

University of Groningen

Het effect van laagfrequente elektrostimulatie op de gedenerveerde spier

Boonstra, A.M.

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1984

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Boonstra, A. M. (1984). *Het effect van laagfrequente elektrostimulatie op de gedenerveerde spier: klinisch onderzoek*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

1951) of met
ep (Rosselle,
n de genoemde
aar hoofdstuk

tie dat een
et alleen bij
en moet zijn
e mogen worden
j kleine zoog-
e elektrostimu-
ijk aangetoond.
elektrostimu-
risch herstel
uwletsel is in
even klinische
etoond. In het
ekt van laag-
ie-atrofie of
onden. Het nut
a dan ook niet

bij de huidige
stimulatie bij
el ter vertra-
ceerd.

Samenvatting.

In hoofdstuk 1 wordt de vraagstelling van het onderzoek geformuleerd na een korte uiteenzetting van de probleemstelling. De vraagstelling luidt of laagfrequente elektrostimulatie, zoals gewoonlijk in de fysiotherapeutische praktijk wordt toegepast, een gunstig effect heeft op de spieratrofie na denervatie bij patienten met een perifeer zenuwletsel.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de fysiologie en anatomie van de spier en de zenuw. De veranderingen in de spier, die optreden na denervatie worden besproken. De belangrijkste zijn: krachtsverlies, atrofie, veranderingen van de rustmembraanpotentiaal en de acetylcholinegevoeligheid van de spiervezelmembraan, verandering in de elektrische prikkelbaarheid, het optreden van denervatiepotentialen bij elektromyografie en verder histochemische veranderingen. Het verloop van het herstel na een zenuwlesie wordt besproken. Na neuropraxie funktioneert het axon na het verdwijnen van de geleidingsblokkade als voor de zenuwlesie. Na axonotmesis en neurotmesis van de zenuwvezels hangt het herstel af van de kwaliteit van de zenuwvezelingroei, van het optreden van kruisinnervatie en van de mate van spieratrofie. De therapeutische mogelijkheden na een zenuwlesie liggen op het gebied van de chirurgie en revalidatie.

In hoofdstuk 3 wordt de reactie van gezonde en gedenerveerde musculatuur op elektrische prikkeling besproken. De intensiteit-tijd kurve neemt hierbij een belangrijke plaats in. Vervolgens wordt een overzicht van de literatuur betreffende laagfrequente elektrostimulatie gegeven. Bij de kleine zoogdieren heeft laagfrequente elektrostimulatie een gunstig effect op de mate van spieratrofie na denervatie. Uit dit dierexperimenteel onderzoek is gebleken dat verschillende variabelen van elektrostimulatie-behandeling van belang zijn voor een meer of minder gunstig effect op de denervatieatrofie. De belangrijkste variabelen zijn:

- de tijdens de elektrostimulatie opgewekte spanning in de spier. Hierop zijn van invloed : stroomintensiteit, pulsduur, puls-frequentie en pulsvorm, positie van de spier, mate van vermoeibaarheid van de spier.
- duur en frequentie van de behandelingen.
- tijd tussen lesie en begin van de behandeling.

Er worden acht klinische onderzoeken naar het effect van laagfrequente elektrostimulatie besproken. De resultaten van deze onderzoeken zijn niet eensluidend. In 5 onderzoeken werd een gunstig effect van elektrostimulatie op de spieratrofie of het motorisch herstel gevonden. In 3 onderzoeken kon geen positieve werking van elektrostimulatie worden aangetoond. De onderzoeksmethodiek en de gebruikte evaluatiemethoden worden bekritiseerd. Veelal is onderzoek verricht bij een klein aantal patienten. Bij verschillende

onderzoeken hebben de evaluatiemethoden slechts een beperkte waarde als maat voor de opgetreden spieratrofie. Ook kan soms kritiek worden gegeven op de onderzoeksopzet.

De in de verschillende leerboeken aangegeven wijze van laagfrequente elektrostimulatie-behandeling wordt besproken. Er is veel variatie in de aanbevolen wijze van elektriseren.

Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van de toegepaste evaluatiemethoden.

CT-onderzoek werd verricht ter bepaling van de oppervlakte en dichtheid van de pinkmuismusculatuur. De betrouwbaarheid van deze methode, nagegaan bij proefpersonen, was goed.

Echografie werd toegepast voor de bepaling van de oppervlakte van de duimmuismusculatuur en van de door de N.peroneus geïnnerverde musculatuur. Er werd studie verricht aan zowel een kadaverhand als een kadaverbeen om de afbeeldingen bij echografie te vergelijken met anatomische structuren. Er werd tevens vooronderzoek gedaan bij proefpersonen. Betrouwbare echografische weergave van alleen de M.abductor pollicis brevis bleek niet mogelijk. Wel was echografie mogelijk van de spiergroep: M.flexor pollicis brevis, M.opponens pollicis en M.abductor pollicis brevis en van de door de N.peroneus geïnnerverde musculatuur. Hieruit volgden betrouwbare waarden.

Dynamometrie van de driepuntsgreep van digiti I, II en III en van de polsdorsaalextensie bleek bij proefpersonen en patienten een goede betrouwbaarheid te hebben. De dynamometrie van de pinkabductie had bij patienten met een N.ulnarislesie een geringe betrouwbaarheid en werd daarom niet toegepast in het onderzoek.

De beschrijving van de denervatie- en aanspanningsactiviteit bij elektromyografie wordt besproken.

De MRC-kodering van de klinische meting van de kracht en de methode van omtrekmeting van de boven- en onderarm wordt beschreven.

In hoofdstuk 5 wordt het onderzoek naar het effect van laagfrequente elektrostimulatie bij 114 patienten met in totaal 138 perifere zenuwletses uitgewerkt en de resultaten ervan weergegeven. De hypothesen van het onderzoek zijn:

-Laagfrequente elektrostimulatie gaat spieratrofie na denervatie tegen.

-Laagfrequente elektrostimulatie remt de sprouting van zenuwvezels niet.

-Intensieve laagfrequente elektrostimulatie heeft een beter effect op het tegengaan van de denervatieatrofie dan minder intensieve elektrostimulatie.

Een aselekt gekozen gedeelte van de patienten voornamelijk onderverdeeld naar zenuwlesie kreeg geen elektrostimulatie-behandeling. De andere patienten kregen elektrostimulatie en wel 5 dagen per week, 1 x daags, 30 kontrakties per spier tot reinnervatie of tot spierkracht graad 2 was opgetreden,

danwel
tot re
In di
patien
De re
de zen
het a
nagega
spiera
wordt
mulati
te wor
wordt e

In hoc
chronax
reinner
tie bi
ten op
chronax
de den
een st
waarden
heeft
pollici
effekt
normaal
duideli

Hoofdst
onderzo
verande
evaluat
N.ulnar
pinkm
tuur g
brachia
deze o
N.peron
Dynamom
nagaan
weinig
spieren
Na een
muscula
ste 6 -
muscula
De max
onderzo
delijk
geringe
aktivite

danwel 7 dagen per week, 2 x daags, 60 kontrakties per spier tot reinnervatie of tot spierkracht graad 2 was opgetreden. In dit hoofdstuk wordt tevens een beschrijving van de patienten gegeven.

De resultaten worden per patientengroep, onderverdeeld naar de zenuwlesie, besproken. Per evaluatiemethode wordt eerst in het algemeen ingegaan op de resultaten. Vervolgens wordt nagegaan of een gunstig effect van de elektrostimulatie op de spieratrofie of het motorisch herstel aanwezig is. Tevens wordt nagegaan of er een nadelige invloed van de elektrostimulatie, gegeven na reinnervatie, kan worden gevonden. Tenslotte worden de gegevens van patientengroepen samengevoegd en wordt een mogelijke invloed van elektrostimulatie nagegaan.

In hoofdstuk 6 worden de veranderingen van de rheobase en chronaxie in de intensiteit-tijd kurve na denervatie en reinnervatie en het effect van laagfrequente elektrostimulatie bij patienten besproken. Na denervatie is de chronaxie ten opzichte van normaal verlengd. De rheobase stijgt en de chronaxie daalt na de aanvankelijke verlenging in de loop van de denervatieperiode. Na reinnervatie vertoont de rheobase een stijging en de chronaxie een daling ten opzichte van de waarden voor reinnervatie. Laagfrequente elektrostimulatie heeft met name bij de M.abductor digiti V en de M.abductor pollicis brevis tijdens de denervatieperiode een verlagend effect op de chronaxie, die overigens ten opzichte van normaal verlengd is. De klinische betekenis hiervan is niet duidelijk.

Hoofdstuk 7 bevat de discussie en konklusie van het onderzoek. Eerst wordt ingegaan op de evaluatiemethoden en de veranderingen na denervatie en reinnervatie die met deze evaluatiemethoden werden waargenomen. Bij patienten met een N.ulnarislesie en/of N.medianuslesie is CT-onderzoek van de pinkmuismusculatuur, resp. echografie van de duimmuismusculatuur goed uit te voeren. Bij patienten met een plexus brachialislesie bleek de positionering van de hand tijdens deze onderzoeken vaak moeilijk. Echografie van de door de N.peroneus geinnerveerde musculatuur bleek goed mogelijk. Dynamometrie van de driepuntsgreep is van belang voor het nagaan van het functioneel herstel van de hand, maar heeft weinig waarde bij het bepalen van het herstel van specifieke spieren.

Na een zenuwlesie bleek de omvang van de gedenerveerde musculatuur af te nemen en wel het sterskst ongeveer de eerste 6 - 9 maanden na de lesie. De omvang van de gedenerveerde musculatuur neemt na reinnervatie meestal weer toe.

De maximale amplitudo van de denervatieactiviteit bij EMG-onderzoek van totaal gedenerveerde musculatuur neemt geleidelijk af in de loop van de tijd na lesie. Ook werd in zeer geringe mate een afname van de frequentie van de denervatie-activiteit gevonden.

Het resultaat van het onderzoek naar het effect van laagfrequente elektrostimulatie bij de patienten wordt besproken. Er is gekonkludeerd dat een gunstig effect van de laagfrequente elektrostimulatie in deze patientenpopulatie niet aanwezig is. Ook lijkt geen gunstig effect aanwezig van een meer intensieve elektrostimulatie in vergelijking met een minder intensieve elektrostimulatie. Een nadelige invloed van elektrostimulatie gegeven na reinnervatie werd evenmin gevonden. Veelal werd er geen verschil gevonden tussen de resultaten van de patienten met en zonder elektrostimulatie. Ten gunste van de patienten met een totale N.ulnarislesie en met elektrostimulatie werd een verschil gevonden ten opzichte van de patienten zonder elektrostimulatie wat betreft de gemiddelde periode waarin het eerst spierkracht graad 4- van de M.abductor digiti V werd gevonden. Het aantal patienten dat tijdens de observatieperiode uiteindelijk het stadium spierkracht graad 4- van de M.abductor digiti V behaalde, verschilde nauwelijks tussen de patientengroepen met en zonder elektrostimulatie. Ten gunste van de patienten met verschillende zenuwlesies en zonder elektrostimulatie werd een verschil gevonden ten opzichte van patienten met elektrostimulatie bij totaal gedenerveerde musculatuur wat betreft de frequentie van de denervatieactiviteit bij EMG-onderzoek in de periode 14 - 26 weken na lesie.

Er wordt ingegaan op de problemen, ondervonden bij de uitvoering van het onderzoek. Eén van de problemen was dat de patienten een grote verscheidenheid aan zenuwlesies hadden, waardoor per zenuwlesie een relatief klein aantal patienten met elkaar kon worden vergeleken. Verder bleek het vaak moeilijk gedurende de gehele behandelperiode een optimale elektrostimulatie te bewerkstelligen. Met name een goede kontraktiekracht en het vereiste aantal behandelingen per week bleken moeilijk.

De resultaten van dit onderzoek worden vergeleken met de andere in de literatuur beschreven onderzoekingen. Bij kleine zoogdieren wordt wel een gunstig effect van laagfrequente elektrostimulatie gevonden. Wellicht kan door het verschil in kontraktiekracht, opgewekt respectievelijk bij mens en dier, het verschil in effect van de elektrostimulatie worden verklaard. Bij proefdieren is aangetoond dat het effect van de elektrostimulatie toeneemt indien meerdere malen per dag wordt geëlektriseerd. In ons onderzoek werd 1 of 2 x daags geëlektriseerd. Het is niet uitgesloten dat ook dit verschil van belang is.

Het verschil in grootte van de spieren bij mens en dier is waarschijnlijk niet de oorzaak voor het verschil in effect van elektrostimulatie, daar vrijwel altijd de meest krachtige twitch-kontrakties werden opgewekt bij de patienten.