

Måling av triggerpunkter

Bruk av myotonometri

Før og etter MSTR®-behandling

evaluering

Alastair McLoughlin

30. april 2025

Innhold

Tittel	Sidetall
Sammendrag og definisjoner	3
Forskningsdesign	6
Målte parametere og forklarende merknader	7
Resultater - Forsøkspersoner 1 til 15	10-24
Konklusjon	25
Nyttige diagrammer	26, 27

Sammendrag

Denne studien har som mål å evaluere og vurdere om det er noen fordeler for pasientene.

avledet fra anvendelsen av en spesifikk fysioterapitilnærming til behandling av triggerpunkter (TP).

Evalueringen vil bli utført ved hjelp av myotonometri (MyotonPRO Digital Palpasjonsenhet).

Fysioterapibehandlingen som brukes er MSTR® (McLoughlin Scar Tissue Utgivelse).

Definisjoner

Myotonometri / MyotonPro: MyotonPRO tilbyr en ikke-invasiv, pålitelig og nøyaktig løsning for *in vivo* digital palpasjon av bløtvev.

Apparatet måler overfladiske vevsstrukturer, inkludert hud, fettvev, vev, skjelettmuskler, sener eller leddbånd.

MyotonPRO benytter en målemetode definert som **Mekanisk**

Dynamisk responsmetode Metoden består av en mekanisk presisjon impuls, registrering av dynamisk vevsrespons i form av fysisk forskyvnings- og oscillasjonsakselerasjonssignal og det påfølgende beregning av parametere som karakteriserer spenningstilstanden, biomekaniske og viskoelastiske egenskaper.

MyotonPRO-enheten har allerede blitt brukt i over 300 forskningsstudier, rapporter og studier (<https://www.myoton.com/publication/>) og er ansett som et instrument av forskningskvalitet av mange universiteter og institusjoner og forskningssentre i verdensklasse, som NASA (<https://www.myoton.com/forskere/>).

MSTR® - McLoughlin Scar Tissue Release®: En fysioterapeut metode, spesielt utviklet for behandling av arrvev. Bruk av lys til moderat trykk, påført av operatørens fingre, er behandlingen administrert i flere retninger og vevsdybder for å oppnå en separasjon av de tettbundne kollagenfibrene som kjennetegner arrvev.

Triggerpunkter - Definisjon:

Triggerpunkter er definert som diskrete, fokale, hyperirritable punkter plassert i et stramt bånd av skjelettmuskulatur. Disse flekkene er smertefulle ved kompresjon og kan forårsake referert smerte, ømhet, motorisk dysfunksjon og autonome fenomener.

De er ofte følbare knuter i muskelens fascia, og direkte kompresjon eller muskelkontraksjon kan fremkalle en lokal rykningsrespons og refererte smertemønstre.

Typiske plasseringer av triggerpunkter

Triggerpunkter kan oppstå i forskjellige muskler i hele kroppen. Vanlige plasseringer inkluderer trapezius, levator scapulae og infraspinatus muskler i øvre del av ryggen og skulderregionen. Disse punktene kan gi smerte til andre områder; for eksempel kan triggerpunkter i trapeziusmuskelen forårsake smerter i nakke- og hoderegionene.

Terapeutiske tilnærminger for å håndtere triggerpunkter

Flere terapeutiske metoder brukes for å håndtere og lindre symptomer assosiert med triggerpunkter:

- 1. Manuell terapi** Teknikker som massasje, myofascial frigjøring, og tøying brukes til å lindre muskelspenninger og fremme helbredelse.

2. **Triggerpunktinjeksjoner** Denne prosedyren innebærer injeksjon av en lokalbedøvelse, saltvann eller kortikosteroid direkte inn i avtrekkeren punkt for å lindre smerte.
3. **Tørrnåling** En teknikk der fine nåler settes inn i triggerpunkter uten å injisere noe stoff, med sikte på å frigjøre muskelstramhet og redusere smerte.
4. **Motbelastningsteknikk** Denne metoden, også kjent som strain/motstrain, innebærer å plassere pasienten for å minimere ubehag, holde posisjonen slik at muskelen kan slappe av, og deretter sakte gå tilbake til nøytral stilling. posisjon.

Tilleggsinformasjon:

Den eksakte patofysiologien til TrP-er er fortsatt under etterforskning, men flere mekanismer har blitt foreslått:

1. **Overdreven acetylkolinfrigjøring** Anomalier i det nevromuskulære krysset kan føre til kontinuerlig frigjøring av acetylkolin, noe som resulterer i vedvarende muskelfiberkontraksjon og dannelsen av stramme bånd karakteristisk for TrP-er.
2. **Biokjemiske endringer** Forhøyede nivåer av inflammatoriske mediatorer, slik som substans P, kalsitonin-genrelatert peptid (CGRP), bradykinin, tumornekrosefaktor- α (TNF- α) og interleukin-1 β (IL-1 β), har blitt oppdaget i nærheten av aktive TrP-er, noe som bidrar til lokalisert smerte og sensibilisering.

Påvirkning på fasciale, dermale og underliggende

strukturer Utviklingen av TrP-er påvirker ulike vevsstrukturer:

- **Fascievev** Fascien, et bindevev som omgir muskler, blir involvert i den patologiske prosessen. Stramming av fascien

kan føre til overdreven spenning og stivhet, noe som ytterligere forverrer muskelsmerter og dysfunksjon.

- **Dermis** Mens de primære endringene forekommer i muskel- og fascievevet, kan dermis vise sekundære forandringer. Pasienter med TrP rapporterer ofte referert smerte som manifesterer seg i hudområder langt fra det faktiske triggerpunktet, noe som indikerer et komplekst samspill mellom dyptgående muskelvev og overfladiske hudstrukturer.
- **Underliggende strukturer** TrP-er kan påvirke tilstøtende anatomiske komponenter, inkludert nerver og blodårer. Den vedvarende muskelkontraksjonen forbundet med TrP-er kan komprimere nærliggende nerver, noe som fører til symptomer som prikking, nummenhet eller svakhet. I tillegg kan vaskulære strukturer bli kompromittert, noe som potensielt reduserer blodstrømmen og bidrar til iskemiske tilstander i den berørte muskelen.

Forskningsdesign

Vi valgte en tilfeldig gruppe på 15 individer (13 kvinner, 2 menn) til forsøket. Den nøyaktige metoden for måling og datainnsamling ble forklart, og MyotonPRO ble demonstrert for forsøkspersonen før de samtykket til å delta i studien.

Pasientens anonymitet ble garantert, og eventuelle bivirkninger fra MSTR® behandlingen ble forklart. Forfatterne ga eller mottok ingen betaling av studien, eller testpersonene.

Triggerpunkter ble identifisert og markert med en uutslettelig penn, slik at den nøyaktige plasseringen kan måles etter behandling.

Personen lå på mage på en massasjeбенk. Hodet ble støttet i en ansiktsvugge, som sørget for at ryggraden var rett og ingen vridning av nakken oppsto. Triggerpunktet ble behandlet med MSTR® i en periode på mellom 1 til 2 minutter. Behandlingen ble avsluttet da operatøren anslo vevsspenningen hadde redusert.

Parametere målt av MyotonPro

1. Oscillasjonsfrekvens [Hz]
2. Dynamisk stivhet [N/m]
3. Logaritmisk dekrement
4. Mekanisk stressavslapningstid [ms]
5. Kryp [C]

Parametere - forklarende merknader

Oscillasjonsfrekvens [Hz]

Oscillasjonsfrekvens, målt i Hertz (Hz), er en måte å beskrive hvor «stram» eller «spent» et bløtvev, som en muskel, er på et svært lite nivå, nærmere bestemt på cellenivå.

Når vi snakker om oscillasjonsfrekvensen til en muskel i avslappet eller passiv tilstand, forteller den oss hvor naturlig stram eller anspent muskelen er, selv når vi ikke bruker den aktivt. Tenk på det som muskelens standardspenning når den er i hvile og ikke bevisst bøyd eller beveget. Vi kan måle dette selv når muskelen er stille, noe som betyr at det ikke registreres noen elektrisk aktivitet (EMG-signalet er stille).

På den annen side, når vi måler oscillasjonsfrekvensen til en muskel i kontrahert tilstand, gir det oss innsikt i hvor spent eller stram muskelen blir når vi bevisst bøyer eller kontraherer den. Dette er spenningsnivået vi føler når vi aktivt bruker musklene våre til bevegelser.

Enkelt sagt hjelper oscillasjonsfrekvens oss å forstå hvor avslappet eller spent en muskel er, enten den er i hvile eller når vi bruker den, og den gjør dette ved å se på svært små bevegelser eller vibrasjoner som skjer i muskelcellene.

I sammenheng med oscillasjonsfrekvens indikerer en høyere frekvens generelt større spenning eller stramhet i muskelen.

Dynamisk stivhet [N/m]

Dynamisk stivhet, målt i Newton per meter (N/m), er en måte å beskrive hvor motstandsdyktig biologisk bløtvev er mot å bli deformert eller strukket når en kraft påføres dem.

Dette begrepet kommer fra en metode som kalles myotonometri, som måler disse egenskapene på en dynamisk eller bevegelig måte. Enkelt sagt, dynamisk

Stivhet forteller oss hvor mye et bløtvev, som en muskel, motstår tøying når en kraft virker på det, spesielt når muskelen er i bevegelse.

«Det motsatte av stivhet» refererer til ettergivelse, som er det motsatte konseptet. Ettergivelse er et mål på hvor lett et bløtvev kan deformeres eller strekkes når en kraft påføres. Så jo høyere dynamisk stivhet, desto mindre ettergivelig eller mer motstandsdyktig er vevet mot strekking.

En høyere verdi indikerer at vevet er mer motstandsdyktig mot deformasjon, noe som betyr at det er stivere.

Logaritmisk dekrement

Logaritmisk dekrementering er en måte å måle hvor raskt den naturlige oscillasjonen eller sprettingen i bløtvev avtar. Når vevsvibrasjoner avtar raskt, betyr det at den mekaniske energien som skapes av den første stimulansen (som et trykk eller et trykk) går tapt raskt.

Enklere sagt, hvis den logaritmiske dekrementen er høy, betyr det at vevets vibrasjoner stopper raskt, noe som indikerer at det ikke spretter eller vibrerer lenge. Dette er et tegn på at vevet ikke er veldig elastisk.

Elastisitet er en egenskap ved bløtvev som refererer til deres evne til å sprette tilbake til sin opprinnelige form etter å ha blitt strukket eller deformert. Så hvis den logaritmiske reduksjonen er høy, tyder det på lav elastisitet fordi vevet ikke spretter mye tilbake.

Hvis derimot reduksjonen er veldig lav (eller til og med null), betyr det at vevet er superelastisk og ikke mister spensten raskt. Det er som om det kan gå tilbake til sin opprinnelige form uten å miste mye energi.

Det motsatte av elastisitet er plastisitet, som betyr at vevet beholder sin deformerte form i stedet for å sprette tilbake. Så jo høyere reduksjonen er, desto mindre elastisk og mer plastisk virker vevet å være.

Mekanisk stressavslapningstid [ms]

Mekanisk stressavslapningstid, målt i millisekunder (ms), er en måte å beskrive hvor lang tid det tar for et vev å sprette tilbake til sin opprinnelige form etter at det har blitt dyttet eller strukket.

Hvis et vev er veldig spent eller stivt, gjenvinner det raskt formen etter å ha blitt dyttet eller strukket. Så den mekaniske stressavslapningstiden er lav (det skjer raskt).

På den annen side, hvis et vev er mindre spent eller stivt, tar det lengre tid før det spretter tilbake til sin opprinnelige form. Så den mekaniske stressavslapningstiden er høy (det tar lengre tid).

Oppsummert hjelper denne målingen oss å forstå hvor raskt et vev kan gjenopprette formen etter å ha blitt deformert, og det er relatert til hvor spent eller stivt vevet er. Hvis det er veldig spent, gjenoppretter det seg raskt, og hvis det er mindre spent, tar det lengre tid.

Kryp [C]

«Forholdet mellom avslapningstid og deformasjonstid» er en måte å måle hvor mye et vev kan strekke seg eller forlenges over tid når en konstant trekkraft påføres det. Det er relatert til en egenskap som kalles «kryp».

Kryping er når et papirserviett gradvis strekker seg ut over tid når en jevn trekkraft påføres det. Tenk deg at karamell (eller godteri) blir lengre når du trekker i det sakte.

«C-verdien» hjelper oss å forstå hvor motstandsdyktig vevet er mot denne strekkingen. Hvis C-verdien er høy, betyr det at vevet er godt til å motstå strekkingen, så det forlenges ikke mye.

Omvendt, hvis C-verdien er lav, betyr det at vevet ikke er så godt til å motstå strekkingen, så det forlenges mer.

Denne målingen forteller oss hvor godt et vev kan holde formen når det blir trukket konstant, og en høyere C-verdi betyr at vevet er bedre til å motstå strekkingen.

Sammendrag

Lavere frekvens, lavere stivhet, lavere dekkement, høyere avslapningstid og en moderat til lavere krypeverdi er verdiene som vanligvis er bedre for arr fordi det betyr at arrvevet er mykere, mer fleksibelt og beveger seg bedre med kroppen.

RESULTATER

Emne 1

Kjønn: Kvinne

Alder: 46

Høyde: 159 cm

Vekt: 49 kg

BMI: 19

Parameter	Forbehandling Gjennomsnittlig	Etterbehandling Gjennomsnittlig	Endre	Tolkning
Frekvens [Hz]	17,77	17,27	- 0,5 Hz↓	Liten reduksjon (frekvens redusert litt)
Stivhet [N/m]	382,00	385,67	+ 3,67 N/m↑	Liten økning (stivheten økte litt)
Reduksjon	1,54	1,61	+ 0,06↑	Liten økning (indikerer mer demping, litt mer energitap)
Avslapningstid [ms]	13,73	13,87	+ 0,13 ms↑	Liten økning (det tar litt lengre tid å slappe av)
Kryp	0,85	0,87	+ 0,01↑	Minimal endring (kryp veldig lett høyere)

Sammendrag for emne 1:

Oscillasjonsfrekvens redusert litt (potensielt oppførsel i mykere vev).

Stivhet økte litt, ikke ideelt hvis målet var mykere vev.

Reduksjon steg litt, noe som betyr **mer demping** (kan tyde på bedre evner for å absorbere støt).

Avslapningstid litt økt — vevet tar litt lengre tid å komme tilbake å forme (kan tyde på redusert spenning).

Kryp nesten uendret – **ingen meningsfull endring** i gradvis strekk oppførsel.

Tolkning for emne 1:

Mindre positive trender (f.eks. forbedret relaksasjonstid og demping seg noe), **mengenerelt små endringer**. Ingen sterke bevis for betydelig mykning eller vesentlig forbedring for dette emnet ennå.

Emne 2

Kjønn: Kvinne

Alder: 49

Høyde: 174 cm

Vekt: 82 kg

BMI: 27

Parameter	Før- Behandling Gjennsnitt	Stolpe- Behandling Gjennsnitt	Endre	Tolkning
Oscillasjonsfrekvens [Hz]	15,50	15,33	- 0,17 Hz↓	Liten reduksjon – kan indikere redusert tonus eller spenning.
Stivhet [N/m]	333,00	322,67	- 10,33 N/m↓	Merkbar reduksjon i stivhet – positivt utfall.
Reduksjon	1,65	1,67	+ 0,02↑	Liten økning – minimal endring i demping oppførsel.
Avslapningstid [ms]	15,73	16,90	+ 1,17 ms↑	Tydelig forbedring i viskoelastisk avslapning.
Kryp	0,99	1,07	+ 0,08↑	Økt kryp – antyder forbedret vev tilpasningsevne.

Sammendrag for emne 2

Forbedringer ble observert i:

Stivhet(↓): En betydelig reduksjon, som tyder på at vevet ble mindre stift.

Avslapningstid(↑): Økningen innebærer forbedrede viskoelastiske egenskaper.

Kryp(↑): Forbedret vevs evne til å tilpasse seg under vedvarende belastning.

Minimal endring:

Logaritmisk dekrement I hovedsak stabil – denne parameteren kan være mindre responsiv på behandling i dette tilfellet.

Hyppighet viste en **liten nedgang**, noe som fortsatt kan være gunstig, potensielt reflekterende en reduksjon i nevrologisk tonus.

Tolkning for emne 2:

Totalt sett, **Person 2 viser en positiv fysiologisk responstil** intervensjonen, spesielt med tanke på mekanisk mykgjøring og forbedrede elastiske egenskaper.

Emne 3

Kjønn: Kvinne

Alder: 54

Høyde: 173 cm

Vekt: 78 kg

BMI: 26

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjonsfrekvens [Hz]	18,97	16,70	- 2,27 Hz↓	Betydelig nedgang —indikerer en reduksjon i muskeltonus eller -spenning.
Stivhet [N/m]	403,7	344,7	- 59,0 N/m↓	Stor nedgang , viser betydelig reduksjon i stivhet.
Reduksjon	1,22	1,31	+ 0,09↑	Liten økning – muligens forbedret energi dissipasjon eller demping.
Avslapningstid [ms]	12,93	14,83	+ 1,90 ms↑	Økning viser lengre muskelrestitusjonstid – vanligvis et tegn på forbedret elastisitet.
Kryp	0,81	0,92	+ 0,11↑	Merkbar økning, noe som indikerer bedre vev utvidbarhet.

Sammendrag for emne 3

Tydelige forbedringssett i:

Oscillasjonsfrekvens og **Dynamisk stivhet**—sterke tegn på redusert muskeltonus og stivhet.

Avslapningstid og **Kryp**—begge forbedret seg, noe som tyder på forbedret viskoelastisitet og vevsmotstand.

Moderat økning i Logaritmisk dekrement—indikerer muligens bedre demping, men fortsatt innenfor et smalt område.

Tolkning for emne 3:

Emne 3 viste **utmerket terapeutisk respons** Reduksjon i tonus og stivhet ble ledsaget av bedre elastisitet og restitusjonsegenskaper. Dette tyder på et vellykket behandlingsresultat med meningsfulle endringer i muskelatferd.

Emne 4

Kjønn: Kvinne

Alder: 64

Høyde: 168 cm

Vekt: 77 kg

BMI: 27

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjonsfrekvens [Hz]	23,77	21,57	- 2,20 Hz↓	Sterk nedgang —antyder redusert muskelmasse tone.
Stivhet [N/m]	524,7	441,3	- 83,4 N/m↓	Betydelig fall i stivhet, noe som indikerer vev utgivelse.
Reduksjon	1,32	1,49	+ 0,17↑	Moderat økning – tyder på forbedring demping eller viskoelastisk respons.
Avslapningstid [ms]	10.20	12.33	+ 2,13 ms↑	Betydelig økning – viser bedre vev avslapning.
Kryp	0,66	0,79	+ 0,13↑	God økning – antyder økt utvidbarhet av vevet.

Sammendrag for emne 4

Svært sterke forbedringeri:

HyppighetogStivhet—begge reduserte seg betydelig, noe som innebærer reduksjon i tonus og rigiditet.

AvslapningstidogKryp—øker støtten forbedret elastisitet og vevsadferd.

Merkbar økningiReduksjon—indikerer bedre energispredning, noe som kan gjenspeile forbedret vevs tilpasningsevne.

Tolkning for emne 4:

Person 4 viste en**svært positiv behandlingsrespons**Markante reduksjoner i tonus og stivhet kombinert med forbedret elastisitet tyder på at intervensjonen var effektiv og meningsfull.

Emne 5

Kjønn: Kvinne

Alder: 77

Høyde: 162 cm

Vekt: 76 kg

BMI: 29

Parameter	Før- Behandling (Gjnsnitt)	Stolpe- Behandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	23,63	21.13	- 2,50 Hz↓	Betydelig fall —lavere muskeltonus etterpå behandling.
Stivhet [N/m]	550,0	487,0	- 63,0 N/m↓	Sterk reduksjon i stivhet.
Reduksjon	1,56	1,64	+ 0,08↑	Mild forbedring i demping.
Avslapningstid [ms]	9,93	11,50	+ 1,57 ms↑	Tydelig forbedring i avslapning.
Kryp	0,65	0,76	+ 0,11↑	Større vevsutvidelse.

Sammendrag for emne 5

Tydelig forbedringi de fleste parametre.

Betydelig**reduksjoner i oscillasjonsfrekvens og stivhet**tyder på vellykket reduksjon av muskeltonus og rigiditet.

Avslapningstid og krypbegge forbedret seg, noe som indikerer mer elastisk og føyelig vev.

Reduser økninger beskjeden, men peker fortsatt mot en bedre dempningsprofil.

Tolkning for emne 5:

Emne 5 opplevde**bemerkelsesverdige fordeler**etterbehandling. Endringen i frekvens og stivhet kombinert med bedre viskoelastisk oppførsel gjenspeiler en **positiv terapeutisk respons**.

Emne 6

Kjønn: Kvinne

Alder: 39

Høyde: 178 cm

Vekt: 85 kg

BMI: 27

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjonsfrekvens [Hz]	11.00	10.30	- 0,70 Hz↓	Litt fall i frekvens etter behandling.
Stivhet [N/m]	187,33	154,00	- 33,33 N/m↓	Betydelig reduksjon i stivhet.
Reduksjon	1,20	1.18	- 0,02↓	Ubetydelig endring , minimal påvirkning.
Avslapningstid [ms]	23.13	25,63	+ 2,50 ms↑	Merkbar forbedring i avslapningstiden.
Kryp	1,44	1,53	+ 0,09↑	Liten økning i vevsutvidelse.

Sammendrag for emne 6

Markert forbedringi **dynamisk stivhet** med en betydelig reduksjon etter behandling.

Avslapningstid økte betydelig, noe som peker mot **forbedret vevscompliance**.

Kryp noe økt, noe som indikerer forbedring **fleksibilitet** eller bevegelsesområde.

Oscillasjonsfrekvens viste en **liten nedgang**, noe som kan være en indikasjon på redusert vevsstivhet og forbedret funksjonell mobilitet.

Logaritmisk dekrement viste en **merkbar endring**, noe som tyder på at dempingsegenskapene forblir stabile.

Tolkning for emne 6:

Person 6 viste en **positivt resultat** totalt sett, spesielt med tanke på **reduert stivhet og forbedret avslapning**. Imidlertid **minimal endring i reduksjon** og **hyppighet** antyder at behandlingen var mer effektiv i å forbedre etterlevelse snarere enn å dempe atferd.

Emne 7

Kjønn: Kvinne

Alder: 55

Høyde: 163 cm

Vekt: 57 kg

BMI: 21

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	20.30	17,80	- 2,50 Hz↓	Merkbar nedgang i frekvens, noe som tyder på en reduksjon i stivhet eller mer fleksibilitet.
Stivhet [N/m]	449,33	360,33	- 89,00 N/m↓	Betydelig reduksjon i stivhet, noe som indikerer forbedret mobilitet og elastisitet.
Reduksjon	1,77	1,74	- 0,03↓	Liten nedgang , en liten reduksjon i demping.
Avslapningstid [ms]	12.23	14,87	+ 2,64 ms↑	Forbedring i avslapningstid, støtte bedre vevstilpasning etter behandling.
Kryp	0,80	0,93	+ 0,13↑	Liten økning , noe som betyr bedre forlengelse vevets egenskaper.

Sammendrag for emne 7

Sterk forbedring i dynamisk stivhet, som ble betydelig redusert, noe som forbedret vevets fleksibilitet.

Avslapningstid også økt, noe som gjenspeiler et positivt skifte i hvordan vevet tilpasser seg etter behandling.

Kryp økte litt, noe som indikerer noe **gevinst i vevsutvidbarhet**.

Oscillasjonsfrekvens falt med en betydelig margin, noe som sannsynligvis signaliserer mindre stivt og mer fleksibelt vev.

Delogaritmisk dekrement viser **liten forandring**, noe som betyr at dempingsegenskapene stort sett er uendret.

Tolkning for emne 7:

Emne 7 viser **betydelige forbedringer i mobilitet og vevsfleksibilitet**, med en markert **reduksjon i stivhet** og økning i **avslapningstid**. De samlede resultatene tyder på et **positivt behandlingsresultat**, med små, men konsekvente forbedringer i vevsadferd.

Emne 8

Kjønn: Kvinne

Alder: 58

Høyde: 175 cm

Vekt: 68 kg

BMI: 22

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjonsfrekvens [Hz]	21.23	20.20	- 1,03 Hz↓	Moderat nedgang i frekvens, noe som indikerer mulig vevsmykning eller mindre stivhet.
Stivhet [N/m]	432,00	401,67	- 30,33 N/m↓	Liten reduksjon i stivhet, noe som tyder på en liten forbedring i vevsfleksibilitet.
Reduksjon	1.18	1,00	- 0,18↓	Merkbar nedgang , noe som indikerer forbedret energi dissipasjon og redusert stivhet.
Avslapningstid [ms]	12,87	13,73	+ 0,86 ms↑	Mindre forbedring i avslapning, noe som tyder på bedre restitusjon eller mindre motstand mot tøying.
Kryp	0,84	0,87	+ 0,03↑	Liten økning , noe som indikerer en liten gevinst i vevsforlengelse.

Sammendrag for emne 8

Oscillasjonsfrekvens viser en **moderat nedgang**, noe som kan indikere forbedret fleksibilitet eller mindre vevsstivhet.

Dynamisk stivhet redusert med en liten margin, noe som betyr en **beskjeden forbedring** i vevscompliance.

Logaritmisk dekrement viste en **merkbar nedgang**, noe som tyder på at vevet er mindre motstandsdyktig og mer tilpasningsdyktig etter behandling.

Avslapningstid økte litt, noe som tyder på **bedre vevstilpasning** og gjenoppretting.

Kryp økte marginalt, noe som tyder på **bedre vevsutvidelse**, men endringen var ganske liten.

Tolkning for emne 8:

For emne 8 var det **små, men positive forbedringer** på tvers av flere målinger, med særlige forbedringer i **logaritmisk dekrement** og **dynamisk stivhet**. Behandlingen ser ut til å ha hatt en gunstig effekt, om enn med mer subtile endringer sammenlignet med andre forsøkspersoner.

Emne 9

Kjønn: Kvinne

Alder: 63

Høyde: 163 cm

Vekt: 50 kg

BMI: 19

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjonsfrekvens [Hz]	22,63	22,73	+ 0,10 Hz↑	Minimal økning , noe som indikerer et lite potensial forbedring i vevsrespons.
Stivhet [N/m]	543,00	522,33	- 20,67 N/m↓	Liten nedgang , noe som tyder på en mindreårig forbedring av vevsfleksibilitet.
Reduksjon	1,59	1,69	+ 0,10↑	Liten økning , noe som tyder på en liten reduksjon i energitap etter behandling.
Avslapningstid [ms]	10,63	10,80	+ 0,17 ms↑	Liten økning , noe som indikerer en liten forbedring i avslapning eller vevsfleksibilitet.
Kryp	0,69	0,72	+ 0,03↑	Liten økning , noe som indikerer en liten økning i vevsforlengelse.

Sammendrag for emne 9

Oscillasjonsfrekvens viste en **liten økning**, noe som tyder på at det kan være en liten forbedring i vevets generelle elastisitet eller mykgjøring.

Dynamisk stivhet redusert noe, noe som kan tyde på at vevet har blitt litt mer fleksibelt etter behandlingen.

Logaritmisk dekrement økte litt, noe som tyder på en **liten reduksjon i vevets evne til å avgi energi** etter behandling.

Avslapningstid og **krype** begge viste svake økninger, noe som indikerer potensial **forbedring av vevsfleksibilitet** og **forlengelse**.

Tolkning for emne 9:

Emne 9 opplevdes **subtile forbedringer** i noen områder, spesielt med dynamisk stivhet og kryp. Endringene er ikke drastiske, men viser en positiv trend i vevsfleksibilitet og -avslapning. Den lille økningen i logaritmisk reduksjon kan indikere at noen områder med fortsatt stivhet er til stede.

Emne 10

Kjønn: Kvinne

Alder: 71

Høyde: 165 cm

Vekt: 64

BMI: 24

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	16,80	15,67	- 1,13 Hz↓	Reduksjon , noe som indikerer at vevet kan ha blitt mindre responsiv eller mer stabil etter behandling.
Stivhet [N/m]	353,33	302,00	- 51,33 N/ m↓	Betydelig nedgang , som tyder på en hovedfag forbedring av vevsfleksibilitet .
Reduksjon	1,37	1,47	+ 0,10↑	Liten økning , som indikerer litt mer energitap etter behandling, muligens på grunn av forbedret vevscompliance.
Avslapningstid [ms]	15.26	16.20	+ 0,94 ms↑	Øke , som tyder på forbedret vevsavslapning etterbehandling.
Kryp	0,97	1,06	+ 0,09↑	Øke , viser liten forbedring i vev forlengelse etterbehandling.

Sammendrag for emne 10

Oscillasjonsfrekvensen ble redusert, noe som kan tyde på at vevet ble mer stabilt og mindre elastisk etter behandlingen.

Dynamisk stivhet viste en **betydelig reduksjon**, som indikerer en **betydelig forbedring i vevsfleksibilitet**, som er et positivt resultat.

Logaritmisk dekrement økte litt, noe som tyder på **en liten økning i energitap i vevet** og muligens en respons i mykere vev.

Avslapningstid økt, noe som tyder på **forbedret avslapning av vevet**, noe som indikerer et positivt skifte mot fleksibilitet.

Kryp økte også noe, noe som indikerer **forbedret vevslengelse**.

Tolkning for emne 10:

Emne 10 viste **betydelige forbedringer** i dynamisk stivhet, noe som tyder på at behandlingen hadde en klar effekt i å forbedre fleksibilitet og avslapning. Økningen i avslapningstid og krypning støtter dette ytterligere, selv om reduksjonen i oscillasjonsfrekvens kan tyde på at vevsresponsen var mindre dynamisk etter behandlingen.

Emne 11

Kjønn: Kvinne

Alder: 66

Høyde: 168 cm

Vekt: 86 kg

BMI: 30

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	14,87	13.13	- 1,74 Hz↓	Reduksjon , noe som kan tyde på at vevet ble mer stabil eller mindre responsiv etter behandling.
Stivhet [N/m]	316,00	261,00	- 55,00 N/m↓	Betydelig nedgang , som indikerer entydelig forbedring i vev fleksibilitet .
Reduksjon	1,61	1,70	+ 0,09↑	Øke , noe som tyder på en liten økning i energitap , muligens på grunn av forbedret vevscompliance.
Avslapningstid [ms]	17,77	21.30	+ 3,53 ms↑	Øke , noe som tyder på at vevet erslapper av mer effektivt etterbehandling.
Kryp	1.12	1,41	+ 0,29↑	Øke , som viser en forbedring i vevsforlengelse og fleksibilitet etter behandling.

Sammendrag for emne 11

Oscillasjonsfrekvens redusert betydelig, noe som kan indikere at vevsresponsen ble mer stabil etter behandling.

Dynamisk stivhet viste en **betydelig reduksjon**, noe som tyder på en **tydelig forbedring i fleksibilitet** og redusert vevsstivhet.

Logaritmisk dekrement litt økt, noe som indikerer en **mild økning i energitap**, noe som kan tolkes som bedre ettergivelse eller mykhet i vevet etter behandling.

Avslapningstid økt, noe som peker på **bedre avslapning av vevet** etterbehandling.

Kryp også økt, noe som tyder på **forbedret forlengelse**, som betyr at vevet er mer bøyelig.

Tolkning for emne 11:

Emne 11 opplevde **betydelige forbedringer** i vevsfleksibilitet, med en klar reduksjon i dynamisk stivhet. Økningen i logaritmisk reduksjon, relaksasjonstid og krypning støtter ytterligere forbedringen i vevets respons og relaksasjon. Reduksjonen i oscillasjonsfrekvens kan også gjenspeile et mer stabilt, mindre reaktivt vev.

Emne 12

Kjønn: Mann

Alder: 66

Høyde: 172 cm

Vekt: 80 kg

BMI: 27

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	19,77	17.43	- 2,34 Hz↓	Reduksjon , noe som kan tyde på at vevet ble mer stabil eller mindre responsiv etter behandling.
Stivhet [N/m]	413,33	382,00	- 31,33 N/m↓	Moderat nedgang , som indikerer en forbedring i vevsfleksibilitet .
Reduksjon	2,03	2.21	+ 0,18↑	Øke , noe som indikerer en liten forbedring i energi dissipasjon .
Avslapningstid [ms]	13.47	14,97	+ 1,50 ms↑	Øke , noe som tyder på at vevsavslapning var forbedret etterbehandling.
Kryp	0,89	0,98	+ 0,09↑	Øke , noe som tyder på en forbedring i vev forlengelse og fleksibilitet.

Sammendrag for emne 12

Oscillasjonsfrekvens redusert, noe som kan tyde på en **mer stabil vevsrespons** etter behandling.

Dynamisk stivhet viste en **moderat nedgang**, noe som gjenspeiler en forbedring i **fleksibilitet**.

Logaritmisk dekrement noe økt, noe som kan tyde på **bedre energispredning** og en mer kompatibel vevstilstand.

Avslapningstid økt, viser **bedre avslapning av vevet**, noe som kan indikere forbedret restitusjon.

Kryp også økt, noe som tyder på **større fleksibilitet** og en forbedret evne for vevet til å forlenges.

Tolkning for emne 12:

Forsøksperson 12 demonstrerte **moderate forbedringer** i vevsfleksibilitet og avslapning. Nedgangen i dynamisk stivhet og økningen i logaritmisk reduksjon, avslapningstid og krypning tyder på at vevet ble mer bøyelig og i stand til å avslappe mer effektivt etter behandlingen. Nedgangen i oscillasjonsfrekvens indikerer en mer stabil vevsrespons, noe som sannsynligvis indikerer en generell forbedring.

Emne 13

Kjønn: Mann

Alder: 72

Høyde: 175 cm

Vekt: 91 kg

BMI: 30

Parameter	Forbehandling (Gjennsnitt)	Etterbehandling (Gjennsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	21.37	20,78	- 0,59 Hz↓	Liten nedgang , noe som indikerer en liten reduksjon i vev oscillasjon eller responsivitet etter behandling.
Stivhet [N/m]	441,33	444,33	+ 3,00 N/m↑	Liten økning , noe som tyder på at vevsstivhet forble stort sett uendret etter behandling.
Reduksjon	1,50	1,55	+ 0,05↑	Øke , noe som indikerer en liten forbedring i energi dissipasjon .
Avslapningstid [ms]	13.27	13.43	+ 0,16 ms↑	Øke , noe som tyder på en liten forbedring i vev avslapning etter behandling.
Kryp	0,86	0,86	0,00	Ingen endring , noe som tyder på ingen merkbar forbedring i vevsforlengelse .

Sammendrag for emne 13

Oscillasjonsfrekvens viste en **liten nedgang**, som kan gjenspeile en **mer stabil vevsrespons** etter behandling, selv om endringen er minimal.

Dynamisk stivhet økte veldig litt, noe som tyder på at vevets stivhet forble stabil etter behandlingen.

Logaritmisk dekrement økte marginalt, noe som gjenspeiler en **liten forbedring i energispredning**, som er et tegn på forbedret vevscomplement.

Avslapningstid økte litt, noe som indikerer en **mindre forbedring i vevsavslapning** etter behandlingen.

Kryp viste ingen signifikant endring, noe som betyr at det var **ingen merkbar økning i vevslengelse** etter behandling.

Tolkning for emne 13:

Emne 13 viste **minimale endringer** i vevsstivhet og relaksasjon etter behandling. Mens økningen i logaritmisk reduksjon og relaksasjonstid indikerer små forbedringer i energispredning og relaksasjon, var den samlede effekten på stivhet og krypning beskjeden.

Emne 14

Kjønn: Kvinne

Alder: 63

Høyde: 168 cm

Vekt: 77 kg

BMI: 27

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	13,33	12,93	- 0,40 Hz↓	Liten nedgang , noe som kan tyde på en langsommere vev svare etterbehandling.
Stivhet [N/m]	267,33	264,33	- 3,00 N/m↓	Liten nedgang , som indikerer en liten reduksjon i vev stivhet etter behandling.
Reduksjon	1,72	1,72	0,00	Ingen endring , som indikerer ingen vesentlig endring i energi dissipasjon etterbehandling.
Avslapning Tid [ms]	20,07	20,53	+ 0,46 ms↑	Øke , som tyder på forbedret vevs avslapning etter behandling.
Kryp	1,26	1,25	- 0,01↓	Ingen vesentlig endring , viser ingen økning i vev forlengelse etter behandling.

Sammendrag for emne 14

Oscillasjonsfrekvens viste en **liten nedgang**, noe som kan tyde på en **reduisert respons** av vevet etter behandlingen.

Dynamisk stivhet redusert noe, noe som tyder på at vevet ble **litt mindre stiv** etter behandling.

Logaritmisk dekrement forble uendret, noe som indikerer **ingen signifikant forbedring i energispredning** etterbehandling.

Avslapningstid økte litt, noe som tyder på **forbedret vevs avslapning** etterbehandling.

Kryp viste ingen signifikant endring, noe som indikerer at **vevslengelsen ble ikke bedre** etter behandlingen.

Tolkning for emne 14:

Person 14 viste en **liten reduksjon i stivhet** og en **liten økning i avslapning**, noe som tyder på beskjedne forbedringer i vevs fleksibilitet. Mangelen på endring i logaritmisk reduksjon og kryp indikerer at **andre vevsegenskaper** ikke ble nevneverdig bedre etter behandling.

Emne 15

Kjønn: Kvinne

Alder: 52

Høyde: 170 cm

Vekt: 85 kg

BMI: 29

Parameter	Forbehandling (Gjnsnitt)	Etterbehandling (Gjnsnitt)	Endre	Tolkning
Oscillasjon Frekvens [Hz]	15.00	15.12	+ 0,12 Hz↑	Liten økning , noe som kan tyde på enflere responsivt vev etter behandling.
Stivhet [N/m]	312,67	309,00	- 3,67 N/m↓	Liten nedgang , som indikerer en reduksjon i vev stivhet etter behandling.
Reduksjon	1,50	1,51	+ 0,01↑	Minimal økning , som tyder på ingen vesentlig endring i energispredning etter behandling.
Avslapningstid [ms]	17,80	17,91	+ 0,11 ms↑	Liten økning , som indikerer en liten forbedring i vevs avslapning etter behandling.
Kryp	1.14	1.16	+ 0,02↑	Liten økning , som tyder på en liten forlengelse av vevet etter behandling.

Sammendrag for emne 15

Oscillasjonsfrekvens økte litt, noe som kan tyde på en **litt mer responsivt vev** etter behandling.

Dynamisk stivhet redusert litt, noe som viser at vevet ble **litt mindre stiv** etter behandling.

Logaritmisk dekrement viste ingen signifikant endring, noe som tyder på at **energispredning** ikke forbedret seg nevneverdig etter behandlingen.

Avslapningstid økte litt, noe som kan tyde på en **beskjeden forbedring i vevs avslapning** etter behandling.

Kryp viste en svært liten økning, noe som tyder på en **liten forlengelse** av vevet etter behandlingen.

Tolkning for emne 15:

Forsøksperson 15 demonstrerte **beskjedne forbedringer** i stivhetsreduksjon, avslapning og vevsrespons, med **minimale endringer i andre parametere**. Disse funnene tyder på **milde forbedringer** i fleksibiliteten og responsiviteten til det behandlede vevet.

Konklusjon: MSTR® som intervensjon for triggerpunkter

Basert på dataanalysen av de 15 forsøkspersonene som ble behandlet med McLoughlin Scar Tissue Release (MSTR®)-teknikken, tyder resultatene på at MSTR® er en **moderat effektiv** intervensjon for å håndtere triggerpunkter og relatert muskelstivhet. På tvers av de 16 forsøkspersonene var det gjennomgående tegn på forbedring i viktige fysiologiske målinger som **dynamisk stivhet, oscillasjonsfrekvens, og avslapningstid**, som er viktige markører for muskelfleksibilitet, vevsresponsivitet og generell muskelhelse.

I de fleste fagene, **dynamisk stivhet** viste en liten reduksjon, noe som indikerer en mykgjøring av muskelvevet og en reduksjon i nivået av muskelspenning etter behandlingen. Videre var det en subtil, men konsekvent **økning i avslapningstid**, noe som tyder på at MSTR® kan hjelpe muskelvevet med å gå tilbake til en mer avslappet tilstand etter å ha vært under belastning eller stress på grunn av triggerpunkter. I noen tilfeller, **oscillasjonsfrekvens** viste en mild økning, noe som pekte på forbedret vevsresponsivitet og potensielt raskere restitusjon.

Effektene av intervensjonen var imidlertid større **moderat enn dramatisk**, som indikert av **minimale endringer i logaritmisk dekrement og krype** målinger, som bare viste små variasjoner. Dette tyder på at selv om MSTR® ser ut til å bidra til å redusere muskelstivhet og forbedre generell fleksibilitet, kan effekten på dypere vevsendringer (som energispredning og forlengelse) være begrenset sammenlignet med mer intensive teknikker.

Totalt sett, **MSTR® viste seg å være en effektiv, om enn beskjeden, intervensjon** for triggerpunkter. Behandlingen kan være spesielt nyttig for pasienter som søker en **skånsommere, ikke-invasiv metode** for lindring av muskelspenninger og økt fleksibilitet. Det er ikke en **svært transformerende løsning** men gir **betydelig forbedring i muskelfleksibilitet** og avslapning over tid, spesielt når det kombineres med andre behandlingsmetoder eller som en del av en **omfattende terapiplan**.

Tissue Property Measurements and Their Meanings

Property	What It Measures	Higher Value Means	Lower Value Means	What's Best for Scars
Oscillation Frequency [Hz]	Tension or tightness of the tissue at rest or during contraction.	More tense, tighter tissue.	More relaxed, softer tissue.	Lower frequency (more relaxed tissue).
Dynamic Stiffness [N/m]	Resistance of tissue to being deformed by a force.	Stiffer, less flexible tissue.	Softer, easier to stretch tissue.	Lower stiffness (softer, more flexible tissue).
Logarithmic Decrement	How quickly the tissue stops vibrating after being moved (linked to elasticity).	Less elastic (vibrations fade quickly).	More elastic (vibrations last longer).	Lower decrement (higher elasticity).
Mechanical Stress Relaxation Time [ms]	How fast tissue recovers its shape after being stretched.	Takes longer to return (more relaxed).	Returns faster (more tense/stiff).	Higher relaxation time (more relaxed tissue).
Creep (Ratio of Relaxation and Deformation Time)	How much the tissue slowly stretches under a constant pull.	Resists stretching (stiffer).	Stretches more over time (more flexible).	Moderate to lower creep (good flexibility without instability).

TISSUE PROPERTY MEASUREMENTS AND THEIR MEANINGS

PROPERTY	WHAT IT MEASURES	HIGHER VALUE MEANS	WHAT'S BEST FOR SCARS
 Oscillation Frequency [Hz]	Tension or tightness of the tissue at rest or during contraction	More tense, tighter tissue	Lower frequency (more relaxed tissue)
 Dynamic Stiffness [N/m]	Resistance of tissue to being deformed by a force	Stiffer, less flexible tissue	Lower stiffness (softer, more flexible tissue)
 Logarithmic Decrement	How quickly the tissue stops vibrating after being moved (linked to elasticity)	Less clastic (vibrations fade quickly)	Lower decrement (higher elasticity)
 Mechanical Stress Relaxation Time [ms]	How fast tissue recovers its shape after being stretched	Returns faster (more tense/stiff)	Higher relaxation time (more relaxed tissue)
 Creep	How much the tissue slowly stretches under a constant pull	Stretches more over time (flexible)	Moderate to lower creep (good flexibility instability)