

El-stimulation kan være et godt supplement til den fysioterapeutiske behandling

skrevet af Fysioterapeut Thomas Nybo, Vejle fjord Rehabiliteringscenter - 08.09.2011 17

EL-STIMULATION / El-stimulation kan i dag anvendes til at indøve funktionelle bevægelser, styrketræning af svag muskulatur og genoptræning af paretisk muskulatur. I artiklen præsenteres forskellige behandlingsmuligheder og der gives ideer til videre læsning.



Resumé

På trods af at det er en behandlingsform, der er behæftet med mange fordomme. På Vejle fjord Rehabiliteringscenter har fysioterapeuterne gode erfaringer med at anvende elektrisk stimulering. Behandlingsformen kan i mange tilfælde accelerere behandlingsforløbene ganske drastisk, og den kan anvendes i en bred vifte af rehabiliteringsforløb til langt de fleste patientgrupper. Det er en interventionsform, hvor der for alvor er kommet gang i forskningen. Der foreligger således på inden for flere områder en solid evidens for, at det er effektivt at anvende elektrisk stimulering.

VIDEO: Se videoklip med eksempler på behandling med el-stimulation på fysio.dk/elstimulation

På Vejle fjord Rehabiliteringscenter har vi gennem en årrække arbejdet på at få implementeret behandling med elektrisk stimulering til patienter med erhvervet hjerneskade. Vi oplever, at patienterne meget hurtigt øger muskelstyrken og ofte kan genetablere kontakt til de afficerede områder i kroppen, når musklerne aktiveres ved hjælp af elektrisk stimulation, herunder EMG-trigget funktionel el-stimulation (FES) eller terapeutisk elektrisk stimulation (TES). Det er kort fortalt en meget effektiv måde til både at opnå resultater i det fysiske funktionsniveau, og samtidigt til at kunne vurdere et genoptræningspotentiale.

LÆS MERE om behandlingen med funktionel elektrisk stimulering og om kurser i el-stimulation, som opslås løbende.

Man kan selv blive certificeret til at tilpasse dropfodsstimulatoren som hjælpemiddel ved at gennemføre et overbygningskursus.

Læs mere om elstimulation

Læs mere om kurser

Der forskes en del inden for området, og en stadigt voksende mængde studier viser en god effekt af behandling med el-stimulation.

Denne artikel giver et overblik over de kliniske anvendelsesmuligheder af elektrisk stimulering, og hvordan vi på Vejle fjord bruger behandlingsmetoden til vores patienter. I artiklen belyses den eksisterende evidens for behandlingen, og forskellige metoder inden for elektrisk stimulering skitseres. Der gives desuden eksempler på forskellige behandlingsforløb, hvor elektrisk stimulering blev anvendt i rehabiliteringen.

TES i kombination med styrketræning

Når man behandler med elektrisk stimulering, kan man enten vælge kun at stimulere de sensoriske nerver (TENS), eller man kan øge intensiteten, således at de motoriske nerver ligeledes aktiveres (NMES). Ved manglende perifer nerve kan man stimulere musklen direkte (EMS). Denne artikel omhandler udelukkende NMES, der igen kan deles op i TES og FES.

Der har i de senere år været fokus på vigtigheden i, at personer med lammelser efter erhvervede hjerneskader styrketræner for at opnå forbedringer i deres funktionsniveau (1). Et af de store problemer er dog, at det ofte er meget svært for disse personer at aktivere musklerne i tilstrækkeligt høj grad til, at man kan tale om decideret styrketræning. Fyringen til muskulaturen er simpelthen for lav. Det giver derfor god mening at kombinere styrketræningen med brug af elektrisk stimulering.

Den type træning, der direkte går ud på at styrke muskulaturen, øge bevægeligheden eller mindske tonus, benævnes TES (terapeutisk elektrisk stimulation) (2). Træningen kan være enten passiv eller aktiv, hvor sidstnævnte foretrækkes i de tilfælde, det er muligt. Der findes meget forskning, der viser, at styrken øges ved brug af el-stimulation (3). Det anbefales at kombinere el-stimulationen med aktive øvelser, da muskulaturen skal trænes relativt specifikt (4). Ifølge vores erfaringer i praksis, kan det godt deles op, således at den styrkende del af behandlingen efterfølges af en funktionelt rettet træning.

Når formålet er at styrke muskulaturen, kan stimuleringen være ret så ubehagelig for personen. Vi går efter princippet "til den maksimalt accepterede strømstyrke". Det vil i praksis sige, at patienten er meget tæt på at afbryde behandlingen. Man kan ikke skade huden ved såkaldt kemisk forbrænding, hvilket man kunne tidligere. Strømimpulserne er i dag gjort bifasiske, således at der ikke sker en opkoncentration af ioner i vævet.

Problemet i en del af forskningen på dette område er, at det ofte ikke er dokumenteret, med hvilken intensitet strømmen appliceres. Der er stor forskel på patienternes og behandlernes tolerancetærskel, ligesom den enkelte persons evne til at lede strømmen gennem huden er meget individuel. Der sigtes ofte mod en komfortgrænse, hvilket ligeledes anbefales af flere producenter. Som med mange andre fysioterapeutiske interventioner er intensiteten vigtig for at opnå den ønskede effekt, og vi har erfaret, at der skal relativt meget til at skabe hypertrofi i vævet. Sagt med andre ord kan man i denne sammenhæng med rette sige "No Pain – No Gain".



FES anvendes for at facilitere det korrekte greb trods høj tonus. Hos denne patient hjælper det, hvis hun starter med at træne hårdt med TES, hvor hun får brugt specielt de stramme fleksormuskler, således at hun efterfølgende kan slappe mere af i dem.

FES til at opnå funktioner

Når vi går over til at lave funktionelle øvelser, hvor muskelgrupperne aktiveres i bestemte mønstre, som for eksempel at hånden føres til munden, kaldes stimulationen FES. Her går vi som udgangspunkt ikke op til maksimal styrke, men forsøger at få musklerne til at arbejde sammen i synergier, så patienten kan udføre de funktionelle opgaver uden gener fra strømmen. Strømimpulserne kan indstilles til kun at blive aktiveret, når personen spænder op i bestemte muskelgrupper. Dette kaldes EMG-triggeret FES. Også inden for dette område findes en del evidens for, at det er en effektiv behandlingsform (5).

Teorien er, at el-stimulationen er med til at inducere ændringer i hjernen, ofte omtalt som plasticitet (6). Et studie (7) viser med stor tydelighed, at hjernen aktiveres meget kraftigt ved træning efter denne metode. De inkluderede patienter i studiet har ikke vist fremgang i tre måneder eller mere, og interventionen var 1 times daglig træning 5 dage om ugen med EMG-triggeret FES. Efter fire ugers intervention kan man via MEP-brainmapping (magnetic evoked potential) og funktionel MRI-scanning se en stor ændring i aktiviteten i hjernen. El-stimulationen kan ud over styrketræningen og de funktionelle øvelser anvendes med det primære sigte at øge blodcirkulationen og opmærksomheden. Dette kan bl.a. være effektivt som opvarmning og hos patienter med nedsat opmærksomhed på pågældende legemsdel.



Som udgangspunkt er en dropfodsstimulator et hjælpemiddel, der erstatter en dropfodsskinne. Det kræver dog, at der ikke er øget tonus i væsentlig grad. Er dette tilfældet, kan dropfodsstimulatoren anvendes i træningssammenhæng for at øge bevægeligheden og mindske tonus over ankelleddet. Vi har på Vejle fjord konstrueret vores egen dropfodsmaskine med en simpel ombygning, således at man kan styrketræne fodens dorsifleksorer. At træne i maskine frem for eksempelvis med elastik gør bl.a., at man kan arbejde med hård styrketræning samt følge styrkefremgangen med og uden strøm. Flere patienter kan efter nogle ugers træning på denne måde begynde at anvende dropfodsstimulatoren som hjælpemiddel, så de ikke længere låses fast i for eksempel en toe-offskinne.

Dropfodsstimulation

Den vægtigste evidens for FES findes inden for dropfodsstimulation, hvor der er gennemført mange studier. Helt enkelt fungerer dropfodsstimulatoren ved, at en ekstern trigger, som kan være enten en kontakt placeret i skoen eller et accelerometer omkring knæet, aktiverer en forudprogrammeret el-stimulationssekvens, der er tilpasset det enkelte individ. I svingfasen løftes foden til dorsalfleksion ved hjælp af den elektriske stimulation med elektroden placeret på n. peroneus communis.

Vi oplever patienter, der går meget besværet, vrikker om eller falder over dørtrin, og ved brug af dropfodsstimulation kan personen med ét gå hurtigere og mere sikkert. Nogle patienter kan med stimulationen endda pludselig løbe igen, hvilket er et helt utroligt at se. Andre patienter har brug for en længere tilvænningsperiode, da muskulaturen omkring ankelleddet kan være hypertont, atrofisk, eller der kan være kapselkrumpling for eksempel som følge af immobilisering i toe-off skinne.

Patienter med dropfod efter en skade, der ligger over th.12-niveau, kan ofte hjælpes med en dropfodsstimulator frem for eksempelvis en toe-off skinne. Dropfodsstimulatoren kan øge ganghastigheden og sikkerheden i gangen med det samme, hvilket kan være meget motiverende.

Desværre kræver dette hjælpemiddel, at der ikke er for indskrænket bevægelighed i ankelleddet eller for kraftig tonusøgning i lægmuskulaturen. Dette kan dog i mange tilfælde reduceres med korrekt træning over 4-8 ugers tid. For at få glæde af dropfodsstimulatoren må den perifere nerve ikke være direkte påvirket som ved for eksempel diskusprolaps, da den elektriske impuls overføres fra den perifere nerve ind i muskulaturen.

En af de største barrierer for implementering af dropfodsstimulation er, ud over manglende kendskab til at hjælpemidlet eksisterer, er, at mange fysioterapeuter forbinder en dropfodsstimulator bivirkninger som hudallergi, nedbrudt hud og en masse besværligheder. Dette hører heldigvis fortiden til. Idéen til dropfodsstimulation opstod allerede i 1961, da Libson et al. (8) foreslog, at elektrisk stimulation kunne

forbedre gangen hos hemiplegiske patienter. Siden er der sket en stor udvikling, specielt inden for det sidste årti. Nu er strømmen blevet bifasisk, elektroderne er hudvenlige, og strømmen føles generelt ikke så kraftig. En dropfodsstimulator koster rundt regnet det samme som en toe-off skinne, og stimulatoren har som regel en længere holdbarhed, hvilket gør det lettere for kommunerne at bevilge denne. Der er dog ingen tvivl om, at det er mere besværligt at tage stimulatoren af og på, og for nogle patienter kan det være for kompliceret til, at de selv kan håndtere dette hjælpemiddel. Man kan få indopereret elektroderne, hvilket er langt at foretrække for de fleste, men desværre en noget mere omkostningstung intervention.

Læs mere på Vejleffjords hjemmeside for informationer omkring dropfodsstimulation.



Mange patienter med lammelser over skulderen plages af smerter som følge af bl.a. diastase og/eller impingement. Vi har god erfaring med at stimulere dels de svage udadrotatorer, forreste del af deltoideus samt supraspinatus for at hjælpe skulderen på plads. Hvis m. pectoralis major og/eller minor er stramme, som det ofte ses, kan det ligeledes være en fordel at stimulere disse, da de efterfølgende lettere kan spændes ud, når tonus er mindsket. På billedet kombineres TES med styrketræning for at øge fyringen til muskulaturen.



Behandling med strøm kræver udstyr, som fås i mange prisklasser. På Vejleffjord Rehabiliteringscenter er vi blevet så overbeviste over fordelene ved at kombinere den daglige træning med elektrisk stimulering, at vi med tiden har fået en del maskiner i strømvognen. Derudover har vi flere apparater liggende i ergoterapien, hvor de ligeledes anvendes flittigt.

Patienthistorier

Vi anvender den elektriske stimulering som et supplement til den øvrige fysioterapeutiske behandling. Det er stort set kun fantasien, der sætter grænser for, hvad man kan forsøge sig med, så længe det overordnede

formål er at øge fyringen til muskulaturen.

Eksempler på dette er en person, som fik en hjerneblødning i 2007. Han havde egentlig god funktion i armen, men var meget plaget af skuldersmerter. Han angav 8-10 på VAS-skala. Han havde svært ved at sove og havde ikke kunnet træne sig ud af smerterne. Der kunne ikke tydeligt palperes diastase, men de kliniske tegn var de samme. Ved at stimulere m. triceps brachii, m. supraspinatus og forreste del af m. deltoideus kunne man efter nogle minutter høre et lille klik fra gleno-humeralledet, og herefter kunne han begynde at arbejde aktivt med skulderen uden smerter. Efter 14 dage kunne man ikke længere høre det lille klik under den indledende del af stimulationen, og smerterne var aftaget til 2-3 på VAS. Efter yderligere 14 dage med intensiv træning var han stort set smertefri og fejede til slut vores terrasse som tak for hjælpen.

Flere studier (9) peger på, at spejltræning er effektivt i forhold at etablere eller bevare kontakt med de afficerede områder. Vi kombinerer spejltræningen med TES eller EMG-triggered FES, således at hjernen modtager både de visuelle stimuli, og det proprioceptive feedback, når hånden rent faktisk aktiveres.

Ved facialispareser har vi forsøgt at stimulere med TES. Der er ingen tvivl om, at muskulaturen styrkes ved dette, men vi ser de bedste resultater, når der i forvejen har været løbende forbedringer, således at den elektriske stimulation primært accelererer processen, specielt ved de perifere pareser efter kranietraumer. Forsøg med rotter viser dog, at motoriske nerver kan vokse ud tre gange så hurtigt, hvis der stimuleres med strøm (10).



Specielt meget svækkede personer eller patienter med nedsat fyring eller opmærksomhed til en legemsdel profiterer betydeligt af at kombinere styrketræningen med TES. Ofte kan man øge vægten med over 20 procent, hvilket giver både øget fyring og hurtigere styrkefremgang. Denne behandling er ikke behagelig, så ikke alle patienter eller

terapeuter vil være med til denne form for behandling. Men effektivt er det, og styrken er i de fleste tilfælde let overførbart til funktioner, således at for eksempel overstrækning af knæ kan mindskes.

Ved styrketræning ser vi helt klart de bedste resultater hos de patienter, som især er svækkede på grund af immobilisering og non-use. Her kan kontakten til musklerne være helt afbrudt, men en enkelt behandling kan genetablere denne kontakt, og dramatiske ændringer kan ses på få uger. På et videoklip publiceret på Vejle fjords hjemmeside, kan man se, første gang en patient prøver at strække benet uden held, og efter 5 minutters træning med FES, kan han pludselig strække benet. Efter yderligere 10 dage har han øget sin muskelstyrke fra at kunne klare en modstand på 0 kg til at kunne strække benet med syv kilos modstand. Med brug af FES er tallene hhv. 9 og 25 kg. Dette betyder, at han nu kan gå, uden at benet knækker sammen under ham, og hastigheden i gangen er allerede øget markant.

Træning med el-stimulation for at forebygge og behandle inkontinens kan ligeledes hjælpe mange mennesker. På Vejle fjord har vi et mål om at kunne tilbyde denne behandling inden for et par år. På Vejle fjords hjemmeside er der oprettet en side med patientcases. Her vil man kunne finde flere eksempler på forskellige typer af behandling samt effekt af denne.

Begrebsafklaring

I litteraturen støder man på begreber som FES, ES, NMES, TES, FET, EMS, PES og ETEM.

Forkortelserne står for hhv. funktionel elektrisk stimulering, elektrisk stimulering, neuromuskulær elektrisk stimulering, terapeutisk elektrisk stimulering eller transkutan elektrisk stimulering, funktionel elektrisk terapi, elektrisk muskelstimulering, perkutan elektrisk stimulering samt EMG-triggeret muskelstimulation.

Disse begreber anvendes ikke konsekvent, hvilket kan være meget forvirrende. NMES er den overordnede stimulationsform beskrevet i denne artikel. TES og FES hører til denne stimulationsform, hvor TES er kendetegnet ved, at strømmen gives i en række forudindstillede intervaller. FES har en ekstern trigger, som for eksempel kan være en kontakt, der trykkes ind, et accelerometer eller en aktivitet i en muskel, der starter næste strømimpuls. Sidstnævnte kaldes EMG-triggeret FES.

Fremtidsperspektiver

I 2011 vil der efter alt at dømme komme trådløse elektroder på markedet. Dette vil få en stor betydning specielt i træningssituationer, hvor mange ledninger ofte vanskeliggør naturlige bevægelsesmønstre. Der er desuden udsigt til, at fremtidens elektroder implanteres i lokalbedøvelse. Med en levetid på omkring fem år vil det kunne have en stor effekt på patienters funktionsniveau, lige fra selvstændigt at kunne cykle på en liggecykel, tonusdæmpning uden brug af medicin, lindring af skuldersmerter som følge af diastase, føre hånd til mund osv. En dropfodsstimulator, der virker trådløst, er ligeledes meget let at se fordelene i. Vi er på Vejle fjord Rehabiliteringscenter ikke i tvivl om, at el-stimulation er en behandlingsform, som vil vinde stort indpas over det næste årti, og vi kan kun anbefale, at det opprioriteres i den daglige behandling af personer med lammelser og nedsat muskelstyrke. Mens vi venter på dette, er det Vejle fjord Rehabiliteringscenters mål, at der skal etableres flere dropfods-klinikker i Danmark, hvor vurderingen og opfølgningen kan foregå, så patienten ikke behøver at rejse langt for at benytte dette hjælpemiddel.

Der er en del praktisk arbejde med el-stimulation, som kan være frustrerende i begyndelsen, når apparaterne for eksempel slår fra på grund af fejl ved elektroderne, ledninger, der falder af under øvelserne, og patienter, der ikke kan klare ubehaget ved stimuleringen. Dette kan være nogle af årsagerne til, at el-stimulation

tilsyneladende kun sjældent anvendes i behandlingen, selv om den har så mange fordele. Vi kan kun sige, at med erfaringen kommer resultaterne, og det er vores klare konklusion, at når patienterne ser resultaterne, har de intet problem med at kapere ubehaget under behandlingen.

Forskellige el-apparater

Apparaterne fås i meget forskellige prisklasser med hver deres formål. De helt billige kan erhverves for under 1000 kr. Vi anvender bl.a. Saneo Sport, som kan være fint til genoptræning af få muskel-grupper. Der er dog ikke så høj maksimal strømstyrke på dette apparat. Vi anvender bl.a. Cefar Compex-apparater til styrke-træning. I klinikken har vi Cefar Rehab X2 med ekstern trigger. Patienter, der selv ønsker at træne intensivt, og hvor Saneo Sport ikke er nok, kan købe for eksempel Compex Mi Sport, som koster omkring 6500 kr. Compex Energy er et billigere alternativ, som dog mangler nogle af rehabiliterings-programmerne. De bedste erfaringer har vi med Stiwell Med 4 fra Otto Bock. Dette er et dyrere apparat til 2650 Euro, men det kan til gengæld det hele.

Markedet er stort, og dette er blot et overblik over de apparater, vi anvender for tiden.

Referencer

1. *Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. Ada et al. Australian Journal of Physiotherapy 2006. Vol. 52.*
2. *Jon Graham In Touch, Autumn 2010, No. 132 og Peckham and Knutson. Functional Electrical Stimulation for Neuromuscular Applications. Annu Rev Biomed Eng 2005; 7: 327-360*
3. *Glinsky J et al. Efficacy of electrical stimulation to increase muscle strength in people with neurological conditions: a systematic review. Physiother Res Int 2007; Sep; 12(3): 175-94.*
4. *Percutaneous Electrical Stimulation in Strength Training: An Update. Journal of Strength and Conditioning Research, May 2005, volume 19, issue 2.*
5. *De Kroon JR, Ijzerman MJ, Chae J, Lankhorst GJ & Zilvold G. Relation between stimulation characteristics and clinical outcome in studies using electrical stimulation to improve motor control of the upper extremity in stroke. Journal of Rehabilitation Medicine. 2005; 37: 65-74.*
6. *Knash et al. Electrical stimulation of the human common peroneal nerve elicits lasting facilitation of cortical motor-evoked potentials. Experimental Brain Research 2003; 153: 366-377.*
7. *YH Lee et al. Effect of EMG-triggered Electrical Stimulation in Patients with Chronic Hemiplegia. J Korean Acad Rehabil Med 2003; Jun; 27(3): 320-328.*
8. *Liberson WT et al. Functional electrotherapy: Stimulation of the Peroneal Nerve Synchronized with the Swing Phase of the Gait of Hemiplegic Patients. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1961; 42: 101-105.*
9. *Systematic review of the effectiveness of mirror therapy in upper extremity function. Disability and*

10. Al-Majed et al. *Electrical Stimulation and Axonal Regeneration J Neurosci* 2000; April 1; 20(7): 2602–2608.

Vil du oprette dropfodsklinik eller på kursus?

Interesserede fagpersoner kan kontakte Thomas Nybo med henblik på at blive en del af et nationalt netværk omkring dropfodsstimulation eller har ønsker om kurser inden for området. Der afholdes kurser på Vejlefjord med start d. 13. september. Tilmelding foregår via Vejlefjords hjemmeside.