

Măsurarea punctelor de declanșare
Utilizarea miotonometriei
Înainte și după tratamentul MSTR®
evaluare

Alastair McLoughlin

30 aprilie 2025

Cuprins

Titlu	Numărul paginii
Rezumat executiv și definiții	3
Designul cercetării	6
Parametri măsurați și note explicative	7
Rezultate - Subiecții de la 1 la 15	10 - 24
Concluzie	25
Diagrame utile	26, 27

Rezumat

Acest studiu își propune să evalueze și să analizeze dacă există beneficii pentru pacienți derivate din aplicarea unei abordări specifice de kinetoterapie la tratamentul punctelor trigger (TP).

Evaluarea se va efectua folosind miotonometrie (MyotonPRO Digital

Dispozitiv de palpate).

Tratamentul de fizioterapie utilizat este MSTR® (țesut cicatricial McLoughlin)

Eliberare).

Definiții

Miotonometrie / MyotonPro: MyotonPRO oferă o metodă neinvazivă și fiabilă și o soluție precisă pentru *in vivo* palparea digitală a țesuturilor biologice moi. Dispozitivul măsoară structurile țesuturilor superficiale, inclusiv pielea, grăsimea țesut, mușchi scheletici, tendoane sau ligamente.

MyotonPRO folosește o metodă de măsurare definită ca fiind **Mecanic**

Metoda de răspuns dinamic Metoda constă într-o măsurătoare mecanică de precizie impuls, înregistrarea răspunsului dinamic al țesuturilor sub formă de impulsuri fizice semnalul de accelerare a deplasării și oscilației și ulterior calculul parametrilor care caracterizează Starea de Tensiune, Bio-Proprietăți mecanice și viscoelastice.

Dispozitivul MyotonPRO a fost deja utilizat în peste 300 de studii. rapoarte și studii (<https://www.myoton.com/publication/>) și este considerat un instrument de cercetare de către multe universități, instituții și centre de cercetare de talie mondială, cum ar fi NASA (<https://www.myoton.com/cercetatori/>).

MSTR® - McLoughlin Scar Tissue Release®: O terapie fizică

abordare, special concepută pentru tratamentul țesutului cicatricial. Folosind lumina la o presiune moderată, aplicată cu degetele operatorului, tratamentul este administrat în multiple direcții și adâncimi de țesut pentru a realiza o separare a fibrelor de colagen strâns legate care caracterizează țesutul cicatricial.

Puncte declanșatoare - Definiție:

Punctele trigger sunt definite ca pete discrete, focale, hiperiritabile, situate într-o bandă întinsă de mușchi scheletici. Aceste pete sunt dureroase la compresie și poate produce durere referită, sensibilitate, disfuncție motorie și fenomene autonome.

Adesea sunt noduli palpabili în fascia musculară și sunt direcți... compresia sau contracția musculară poate declanșa un răspuns local de contracție musculară și modele de durere referită.

Locații tipice ale punctelor declanșatoare

Punctele declanșatoare pot apărea în diverși mușchi din corp. Localizările comune includ trapezul, mușchiul levator al scapulei și infraspinosul. mușchii din regiunea superioară a spatelui și a umerilor. Aceste puncte pot indica durere în alte zone; de exemplu, punctele declanșatoare din mușchiul trapez pot provoca dureri în regiunile gâtului și capului.

Abordări terapeutice pentru abordarea punctelor declanșatoare

Se utilizează mai multe metode terapeutice pentru a gestiona și ameliora

Simptome asociate cu punctele declanșatoare:

- 1. Terapie manuală** Tehnici precum masajul, eliberarea miofascială, și întinderea sunt folosite pentru a ameliora tensiunea musculară și a promova vindecare.

- 2. Injecții în punctele declanșatoare** Această procedură implică injectarea unui anesteziec local, soluție salină sau corticosteroizi direct în zona declanșatoare punct pentru a ameliora durerea.
- 3. Acuție uscată** O tehnică în care se introduc ace fine în puncte declanșatoare fără a injecta nicio substanță, cu scopul de a elibera încordare musculară și reducerea durerii.
- 4. Tehnica de contra-tensiune** Cunoscută și sub denumirea de întindere / contra-întindere, această metodă implică poziționarea pacientului pentru a minimiza disconfortul, menținerea poziției pentru a permite mușchiului să se relaxeze și apoi revenirea lentă la o poziție neutră. poziție.

Informații suplimentare:

Fiziopatologia exactă a punctiformelor de legătură (TrP) rămâne în curs de investigare, dar mai multe

Au fost propuse mecanisme:

- 1. Eliberarea excesivă de acetilcolină** Anomalii la nivelul sistemului neuromuscular
Joncțiunea poate duce la eliberarea continuă de acetilcolină, rezultând în contracția susținută a fibrelor musculare și formarea de benzi întinse caracteristică TrP-urilor.
- 2. Modificări biochimice** Niveluri crescute de mediatori inflamatori, cum ar fi substanța P, peptida legată de gena calcitoninei (CGRP), bradikinină, factor de necroză tumorală- α (TNF- α) și interleukină-1 β (IL-1 β), au fost detectați în vecinătatea TrP-urilor active, contribuind la durere localizată și sensibilizare.

Impactul asupra structurilor fasciale, dermice și subiacente

Dezvoltarea punctiformizării (TrP) influențează diverse structuri tisulare:

- **Țesut fascial** Fascia, un țesut conjunctiv care înconjoară mușchii, este implicată în procesul patologic. Încordarea fasciei

poate duce la tensiune și rigiditate excesivă, exacerbând și mai mult durerea și disfuncția musculară.

- **Dermă**În timp ce modificările primare apar în țesuturile musculare și fasciale, dermul poate prezenta modificări secundare. Pacienții cu puncte trigger raportează adesea durere referită care se manifestă în regiuni ale pielii aflate la distanță de punctul declanșator real, indicând o interacțiune complexă între țesuturile musculare profunde și structurile dermice superficiale.
- **Structuri subiacente**Punctele slabe punctuale (TrP) pot afecta componentele anatomice adiacente, inclusiv nervii și vasele de sânge. Contractia musculară susținută asociată cu TrP poate comprima nervii din apropiere, ducând la simptome precum furnicături, amorțeală sau slăbiciune. În plus, structurile vasculare pot fi compromise, reducând potențial fluxul sanguin și contribuind la afecțiuni ischemice în mușchiul afectat.

Designul cercetării

Am ales aleatoriu un grup de 15 persoane (13 femei, 2 bărbați) pentru studiu.

Metoda precisă de măsurare și colectare a datelor a fost explicată și

MyotonPRO i-a fost demonstrat subiectului înainte de acordul acestuia de a participa la studiu.

Anonimatului pacientului i s-a asigurat, iar orice posibile efecte secundare ale MSTR® au fost raportate.

tratamentul au fost explicate. Autorii nu au acordat sau primit nicio plată al studiului sau al subiecților testați.

Punctele declanșatoare au fost identificate și marcate cu un pix indelebil, astfel încât

Locația ar putea fi măsurată după tratament.

Subiectul stătea întins pe o masă de masaj. Capul era sprijinit în

un suport pentru față, asigurându-se că coloana vertebrală este dreaptă și că nu există torsiune a gâtului

Punctul declanșator a fost tratat folosind MSTR® pentru o perioadă cuprinsă între

1 până la 2 minute. Tratamentul s-a oprit când operatorul a estimat tensiunea țesuturilor se redusese.

Parametrii măsurați de MyotonPro

1. Frecvența de oscilație [Hz]
2. Rigiditate dinamică [N/m]
3. Decrementare logaritmică
4. Timpul de relaxare a stresului mecanic [ms]
5. Târâre [C]

Parametri - note explicative

Frecvența de oscilație [Hz]

Frecvența de oscilație, măsurată în herți (Hz), este o modalitate de a descrie cât de „strâns” sau „încordat” este un țesut moale, cum ar fi un mușchi, la un nivel foarte mic, în special la nivelul celulelor sale.

Când vorbim despre frecvența de oscilație a unui mușchi în starea sa relaxată sau pasivă, aceasta ne spune cât de încordat sau tensionat este în mod natural acel mușchi, chiar și atunci când nu îl folosim activ. Gândiți-vă la ea ca la tensiunea implicită a mușchiului atunci când este în repaus și nu este flexat sau mișcat conștient. Putem măsura acest lucru chiar și atunci când mușchiul este liniștit, ceea ce înseamnă că nu se detectează nicio activitate electrică (semnalul EMG este silențios).

Pe de altă parte, atunci când măsurăm frecvența de oscilație a unui mușchi în starea sa contractată, ne oferă o perspectivă asupra cât de tensionat sau rigid devine mușchiul atunci când îl flexăm sau îl contractăm în mod deliberat. Acesta este nivelul de tensiune pe care îl simțim atunci când ne folosim activ mușchii pentru mișcări.

În termeni simpli, frecvența de oscilație ne ajută să înțelegem cât de relaxat sau tensionat este un mușchi, fie că este în repaus sau atunci când îl folosim, și face acest lucru prin observarea mișcărilor sau vibrațiilor foarte mici care se produc în celulele musculare.

În contextul frecvenței de oscilație, o frecvență mai mare indică, în general, o tensiune sau o încordare mai mare în mușchi.

Rigiditate dinamică [N/m]

Rigiditatea dinamică, măsurată în newtoni pe metru (N/m), este o modalitate de a descrie cât de rezistente sunt țesuturile moi biologice la deformare sau întindere atunci când li se aplică o forță.

Acest termen provine dintr-o metodă numită miotonometrie, care măsoară aceste proprietăți într-un mod dinamic sau în mișcare. În termeni simpli, dinamic

Rigiditatea ne spune cât de mult rezistă un țesut moale, cum ar fi un mușchi, la întindere atunci când acționează o forță asupra lui, în special când mușchiul este în mișcare.

„Inversul rigidității” se referă la flexibilitate, care este conceptul opus. Flexibilitatea este o măsură a cât de ușor poate fi deformat sau întins un țesut moale atunci când se aplică o forță. Așadar, cu cât rigiditatea dinamică este mai mare, cu atât țesutul este mai puțin flexibil sau mai rezistent la întindere.

O valoare mai mare indică faptul că țesutul este mai rezistent la deformare, adică este mai rigid.

Decrement logarithmic

Decrementarea logarithmică este o modalitate de a măsura cât de repede încetinește oscilația naturală sau mișcarea țesuturilor moi. Atunci când vibrațiile țesuturilor se estompează rapid, înseamnă că energia mecanică creată de stimulul inițial (cum ar fi o atingere sau o împingere) se pierde rapid.

Mai simplu spus, dacă decrementul logarithmic este mare, înseamnă că vibrațiile țesutului se opresc rapid, indicând faptul că acesta nu sare sau nu vibrează mult timp. Acesta este un semn că țesutul nu este foarte elastic.

Elasticitatea este o proprietate a țesuturilor moi care se referă la capacitatea lor de a reveni la forma inițială după ce au fost întinse sau deformate. Așadar, dacă decrementul logarithmic este mare, sugerează o elasticitate scăzută, deoarece țesutul nu își revine prea mult.

În schimb, dacă scăderea este foarte mică (sau chiar zero), înseamnă că țesutul este super elastic și nu își pierde rapid elasticitatea. Este ca și cum ar putea reveni la forma inițială fără a pierde multă energie.

Opusul elasticității este plasticitatea, ceea ce înseamnă că țesutul își păstrează forma deformată în loc să se ridice la loc. Așadar, cu cât decrementul este mai mare, cu atât țesutul pare mai puțin elastic și mai plastic.

Timp de relaxare a stresului mecanic [ms]

Timpul de relaxare a stresului mecanic, măsurat în milisecunde (ms), este o modalitate de a descrie cât timp îi ia unui țesut să revină la forma sa inițială după ce a fost împins sau întins.

Dacă un țesut este foarte tensionat sau rigid, își recapătă rapid forma după ce este împins sau întins. Prin urmare, timpul de relaxare a stresului mecanic este scurt (se întâmplă rapid).

Pe de altă parte, dacă un țesut este mai puțin tensionat sau rigid, are nevoie de mai mult timp pentru a-și reveni la forma inițială. Prin urmare, timpul de relaxare a stresului mecanic este mare (durează mai mult).

În concluzie, această măsurătoare ne ajută să înțelegem cât de repede își poate recăpăta forma un țesut după ce a fost deformat și este legată de cât de tensionat sau rigid este țesutul. Dacă este foarte tensionat, își revine rapid, iar dacă este mai puțin tensionat, durează mai mult.

Fluaj [C]

„Raportul dintre timpul de relaxare și cel de deformare” este o modalitate de a măsura cât de mult se poate întinde sau lungi un țesut în timp atunci când i se aplică o forță de tracțiune constantă. Este legat de o proprietate numită „curgere”.

Fluajul apare atunci când un șervețel se întinde treptat în timp, atunci când i se aplică o forță de tragere constantă. Imaginați-vă o caramelă (sau o bomboană) care devine mai lungă atunci când o trageți încet.

„Valoarea C” ne ajută să înțelegem cât de rezistent este țesutul la această întindere. Dacă valoarea C este mare, înseamnă că țesutul este bun la rezistența la întindere, deci nu se alungește prea mult.

În schimb, dacă valoarea C este mică, înseamnă că țesutul nu este atât de bun la a rezista la întindere, așa că se alungește mai mult.

Această măsurătoare ne spune cât de bine își poate păstra un țesut forma atunci când este tras constant, iar o valoare C mai mare înseamnă că țesutul rezistă mai bine la întindere.

Rezumat

Frecvența mai mică, rigiditatea mai mică, decrementarea mai mică, timpul de relaxare mai mare și o valoare de fluaj moderată spre mai mică sunt valorile care sunt de obicei mai bune pentru cicatrici, deoarece înseamnă că țesutul cicatricial este mai moale, mai flexibil și se mișcă mai bine odată cu corpul.

REZULTATE

Subiectul 1

Sex: Feminin

Vârstă: 46

Înălțime: 159 cm

Greutate: 49 kg

IMC: 19

Parametru	Pretratare Medie	Post-tratament Medie	Schimba	Interpretare
Frecvență [Hz]	17,77	17,27	- 0,5 Hz↓	Scădere ușoară (frecvență redusă ușor)
Rigiditate [N/m]	382,00	385,67	+ 3,67 N/m↑	Creștere ușoară (rigiditatea a crescut puțin)
Scădere	1,54	1,61	+ 0,06↑	Creștere mică (indică o amortizare mai mare, o pierdere de energie puțin mai mare)
Timp de relaxare [ms]	13,73	13,87	+ 0,13 ms↑	Creștere ușoară (țesutul are nevoie de puțin mai mult timp pentru a Relaxați-vă)
Târâ	0,85	0,87	+ 0,01↑	Schimbare minimă (fluturare foarte ușoară superior)

Rezumat pentru Subiectul 1:

Frecvența de oscilație a scăzut puțin (comportamentul potențial al țesuturilor mai moi).

Rigiditatea crescut ușor, ceea ce nu este ideal dacă scopul era un țesut mai moale.

Scăderea crescut puțin, adică **mai multă amortizare** (poate indica o capacitate mai bună pentru a absorbi șocurile).

Timp de relaxare ușor crescut - țesutul are nevoie de puțin mai mult timp pentru a reveni la modela (ar putea sugera o tensiune redusă).

Târâ aproape neschimbat — **nicio schimbare semnificativă** în întindere treptată comportament.

Interpretare pentru Subiectul 1:

Tendințe pozitive minore (de exemplu, timpul de relaxare și amortizarea s-au îmbunătățit ușor), dar **mici schimbări generale**. Nu există încă dovezi clare de înmuiere semnificativă sau îmbunătățire majoră pentru acest subiect.

Subiectul 2

Sex: Feminin

Vârstă: 49

Înălțime: 174 cm

Greutate: 82 kg

IMC: 27

Parametru	Pre-Tratament Medie	Post-Tratament Medie	Schimba	Interpretare
Frecvența de oscilație [Hz]	15,50	15,33	- 0,17 Hz↓	Scădere ușoară — ar putea indica o reducere a tonusului sau tensiune.
Rigiditate [N/m]	333,00	322,67	- 10,33 N/m↓	Scădere vizibilă a rigidității — pozitivă rezultat.
Scădere	1,65	1,67	+ 0,02↑	Creștere ușoară — modificare minimă a amortizării comportament.
Timp de relaxare [ms]	15,73	16,90	+ 1,17 ms↑	Îmbunătățire evidentă a relaxării vâscoelastice.
Târî	0,99	1,07	+ 0,08↑	Creșterea fluajului - sugerează o îmbunătățire a țesutului adaptabilitate.

Rezumat pentru Subiectul 2

S-au observat îmbunătățiri în ceea ce privește:

Rigiditate(!): O scădere semnificativă, sugerând că țesutul a devenit mai puțin rigid.

Timp de relaxare(↑): Creșterea implică proprietăți vâscoelastice îmbunătățite.

Târî(↑): Capacitate sporită a țesuturilor de a se adapta la o sarcină susținută.

Schimbare minimă:

Decrement logaritmice În esență stabil — acest parametru poate fi mai puțin receptiv la tratament în acest caz.

Frecvența a arătat o **ușoară scădere**, ceea ce poate fi în continuare benefic, reflectând potențial o reducere a tonusului neuromuscular.

Interpretare pentru Subiectul 2:

Per total, **Subiectul 2 prezintă un răspuns fiziologic pozitiv** intervenției, în special în ceea ce privește înmuierea mecanică și îmbunătățirea proprietăților elastice.

Subiectul 3

Sex: Feminin

Vârstă: 54

Înălțime: 173 cm

Greutate: 78 kg

IMC: 26

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Frecvența de oscilație [Hz]	18,97	16,70	- 2,27 Hz↓	Scădere semnificativă —indică o reducere a tonusului sau a tensiunii musculare.
Rigiditate [N/m]	403,7	344,7	- 59,0 N/m↓	Scădere mare , demonstrând o valoare substanțială reducerea rigidității.
Scădere	1.22	1.31	+ 0,09↑	Creștere mică — posibilă îmbunătățire a energiei disipare sau amortizare.
Timp de relaxare [ms]	12,93	14,83	+ 1,90 ms↑	Creșterea arată un timp de recuperare musculară mai lung — în general un semn al unei elasticități îmbunătățite.
Târî	0,81	0,92	+ 0,11↑	Creștere vizibilă, indicând o îmbunătățire a țesutului extensibilitate.

Rezumat pentru Subiectul 3

Îmbunătățiri clare văzute în:

Frecvența de oscilație și Rigiditate dinamică—semne puternice de tonus muscular redus și rigiditate.

Timp de relaxare și Târî—ambele s-au îmbunătățit, sugerând o viscoelasticitate și o rezistență tisulară sporite.

Creștere moderată în Decrement logaritmic—indică posibil o amortizare mai bună, deși încă într-un interval îngust.

Interpretare pentru Subiectul 3:

Subiectul 3 a arătat **răspuns terapeutic excelent** Reducerile tonusului și rigidității au fost însoțite de caracteristici elastice și de recuperare mai bune. Acest lucru sugerează un rezultat pozitiv al tratamentului, cu modificări semnificative ale comportamentului muscular.

Subiectul 4

Sex: Feminin

Vârstă: 64

Înălțime: 168 cm

Greutate: 77 kg

IMC: 27

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Frecvența de oscilație [Hz]	23,77	21,57	- 2,20 Hz↓	Scădere puternică —sugerează o masă musculară redusă ton.
Rigiditate [N/m]	524,7	441,3	- 83,4 N/m↓	Scădere substanțială în rigiditate, indicând țesut eliberare.
Scădere	1.32	1,49	+ 0,17↑	Creștere moderată — sugerează o îmbunătățire amortizare sau răspuns vâscoelastic.
Timp de relaxare [ms]	10.20	12.33	+ 2,13 ms↑	Creștere semnificativă — prezintă o îmbunătățire a țesutului relaxare.
Târî	0,66	0,79	+ 0,13↑	Creștere bună — sugerează o extensibilitate sporită a țesutului.

Rezumat pentru Subiectul 4

Îmbunătățiri foarte puternice în:

Frecvență și Rigiditate—ambele au scăzut semnificativ, implicând reducerea tonusului și a rigidității.

Timp de relaxare și Târî—crește susține îmbunătățirea elasticității și a comportamentului țesuturilor.

Creștere notabilă în **Scădere**—indică o mai bună disipare a energiei, ceea ce poate reflecta o adaptabilitate sporită a țesuturilor.

Interpretare pentru Subiectul 4:

Subiectul 4 a prezentat **orăspuns la tratament extrem de pozitiv** Scăderile marcate ale tonusului și rigidității, combinate cu îmbunătățirea elasticității, sugerează că intervenția a fost eficientă și semnificativă.

Subiectul 5

Sex: Feminin

Vârstă: 77

Înălțime: 162 cm

Greutate: 76 kg

IMC: 29

Parametru	Pre-Tratament (Medie)	Post-Tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	23,63	21.13	- 2,50 Hz↓	Scădere semnificativă —tonus muscular mai scăzut după tratament.
Rigiditate [N/m]	550,0	487,0	- 63,0 N/m↓	Reducere puternică în rigiditate.
Scădere	1,56	1,64	+ 0,08↑	O ușoară îmbunătățire a amortizării.
Timp de relaxare [Domnișoară]	9,93	11,50	+ 1,57 ms↑	Îmbunătățire evidentă a relaxării.
Târâ	0,65	0,76	+ 0,11↑	Extensibilitate mai mare a țesuturilor.

Rezumat pentru Subiectul 5

Îmbunătățire clară în majoritatea parametrilor.

Substanțial **scăderea frecvenței și rigidității oscilațiilor** sugerează o reducere cu succes a tonusului și rigidității musculare.

Timp de relaxare și fiori ambele s-au îmbunătățit, indicând un țesut mai elastic și mai flexibil.

Creștere decrementată este modestă, dar indică totuși un profil de amortizare mai bun.

Interpretare pentru Subiectul 5:

Subiectul 5 experimentat **beneficii notabile** post-tratament. Schimbarea frecvenței și rigidității combinată cu un comportament vâscoelastic mai bun reflectă o **răspuns terapeutic pozitiv**.

Subiectul 6

Sex: Feminin

Vârstă: 39

Înălțime: 178 cm

Greutate: 85 kg

IMC: 27

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Frecvența de oscilație [Hz]	11.00	10.30	- 0,70 Hz↓	Scădere ușoară în frecvență după tratament.
Rigiditate [N/m]	187,33	154,00	- 33,33 N/m↓	Reducere semnificativă în rigiditate.
Scădere	1.20	1.18	- 0,02↓	Schimbare neglijabilă , impact minim.
Timp de relaxare [ms]	23.13	25,63	+ 2,50 ms↑	Îmbunătățire vizibilă în timpul de relaxare.
Târâ	1,44	1,53	+ 0,09↑	Creștere ușoară în extensibilitatea țesuturilor.

Rezumat pentru Subiectul 6

Îmbunătățire semnificativă în rigiditate dinamică cu o scădere substanțială după tratament.

Timp de relaxare crescut semnificativ, indicând spre **compliance tisulară îmbunătățită**.

Târâ ușor crescut, indicând o îmbunătățire **flexibilitate** sau amplitudinea mișcării.

Frecvența de oscilație a arătat o **mică scădere**, ceea ce ar putea indica o rigiditate tisulară scăzută și o mobilitate funcțională îmbunătățită.

Decrement logaritmica arătat **nicio schimbare notabilă**, sugerând că proprietățile de amortizare rămân stabile.

Interpretare pentru Subiectul 6:

Subiectul 6 a arătat o **rezultat pozitiv** în general, în special în ceea ce privește **rigiditate redusă și relaxare îmbunătățită**. Cu toate acestea, **modificare minimă a decrementării și frecvență** sugerează că tratamentul a fost mai eficient în îmbunătățirea compliancei decât în atenuarea comportamentului.

Subiectul 7

Sex: Feminin

Vârstă: 55

Înălțime: 163 cm

Greutate: 57 kg

IMC: 21

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	20.30	17,80	- 2,50 Hz↓	Scădere notabilă în frecvență, sugerând o reducere a rigidității sau mai multă flexibilitate.
Rigiditate [N/m]	449,33	360,33	- 89,00 N/m↓	Reducere semnificativă în rigiditate, indicând mobilitate și elasticitate îmbunătățite.
Scădere	1,77	1,74	- 0,03↓	Scădere minoră , o ușoară reducere a amortizării.
Timp de relaxare [Domnișoară]	12.23	14,87	+ 2,64 ms↑	Îmbunătățire în timpul relaxării, sprijinind mai bine adaptarea țesuturilor după tratament.
Târâ	0,80	0,93	+ 0,13↑	Creștere ușoară , ceea ce implică o alungire mai bună proprietățile țesutului.

Rezumat pentru Subiectul 7

Îmbunătățire puternică în rigiditate dinamică, care a scăzut semnificativ, sporind flexibilitatea țesuturilor.

Timp de relaxare asemenea **creșcut**, reflectând o schimbare pozitivă în modul în care țesutul se adaptează după tratament.

Târâ a crescut ușor, indicând unele **creșterea extensibilității țesuturilor**.

Frecvența de oscilație a scăzut cu o marjă considerabilă, ceea ce probabil semnaleză un țesut mai puțin rigid și mai flexibil.

Cel/Cea/Cei/Cele **decrement logaritmice** spectacole **mică schimbare**, ceea ce înseamnă că proprietățile de amortizare sunt în mare parte neschimbate.

Interpretare pentru Subiectul 7:

Subiectul 7 a fișat **îmbunătățiri semnificative în mobilitate și flexibilitate a țesuturilor**, cu o marcată **scăderea rigidității** și creșterea în **timp de relaxare**. Rezultatele generale sugerează o **rezultat pozitiv al tratamentului**, cu îmbunătățiri ușoare, dar constante, ale comportamentului țesuturilor.

Subiectul 8

Sex: Feminin

Vârstă: 58

Înălțime: 175 cm

Greutate: 68 kg

IMC: 22

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Frecvența de oscilație [Hz]	21.23	20.20	- 1,03 Hz↓	Scădere moderată în frecvență, indicând posibilă înmuiere a țesuturilor sau mai puțină rigiditate.
Rigiditate [N/m]	432,00	401,67	- 30,33 N/m↓	Reducere mică în rigiditate, sugerând o ușoară îmbunătățire a flexibilității țesuturilor.
Scădere	1.18	1,00	- 0,18↓	Scădere notabilă , indicând o energie îmbunătățită disipație și rigiditate redusă.
Timp de relaxare [ms]	12,87	13,73	+ 0,86 ms↑	Îmbunătățire minoră în relaxare, sugerând o recuperare mai bună sau o rezistență mai mică la întindere.
Târâ	0,84	0,87	+ 0,03↑	Creștere mică , indicând un ușor câștig în alungirea țesuturilor.

Rezumat pentru Subiectul 8

Frecvența de oscilație arată **oscădere moderată**, ceea ce ar putea indica o flexibilitate îmbunătățită sau o rigiditate mai mică a țesuturilor.

Rigiditate dinamică a scăzut cu o marjă mică, ceea ce înseamnă o **îmbunătățire modestă** în compliența țesuturilor.

Decrement logaritmica arată **oscădere vizibilă**, sugerând că țesutul este mai puțin rezistent și mai adaptabil după tratament.

Timp de relaxare a crescut ușor, indicând o îmbunătățire **adaptarea țesuturilor** și recuperare.

Târâ a crescut marginal, sugerând o **mai bună extensibilitate a țesuturilor**, dar schimbarea a fost destul de mică.

Interpretare pentru Subiectul 8:

Pentru Subiectul 8, au existat **îmbunătățiri mici, dar pozitive** pe mai multe indicatori, cu îmbunătățiri deosebite în ceea ce privește **decrement logaritmici** și **rigiditate dinamică**. Tratamentul pare să fi avut un impact benefic, deși cu modificări mai subtile în comparație cu alți subiecți.

Subiectul 9

Sex: Feminin
Vârstă: 63
Înălțime: 163 cm
Greutate: 50 kg
IMC: 19

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Frecvența de oscilație [Hz]	22,63	22,73	+ 0,10 Hz↑	Creștere minimă , indicând un ușor potențial îmbunătățirea răspunsului tisular.
Rigiditate [N/m]	543,00	522,33	- 20,67 N/m↓	Scădere ușoară , sugerând un minor îmbunătățirea flexibilității țesuturilor.
Scădere	1,59	1,69	+ 0,10↑	Creștere ușoară , sugerând o ușoară reducere a disiparea energiei după tratament.
Timp de relaxare [ms]	10.63	10,80	+ 0,17 ms↑	Creștere mică , indicând o ușoară îmbunătățire în relaxare sau flexibilitatea țesuturilor.
Târâ	0,69	0,72	+ 0,03↑	Creștere mică , indicând o ușoară creștere a alungirea țesuturilor.

Rezumat pentru Subiectul 9

Frecvența de oscilație a arătat o mică creștere, sugerând că ar putea exista o ușoară îmbunătățire a elasticității generale sau a înmuierii țesutului.

Rigiditate dinamică a scăzut ușor, ceea ce poate indica faptul că țesutul a devenit puțin mai flexibil după tratament.

Decrement logaritmica crescut ușor, sugerând o mică reducere a capacității țesutului de a disipa energia post-tratament.

Timp de relaxare și târâre ambele au prezentat creșteri ușoare, indicând un potențial îmbunătățirea flexibilității țesuturilor și elongație.

Interpretare pentru Subiectul 9:

Subiectul 9 a experimentat îmbunătățiri subtile în unele zone, în special în cazul rigidității dinamice și al fluajului. Modificările nu sunt drastice, dar arată o tendință pozitivă în flexibilitatea și relaxarea țesuturilor. Creșterea minoră a decrementului logaritmica poate indica existența unor zone de rigiditate rămase.

Subiectul 10

Sex: Feminin

Vârstă: 71

Înălțime: 165 cm

Greutate: 64

IMC: 24

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	16,80	15,67	- 1,13 Hz↓	Scădere , indicând faptul că țesutul s-ar fi putut transforma mai puțin receptiv sau mai stabil post-tratament.
Rigiditate [N/m]	353,33	302,00	- 51,33 N/ m.↓	Scădere semnificativă , sugerând majoră îmbunătățirea flexibilității țesuturilor .
Scădere	1,37	1,47	+ 0,10↑	Creștere ușoară , indicând disipare puțin mai mare de energie după tratament, posibil din cauza ameliorării complianța țesuturilor.
Timp de relaxare [Dormișoară]	15.26	16.20	+ 0,94 ms↑	Crește , sugerând relaxare îmbunătățită a țesuturilor post-tratament.
Târâ	0,97	1,06	+ 0,09↑	Crește , arătând ușoară îmbunătățire a țesuturilor elongație post-tratament.

Rezumat pentru Subiectul 10

Frecvența de oscilație a scăzut, ceea ce ar putea sugera că țesutul a devenit mai stabil și mai puțin elastic după tratament.

Rigiditate dinamică a arătat **oscădere semnificativă**, indicând o **îmbunătățire majoră a flexibilității țesuturilor**, ceea ce reprezintă un rezultat pozitiv.

Decrement logaritmica crescut ușor, sugerând **ușoară creștere a disipării energiei tisulare** și posibil un răspuns al țesuturilor mai moi.

Timp de relaxare crescut, sugerând **relaxare îmbunătățită a țesutului**, indicând o schimbare pozitivă către flexibilitate.

Târâ crescut, de asemenea, ușor, indicând **alungire îmbunătățită a țesuturilor**.

Interpretare pentru Subiectul 10:

Subiectul 10 a arătat **îmbunătățiri substanțiale** în rigiditatea dinamică, sugerând că tratamentul a avut un efect clar în creșterea flexibilității și relaxării. Creșterea timpului de relaxare și a curgerii progresive susține în continuare această afirmație, deși scăderea frecvenței de oscilație poate sugera că răspunsul țesuturilor a fost mai puțin dinamic după tratament.

Subiectul 11

Sex: Feminin

Vârstă: 66

Înălțime: 168 cm

Greutate: 86 kg

IMC: 30

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	14,87	13.13	- 1,74 Hz↓	Scădere , ceea ce ar putea sugera că țesutul a devenit mai stabil sau mai puțin responsiv după tratament.
Rigiditate [N/m]	316,00	261,00	- 55,00 N/m↓	Scădere semnificativă , indicând o îmbunătățire evidentă a țesuturilor flexibilitate .
Scădere	1,61	1,70	+ 0,09↑	Crește , sugerând o ușoară creșterea disipării energiei , posibil datorită îmbunătățirii complianței tisulare.
Timp de relaxare [Domnișoară]	17,77	21.30	+ 3,53 ms↑	Crește , sugerând că țesutul este relaxare mai eficientă post-tratament.
Târâ	1.12	1,41	+ 0,29↑	Crește , arătând o îmbunătățire a alungirea țesuturilor și flexibilitate după tratament.

Rezumat pentru Subiectul 11

Frecvența de oscilație a scăzut semnificativ, ceea ce ar putea indica faptul că răspunsul țesuturilor a devenit mai stabil după tratament.

Rigiditate dinamică a arătat **oscădere substanțială**, sugerând o **îmbunătățire clară a flexibilității** și rigiditate redusă a țesuturilor.

Decrement logaritm ușor crescut, indicând o **creștere ușoară a disipării energiei**, ceea ce poate fi interpretat ca o mai bună flexibilitate sau moliciune a țesutului post-tratament.

Timp de relaxare crescut, ceea ce indică o **mai bună relaxare a țesutului** post-tratament.

Târâ crescut, de asemenea, sugerând **alungire îmbunătățită**, adică țesutul este mai maleabil.

Interpretare pentru Subiectul 11:

Subiectul 11 a experimentat **îmbunătățiri semnificative** în flexibilitatea țesuturilor, cu o scădere clară a rigidității dinamice. Creșterile decrementului logaritm, ale timpului de relaxare și ale fluajului susțin în continuare îmbunătățirea răspunsului și relaxării țesutului. Scăderea frecvenței de oscilație poate reflecta, de asemenea, un țesut mai stabil și mai puțin reactiv.

Subiectul 12

Sex: Masculin
Vârstă: 66
Înălțime: 172 cm
Greutate: 80 kg
IMC: 27

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	19,77	17.43	- 2,34 Hz↓	Scădere , ceea ce ar putea sugera că țesutul a devenit mai stabil sau mai puțin receptiv după tratament.
Rigiditate [N/m]	413,33	382,00	- 31,33 N/m↓	Scădere moderată , indicând un îmbunătățire în flexibilitatea țesuturilor .
Scădere	2.03	2.21	+ 0,18↑	Crește , indicând o ușoară îmbunătățire a energie disipare .
Timp de relaxare [Domnișoară]	13.47	14,97	+ 1,50 ms↑	Crește , sugerând că relaxarea țesuturilor a fost îmbunătățită după tratament.
Târî	0,89	0,98	+ 0,09↑	Crește , sugerând o îmbunătățire a țesut elongației și flexibilitate.

Rezumat pentru Subiectul 12

Frecvența de oscilație a scăzut, ceea ce poate sugera **orăspuns tisular mai stabil** după tratament.

Rigiditate dinamică a arătat **oscădere moderată**, reflectând o îmbunătățire a **flexibilitate**.

Decrement logarithmic ușor crescut, ceea ce ar putea indica o **mai bună disipare a energiei** și o stare tisulară mai complaantă.

Timp de relaxare crescut, arătând o **mai bună relaxare a țesutului**, ceea ce poate indica o recuperare îmbunătățită.

Târîa crescut, de asemenea, sugerând o **mai mare flexibilitate** și o capacitate îmbunătățită a țesutului de a se alungi.

Interpretare pentru Subiectul 12:

Subiectul 12 a demonstrat **îmbunătățiri moderate** în flexibilitatea și relaxarea țesuturilor. Scăderea rigidității dinamice și creșterile decrementului logarithmic, ale timpului de relaxare și ale fluajului sugerează că țesutul a devenit mai maleabil și mai capabil să se relaxeze mai eficient după tratament. Scăderea frecvenței de oscilație indică un răspuns al țesuturilor mai stabil, probabil indicator al unei îmbunătățiri generale.

Subiectul 13

Sex: Masculin
Vârstă: 72
Înălțime: 175 cm
Greutate: 91 kg
IMC: 30

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	21.37	20,78	- 0,59 Hz↓	Scădere ușoară , indicând o ușoară reducere a țesutului oscilație sau reactivitate post-tratament.
Rigiditate [N/m]	441,33	444,33	+ 3,00 N/m↑	Creștere ușoară , sugerând că rigiditatea țesuturilor a rămas în mare parte neschimbată după tratament.
Scădere	1,50	1,55	+ 0,05↑	Crește , indicând o ușoară îmbunătățire a energie disipare .
Timp de relaxare [Domnișoară]	13.27	13.43	+ 0,16 ms↑	Crește , sugerând o ușoară îmbunătățire a țesut relaxare după tratament.
Târî	0,86	0,86	0,00	Nicio schimbare , sugerând că nu există o îmbunătățire notabilă a alungirea țesuturilor .

Rezumat pentru Subiectul 13

Frecvența de oscilație a arătat o **ușoară scădere**, ceea ce poate reflecta o **răspuns tisular mai stabil** după tratament, deși schimbarea este minimă.

Rigiditate dinamică a crescut foarte ușor, sugerând că rigiditatea țesutului a rămas stabilă după tratament.

Decrement logaritmica crescut marginal, reflectând o **ușoară îmbunătățire a disipării energiei**, ceea ce este un semn al îmbunătățirii complianței țesuturilor.

Timp de relaxare a crescut ușor, indicând o **ușoară îmbunătățire a relaxării țesuturilor** după tratament.

Târî nu a prezentat nicio schimbare semnificativă, ceea ce înseamnă că a existat **nicio creștere vizibilă a alungirii țesuturilor** post-tratament.

Interpretare pentru Subiectul 13:

Subiectul 13 a arătat **schimbări minime** în rigiditatea și relaxarea țesuturilor după tratament. În timp ce creșterea decrementului logaritmica și a timpului de relaxare indică ușoare îmbunătățiri ale disipării energiei și relaxării, efectul general asupra rigidității și curgerii a fost modest.

Subiectul 14

Sex: Feminin
Vârstă: 63
Înălțime: 168 cm
Greutate: 77 kg
IMC: 27

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	13,33	12,93	- 0,40 Hz↓	Scădere ușoară , ceea ce poate indica o țesut mai lent răspuns post-tratament.
Rigiditate [N/m]	267,33	264,33	- 3,00 N/m↓	Scădere ușoară , indicând o ușoară reducere a țesutului rigiditate după tratament.
Scădere	1,72	1,72	0,00	Nicio schimbare , indicând nicio modificare semnificativă a energiei disipare post-tratament.
Relaxare Timp [ms]	20,07	20,53	+ 0,46 ms↑	Crește , sugerând relaxare îmbunătățită a țesuturilor după tratament.
Târî	1,26	1,25	- 0,01↓	Nicio schimbare semnificativă , arătând fără creștere a țesutului elongație după tratament.

Rezumat pentru Subiectul 14

Frecvența de oscilație a arătat o **ușoară scădere**, ceea ce ar putea sugera o **răspuns redusă** țesutului după tratament.

Rigiditate dinamică a scăzut ușor, sugerând că țesutul a devenit **puțin mai puțin rigid** după tratament.

Decrement logaritmica rămas neschimbat, indicând **nicio îmbunătățire semnificativă a disipării energiei** post-tratament.

Timp de relaxare a crescut ușor, sugerând **relaxare îmbunătățită a țesuturilor** post-tratament.

Târî nu a prezentat nicio modificare semnificativă, ceea ce indică faptul că **alungirea țesuturilor nu s-a îmbunătățit** după tratament.

Interpretare pentru Subiectul 14:

Subiectul 14 a arătat o **ușoară reducere a rigidității** și o **mică creștere a relaxării**, sugerând îmbunătățiri modeste ale flexibilității țesuturilor. Lipsa modificărilor în decrementul logaritmica și în fluaj indică faptul că **alte proprietăți ale țesuturilor** nu s-a îmbunătățit semnificativ după tratament.

Subiectul 15

Sex: Feminin

Vârstă: 52

Înălțime: 170 cm

Greutate: 85 kg

IMC: 29

Parametru	Pretratare (Medie)	Post-tratament (Medie)	Schimba	Interpretare
Oscilație Frecvență [Hz]	15.00	15.12	+ 0,12 Hz↑	Creștere ușoară , ceea ce ar putea sugera o Mai mult țesut responsiv după tratament.
Rigiditate [N/m]	312,67	309,00	- 3,67 N/m↓	Scădere ușoară , indicând o reducerea țesutului rigiditate după tratament.
Scădere	1,50	1,51	+ 0,01↑	Creștere minimă , sugerând nicio schimbare semnificativă în disiparea energiei post-tratare.
Timp de relaxare [Domnișoară]	17,80	17,91	+ 0,11 ms↑	Creștere ușoară , indicând o mică îmbunătățire în relaxarea țesuturilor după tratament.
Târâ	1.14	1.16	+ 0,02↑	Creștere ușoară , sugerând o alungire minoră a țesutului post-tratament.

Rezumat pentru Subiectul 15

Frecvența de oscilație a crescut ușor, ceea ce poate indica o **țesut puțin mai receptiv** post-tratament.

Rigiditate dinamică a scăzut ușor, arătând că țesutul a devenit **puțin mai puțin rigid** după tratament.

Decrement logarithmic nu a prezentat nicio schimbare semnificativă, ceea ce sugerează că **disiparea energiei** nu s-a îmbunătățit semnificativ după tratament.

Timp de relaxare a crescut ușor, ceea ce poate indica o **îmbunătățire modestă a relaxării țesuturilor** post-tratament.

Târâ a prezentat o creștere foarte ușoară, sugerând o **mică alungire** a țesutului după tratament.

Interpretare pentru Subiectul 15:

Subiectul 15 a demonstrat **îmbunătățiri modeste** în reducerea rigidității, relaxare și răspunsul țesuturilor, cu **modificări minime ale altor parametri**. Aceste descoperiri sugerează **îmbunătățiri ușoare** în flexibilitatea și reactivitatea țesutului tratat.

Concluzie: MSTR® ca intervenție pentru punctele declanșatoare

Pe baza analizei datelor celor 15 subiecți tratați cu tehnica McLoughlin Scar Tissue Release (MSTR®), rezultatele sugerează că MSTR® este **omoderat eficient** intervenție pentru abordarea punctelor declanșatoare și a rigidității musculare aferente. La cei 16 subiecți, au existat semne constante de îmbunătățire a indicatorilor fiziologici cheie, cum ar fi **rigiditate dinamică**, **frecvența de oscilație** și **țimp de relaxare**, care sunt markeri cruciali ai flexibilității musculare, ai reactivității țesuturilor și ai sănătății generale a mușchilor.

La majoritatea subiecților, **rigiditate dinamică** a arătat o ușoară reducere, indicând o înmuiere a țesutului muscular și o scădere a nivelului tensiunii musculare post-tratament. În plus, a existat o ușoară, dar consistentă, reducere a tensiunii musculare. **creșterea timpului de relaxare**, sugerând că MSTR® ar putea ajuta țesutul muscular să revină la o stare mai relaxată după ce a fost supus unei solicitări sau stresului din cauza punctelor declanșatoare. În unele cazuri, **frecvența de oscilație** a arătat o ușoară creștere, indicând o reactivitate îmbunătățită a țesuturilor și o recuperare potențial mai rapidă.

Totuși, efectele intervenției au fost mai mult **moderat decât dramatic**, așa cum este indicat de **modificări minime ale decrementului logaritmice** și **ritmuri** măsurători, care au prezentat doar variații minore. Acest lucru sugerează că, deși MSTR® pare să ajute la reducerea rigidității musculare și la îmbunătățirea flexibilității generale, impactul său asupra modificărilor mai profunde ale țesuturilor (cum ar fi disiparea energiei și alungirea) poate fi limitat în comparație cu tehnici mai intensive.

Per total, **MSTR® s-a dovedit a fi o intervenție eficientă, deși modestă** pentru punctele declanșatoare. Tratamentul poate fi deosebit de util pentru pacienții care caută o **metodă mai blândă, neinvazivă** pentru ameliorarea tensiunii musculare și creșterea flexibilității. Nu este **o soluție extrem de transformatoare** dar oferă **îmbunătățire semnificativă a flexibilității musculare** și relaxare în timp, în special atunci când este combinată cu alte modalități de tratament sau ca parte a unui **plan de terapie complet**.

Diagrame utile

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)