

Multivib – vibroakustisk velferdsteknologi

Toril Værnes Trøen, Multivib AS

Introduksjon

Multivib er vibroakustisk velferdsteknologi som fungerer som et teknologisk hjelpemiddel basert på en spesifikk vibroakustisk terapi (VAT). Multivib-teknologien er inkorporert i madrasser /puter og fungerer ved at lavfrekvente vibrasjoner,



Fig. 1. Lydvibrasjonene overføres til kroppen via 10 transducere (5 par). Vibrasjonene vil spre seg til alle deler av kroppen som «ringer i vannet»

med spesifikke frekvensspektra i området 20-100 Hz, sendes ut i membranfrie transducere som overfører vibrasjonen ut i madrassen, og derfra overføres vibrasjonen til personen som ligger eller sitter på madrassen. Overføring av vibrasjon til madrass innebærer akustiske impedans-enderinger som gjør at vibrasjonene ikke høres med øret, selv om frekvensene ligger i det akustiske området. Ved kontakt med denne madrassen vil alle oppleve en form for lett vibrasjon i kroppen, og en følelse av stimulans som gir en generell avslapning. Virkningsgraden er avhengig av vibrasjonens intensitet og frekvensspektrum, samt hvordan brukeren sitter eller ligger på madrassen. Multivib som produkt, inklusive spesifikke vibrasjonsfrekvenser, er utviklet over en periode på mer enn 30 år og har anekdotisk bevis og brukertilfredshet som indikerer at det er et godt hjelpemiddel ved ulike velferdsplager. Utover dette kan effekten av Multivib forklares med utgangspunkt i tilgrensende forskning på andre typer vibrasjonsbaserte hjelpemidler – både med hensyn til hvilke brukere som får en positiv effekt, samt den fysiske og fysiologiske virkningsmåten. Med bakgrunn i tidligere erfaring med Multivib, og eksisterende forskning med nærliggende velferdsteknologi, er det derfor ønskelig å jobbe for å innføre Multivib i velferdssektoren i Norge. For å få til dette kreves det strukturerte studier og forskning som kan dokumentere hvilke brukergrupper som har fordel av Multivib, og i hvilken grad. Hensikten med dette dokumentet er å stimulere til interesse for Multivib i de relevante fagmiljø som har kompetanse til å gjennomføre strukturerte studier og via disse dokumentere virkningen av Multivib som vibroakustisk velferdsteknologi.

Virkningsmåte

En velferdsteknologi, som er teknologisk nærliggende til Multivib sin VAT tilnærming, er "whole body vibration" (WBV). WBV er basert på at brukeren står på en vibrerende plattform som vibrerer med lave frekvenser i området 10-100 Hz. Dette innebærer at vibrasjoner overføres til kroppen via føttene og at brukeren må stå oppreist på en vibrerende og hard plattform – til forskjell fra VAT som muliggjør liggende eller sittende bruk på en myk madrass eller pute. Basert på likheten mellom WBV og VAT – i at begge teknikker overfører lavfrekvente vibrasjoner til brukerens kropp – vil vi se på forskning rundt virkningsmåten til WBV samt noen ytterligere hypoteser som kan forklare virkningsmåten til VAT.

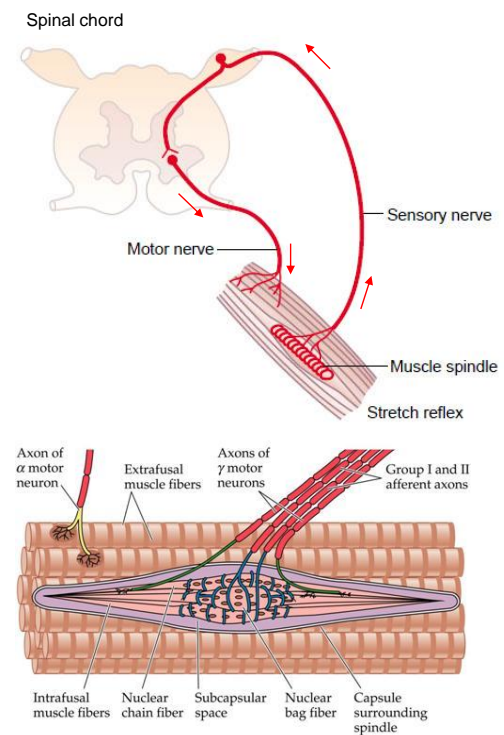
Forskning på WBV grupperer de positive effektene i to grupper:

1. Økt nevromuskulær stimulering.
2. Økt sirkulasjon.

Nevromuskulær stimulering ved WBV er observert ved at flere motoriske enheter (og korresponderende muskelfibre) aktiveres under påvirkning av vibrasjon enn ved normal bevisst muskelkontraksjon.

Musklene blir mer effektivt stimulert ved WBV (Delecluse et al., 2005; Lamont et al. 2006; Cormie et al. 2006; Bosco et al. 1999, 2000; Rittweger 2001,[18] 2002; Abercromby et al. 2005; Amonette et al. 2005). WBV fører til vibrasjoner i muskelen som igjen medfører en lokal sammentrekning og avslapning av muskelbunter i frekvensområdet 10-100 Hz. Dette samsvarer med frekvensområdet hvor sensoriske nerver i såkalte "muscle spindles" er følsomme og sender nerveimpulser som funksjon av muskelkompresjon (Burke et al., 1976) uten frivillig eller bevisst muskelkontraksjon. Koblingen mellom muscle spindles og ryggmargsnervene er kjent, og vist i Figur 1. Mellom muscle spindles og ryggmarg finnes det en såkalt "muscle spindle reflex arc" som aktiverer en "stretch reflex" – en ufrivillig sammentrekning av muskelen – når muskelfiber strekkes. Samtidig med dette skjer det en ufrivillig avslapning av den antagonistiske muskel. Basert på disse kjente koblingene, og virkningsmåten til WBV og VAT, presenterer vi hypotesen om at både WBV og VAT ved vibrasjonsindusert "stretch reflex" stimulerer og åpner opp hele tilbakekoblingsløyfen fra sensoriske nerver i muskel til ryggmargsnerven og tilbake til motoriske nerver i muskel, og via de resulterende nerveimpulsene fra ryggmargen til/fra hjernen blir det dermed en kobling fra muskel til hjerne. Denne hypotesen kan forklare anekdotiske observasjoner og erfaringer hvor VAT har ført til bedre nevromuskulær kontroll og kobling mellom muskel og hjerne, samt resultert i generell velvære og avspenning. Spesielt hos stressede personer eller andre med spenninger og låst/spent kropp kan WMV eller VAT gi en nevromuskulær stimulering som ikke aktivt krever hjernen, ettersom personer som har dette behovet gjerne har problemer med å bruke sin egen hjerne til å skape nødvendig nevromuskulær stimulans.

Økt sirkulasjon er en annen umiddelbar effekt som er observert ved bruk av WBV. De resulterende raske muskelsammentreknings og -avspenninger i frekvensområdet 20-50 Hz medfører at muskelen i praksis fungerer som en pumpe på blodårer og lymfekanaler, noe som videre øker blodstrømning i kroppen (Kerschman-Schindl et al. 2001; Lohman et al. 2007). Personer under behandling opplever dette ofte som vibrerende, prikkende eller varm følelse. Både Stewart (2005) og Oliveri (1989) beskriver utvidelse av blodårer som funksjon av vibrasjon – noe som indikerer økt lokal sirkulasjon.



Figur 2. Toveiskobling mellom muskel og ryggraden. Oversikt øverst, og detalj på muskel nederst.

Forskningstema

Utfordring med introduksjon til bred målgruppe er at det må gjøres forskning for å dokumentere effekten av Multivib, slik at det kan introduseres som velferdsteknologi. Hensikten med å videreutvikle produktet er at Multivib kan fungere som et viktig hjelpemiddel for grupper med særlige behov for stimulans og/eller avslapning. Multivib er allerede i bruk ved 2 offentlige institusjoner i Trondheim og disse og andres positive tilbakemeldinger tilsier at det er et produkt som fungerer – basert på anekdotiske bevis og personlige erfaringer.

For videre utvikling av produktet er det sentralt med en systematisk utprøving, slik at vi kan dokumentere eventuelle effekter på ulike brukergrupper. Det er i første omgang ønskelig å fokusere på brukergrupper hvor det er tydelige og effektive måter å observere eventuelle virkninger av behandlingen. Utvalgte brukergrupper er

- Personer med søvnevansker
- Multihandicappede barn
- Personer med CP
- Eldre med sammensatte muskelplager, begynnende demens, parkinson, kols eller fot og leggsår.

Utprøvingen av Multivib er smertefri og uten bivirkninger. Et forslag til måte å samle inn data fra utprøving på brukergrupper er å utforme test- og oppfølgingsskjema som skal være presise og strukturert nok til å gi data som kan inngå i en vitenskapelig artikkel, og som kan publiseres i en journal med peer review ordning, samt inngå i en mer detaljert forskningsrapport. En eller flere slike vitenskapelige artikler og/eller forsknings-rapporter vil dermed kunne presenteres som argumentasjon for å innføre Multivib som velferdsteknologi innenfor velferdssystemet.

Referanser

Bruke, D; Hagbarth, K E; Löfstedt, L; Wallin, B G (1976). "The responses of human muscle spindle endings to vibration of non-contracting muscles". *J Physiol.* 1976 October; 261(3): 673–693.

Delecluse, C; Roelants, M; Diels, R; Koninckx, E; Verschueren, S (2005). "Effects of whole body vibration training on muscle strength and sprint performance in sprint-trained athletes.". *International journal of sports medicine* 26 (8): 662–8.

Lamont, Cramer, Gayaud, Acree, Bembem: Effects of different vibration interventions on indices of counter movement vertical jump performance in college aged males, Poster presentation ACSM, 2006.

Cormie, P; Deane, RS; Triplett, NT; McBride, JM (2006). "Acute effects of whole-body vibration on muscle activity, strength, and power.". *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 20 (2): 257–61.

Bosco, C; Cardinale, M; Tsarpela, O (1999). "Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles.". *European journal of applied physiology and occupational physiology* 79 (4): 306–11.

Bosco, C; Iacovelli, M; Tsarpela, O; Cardinale, M; Bonifazi, M; Tihanyi, J; Viru, M; De Lorenzo, A et al. (2000). "Hormonal responses to whole-body vibration in men.". *European journal of applied physiology* 81 (6): 449–54.

Rittweger, J; Schiessl, H; Felsenberg, D (2001). "Oxygen uptake during whole-body vibration exercise: comparison with squatting as a slow voluntary movement.". *European journal of applied physiology* 86 (2): 169–73.

Rittweger, J; Ehrig, J; Just, K; Mutschelknauss, M; Kirsch, KA; Felsenberg, D (2002). "Oxygen uptake in whole-body vibration exercise: influence of vibration frequency, amplitude, and external load.". *International journal of sports medicine* 23 (6): 428–32.

Abercromby, Amonette, Paloski, Hinman: Effect of knee flexion angle on neuromuscular responses to whole-body vibration, Abstract presented at NSCA National Conference, July 2005.

Amonette, W., A. Abercromby, M. Hinman, W.H. Paloski: Neuromuscular responses to two whole-body vibration modalities during dynamic squats, Abstract presented at NSCA National Conference, July 2005.

Kersch-Schindl, K; Grampp, S; Henk, C; Resch, H; Preisinger, E; Fialka-Moser, V; Imhof, H (2001). "Whole-body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume.". *Clinical physiology (Oxford, England)* 21 (3): 377–82.

Lohman Eb, 3rd; Petrofsky, JS; Maloney-Hinds, C; Betts-Schwab, H; Thorpe, D (2007). "The effect of whole body vibration on lower extremity skin blood flow in normal subjects.". *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research* 13 (2): CR71–6.

Stewart, JM; Karman, C; Montgomery, LD; McLeod, KJ (2005). "Plantar vibration improves leg fluid flow in perimenopausal women.". *American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology* 288 (3): R623–9.

Oliveri, DJ; Lynn, K; Hong, CZ (1989). "Increased skin temperature after vibratory stimulation.". *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists* 68 (2): 81–5.

Kontaktinfo

Multivib AS
Toril Værnes Trøen
tlf +47 930 43 041
e-mail toril@multivib.com
www.multivib.com