

Kasuistik

Ugeskr Læger 2021;183:V03210275

Elektrisk stimulation mod muskel- og funktionstab hos en patient indlagt med COVID-19

Anders Frydenlund^{1, 2}, Axel I. Poggi^{1, 2}, Sofie K. Hansen^{1, 2}, Morten Brage-Andersen^{1, 2}, Youssif Merhi³, Shweta Agarwala³, Peter H. Mikkelsen³, Jens V. Nygaard⁴, Ida E. Steffensen² & Charlotte Suetta^{1, 2}

1) Medicinsk Afdeling, Københavns Universitetshospital – Herlev og Gentofte Hospital, 2) Geriatrik og Palliativ Afdeling, Københavns Universitetshospital – Bispebjerg Hospital, 3) Institut for Elektro-og Computerteknologi, Aarhus Universitet, 4) Institut for Bio-og Kemiteknologi, Aarhus Universitet

Ugeskr Læger 2021;183:V03210275

På trods af at der ikke har været meget fokus på muskelmassen hos patienter med COVID-19-infektion, har der været talrige eksempler på patienter, der efterfølgende har haft udtalt muskelsvækkelse. Fra studier med raske personer vides det, at tab af muskelmasse sker tidligt og hurtigt i forløbet [1], og hos patienter, der er i respiratorbehandling, er der påvist fald i muskelmassen på 17,7% inden for de første ti dage [2]. Tab af muskelmasse og muskelstyrke kræver ofte langvarige genoptræningsforløb, særligt hos ældre patienter, og det giver derfor mening at målrette en indsats til modvirkning af muskelatrofi hos immobiliserede patienter så tidligt som muligt efter indlæggelse.

Neuromuskulær elektrisk stimulering (NMES) er en metode, der tidligere er påvist at kunne forhindre muskelatrofi hos både immobiliserede og kritisk syge patienter [3, 4]. Metoden har dog aldrig vundet generelt indpas i klinisk praksis, primært pga. tidskrævende procedurer i forbindelse med elektrodeplacering, ineffektive NMES-protokoller og elektrodeinduceret hudirritation [5]. I et samarbejde med Aarhus Universitet har vi derfor udviklet en biokompatibel elektrode, der kan integreres i en antiemboli (thromboembolic deterrent, TED)-strømpe, som patienten kan beholde på under hele indlæggelsen. Det bevirker, at elektroden kan bevare sin placering og hudkontakt, uden at der benyttes hudirriterende klæbemasse, og samtidigt kan patienten stimuleres flere gange dagligt, så effekten af NMES optimeres.

I denne kasuistik beskrives de første resultater fra en patient, der var indlagt med COVID-19-infektion og under sin indlæggelse fik NMES på det ene bens lårmuskulatur tre gange dagligt. Det andet ben fungerede som intern kontrol.



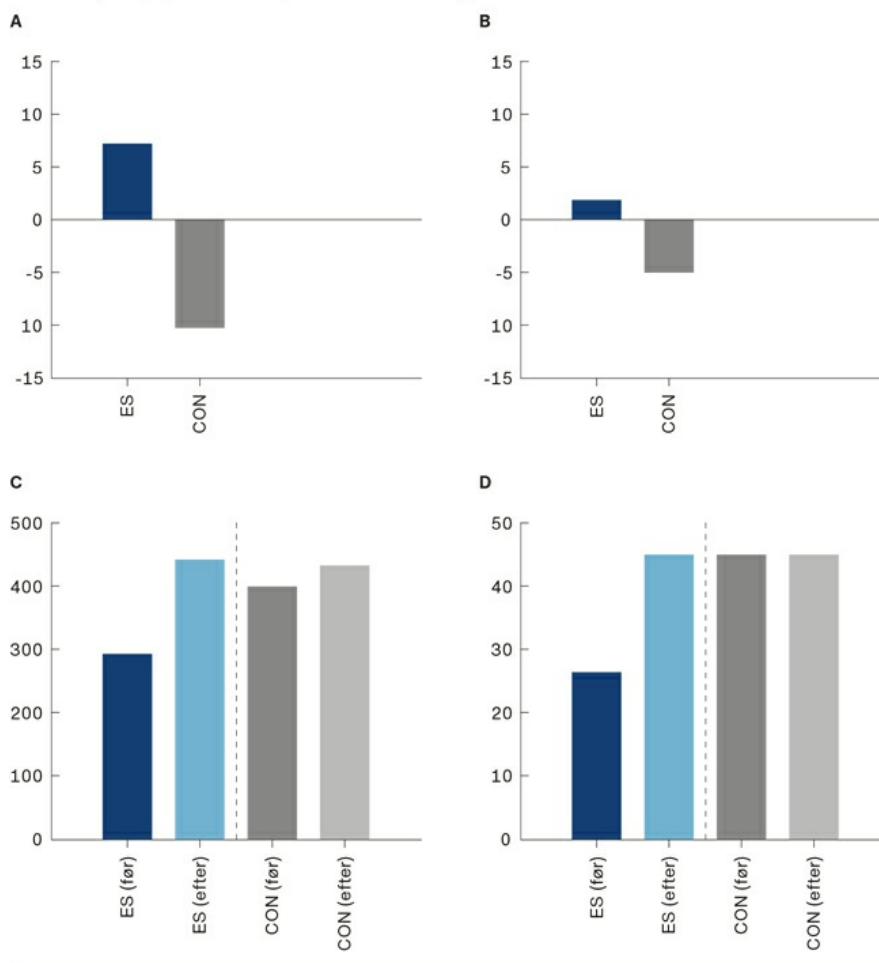
Biokompatible elektroder integreret i en antiembolistrømpe.

SYGEHISTORIE

En 62-årig, muskuløs mand, der blev diagnosticeret SARS-CoV-2(RNA)-positiv den 20. september 2020, blev indlagt den 14. oktober 2020 pga. svækket almentilstand. Han var kardiovaskulært stabil og afebril. Saturationen var 94% uden ilttilskud. Blodprøver viste leukocytniveau på 9,4 mia./l, C-reaktivt protein-niveau på 191 nmol/l, forhøjede fasereaktanter og D-dimerniveau på 4,3 mg/l. Der blev påbegyndt behandling med piperacillin/tazobactam. En røntgenoptagelse af thorax viste bilaterale restinfiltrater efter corona og CT af thorax var uden tegn til lungeemboli. Patienten havde normal funktion af bevægeapparatet og ingen pareser eller neurologiske udfald. Han var indlagt i seks dage, alle dage i dråbeisolation og sengeliggende pga. træthed.

Efter samtykke og inklusion fik han foretaget indledende undersøgelse (præ) af muskelstørrelse (muskeltykkelse af m. rectus femoris (RF) og m. vastus lateralis (VL) målt med UL-skanning), quadricepsmuskelstyrke (med Lafayette dynamometer) og et-bens balancetest. Herefter fik han påført den specialiserede NMES-TED-strømpe på et randomiseret ben (ES) og en normal TED-strømpe på det andet ben (CON). Ud over vanlig fysioterapi modtog patienten herefter NMES tre gange dagligt i fem dage. NMES-protokollen bestod af en kortvarig opvarmning (10 Hz 300 μ s i tre minutter) efterfulgt af 30 minutters stimulering (60 Hz 400 μ s), ved patientens subjektive tolerancetærskel og intensiteten (mA) blev noteret. Han oplevede intet ubehag ved NMES. Umiddelbart før udskrivelsen blev alle undersøgelser og målinger gentaget (post), resultaterne er opsummeret i **Figur 1**. På det ben, der fik elektrisk stimulering, sås en let øgning/bevaret tykkelse af VL (+7,4%) og RF (+2,0%), hvorimod der sås et fald på henholdsvis -10,5% (VL) og -5,4% (RF) på kontrolbenet (Figur 1A + B). Der sås en fremgang i muskelstyrken bilateralt, men størst fremgang på det stimulerede ben (ES: +145 N, CON: +32 N (Figur 1C)). På det stimulerede ben sås også en fremgang i et-bens balancen (ES: +18,5 s), mens balancen på kontrolbenet var uændret (Figur 1D).

FIGUR 1 Data for en patient med COVID-19 før og efter fem dages elstimulering (ES) af quadricepsmuskulaturen på det ene ben. Det andet ben modtog ikke stimulering og fungerede som kontrol (CON). **A.** Ændring i m. vastus lateralis-tykkelse (%). **B.** Ændring i m. rectus femoris-tykkelse (%). **C.** Ændring i muskelstyrke (N). **D.** Ændring i etbensbalance (s).



DISKUSSION

Der findes kun ganske begrænsede oplysninger om, hvordan bevægeapparatet påvirkes hos patienter med COVID-19. Denne sygehistorie indikerer, at der i lighed med ved andre former for kritisk sygdom og immobilisering kan udvikles ganske markant muskelatrofi selv ved kortvarig indlæggelse. På trods af, at patienten i sygehistorien formentlig vil komme sig relativt hurtigt, gælder det langtfra alle patienter, og det giver derfor mening at udvikle interventionsformer til forebyggelse af muskel- og funktionstab hos kritisk syge og immobiliserede patienter generelt. På trods af at NMES ikke kan erstatte andre former for fysisk træning, illustrerer denne sygehistorie, at NMES kan være et effektivt supplement til normal fysioterapi, hvis de nuværende udfordringer med NMES løses.

Korrespondance *Charlotte Suetta*. E-mail: charlotte.suetta@regionh.dk

Antaget 6. maj 2021

Publiceret på ugeskriftet.dk 17. maj 2021

Interessekonflikter Der er anført potentielle interessekonflikter. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

SUMMARY

Electrical stimulation against loss of muscle mass and physical function in a patient admitted with COVID-19

Anders Frydenlund, Axel I. Poggi, Sofie K. Hansen, Morten Brage-Andersen, Youssif Merhi, Shweta Agarwala, Peter H. Mikkelsen, Jens V. Nygaard, Ida E. Steffensen & Charlotte Suetta

Ugeskr Læger 2021;183:V03210275

This is a case report of a hospitalised 62-year-old male patient with COVID-19, who received unilateral neuromuscular electrical stimulation treatment with a customised anti-embolic compression stocking and maintained muscle mass as well as maximum voluntary quadriceps contraction and balance during six days of illness-induced immobilisation. This illustrates, that short durations of neuromuscular electrical stimulation can help maintaining muscle mass and physical function in patients with SARS-CoV-2.

REFERENCER

1. Suetta C, Frandsen U, Jensen L et al. Aging affects the transcriptional regulation of human skeletal muscle disuse atrophy. *PLoS One* 2012;7:e51238.
2. Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA* 2013;310:1591-600.
3. Routsis C, Gerovasili V, Vasileiadis I et al. Electrical muscle stimulation prevents critical illness polyneuromyopathy: a randomized parallel intervention trial. *Crit Care* 2010;14:R74.
4. Dirks ML, Hansen D, van Assche A et al. Neuromuscular electrical stimulation prevents muscle wasting in critically ill comatose patients. *Clin Sci* 2015;128:357-65.
5. Maffiuletti NA, Roig M, Karatzanos E et al. Neuromuscular electrical stimulation for preventing skeletal-muscle weakness and wasting in critically ill patients: a systematic review. *BMC Medicine* 2013;11:137.