelig i forhold til hypotesedannelser. Det lille antal patienter og det retrospektive design i dette studie, gør, at vores resultater bør bekræftes i større prospektive studier. Sådanne studier vil være nødvendige for yderligere undersøgelse af indflydelsen af flere faktorer i forhold til at forudsige effekten af seriegipsningen. Ligeledes vil flere undersøgelser af langtidseffekten af seriegipsning hos svært senhjærneskadede patienter være nødvendige.

Tak

Tak til det involverede personale på Regionshospitalet Hammel Neurocenter for deres tålmodighed, forståelse og hjælp til dette forskningsprojekt.

Bemærkninger

Selvom flere firmaer, som har leveret materiale til seriegipsningen eller tryksår, er nævnt i denne artikel, har ingen af dem ydet økonomisk støtte til dette forskningsprojekt.

Økonomisk støtte

Elsassfonden, Danmark. Danske Fysioterapeuters Forskningsfond. Rehabpuljen fra Videnscenter for hjerneskade, Danmark.

Referenceliste

- (1) Singer B, Singer KP, Allison G. Serial plaster casting to correct equino-varus deformity of the ankle following acquired brain injury in adults. *Disabil Rehabil* 2001; 23(18):829-836.
- (2) Conine TA, Sullivan T, Mackie T, Goodman M. Effect of serial casting for the prevention of equinus in patients with acute head injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1990; 71(5):310-312.
- (3) Pohl M, Mehrholz J, Ruckriem S. The influence of illness duration and level of consciousness on the treatment effect and complication rate of serial casting in patients with severe cerebral spasticity. *Clin Rehabil* 2003; 17(4):373-379.
- (4) Stoeckmann T. Casting for the person with spasticity. *Top Stroke Rehabil* 2001; 8(1):27-35.
- (5) Singer BJ, Jegasothy GM, Singer KP, Allison GT. Evaluation of serial casting to correct equinovarus deformity of the ankle after acquired brain injury in adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(4):483-491.
- (6) Booth BJ, Doyle M, Montgomery J. Serial casting for the management of spasticity in the head-injured adult. *Phys Ther* 1983; 63(12):1960-1966.
- (7) Moseley AM. The effect of casting combined with stretching on passive ankle dorsiflexion in adults with traumatic head injuries. *Phys Ther* 1997; 77(3):240-247.
- (8) Singer BJ, Singer KP, Allison GT. Evaluation of extensibility, passive torque and stretch reflex responses in triceps surae muscles following serial casting to correct spastic equinovarus deformity. *Brain Inj* 2003; 17(4):309-324.
- (9) Singer BJ, Dunne JW, Singer KP, Jegasothy GM, Allison GT. Non-surgical management of ankle contracture following acquired brain injury. *Disabil Rehabil* 2004; 26(6):335-345.
- (10) Stanley Hoppenfeld. *Physical examination of the spine and extremities*. Stanford, Appleton & Lange 1976, 2005.
- (11) Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67(2):206-207.
- (12) Gouvier WD, Blanton PD, LaPorte KK, Nepomuceno C. Reliability and validity of the Disability Rating Scale and the Levels of Cognitive Functioning Scale in monitoring recovery from severe head injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68(2):94-97.
- (13) Hamilton BB, Laughlin JA, Fiedler RC, Granger CV. Interrater reliability of the 7-level functional independence measure (FIM). *Scand J Rehabil Med* 1994; 26(3):115-119.
- (14) Heck G., Steiger-Bächler G., Schmidt T. Early Functional Abilities (EFA) a scale for the the evaluation of clinical changes in the early stage of neurological rehabilitation. *Neurol Rehabil* 2000; 6 (3):125-133.
- (15) Pohl M, Ruckriem S, Mehrholz J, Ritschel C, Strik H, Pause MR. Effectiveness of serial casting in patients with severe cerebral spasticity: a comparison study. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(6):784-790.
- (16) Verplancke D, Snape S, Salisbury CF, Jones PW, Ward AB. A randomized controlled trial of botulinum toxin on lower limb spasticity following acute acquired severe brain injury. *Clin Rehabil* 2005; 19(2):117-125.
- (17) Barnes M.P., Johnson G.R. *Upper motor neuron syndrome and spasticity*. first ed. Cambridge university press, United Kingdom, 2005.
- (18) Tardieu C, Tabary JC, Tabary C, Huet dIT. Comparison of the sarcomere number adaptation in young and adult animals. Influence of tendon adaptation. *J Physiol (Paris)* 1977; 73(8):1045-1055.
- (19) Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Growth changes in the elastic properties of human tendon structures. *Int J Sports Med* 2001; 22(2):138-143.
- (20) Lambertz D, Mora I, Grosset JF, Perot C. Evaluation of musculotendinous stiffness in prepubertal children and adults, taking into account muscle activity. *J Appl Physiol* 2003; 95(1):64-72.
- (21) Thornhill S, Teasdale GM, Murray GD, McEwen J, Roy CW, Penny KI. Disability in young people and adults one year after head injury: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320(7250):1631-1635.

- (22) Reeder KP, Rosenthal M, Lichtenberg P, Wood D. Impact of Age on Functional Outcome Following Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil* 1996; 11(3):22-31.
- (23) Tooth L, McKenna K, Strong J, Ottenbacher K, Connell J, Cleary M. Rehabilitation outcomes for brain injured patients in Australia: functional status, length of stay and discharge destination. *Brain Inj* 2001; 15(7):613-631.
- (24) Le Roux PD, Elliott JP, Downey L, Newell DW, Grady MS, Mayberg MR et al. Improved outcome after rupture of anterior circulation aneurysms: a retrospective 10-year review of 224 good-grade patients. *J Neurosurg* 1995; 83(3):394-402.
- (25) Le Roux PD, Elliott JP, Newell DW, Grady MS, Winn HR. Predicting outcome in poor-grade patients with subarachnoid hemorrhage: a retrospective review of 159 aggressively managed cases. *J Neurosurg* 1996; 85(1):39-49.
- (26) Carter BS, Buckley D, Ferraro R, Rordorf G, Ogilvy CS. Factors associated with reintegration to normal living after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 2000; 46(6):1326-1333.
- (27) Dombovy ML, Drew-Cates J, Serdars R. Recovery and rehabilitation following subarachnoid haemorrhage: Part II. Long-term follow-up. *Brain Inj* 1998; 12(10):887-894.
- (28) Hankey GJ. Long-term outcome after ischaemic stroke/transient ischaemic attack. *Cerebrovasc Dis* 2003; 16 Suppl 1:14-19.
- (29) Singer BJ, Jegasothy GM, Singer KP, Allison GT, Dunne JW. Incidence of ankle contracture after moderate to severe acquired brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(9):1465-1469.
- (30) Watkins CA. Mechanical and neurophysiological changes in spastic muscles. *Physiotherapy* 1999; 85(11):599-605.

Abstract

Serial casting has effect in patients with severe acquired brain injury

Objective

To determine the effects of serial casting on ankle-contractions of patients with severe acquired brain injury. Secondary factors of importance for successful treatment were identified.

Methods

Retrospective case series of 24 patients treated with serial casting because of ankle-joint contractions. All patients receiving serial casting from September 1999 to May 2005 were included in the study.

A specialized neurorehabilitation hospital for patients with acquired brain injury.

Severely brain injured patients (mean age 31 years). Mean Functional Independence Measure (FIM) of 21.4 before treatment.

A procedure for serial casting of the ankle-joint with the patient lying in a supine position during casting.

Passive Range of Motion (ROM) of the ankle joint.

Results

There was a significant improvement in passive ROM after treatment. The treatment was more successful in young patients. This was also the case after correcting for functional status and degree of contracture before treatment. In six patients the treatment was discontinued due to minor adverse effects. These six patients are also included in the analysis.

Limitation

Due to the small number of patients and the retrospective design our results should be confirmed in larger prospective trials.

Conclusions

Ankle-joint contractions in severely brain injured patients can be treated effectively with serial casting with subjects placed in a supine position. Age influenced the treatment effect inversely. Further studies of larger patient cohorts should clarify the influence of the severity of the contracture and of the functional status of the patients on treatment success.

Keywords: Spasticity, contractures, serial casting, physiotherapy, brain injury