



– Bioness er et fantastisk teknologisk vidunder. It's magic!

Dropfodsstimulator:

It's magic!

Med en funktionel elektrisk dropfodsstimulator har Stephen Sandoval opnået en gangfunktion, som han ikke troede var mulig for blot få måneder siden. Det har givet ham håb om hans muligheder i fremtiden.

Tekst: Birgitte Bjørkman • Foto: Stephen Sandoval

– Det er et mirakel!

31-årige Stephen Sandoval er i gang med at afprøve en funktionel elektrisk dropfodsstimulator, og den har ændret hans muligheder og forhåbninger for fremtiden.

I hælen på hans venstre sko sidder der en sensor. Når Stephen træder sin venstre fod ned, slår strømmen fra og aktiveres igen, når foden løftes. Det har givet ham en gangfunktion, som han troede ikke var mulig for blot et par måneder siden.

Flyttede til Danmark

Stephen er præst på deltid i en frikirke på Nørrebro i København. Han underviser i teologi, er freelancefotograf og lidt af en it- og teknologinørd. Familien bor i Ørestaden og tæller konen Dawn og deres to børn på 5 og 2 år.

– Jeg er født og opvokset i USA, fortæller Stephen, da jeg spørger til hans baggrund.

Allerede som 16-årig besøgte han Danmark første gang, og han vendte ofte tilbage gennem årene, bl.a. på højskoleophold.

– Jeg blev forelsket i København og dem, der bor her, fortæller Stephen, som i august 2006 flyttede med sin kone Dawn til Danmark.

Blødning i rygmarven

Stephen er født med Arterieveenøs Malformation, som er en karmisdannelse, der giver risiko for blødning i rygmarven. Det skete første gang i 2007 – et halvt år efter at Stephen var kommet til Danmark.

Sidste år i august skete det igen.

Stephen fik en blødning svarende til C4-5.

– Et efterfølgende indgreb for at blokere for yderligere blødning gik galt og gav i stedet en baglæns blodprop, fortæller Stephen, der vågnede op med smerter og lammelser efter operationen.

– Før var jeg meget aktiv og atletisk, nu skal jeg lære at gå på ny.

Stephens rygmarvsskade er inkomplet. I venstre side har han nedsat kraft, og en dropfod gør det svært for ham at gå.

– Da jeg blev indlagt på Afdeling for Rygmarvsskader, var jeg meget deprimeret. Det var svært for mig at se, hvordan jeg skulle opretholde mit job som præst, og hvordan jeg kunne være sammen med mine to små børn.

Et vendepunkt

Et besøg af bandagist Jan Nielsen, umiddelbart før sin udskrivelse, blev et vendepunkt for Stephen. Jan Nielsen præsenterede Stephen for en helt ny funktionel elektrisk muskelstimulator, Bioness L 300. Da Stephen fik stimulatoren på, var effekten øjeblikkelig synlig.

– Halleluja! Jeg både græd og smilede. For mig var det en mirakelkur, fortæller Stephen og sender mig et stort smil, mens han tilføjer:

– Min kone kalder min bandagist for Saint Jan.

En klar kandidat

Stephens peroneusnerve viste sig at være intakt. Stephen var derfor en klar kandidat til at afprøve den israelske dropfodsstimulator Bioness og

fik en testmodel med hjem. Forinden havde Jan Nielsen programmeret Bioness specifikt til Stephen. Siden har de mødtes på PTU i Rødovre for at forbedre Stephens gang gennem et træningsprogram tilrettelagt sammen med en fysioterapeut fra PTU. I takt med Stephens forbedrede gang har Jan løbende fintunet signalet. For Bioness ikke blot stimulerer, men finder også i Stephens tilfælde nye veje i de eksisterende nerver. Allerede efter en måned kunne Jan Nielsen reducere den elektriske stimulering med 20 % på Stephens underben.

Stephen oplever selv, hvordan hans muskulatur er blevet stærkere.

– Før var jeg meget aktiv og atletisk, nu skal jeg lære at gå på ny.

– Jeg har fået meget mere styrke. Stimulatoren har forbedret min egen kraft.

Remotekontrol

I dagligdagen kan Stephen selv via en remotekontrol øge eller reducere strømmen.

– Hvis jeg f.eks. er træt, kan jeg øge strømmen, så jeg får ekstra stimulation. I takt med Stephens muskulære forbedring kan bandagist Jan Nielsen reducere styrken. Men uden stimulation vil Stephen ikke kunne opretholde den flotte gang, han har fået med Bioness. Hans peroneusnerve vil altid behøve et kick.

– Dette er højteknologi, siger Stephen, der er imponeret over det lille mirakelhjælpemiddel. Eller som han med sin amerikanske baggrund ynder at sige: – It's magic!

Stephen håber nu, at han kan vende tilbage til sin kirke og være præst i et fleksjob. Og ikke mindst glæder han sig over, at lidt teknik gør en kæmpe forskel for hans samvær med sine børn.

Stephens mor er fra Skotland, og derfor har han dobbelt statsborgerskab; dels amerikansk og dels engelsk, hvilket giver ham EU-borgerskab med permanent opholdstilladelse i Danmark.

Funktionel elektrisk stimulering:

Dropfod

Bandagist Jan Nielsen har travlt med at teste et nyt teknologisk hjælpemiddel på patienter med dropfod.

- Det er et fantastisk hjælpemiddel, der kan give et mere naturligt gangflow.

Tekst: Birgitte Bjørkman • Foto: Stephen Sandoval

Bandagist Jan Nielsen har travlt med at teste patienter med dropfod. For der er mange, der kan få stor glæde af et nyt teknologisk hjælpemiddel fra Israel.

– Bioness har kun været i Danmark i et års tid. Ja, så vi har travlt, fortæller Jan Nielsen, der besøger Afdeling for Rygmarvsskader fast hver fjortende dag og er på PTU i Rødovre hver uge.

Nyeste generation

Funktionel Elektrisk Stimulering (FES) er ikke noget nyt. Heller ikke til dropfod. Men med Bioness er den nyeste generation kommet til Danmark.

– Tidligere har man brugt FES elektroder med gel, fortæller Jan Nielsen og forklarer:

– Det fungerer som sådan fint, men det kræver stor præcision at placere elektroderne korrekt. Bioness er derimod baseret på bomuldselektroder, der vædes med vand og derfor ikke kræver samme præcision, fordi de har en større overflade, og vandet ledes bedre ... det gør det meget brugervenligt.

Et aktivt løft

Bioness er et intelligent Funktionel Elektronisk Stimulation (FES) system, der anvender elektrisk strøm til aktivering af nerver. Systemet består af en intelligent fodsensor, som måler og analyserer bevægelser i ben og fødder. Når den registrerer, at der tages et skridt, sender den automatisk et elektrisk signal til en lille enhed, der er placeret på peroneusnerven på underbenet. Signalet stimulerer nerverne til

de muskler, der får foden til at løfte og bøje sig.

– Resultatet bliver et mere naturligt gangflow. Gangmønstret bliver både mere sikkert og homogent, forklarer Jan Nielsen og viser mig nogle optagelser af en bruger, der går med Bioness. Og det er forbløffende, så stor en forskel der er – med og uden strøm. Den pågældendes gang bliver både langsom og usikker, når strømmen afbrydes.

Teknisk er Bioness overlegent. Systemet opsamler alle data, herunder antal skridt og aktivitetsniveau. Det gør det muligt at tilrettelægge træningssekvenser, registrere udvikling, osv. En opladning varer et døgn. Når systemet ikke aktiveres, går det i dvale, og efter to timer uden brug går det i sleep mode.

Målgruppe

Det er ikke alle med dropfod, der kan få glæde af FES.

– Det kræver, at peroneusnerven er intakt, og at brugeren er kognitivt god. Til gengæld er det ikke kun nyskadede med inkomplette skader, der kan få glæde af FES. Også hos folk med en ældre skade kan FES have effekt, fortæller Jan Nielsen og beretter om én af sine patienter, der efter 25 år med en inkomplet rygmarvsskade oplevede en effekt af FES.

Sidegevinst

FES kan hos personer med en inkomplet rygmarvsskade erstatte den traditionelle brug af skinne. Modsæt skinnen, som er en passiv afhjælpning af dropfod, giver FES den sidegevinst, at den



Bandagist Jan Nielsen fintuner Bioness på Stephen Sandoval.

påvirker de eksisterende nervebaner og muskler.

– Vi vækker de nerver, der ikke er i funktion. Nerverne finder en vej – det giver en stor synenergieffekt, forklarer Jan Nielsen og påpeger, at brug af FES giver øget muskelstyrke og mobilitet. Det sidste nye fra den israelske producent er en lårmødel, der supplerer med at give et aktivt bøj eller stræk af knæet til gangfunktionen.

Bioness koster ca. 37.000 kr. plus moms og tidsforbrug, og spørger man Jan, er det det hele værd.

– Det er et stykke fantastisk hjælpemiddel, der kan hjælpe rigtig mange til en bedre og lettere dagligdag. Jan Nielsen kan da heller ikke følge med efterspørgslen og er i fuld gang med at oplære både bandagister og terapeuter rundt om i landet. En succes han glæder sig over på patienternes vegne.



Ved åbningsceremonien ved VM i fodbold i juni vil en ung brasilianer rejse sig fra sin kørestol og gå frem til midtbanen og sparke til en fodbold – iklædt verdens mest avancerede og tankekontrollerede exoskelet.

Walk Again Project:

Eksoskelet sparkes bold

Tekst: Birgitte Bjørkman • Foto: Duke University

De mange tusinde tilskuere, der deltager i åbningsceremonien ved VM i fodbold på den store arena i São Paulo i Brasilien, bliver vidne til den første offentlige visning af verdens mest avancerede og tankekontrollerede eksoskelet. Den kropsbårne robot er kulminationen af flere års arbejde i et internationalt team af forskere og ingeniører på Walk Again-projektet.

Teknik og tankestyring

Forskerholdet fokuserer på måder at læse folks hjernebølger og udnytte disse signaler til styring af robotlemmer. Eksoskelettet består af en dragt, en hjelm med indbyggede elektroder, der opfanger hjernebølger, og en rygsæk, hvori der er en computer, som signalerne sendes til. Signalerne afkodes og omsættes til kommandoer, der ved hjælp af skelettets hydrauliske pumper bevæger benene. Det ydre skelet er drevet af et batteri, som er placeret i rygsækken, der giver mulighed for to timers kontinuerlig brug.

Simulerer følelse af bevægelse

For at give en naturlig oplevelse af gangen er der påsat fodplader med sensorer, der registrerer fodens kontakt med jorden. Det udløser et signal, der sendes til en enhed, som simulerer bevægelse og berøring ved at udsende vibrationer, der narrer hjernen til at tro, at den fornemmelse kommer fra foden. Effekten er, at den pågældende føler, at benet bevæger sig, eller mærker berøring. Den brasilianske neurolog Miguel Nicolelis fra Duke University i North Carolina sammenligner effekten med "gummihåndillusion", hvor hjernen narres til at tro, at en livløs genstand er en del af kroppen. Det bekræfter forskerholdets forudsigelse om, at man kan fremkalde en fornemmelse af, at eksoskelettet er en forlængelse af kroppen.

Sikkerhed og træning

Systemet har været gennem adskillige sikkerhedstests. Det ydre skelet er bl.a. udstyret med gyros, der sikrer, at man ikke falder. Som en ekstra sikkerhedsfor-

anstaltning er det udstyret med airbags. Miguel Nicolelis og hans forskerkolleger har også været til fodboldkampe i São Paulo for at kontrollere, om stråling fra mobiltelefoner fra de mange tilskuere kan forstyrre signalerne. Resultaterne var gode, og nu ser man frem til verdens første offentlige demonstration af hightechskelettet.

Forberedelse

Forskerholdet har haft travlt med at træne ni paraplegikere i at lære at bruge eksooskelettet på Neurorobotics Rehabilitering Laboratorium i São Paulo. Det sker i virtual reality simulatorer, hvor de med deres hjernebølger lærer at styre en avatar på en skærm. Den afsluttende træning sker fysisk iklædt eksoskelettet. Blandt de ni testpersoner udvælges den bedste til at sparke bold på den brasilianske arena, når VM 2014 åbner.

Walk Again Project er et internationalt, nonprofitprojekt. Læs mere på virtualreality.duke.edu/project/walk-again-project og på nicolelislab.net