

Misurazione dei punti trigger

Utilizzo della miotonometria

Pre e post trattamento MSTR® valutazione

Alastair McLoughlin

30 aprile 2025

Contenuto

Titolo	Numero di pagina
Riepilogo esecutivo e definizioni	3
Progettazione della ricerca	6
Parametri misurati e note esplicative	7
Risultati - Materie da 1 a 15	10 - 24
Conclusione	25
Grafici utili	26, 27

Sintesi

Questo studio mira a valutare e valutare se ci sono dei benefici per il paziente derivato dall'applicazione di un approccio di terapia fisica specifico al trattamento dei trigger point (TP).

La valutazione verrà effettuata utilizzando la miotonometria (MyotonPRO Digital Dispositivo di palpazione).

Il trattamento di fisioterapia utilizzato è MSTR® (McLoughlin Scar Tissue Pubblicazione).

Definizioni

Miotonometria / MyotonPro: MyotonPRO offre un metodo non invasivo e affidabile e soluzione accurata per *in vivo* palpazione digitale dei tessuti biologici molli. Il dispositivo misura le strutture dei tessuti superficiali, tra cui pelle, tessuto adiposo tessuti, muscoli scheletrici, tendini o legamenti.

MyotonPRO utilizza un metodo di misurazione definito come **Meccanico**

Metodo di risposta dinamica Il metodo consiste in un controllo di precisione meccanico impulso, la registrazione della risposta dinamica dei tessuti sotto forma di segnale fisico segnale di accelerazione di spostamento e oscillazione e successivo calcolo dei parametri caratterizzanti lo Stato di Tensione, Bio-proprietà meccaniche e viscoelastiche.

Il dispositivo MyotonPRO è già stato utilizzato in oltre 300 ricerche relazioni e studi (<https://www.myoton.com/publication/>) ed è considerato uno strumento di ricerca di livello da molte università, istituzioni e centri di ricerca di livello mondiale, come la NASA (<https://www.myoton.com/ricercatori/>).

MSTR® - Rilascio del tessuto cicatriziale McLoughlin®:Una terapia fisica

approccio, specificamente progettato per il trattamento del tessuto cicatriziale. Utilizzando la luce ad una pressione moderata, esercitata dalle dita dell'operatore, il trattamento è somministrato in più direzioni e profondità tissutali per ottenere una separazione delle fibre di collagene strettamente legate che caratterizzano il tessuto cicatriziale.

Trigger Points - Definizione:

I punti trigger sono definiti come punti discreti, focali e iper-irritabili situati in una fascia tesa di muscolo scheletrico. Questi punti sono dolorosi alla compressione e può produrre dolore riferito, dolorabilità, disfunzione motoria e fenomeni autonomici.

Sono spesso noduli palpabili nella fascia del muscolo e diretti la compressione o la contrazione muscolare possono provocare una risposta di contrazione locale e modelli di dolore riferito.

Posizioni tipiche dei punti trigger

I punti trigger possono verificarsi in vari muscoli del corpo. Le posizioni comuni includono il trapezio, l'elevatore della scapola e l'infraspinato. Muscoli nella parte superiore della schiena e nella regione delle spalle. Questi punti possono trasmettere dolore ad altre aree; ad esempio, i punti trigger nel muscolo trapezio possono causare dolore nella regione del collo e della testa.

Approcci terapeutici per affrontare i punti trigger

Diversi metodi terapeutici vengono impiegati per gestire e alleviare la sintomi associati ai trigger point:

- 1. Terapia manuale:** Tecniche come il massaggio, il rilascio miofasciale, e lo stretching vengono utilizzati per alleviare la tensione muscolare e favorire guarigione.

- 2. Iniezioni nei punti trigger:** Questa procedura prevede l'iniezione di un anestetico locale, soluzione salina o corticosteroide direttamente nel grilletto punto per alleviare il dolore.
- 3. Agopuntura a secco:** Una tecnica in cui vengono inseriti aghi sottili nei punti trigger senza iniettare alcuna sostanza, mirando a rilasciare rigidità muscolare e riduzione del dolore.
- 4. Tecnica di contro-sforzo:** Noto anche come sforzo/contro-sforzo, questo metodo prevede il posizionamento del paziente per ridurre al minimo il disagio, mantenendo la posizione per consentire al muscolo di rilassarsi e quindi tornando lentamente alla posizione neutra posizione.

Informazioni aggiuntive:

L'esatta fisiopatologia dei TrP resta oggetto di studio, ma diversi sono stati proposti meccanismi:

- 1. Rilascio eccessivo di acetilcolina:** Anomalie a livello neuromuscolare la giunzione può portare al rilascio continuo di acetilcolina, con conseguente contrazione sostenuta delle fibre muscolari e formazione di bande tese caratteristica dei TrP.
- 2. Cambiamenti biochimici:** Livelli elevati di mediatori infiammatori, come la sostanza P, il peptide correlato al gene della calcitonina (CGRP), bradichinina, fattore di necrosi tumorale- α (TNF- α) e interleuchina-1 β (IL-1 β), sono stati rilevati nelle vicinanze di TrP attivi, contribuendo a dolore localizzato e sensibilizzazione.

Impatto sulle strutture fasciali, dermiche e sottostanti Lo

sviluppo dei TrP influenza varie strutture tissutali:

- **Tessuto fasciale:** La fascia, un tessuto connettivo che circonda i muscoli, viene coinvolta nel processo patologico. Tensione della fascia

può causare tensione e rigidità eccessive, aggravando ulteriormente il dolore e la disfunzione muscolare.

- **Derma:** Mentre le alterazioni primarie si verificano nei tessuti muscolari e fasciali, il derma può presentare alterazioni secondarie. I pazienti con MTrP spesso riferiscono dolore riferito che si manifesta in regioni cutanee distanti dal trigger point effettivo, indicando una complessa interazione tra tessuti muscolari profondi e strutture dermiche superficiali.
- **Strutture sottostanti:** I TrP possono interessare componenti anatomiche adiacenti, inclusi nervi e vasi sanguigni. La contrazione muscolare prolungata associata ai TrP può comprimere i nervi adiacenti, causando sintomi come formicolio, intorpidimento o debolezza. Inoltre, le strutture vascolari possono essere compromesse, riducendo potenzialmente il flusso sanguigno e contribuendo a condizioni ischemiche nel muscolo interessato.

Progettazione della ricerca

Per la sperimentazione abbiamo selezionato a caso un gruppo di 15 individui (13 donne e 2 uomini).

È stato spiegato il metodo preciso di misurazione e raccolta dei dati e il MyotonPRO è stato mostrato al soggetto prima del suo consenso prendere parte allo studio.

È stato garantito l'anonimato del paziente e sono stati ignorati tutti i possibili effetti collaterali di MSTR®

il trattamento è stato spiegato. Nessun pagamento è stato effettuato o ricevuto dagli autori dello studio o dei soggetti sottoposti al test.

I punti trigger sono stati identificati e contrassegnati utilizzando una penna indelebile in modo che l'esatto la posizione potrebbe essere misurata dopo il trattamento.

Il soggetto era sdraiato prono su un lettino da massaggio. La testa era sostenuta in una culla per il viso, assicurando che la colonna vertebrale fosse dritta e che non ci fosse torsione del collo

si è verificato. Il trigger point è stato trattato utilizzando MSTR® per un periodo compreso tra Da 1 a 2 minuti. Il trattamento è terminato quando l'operatore ha stimato la tensione tissutale. si era ridotto.

Parametri misurati da MyotonPro

1. Frequenza di oscillazione [Hz]
2. Rigidità dinamica [N/m]
3. Decremento logaritmico
4. Tempo di rilassamento dello stress meccanico [ms]
5. Strisciamento [C]

Parametri - note esplicative

Frequenza di oscillazione [Hz]

La frequenza di oscillazione, misurata in Hertz (Hz), è un modo per descrivere quanto è "teso" o "stretto" un tessuto molle, come un muscolo, a un livello molto piccolo, in particolare a livello delle sue cellule.

Quando parliamo della frequenza di oscillazione di un muscolo nel suo stato rilassato o passivo, ci dice quanto sia naturalmente teso o contratto quel muscolo anche quando non lo stiamo usando attivamente. Pensatela come la tensione predefinita del muscolo quando è a riposo e non viene contratta o mossa coscientemente. Possiamo misurarla anche quando il muscolo è in quiete, il che significa che non viene rilevata alcuna attività elettrica (il segnale EMG è silenzioso).

D'altra parte, quando misuriamo la frequenza di oscillazione di un muscolo nel suo stato contratto, ci dà un'idea di quanto sia teso o contratto il muscolo quando lo flettiamo o lo contraiamo deliberatamente. Questo è il livello di tensione che proviamo quando usiamo attivamente i nostri muscoli per i movimenti.

In parole povere, la frequenza di oscillazione ci aiuta a capire quanto un muscolo è rilassato o teso, a riposo o mentre lo stiamo usando, e lo fa osservando i piccolissimi movimenti o vibrazioni che avvengono all'interno delle cellule muscolari.

Nel contesto della frequenza di oscillazione, una frequenza più alta indica generalmente una maggiore tensione o rigidità nel muscolo.

Rigidità dinamica [N/m]

La rigidità dinamica, misurata in Newton per metro (N/m), è un modo per descrivere il grado di resistenza dei tessuti biologici molli alla deformazione o all'allungamento quando viene loro applicata una forza.

Questo termine deriva da un metodo chiamato miotonometria, che misura queste proprietà in modo dinamico o in movimento. In parole povere, dinamico

La rigidità ci dice quanta un tessuto molle, come un muscolo, resiste allo stiramento quando su di esso agisce una forza, soprattutto quando il muscolo è in movimento.

L'"inverso della rigidità" si riferisce alla cedevolezza, che è il concetto opposto. La cedevolezza è una misura della facilità con cui un tessuto molle può essere deformato o allungato quando viene applicata una forza. Quindi, maggiore è la rigidità dinamica, minore è la cedevolezza o maggiore è la resistenza del tessuto allo stiramento.

Un valore più alto indica che il tessuto è più resistente alla deformazione, ovvero è più rigido.

Decremento logaritmico

Il decremento logaritmico è un metodo per misurare la velocità con cui l'oscillazione naturale o il rimbalzo dei tessuti molli rallenta. Quando le vibrazioni tissutali si attenuano rapidamente, significa che l'energia meccanica creata dallo stimolo iniziale (come un colpetto o una spinta) si sta disperdendo rapidamente.

In parole povere, se il decremento logaritmico è elevato, significa che le vibrazioni del tessuto si interrompono rapidamente, il che indica che non rimbalza o vibra a lungo. Questo è segno che il tessuto non è molto elastico.

L'elasticità è una proprietà dei tessuti molli che si riferisce alla loro capacità di tornare alla forma originale dopo essere stati allungati o deformati. Quindi, se il decremento logaritmico è elevato, suggerisce una bassa elasticità perché il tessuto non si riprende molto.

Al contrario, se il decremento è molto basso (o addirittura nullo), significa che il tessuto è superelastico e non perde la sua elasticità rapidamente. È come se potesse tornare alla sua forma originale senza perdere troppa energia.

L'opposto dell'elasticità è la plasticità, ovvero il tessuto mantiene la sua forma deformata invece di tornare alla sua forma originaria. Quindi, maggiore è il decremento, meno elastico e più plastico appare il tessuto.

Tempo di rilassamento dello stress meccanico [ms]

Il tempo di rilassamento dello stress meccanico, misurato in millisecondi (ms), è un modo per descrivere il tempo impiegato da un tessuto per riprendere la sua forma originale dopo essere stato spinto o allungato.

Se un tessuto è molto teso o rigido, recupera rapidamente la sua forma dopo essere stato spinto o allungato. Pertanto, il tempo di rilassamento da stress meccanico è breve (si verifica rapidamente).

D'altra parte, se un tessuto è meno teso o rigido, impiega più tempo per tornare alla sua forma originale. Quindi, il tempo di rilassamento da stress meccanico è più lungo.

In sintesi, questa misurazione ci aiuta a capire la velocità con cui un tessuto può recuperare la sua forma dopo essere stato deformato, ed è correlata al suo grado di tensione o rigidità. Se è molto teso, recupera rapidamente, mentre se è meno teso, impiega più tempo.

Strisciamento [C]

Il "Rapporto tra Tempo di Rilassamento e Tempo di Deformazione" è un metodo per misurare quanto un tessuto può allungarsi o dilatarsi nel tempo quando gli viene applicata una forza di trazione costante. È correlato a una proprietà chiamata "creep".

Lo scorrimento si verifica quando un tessuto si allunga gradualmente nel tempo quando gli viene applicata una forza di trazione costante. Immagina una caramella mou (o una caramella) che si allunga quando la tiri lentamente.

Il "valore C" ci aiuta a capire quanto il tessuto sia resistente a questo allungamento. Se il valore C è alto, significa che il tessuto resiste bene allo stiramento, quindi non si allunga molto.

Al contrario, se il valore C è basso, significa che il tessuto non è molto bravo a resistere allo stiramento e quindi si allunga di più.

Questa misurazione ci dice quanto bene un tessuto riesce a mantenere la sua forma quando viene tirato costantemente; un valore C più alto significa che il tessuto resiste meglio allo stiramento.

Riepilogo

Una frequenza più bassa, una rigidità più bassa, un decremento più basso, un tempo di rilassamento più alto e un valore di creep da moderato a basso sono i valori solitamente migliori per le cicatrici, perché significano che il tessuto cicatriziale è più morbido, più flessibile e si muove meglio con il corpo.

RISULTATI

Soggetto 1

Sesso: Femmina

Età: 46

Altezza: 159 cm

Peso: 49 kg

BMI: 19

Parametro	Pretrattamento Media	Post-trattamento Media	Modifica	Interpretazione
Frequenza [Hz]	17.77	17.27	- 0,5 Hz↓	Lieve diminuzione (frequenza ridotta leggermente)
Rigidità [N/m]	382,00	385,67	+ 3,67 N/m↑	Lieve aumento (la rigidità è leggermente aumentata)
Decremento	1.54	1.61	+ 0,06↑	Piccolo aumento (indica maggiore smorzamento, perdita di energia leggermente maggiore)
Tempo di rilassamento [ms]	13.73	13.87	+ 0,13 ms↑	Lieve aumento (il tessuto impiega un po' più di tempo per relax)
Strisciamento	0,85	0,87	+ 0,01↑	Cambiamento minimo (leggermente lento) più alto)

Riepilogo per la materia 1:

Frequenza di oscillazione diminuito leggermente (comportamento potenzialmente più morbido dei tessuti).

Rigidità leggermente aumentato, non ideale se l'obiettivo erano i tessuti più morbidi.

Decremento si alzò un po', il che significa **più smorzamento** (può indicare una migliore capacità per assorbire gli urti).

Tempo di relax leggermente aumentato: il tessuto impiega un po' più di tempo per rigenerarsi per modellare (potrebbe suggerire una tensione ridotta).

Strisciamento quasi invariato — **nessun cambiamento significativo** in graduale allungamento comportamento.

Interpretazione per il Soggetto 1:

Tendenze positive minori (ad esempio, il tempo di rilassamento e lo smorzamento sono leggermente migliorati), ma **piccoli cambiamenti complessivi**. Non ci sono ancora prove concrete di un ammorbidimento significativo o di un miglioramento sostanziale per questo argomento.

Soggetto 2

Sesso: Femmina

Età: 49

Altezza: 174 cm

Peso: 82 kg

BMI: 27

Parametro	Pre-Trattamento Media	Inviare-Trattamento Media	Modifica	Interpretazione
Frequenza di oscillazione [Hz]	15.50	15.33	- 0,17 Hz↓	Lieve diminuzione — potrebbe indicare tono ridotto o tensione.
Rigidità [N/m]	333,00	322.67	- 10,33 N/m↓	Diminuzione evidente della rigidità — positivo risultato.
Decremento	1,65	1.67	+ 0,02↑	Lieve aumento — minima variazione dello smorzamento comportamento.
Tempo di rilassamento [ms]	15.73	16,90	+ 1,17 ms↑	Netto miglioramento del rilassamento viscoelastico.
Strisciamento	0,99	1.07	+ 0,08↑	Creep aumentato: suggerisce un tessuto migliorato adattabilità.

Riepilogo per la materia 2

Sono stati notati miglioramenti in:

Rigidità(↓):Una diminuzione significativa, che suggerisce che il tessuto è diventato meno rigido.

Tempo di relax(↑):L'aumento implica migliori proprietà viscoelastiche.

Strisciamento(↑):Maggiore capacità dei tessuti di adattarsi a carichi sostenuti.

Cambiamento minimo:

Decremento logaritmico: Essenzialmente stabile: in questo caso, questo parametro potrebbe rispondere meno al trattamento.

Frequenza ha mostrato un**leggera diminuzione**, che può comunque essere benefico, riflettendo potenzialmente una riduzione del tono neuromuscolare.

Interpretazione per il Soggetto 2:

Complessivamente, **il soggetto 2 mostra una risposta fisiologica positiva** all'intervento, soprattutto in termini di ammorbidimento meccanico e miglioramento delle proprietà elastiche.

Soggetto 3

Sesso: Femmina

Età: 54

Altezza: 173 cm

Peso: 78 kg

BMI: 26

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Frequenza di oscillazione [Hz]	18,97	16.70	- 2,27 Hz↓	Diminuzione significativa —indica una riduzione del tono o della tensione muscolare.
Rigidità [N/m]	403.7	344.7	- 59,0 N/m↓	Grande diminuzione , mostrando sostanziale riduzione della rigidità.
Decremento	1.22	1.31	+ 0,09↑	Piccolo aumento — possibile miglioramento dell'energia dissipazione o smorzamento.
Tempo di rilassamento [ms]	12.93	14.83	+ 1,90 ms↑	L'aumento mostra un tempo di recupero muscolare più lungo — generalmente segno di una migliore elasticità.
Strisciamento	0,81	0,92	+ 0,11↑	Aumento evidente, che indica un tessuto migliore estensibilità.

Riepilogo per la materia 3

Miglioramenti evidenti visto in:

Frequenza di oscillazione e **Rigidità dinamica**—forti segni di riduzione del tono muscolare e rigidità.

Tempo di relax e **Strisciamento**—entrambi sono migliorati, suggerendo una maggiore viscoelasticità e resilienza dei tessuti.

Aumento moderato in **Decremento logaritmico**—indica probabilmente un migliore smorzamento, sebbene ancora entro un intervallo ristretto.

Interpretazione per il soggetto 3:

Il soggetto 3 ha mostrato **eccellente risposta terapeutica**. La riduzione del tono e della rigidità è stata accompagnata da migliori caratteristiche di elasticità e recupero. Ciò suggerisce un esito positivo del trattamento con cambiamenti significativi nel comportamento muscolare.

Soggetto 4

Sesso: Femmina
Età: 64
Altezza: 168 cm
Peso: 77 kg
BMI: 27

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Frequenza di oscillazione [Hz]	23.77	21.57	- 2,20 Hz↓	Forte calo —suggerisce una riduzione della massa muscolare tono.
Rigidità [N/m]	524.7	441.3	- 83,4 N/m↓	Calo sostanziale nella rigidità, indicando il tessuto pubblicazione.
Decremento	1.32	1.49	+ 0,17↑	Aumento moderato — suggerisce un miglioramento risposta smorzante o viscoelastica.
Tempo di rilassamento [ms]	10.20	12.33	+ 2,13 ms↑	Aumento significativo: mostra tessuti migliori relax.
Strisciamento	0,66	0,79	+ 0,13↑	Buon aumento: suggerisce una maggiore estensibilità del tessuto.

Riepilogo per la materia 4

Miglioramenti molto fortiIn:

FrequenzaERigidità—entrambi sono diminuiti in modo significativo, il che implica una riduzione del tono e della rigidità.

Tempo di relaxEStrisciamento—aumenta il supporto, migliora l'elasticità e il comportamento dei tessuti.

Aumento notevoleInDecremento—indica una migliore dissipazione dell'energia, che può riflettere una maggiore adattabilità dei tessuti.

Interpretazione per la materia 4:

Il soggetto 4 ha mostrato un**risposta al trattamento altamente positiva**Una marcata diminuzione del tono e della rigidità, abbinata a una migliore elasticità, suggerisce che l'intervento è stato efficace e significativo.

Soggetto 5

Sesso: Femmina

Età: 77

Altezza: 162 cm

Peso: 76 kg

BMI: 29

Parametro	Pre-Trattamento (Media)	Inviare-Trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	23.63	21.13	- 2,50 Hz↓	calo significativo —tono muscolare inferiore post-trattamento.
Rigidità [N/m]	550.0	487.0	- 63,0 N/m↓	Forte riduzione in rigidità.
Decremento	1.56	1.64	+ 0,08↑	Lieve miglioramento dello smorzamento.
Tempo di relax [SM]	9,93	11.50	+ 1,57 ms↑	Netto miglioramento del rilassamento.
Strisciamento	0,65	0,76	+ 0,11↑	Maggiore estensibilità dei tessuti.

Riepilogo per la materia 5

Netto miglioramento nella maggior parte dei parametri.

Sostanziali **diminuzioni nella frequenza di oscillazione e nella rigidità** suggeriscono una riduzione efficace del tono muscolare e della rigidità.

Tempo di rilassamento e strisciamento entrambi sono migliorati, indicando un tessuto più elastico e conformabile.

Decremento aumento è modesto ma indica comunque un profilo di smorzamento migliore.

Interpretazione per la materia 5:

Soggetto 5 esperto **notevoli benefici** post-trattamento. Lo spostamento di frequenza e rigidità combinato con un migliore comportamento viscoelastico riflette un **risposta terapeutica positiva**.

Soggetto 6

Sesso: Femmina

Età: 39

Altezza: 178 cm

Peso: 85 kg

BMI: 27

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Frequenza di oscillazione [Hz]	11.00	10.30	- 0,70 Hz↓	Leggero calo nella frequenza post-trattamento.
Rigidità [N/m]	187.33	154,00	- 33,33 N/m↓	Riduzione significativa in rigidità.
Decremento	1.20	1.18	- 0,02↓	Cambiamento trascurabile , impatto minimo.
Tempo di rilassamento [ms]	23.13	25.63	+ 2,50 ms↑	Miglioramento evidente nei momenti di relax.
Strisciamento	1.44	1.53	+ 0,09↑	Lieve aumento nell'estensibilità dei tessuti.

Riepilogo per la materia 6

Miglioramento significativo in **rigidità dinamica** con una diminuzione sostanziale dopo il trattamento.

Tempo di relax è aumentato in modo significativo, indicando **maggiore compliance tissutale**.

Strisciamento leggermente aumentato, indicando un miglioramento **flessibilità** o ampiezza del movimento.

Frequenza di oscillazione ha mostrato un **piccola diminuzione**, che potrebbe essere indicativo di una ridotta rigidità dei tessuti e di una migliore mobilità funzionale.

Decremento logaritmico ha mostrato **nessun cambiamento degno di nota**, suggerendo che le proprietà di smorzamento rimangono stabili.

Interpretazione per la materia 6:

Il soggetto 6 ha mostrato un **esito positivo** nel complesso, in particolare in termini di **ridotta rigidità e migliore rilassamento**. Tuttavia, il **variazione minima nel decremento e frequenza** suggerisce che il trattamento è stato più efficace nel migliorare l'aderenza alla terapia piuttosto che nel smorzare il comportamento.

Soggetto 7

Sesso: Femmina

Età: 55

Altezza: 163 cm

Peso: 57 kg

BMI: 21

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	20.30	17.80	- 2,50 Hz↓	Diminuzione notevole in frequenza, suggerendo un riduzione della rigidità o maggiore flessibilità.
Rigidità [N/m]	449.33	360.33	- 89,00 N/m↓	Riduzione significativa in rigidità, indicando mobilità ed elasticità migliorate.
Decremento	1.77	1.74	- 0,03↓	Diminuzione minore , leggera riduzione dello smorzamento.
Tempo di relax [SM]	12.23	14.87	+ 2,64 ms↑	Miglioramento nel tempo di rilassamento, supportando meglio adattamento dei tessuti dopo il trattamento.
Strisciamento	0,80	0,93	+ 0,13↑	Lieve aumento , implicando un migliore allungamento proprietà del tessuto.

Riepilogo per la materia 7

Forte miglioramento in **rigidità dinamica**, che è diminuito significativamente, migliorando la flessibilità dei tessuti.

Tempo di relax Anche **aumentato**, riflettendo un cambiamento positivo nel modo in cui il tessuto si adatta al post-trattamento.

Strisciamento è aumentato leggermente, indicando alcun **aumento dell'estensibilità dei tessuti**.

Frequenza di oscillazione è diminuito notevolmente, il che probabilmente segnala un tessuto meno rigido e più flessibile.

Il **decremento logaritmico** spettacolo **piccolo cambiamento**, il che significa che le proprietà di smorzamento rimangono per lo più invariate.

Interpretazione per la materia 7:

Soggetto 7 visualizzato **miglioramenti significativi** in **mobilità e flessibilità dei tessuti**, con un marcato **diminuzione della rigidità** e aumento di **tempo di rilassamento**. I risultati complessivi suggeriscono un **esito positivo del trattamento**, con lievi ma costanti miglioramenti nel comportamento dei tessuti.

Soggetto 8

Sesso: Femmina

Età: 58

Altezza: 175 cm

Peso: 68 kg

BMI: 22

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Frequenza di oscillazione [Hz]	21.23	20.20	- 1,03 Hz↓	Diminuzione moderata in frequenza, indicando possibile ammorbidimento dei tessuti o minore rigidità.
Rigidità [N/m]	432,00	401.67	- 30,33 N/m↓	Piccola riduzione in rigidità, suggerendo un leggero miglioramento della flessibilità dei tessuti.
Decremento	1.18	1,00	- 0,18↓	Diminuzione notevole , indicando un miglioramento dell'energia dissipazione e rigidità ridotta.
Tempo di rilassamento [ms]	12.87	13.73	+ 0,86 ms↑	Piccolo miglioramento nel rilassamento, suggerendo un migliore recupero o una minore resistenza allo stretching.
Strisciamento	0,84	0,87	+ 0,03↑	Piccolo aumento , indicando un leggero guadagno in allungamento dei tessuti.

Riepilogo per la materia 8

Frequenza di oscillazione mostra un **diminuzione moderata**, che potrebbe indicare una maggiore flessibilità o una minore rigidità dei tessuti.

Rigidità dinamica diminuito di un piccolo margine, il che significa un **modesto miglioramento** nella compliance dei tessuti.

Decremento logaritmico ha mostrato un **diminuzione evidente**, suggerendo che il tessuto è meno resistente e più adattabile dopo il trattamento.

Tempo di relax è aumentato leggermente, indicando un miglioramento **adattamento dei tessuti** recupero.

Strisciamento aumentato marginalmente, suggerendo **migliore estensibilità dei tessuti**, ma il cambiamento è stato piuttosto piccolo.

Interpretazione per la materia 8:

Per il soggetto 8, c'erano **piccoli ma positivi miglioramenti** su diverse metriche, con miglioramenti particolari in **decremento logaritmico** e **rigidità dinamica**. Il trattamento sembra aver avuto un impatto positivo, anche se con cambiamenti più lievi rispetto ad altri soggetti.

Soggetto 9

Sesso: Femmina

Età: 63

Altezza: 163 cm

Peso: 50 kg

BMI: 19

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Frequenza di oscillazione [Hz]	22.63	22.73	+ 0,10 Hz↑	Aumento minimo , indicando un leggero potenziale miglioramento della risposta tissutale.
Rigidità [N/m]	543,00	522.33	- 20,67 N/m↓	Lieve diminuzione , suggerendo un minore miglioramento della flessibilità dei tessuti.
Decremento	1.59	1.69	+ 0,10↑	Lieve aumento , suggerendo una riduzione minore in dissipazione di energia post-trattamento.
Tempo di rilassamento [ms]	10.63	10.80	+ 0,17 ms↑	Piccolo aumento , indicando un leggero miglioramento nel rilassamento o nella flessibilità dei tessuti.
Strisciamento	0,69	0,72	+ 0,03↑	Piccolo aumento , indicando un leggero aumento allungamento dei tessuti.

Riepilogo per la materia 9

Frequenza di oscillazione ha mostrato un **piccolo aumento**, suggerendo che potrebbe esserci un leggero miglioramento nell'elasticità complessiva o nell'ammorbidimento del tessuto.

Rigidità dinamica è diminuita leggermente, il che potrebbe indicare che il tessuto è diventato un po' più flessibile dopo il trattamento.

Decremento logaritmico aumentato leggermente, suggerendo una **piccola riduzione della capacità del tessuto di dissipare energia** post-trattamento.

Tempo di relax **Estrisciamento** entrambi hanno mostrato lievi aumenti, indicando potenziale **miglioramento della flessibilità dei tessuti** e **allungamento**.

Interpretazione per la materia 9:

Soggetto 9 esperto **miglioramenti sottili** In alcune aree, in particolare con rigidità dinamica e creep. I cambiamenti non sono drastici, ma mostrano un trend positivo nella flessibilità e nel rilassamento dei tessuti. Il lieve aumento del decremento logaritmico può indicare la persistenza di alcune aree di rigidità.

Soggetto 10

Sesso: Femmina

Età: 71

Altezza: 165 cm

Peso: 64

BMI: 24

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	16.80	15.67	- 1,13 Hz↓	Diminuire , indicando che il tessuto potrebbe essere diventato meno reattivo o più stabile dopo il trattamento.
Rigidità [N/m]	353.33	302,00	- 51,33 N/ M↓	Diminuzione significativa , suggerendo un importante miglioramento della flessibilità dei tessuti .
Decremento	1.37	1.47	+ 0,10↑	Lieve aumento , indicando dissipazione di energia leggermente maggiore dopo il trattamento, probabilmente a causa del miglioramento compliance tissutale.
Tempo di relax [SM]	15.26	16.20	+ 0,94 ms↑	Aumento , suggerendo miglioramento del rilassamento dei tessuti post-trattamento.
Strisciamento	0,97	1.06	+ 0,09↑	Aumento , mostrando leggero miglioramento dei tessuti allungamento post-trattamento.

Riepilogo per la materia 10

Frequenza di oscillazione diminuita, il che potrebbe suggerire che il tessuto è diventato più stabile e meno elastico dopo il trattamento.

Rigidità dinamica ha mostrato una **diminuzione significativa**, indicando un **notevole miglioramento della flessibilità dei tessuti**, il che è un risultato positivo.

Decremento logaritmico aumentato leggermente, suggerendo un **leggero aumento della dissipazione di energia tissutale** e possibilmente una risposta più morbida dei tessuti.

Tempo di relax aumentato, suggerendo **miglioramento del rilassamento dei tessuti**, indicando uno spostamento positivo verso la flessibilità.

Strisciamento anche aumentato leggermente, indicando **allungamento migliorato dei tessuti**.

Interpretazione per la materia 10:

Il soggetto 10 ha mostrato **miglioramenti sostanziali** nella rigidità dinamica, suggerendo che il trattamento abbia avuto un chiaro effetto nel migliorare la flessibilità e il rilassamento. L'aumento del tempo di rilassamento e del creep conferma ulteriormente questa ipotesi, sebbene la diminuzione della frequenza di oscillazione possa suggerire che la risposta tissutale sia stata meno dinamica dopo il trattamento.

Soggetto 11

Sesso: Femmina

Età: 66

Altezza: 168 cm

Peso: 86 kg

BMI: 30

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	14.87	13.13	- 1,74 Hz↓	Diminuire , il che potrebbe suggerire che il tessuto è diventato più stabili o meno reattivi dopo il trattamento.
Rigidità [N/m]	316,00	261,00	- 55,00 N/m↓	Diminuzione significativa , indicando un netto miglioramento dei tessuti flessibilità .
Decremento	1.61	1.70	+ 0,09↑	Aumento , suggerendo un leggero aumento della dissipazione di energia , probabilmente dovuto alla migliore compliance dei tessuti.
Tempo di relax [SM]	17.77	21.30	+ 3,53 millisecondi↑	Aumento , suggerendo che il tessuto è rilassarsi in modo più efficace post-trattamento.
Strisciamento	1.12	1.41	+ 0,29↑	Aumento , mostrando un miglioramento in allungamento dei tessuti E flessibilità post-trattamento.

Riepilogo per la materia 11

Frequenza di oscillazione è diminuita in modo significativo, il che potrebbe indicare che la risposta dei tessuti è diventata più stabile dopo il trattamento.

Rigidità dinamica ha mostrato una **diminuzione sostanziale**, suggerendo un **netto miglioramento della flessibilità** e ridotta rigidità dei tessuti.

Decremento logaritmico leggermente aumentato, indicando un **lieve aumento della dissipazione di energia**, che può essere interpretato come una migliore compliance o morbidezza del tessuto dopo il trattamento.

Tempo di relax aumentato, il che indica **migliore rilassamento del tessuto** post-trattamento.

Strisciamento anche aumentato, suggerendo **allungamento migliorato**, il che significa che il tessuto è più flessibile.

Interpretazione per il soggetto 11:

Soggetto 11 espone **miglioramenti significativi** nella flessibilità dei tessuti, con una netta diminuzione della rigidità dinamica. L'aumento del decremento logaritmico, del tempo di rilassamento e del creep supportano ulteriormente il miglioramento della risposta e del rilassamento dei tessuti. La diminuzione della frequenza di oscillazione può anche riflettere un tessuto più stabile e meno reattivo.

Soggetto 12

Sesso: Maschio

Età: 66

Altezza: 172 cm

Peso: 80 kg

BMI: 27

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	19.77	17.43	- 2,34 Hz↓	Diminuire , il che potrebbe suggerire che il tessuto è diventato più stabili o meno reattivi dopo il trattamento.
Rigidità [N/m]	413.33	382,00	- 31,33 N/m↓	Diminuzione moderata , indicando un miglioramento in flessibilità dei tessuti .
Decremento	2.03	2.21	+ 0,18↑	Aumento , indicando un leggero miglioramento energia dissipazione .
Tempo di relax [SM]	13.47	14,97	+ 1,50 ms↑	Aumento , suggerendo che il rilassamento dei tessuti era post-trattamento migliorato.
Strisciamento	0,89	0,98	+ 0,09↑	Aumento , suggerendo un miglioramento intessuto allungamento e flessibilità.

Riepilogo per la materia 12

Frequenza di oscillazione diminuito, il che potrebbe suggerire un **risposta tissutale più stabile** dopo il trattamento.

Rigidità dinamica ha mostrato un **diminuzione moderata**, riflettendo un miglioramento in **flessibilità**.

Decremento logaritmico leggermente aumentato, il che potrebbe indicare **migliore dissipazione dell'energia** e uno stato dei tessuti più conforme.

Tempo di relax aumentato, mostrandomi **migliore rilassamento del tessuto**, che può indicare un recupero migliorato.

Strisciamento anche aumentato, suggerendo **maggiore flessibilità** e una migliore capacità del tessuto di allungarsi.

Interpretazione per la materia 12:

Il soggetto 12 ha dimostrato **miglioramenti moderati** nella flessibilità e nel rilassamento dei tessuti. La diminuzione della rigidità dinamica e l'aumento del decremento logaritmico, del tempo di rilassamento e del creep suggeriscono che il tessuto sia diventato più flessibile e in grado di rilassarsi più efficacemente dopo il trattamento. La diminuzione della frequenza di oscillazione indica una risposta tissutale più stabile, probabilmente indicativa di un miglioramento complessivo.

Soggetto 13

Sesso: Maschio

Età: 72

Altezza: 175 cm

Peso: 91 kg

BMI: 30

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	21.37	20.78	- 0,59 Hz↓	Lieve diminuzione , indicando una leggera riduzione del tessuto oscillazione o reattività post-trattamento.
Rigidità [N/m]	441.33	444.33	+ 3,00 N/m↑	Lieve aumento , suggerendo che la rigidità dei tessuti è rimasto sostanzialmente invariato dopo il trattamento.
Decremento	1,50	1.55	+ 0,05↑	Aumento , indicando un leggero miglioramento energia dissipazione .
Tempo di relax [SM]	13.27	13.43	+ 0,16 ms↑	Aumento , suggerendo un leggero miglioramento intessuto relax dopo il trattamento.
Strisciamento	0,86	0,86	0,00	Nessun cambiamento , suggerendo che non vi è alcun miglioramento evidente in allungamento dei tessuti .

Riepilogo per la materia 13

Frequenza di oscillazione ha mostrato un **leggera diminuzione**, che può riflettere un **risposta tissutale più stabile** post-trattamento, anche se il cambiamento è minimo.

Rigidità dinamica è aumentato molto leggermente, il che suggerisce che la rigidità del tessuto è rimasta stabile dopo il trattamento.

Decremento logaritmico è aumentato marginalmente, riflettendo un **leggero miglioramento nella dissipazione di energia**, che è un segno di miglioramento della compliance tissutale.

Tempo di relax è aumentato leggermente, indicando un **lieve miglioramento del rilassamento dei tessuti** dopo il trattamento.

Strisciamento non ha mostrato alcun cambiamento significativo, il che significa che c'era **nessun aumento evidente nell'allungamento dei tessuti** post-trattamento.

Interpretazione per il soggetto 13:

Il soggetto 13 ha mostrato **cambiamenti minimi** nella rigidità e nel rilassamento dei tessuti dopo il trattamento. Mentre l'aumento del decremento logaritmico e del tempo di rilassamento indica lievi miglioramenti nella dissipazione di energia e nel rilassamento, l'effetto complessivo su rigidità e creep è stato modesto.

Soggetto 14

Sesso: Femmina

Età: 63

Altezza: 168 cm

Peso: 77 kg

BMI: 27

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	13.33	12.93	- 0,40 Hz↓	Lieve diminuzione , che può indicare un tessuto più lento risposta post-trattamento.
Rigidità [N/m]	267.33	264.33	- 3,00 N/m↓	Lieve diminuzione , indicando una leggera riduzione del tessuto rigidità dopo il trattamento.
Decremento	1.72	1.72	0,00	Nessun cambiamento , indicando nessun cambiamento significativo nell'energia dissipazione post-trattamento.
Relax Tempo [ms]	20.07	20.53	+ 0,46 ms↑	Aumento , suggerendo miglioramento del rilassamento dei tessuti Dopo trattamento.
Strisciamento	1.26	1,25	- 0,01↓	Nessun cambiamento significativo , mostrando nessun aumento di tessuto allungamento dopo il trattamento.

Riepilogo per la materia 14

Frequenza di oscillazione ha mostrato un **leggera diminuzione**, il che potrebbe suggerire un **risposta ridotta** del tessuto dopo il trattamento.

Rigidità dinamica è diminuito leggermente, suggerendo che il tessuto è diventato **leggermente meno rigido** dopo il trattamento.

Decremento logaritmico è rimasto invariato, indicando **nessun miglioramento significativo nella dissipazione di energia** post-trattamento.

Tempo di relax aumentato leggermente, suggerendo **miglioramento del rilassamento dei tessuti** post-trattamento.

Strisciamento non ha mostrato alcun cambiamento significativo, indicando che **l'allungamento del tessuto non è migliorato** dopo il trattamento.

Interpretazione per la materia 14:

Il soggetto 14 ha mostrato un **leggera riduzione della rigidità** e un **piccolo aumento del rilassamento**, suggerendo modesti miglioramenti nella flessibilità dei tessuti. La mancanza di cambiamenti nel decremento logaritmico e nello scorrimento indica che **altre proprietà dei tessuti** non è migliorato significativamente dopo il trattamento.

Soggetto 15

Sesso: Femmina

Età: 52

Altezza: 170 cm

Peso: 85 kg

BMI: 29

Parametro	Pretrattamento (Media)	Post-trattamento (Media)	Modifica	Interpretazione
Oscillazione Frequenza [Hz]	15.00	15.12	+ 0,12 Hz↑	Lieve aumento , il che potrebbe suggerire un Di più tessuto reattivo dopo il trattamento.
Rigidità [N/m]	312.67	309,00	- 3,67 N/m↓	Lieve diminuzione , indicando un riduzione del tessuto rigidità dopo il trattamento.
Decremento	1,50	1.51	+ 0,01↑	Aumento minimo , suggerendo nessun cambiamento significativo nella dissipazione energetica post-trattamento.
Tempo di relax [SM]	17.80	17.91	+ 0,11 ms↑	Lieve aumento , indicando un piccolo miglioramento nel rilassamento dei tessuti dopo il trattamento.
Strisciamento	1.14	1.16	+ 0,02↑	Lieve aumento , suggerendo un allungamento minore del tessuto post-trattamento.

Riepilogo per la materia 15

Frequenza di oscillazione è leggermente aumentato, il che potrebbe indicare un **tessuto leggermente più reattivo** post-trattamento.

Rigidità dinamica è diminuito leggermente, dimostrando che il tessuto è diventato **leggermente meno rigido** dopo il trattamento.

Decremento logaritmico non ha mostrato alcun cambiamento significativo, suggerendo che **dissipazione di energia** non è migliorato significativamente dopo il trattamento.

Tempo di relax è leggermente aumentato, il che potrebbe indicare un **modesto miglioramento del rilassamento dei tessuti** post-trattamento.

Strisciamento ha mostrato un aumento molto lieve, suggerendo un **piccolo allungamento** del tessuto dopo il trattamento.

Interpretazione per il soggetto 15:

Il soggetto 15 ha dimostrato **modesti miglioramenti** nella riduzione della rigidità, nel rilassamento e nella risposta dei tessuti, con **modifiche minime in altri parametri**. Questi risultati suggeriscono **lievi miglioramenti** nella flessibilità e nella reattività del tessuto trattato.

Conclusione: MSTR® come intervento per i punti trigger

Sulla base dell'analisi dei dati dei 15 soggetti trattati con la tecnica McLoughlin Scar Tissue Release (MSTR®), i risultati suggeriscono che MSTR® è un **moderatamente efficace** intervento per affrontare i trigger point e la rigidità muscolare correlata. Nei 16 soggetti, si sono osservati segnali costanti di miglioramento in parametri fisiologici chiave come **rigidità dinamica, frequenza di oscillazione, E tempo di rilassamento**, che sono indicatori cruciali della flessibilità muscolare, della reattività dei tessuti e della salute muscolare generale.

Nella maggior parte delle materie, **rigidità dinamica** ha mostrato una leggera riduzione, indicando un ammorbidimento del tessuto muscolare e una diminuzione del livello di tensione muscolare post-trattamento. Inoltre, si è osservata una lieve ma costante **aumento del tempo di rilassamento**, suggerendo che MSTR® potrebbe aiutare il tessuto muscolare a tornare a uno stato più rilassato dopo essere stato sottoposto a sforzo o stress a causa dei punti trigger. In alcuni casi, **frequenza di oscillazione** ha mostrato un lieve aumento, indicando una migliore reattività dei tessuti e un recupero potenzialmente più rapido.

Tuttavia, gli effetti dell'intervento furono più **moderato che drammatico**, come indicato da **cambiamenti minimi nel decremento logaritmico Estrisciamento** misurazioni, che hanno mostrato solo lievi variazioni. Ciò suggerisce che, sebbene MSTR® sembri contribuire a ridurre la rigidità muscolare e a migliorare la flessibilità complessiva, il suo impatto sui cambiamenti nei tessuti più profondi (come la dissipazione di energia e l'allungamento) potrebbe essere limitato rispetto a tecniche più intensive.

Complessivamente, **MSTR® si è dimostrato un intervento efficace, seppur modesto** per i trigger point. Il trattamento può essere particolarmente utile per i pazienti che cercano un **metodo più delicato e non invasivo** per alleviare la tensione muscolare e aumentare la flessibilità. Non è una **soluzione altamente trasformativa** ma fornisce **miglioramento significativo della flessibilità muscolare** e rilassamento nel tempo, soprattutto se combinato con altre modalità di trattamento o come parte di un **piano terapeutico completo**.

Grafici utili

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)