

Messung von Triggerpunkten

Anwendung der Myotonometrie

Vor und nach der MSTR®-Behandlung

Auswertung

Alastair McLoughlin

30. April 2025

Inhalt

Titel	Seitenzahl
Zusammenfassung und Definitionen	3
Forschungsdesign	6
Gemessene Parameter und Erläuterungen	7
Ergebnisse - Probanden 1 bis 15	10 - 24
Abschluss	25
Nützliche Diagramme	26, 27

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie ist es, zu evaluieren und zu beurteilen, ob es Vorteile für den Patienten gibt.

abgeleitet aus der Anwendung eines spezifischen physikalischen Therapieansatzes auf die Behandlung von Triggerpunkten (TPs).

Die Auswertung erfolgt mittels Myotonometrie (MyotonPRO Digital Palpationsgerät).

Die verwendete physikalische Therapie ist MSTR® (McLoughlin Scar Tissue Freigeben).

Definitionen

Myotonometrie / MyotonPro: MyotonPRO bietet eine nicht-invasive, zuverlässige und präzise Lösung für *in vivo* digitale Palpation weicher biologischer Gewebe. Das Gerät misst oberflächliche Gewebestrukturen, einschließlich Haut, Fettgewebe Gewebe, Skelettmuskeln, Sehnen oder Bänder.

MyotonPRO verwendet eine Messmethode, die als **Mechanisch**

Dynamische Antwortmethode Das Verfahren besteht aus einer mechanischen Präzisions Impuls, die Aufzeichnung der dynamischen Gewebereaktion in Form von physikalischen Weg- und Schwingbeschleunigungssignal und die anschließende Berechnung von Parametern, die den Spannungszustand, Bio-mechanische und viskoelastische Eigenschaften.

Das MyotonPRO-Gerät wurde bereits in über 300 Forschungsprojekten eingesetzt Berichte und Studien (<https://www.myoton.com/publication/>) und ist wird von vielen Universitäten und Institutionen als Forschungsinstrument angesehen und Forschungszentren von Weltrang wie der NASA (<https://www.myoton.com/Forscher/>).

MSTR® - McLoughlin Scar Tissue Release®: Eine physikalische Therapie

Ansatz, der speziell für die Behandlung von Narbengewebe entwickelt wurde. Mit Licht
Durch den mäßigen Druck, der von den Fingern des Bedieners ausgeübt wird, ist die Behandlung
in mehreren Richtungen und Gewebetiefen verabreicht, um eine Trennung zu erreichen
der fest gebundenen Kollagenfasern, die für Narbengewebe charakteristisch sind.

Triggerpunkte - Definition:

Triggerpunkte sind definiert als einzelne, lokalisierte, überreizbare Punkte
in einem straffen Band der Skelettmuskulatur. Diese Stellen sind bei Kompression schmerzhaft
und kann übertragene Schmerzen, Druckempfindlichkeit, motorische Dysfunktion und
autonome Phänomene.

Es handelt sich dabei oft um tastbare Knötchen in der Muskelfaszie und
Kompression oder Muskelkontraktion kann eine lokale Zuckungsreaktion hervorrufen und
übertragene Schmerzmuster.

Typische Stellen von Triggerpunkten

Triggerpunkte können in verschiedenen Muskeln im ganzen Körper auftreten.
Häufige Lokalisationen sind der Trapezmuskel, der Schulterblattheber und der Infraspinatus
Muskeln im oberen Rücken- und Schulterbereich. Diese Punkte können Schmerzen
zu anderen Bereichen; zum Beispiel können Triggerpunkte im Trapezmuskel verursachen
Schmerzen im Nacken- und Kopfbereich.

Therapeutische Ansätze zur Behandlung von Triggerpunkten

Zur Behandlung und Linderung der

Symptome im Zusammenhang mit Triggerpunkten:

- 1. Manuelle Therapie:** Techniken wie Massage, myofasziale Entspannung,
und Dehnung werden verwendet, um Muskelverspannungen zu lösen und zu fördern
Heilung.

- 2. Triggerpunkt-Injektionen:** Bei diesem Verfahren wird ein Lokalanästhetikum, Kochsalzlösung oder Kortikosteroid direkt in den Auslöser Punkt zur Schmerzlinderung.
- 3. Trockennadelung:** Eine Technik, bei der feine Nadeln in die Triggerpunkte ohne Injektion einer Substanz, mit dem Ziel, zu lösen Muskelverspannungen und Schmerzen lindern.
- 4. Gegenbelastungstechnik:** Auch bekannt als Dehnungs-/Gegendehnungsmethode. Bei dieser Methode wird der Patient so positioniert, dass die Beschwerden minimiert werden, die Position wird gehalten, damit sich der Muskel entspannen kann, und dann langsam in die neutrale Position zurückgekehrt.
Position.

Weitere Informationen:

Die genaue Pathophysiologie von TrPs wird noch untersucht, aber mehrere

Es wurden folgende Mechanismen vorgeschlagen:

- 1. Übermäßige Acetylcholinfreisetzung:** Anomalien an der neuromuskulären Verbindung kann zu einer kontinuierlichen Freisetzung von Acetylcholin führen, was zu anhaltende Muskelfaserkontraktion und Bildung straffer Bänder charakteristisch für TrPs.
- 2. Biochemische Veränderungen:** Erhöhte Konzentrationen von Entzündungsmediatoren, wie Substanz P, Calcitonin Gene-Related Peptide (CGRP), Bradykinin, Tumornekrosefaktor- α (TNF- α) und Interleukin-1 β (IL-1 β), wurden in der Nähe von aktiven TrPs nachgewiesen, was dazu beiträgt lokalisierter Schmerz und Sensibilisierung.

Auswirkungen auf Faszien, Dermis und darunterliegende Strukturen Die

Entwicklung von TrPs beeinflusst verschiedene Gewebestrukturen:

- **Fasziengewebe:** Die Faszie, ein Bindegewebe, das die Muskeln umgibt, ist in den pathologischen Prozess involviert. Eine Verspannung der Faszie

kann zu übermäßiger Spannung und Steifheit führen und Muskelschmerzen und Funktionsstörungen weiter verschlimmern.

- **Lederhaut:** Während die primären Veränderungen im Muskel- und Faszienewebe auftreten, kann die Dermis sekundäre Veränderungen aufweisen. Patienten mit TrP berichten häufig von übertragenen Schmerzen, die sich in Hautregionen manifestieren, die vom eigentlichen Triggerpunkt entfernt sind. Dies deutet auf ein komplexes Zusammenspiel zwischen tiefem Muskelgewebe und oberflächlichen Hautstrukturen hin.
- **Zugrundeliegende Strukturen** TrPs können benachbarte anatomische Komponenten, einschließlich Nerven und Blutgefäße, beeinträchtigen. Die anhaltende Muskelkontraktion, die mit TrPs einhergeht, kann benachbarte Nerven komprimieren und Symptome wie Kribbeln, Taubheitsgefühl oder Schwäche verursachen. Darüber hinaus können Gefäßstrukturen beeinträchtigt werden, was den Blutfluss reduzieren und zu ischämischen Zuständen im betroffenen Muskel beitragen kann.

Forschungsdesign

Für den Versuch haben wir eine Gruppe von 15 Personen (13 Frauen, 2 Männer) nach dem Zufallsprinzip ausgewählt.

Die genaue Messmethode und Datenerfassung wurde erläutert und Der MyotonPRO wurde dem Probanden vor seiner Zustimmung zur an der Studie teilnehmen.

Die Anonymität der Patienten wurde gewährleistet, und alle möglichen Nebenwirkungen von MSTR® Behandlung wurden erläutert. Es wurden keine Zahlungen von den Autoren geleistet oder erhalten der Studie oder der Testpersonen.

Triggerpunkte wurden identifiziert und mit einem wasserfesten Stift markiert, so dass die genaue Der Ort konnte nach der Behandlung gemessen werden.

Die Versuchsperson lag auf einem Massagetisch. Der Kopf wurde gestützt in eine Gesichtswiege, die sicherstellt, dass die Wirbelsäule gerade ist und keine Verdrehung des Halses

Der Triggerpunkt wurde mit MSTR® über einen Zeitraum von

1 bis 2 Minuten. Die Behandlung wurde beendet, als der Bediener die Gewebespannung schätzte hatte sich verringert.

Von MyotonPro gemessene Parameter

1. Schwingfrequenz [Hz]
2. Dynamische Steifigkeit [N/m]
3. Logarithmisches Dekrement
4. Mechanische Spannungsrelaxationszeit [ms]
5. Kriechen [C]

Parameter - Erläuterungen

Schwingfrequenz [Hz]

Die Schwingungsfrequenz, gemessen in Hertz (Hz), ist eine Möglichkeit, zu beschreiben, wie „straff“ oder „angespannt“ ein Weichgewebe wie beispielsweise ein Muskel auf einer sehr kleinen Ebene ist, genauer gesagt auf der Ebene seiner Zellen.

Die Schwingungsfrequenz eines Muskels im entspannten oder passiven Zustand gibt Aufschluss über seine natürliche Anspannung, selbst wenn wir ihn nicht aktiv beanspruchen. Sie entspricht der Grundspannung des Muskels, wenn er ruht und nicht bewusst angespannt oder bewegt wird. Sie lässt sich auch dann messen, wenn der Muskel ruhig ist, also keine elektrische Aktivität (EMG-Signal stumm) vorliegt.

Wenn wir hingegen die Schwingungsfrequenz eines Muskels im kontrahierten Zustand messen, erhalten wir Aufschluss darüber, wie angespannt oder verkrampft der Muskel wird, wenn wir ihn bewusst anspannen oder kontrahieren. Dies ist die Spannung, die wir spüren, wenn wir unsere Muskeln aktiv für Bewegungen einsetzen.

Einfach ausgedrückt hilft uns die Schwingungsfrequenz zu verstehen, wie entspannt oder angespannt ein Muskel ist, ob er ruht oder wenn wir ihn benutzen. Dies geschieht durch die Beobachtung sehr kleiner Bewegungen oder Vibrationen, die in den Muskelzellen stattfinden.

Im Zusammenhang mit der Schwingungsfrequenz weist eine höhere Frequenz im Allgemeinen auf eine größere Spannung oder Verspannung im Muskel hin.

Dynamische Steifigkeit [N/m]

Die dynamische Steifigkeit, gemessen in Newton pro Meter (N/m), ist eine Möglichkeit, zu beschreiben, wie widerstandsfähig biologische Weichteile gegen Verformungen oder Dehnungen sind, wenn auf sie eine Kraft ausgeübt wird.

Dieser Begriff stammt von einer Methode namens Myotonometrie, die diese Eigenschaften dynamisch oder bewegt misst. Vereinfacht ausgedrückt: dynamisch

Die Steifheit gibt an, wie stark sich ein weiches Gewebe, beispielsweise ein Muskel, der Dehnung widersetzt, wenn eine Kraft darauf einwirkt, insbesondere wenn der Muskel in Bewegung ist.

Der Kehrwert der Steifigkeit bezieht sich auf die Nachgiebigkeit, also das Gegenteil. Die Nachgiebigkeit gibt an, wie leicht sich Weichgewebe unter Krafteinwirkung verformen oder dehnen lässt. Je höher die dynamische Steifigkeit, desto weniger nachgiebig bzw. widerstandsfähiger ist das Gewebe gegenüber Dehnung.

Ein höherer Wert zeigt an, dass das Gewebe widerstandsfähiger gegen Verformungen ist, also steifer.

Logarithmisches Dekrement

Die logarithmische Dekrementierung misst, wie schnell die natürliche Schwingung oder das Auf- und Abschwingen von Weichteilen nachlässt. Wenn Gewebevibrationen schnell nachlassen, bedeutet dies, dass die durch den anfänglichen Reiz (z. B. ein Klopfen oder Stoßen) erzeugte mechanische Energie schnell verloren geht.

Einfacher ausgedrückt: Ist das logarithmische Dekrement hoch, bedeutet dies, dass die Schwingungen des Gewebes schnell aufhören, was darauf hindeutet, dass es nicht lange hüpfet oder vibriert. Dies ist ein Zeichen dafür, dass das Gewebe nicht sehr elastisch ist.

Elastizität ist eine Eigenschaft von Weichgewebe und beschreibt deren Fähigkeit, nach Dehnung oder Verformung wieder in die ursprüngliche Form zurückzukehren. Ein hoher logarithmischer Dekrementwert deutet daher auf eine geringe Elastizität hin, da das Gewebe nicht stark zurückfedert.

Ist die Abnahme hingegen sehr gering (oder sogar null), bedeutet dies, dass das Gewebe extrem elastisch ist und seine Elastizität nicht so schnell verliert. Es ist, als ob es ohne großen Energieverlust in seine ursprüngliche Form zurückkehren kann.

Das Gegenteil von Elastizität ist Plastizität. Das bedeutet, dass das Gewebe seine verformte Form beibehält, anstatt zurückzufedern. Je höher also die Abnahme, desto weniger elastisch und desto plastischer erscheint das Gewebe.

Mechanische Spannungsrelaxationszeit [ms]

Die in Millisekunden (ms) gemessene Relaxationszeit mechanischer Spannung beschreibt, wie lange es dauert, bis ein Gewebe nach einer Dehnung oder Dehnen wieder seine ursprüngliche Form annimmt.

Wenn ein Gewebe sehr angespannt oder steif ist, nimmt es nach Druck oder Dehnung schnell seine ursprüngliche Form wieder an. Die Relaxationszeit mechanischer Spannung ist daher kurz (sie erfolgt schnell).

Wenn ein Gewebe hingegen weniger gespannt oder steif ist, dauert es länger, bis es seine ursprüngliche Form wieder annimmt. Die Relaxationszeit mechanischer Spannung ist also höher (es dauert länger).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Messung uns hilft zu verstehen, wie schnell ein Gewebe nach einer Deformation seine Form wiedererlangen kann. Sie hängt davon ab, wie gespannt oder steif das Gewebe ist. Ist es sehr gespannt, erholt es sich schnell, bei weniger gespanntem Gewebe dauert es länger.

Kriechen (C)

Das Verhältnis von Relaxations- und Deformationszeit ist eine Messgröße dafür, wie stark sich ein Gewebe im Laufe der Zeit dehnen oder verlängern kann, wenn eine konstante Zugkraft darauf ausgeübt wird. Es hängt mit einer Eigenschaft namens „Kriechen“ zusammen.

Kriechen bedeutet, dass sich ein Gewebe mit der Zeit allmählich ausdehnt, wenn eine gleichmäßige Zugkraft darauf ausgeübt wird. Stellen Sie sich vor, ein Toffee (oder Bonbon) wird länger, wenn Sie langsam daran ziehen.

Der C-Wert gibt Aufschluss über die Widerstandsfähigkeit des Gewebes gegenüber dieser Dehnung. Ein hoher C-Wert bedeutet, dass das Gewebe der Dehnung gut standhält und sich daher nicht stark dehnt.

Umgekehrt bedeutet ein niedriger C-Wert, dass das Gewebe der Dehnung nicht so gut widerstehen kann und sich daher stärker dehnt.

Diese Messung gibt Aufschluss darüber, wie gut ein Gewebe seine Form behält, wenn es ständig gezogen wird. Ein höherer C-Wert bedeutet, dass das Gewebe der Dehnung besser standhält.

Zusammenfassung

Niedrigere Frequenz, geringere Steifheit, geringere Abnahme, höhere Relaxationszeit und ein mittlerer bis niedriger Kriechwert sind die Werte, die normalerweise besser für Narben sind, weil sie bedeuten, dass das Narbengewebe weicher und flexibler ist und sich besser mit dem Körper bewegt.

ERGEBNISSE

Thema 1

Geschlecht: Weiblich

Alter: 46

Höhe: 159 cm

Gewicht: 49 kg

BMI: 19

Parameter	Vorbehandlung Durchschnitt	Nachbehandlung Durchschnitt	Ändern	Interpretation
Frequenz [Hz]	17,77	17,27	0,5 Hz↓	Leichte Abnahme (Häufigkeit reduziert leicht)
Steifigkeit [N/m]	382,00	385,67	+ 3,67 N/m↑	Leichte Erhöhung (Steifigkeit etwas erhöht)
Dekrementieren	1,54	1,61	+ 0,06↑	Kleine Erhöhung (zeigt mehr Dämpfung an, etwas mehr Energieverlust)
Relaxationszeit [ms]	13,73	13,87	+ 0,13 ms↑	Leichte Zunahme (das Gewebe braucht etwas länger, um entspannen)
Kriechen	0,85	0,87	+ 0,01↑	Minimale Veränderung (sehr leichtes Kriechen höher)

Zusammenfassung für Thema 1:

Schwingfrequenz etwas abgenommen (möglicherweise weicheres Gewebeverhalten).

Steifheit leicht erhöht, nicht ideal, wenn das Ziel weicheres Gewebe war.

Dekrementieren stieg ein wenig, was bedeutet **mehr Dämpfung** (kann auf bessere Fähigkeiten hinweisen um Stöße abzufedern).

Entspannungszeit leicht erhöht – das Gewebe braucht etwas länger, um sich zu erholen in Form bringen (könnte auf eine verringerte Spannung hindeuten).

Kriechen fast unverändert — **keine sinnvolle Änderung** in allmählicher Dehnung Verhalten.

Interpretation für Subjekt 1:

Kleinere positive Trends (z. B. Relaxationszeit und Dämpfung verbesserten sich leicht), aber **insgesamt kleine Änderungen**. Bisher liegen keine eindeutigen Hinweise auf eine deutliche Abschwächung oder wesentliche Verbesserung in diesem Bereich vor.

Thema 2

Geschlecht: Weiblich

Alter: 49

Höhe: 174 cm

Gewicht: 82 kg

BMI: 27

Parameter	Vor- Behandlung <small>Durchschnitt</small>	Post- Behandlung <small>Durchschnitt</small>	Ändern	Interpretation
Schwingfrequenz [Hz]	15,50	15,33	0,17 Hz↓	Leichte Abnahme — könnte auf einen reduzierten Tonus hinweisen oder Spannung.
Steifigkeit [N/m]	333,00	322,67	10,33 N/m↓	Spürbare Abnahme der Steifigkeit – positiv Ergebnis.
Dekrementieren	1,65	1,67	+ 0,02↑	Leichte Erhöhung – minimale Änderung der Dämpfung Verhalten.
Relaxationszeit [ms]	15,73	16,90	+ 1,17 ms↑	Deutliche Verbesserung der viskoelastischen Relaxation.
Kriechen	0,99	1,07	+ 0,08↑	Erhöhtes Kriechen – deutet auf verbessertes Gewebe hin <small>Anpassungsfähigkeit.</small>

Zusammenfassung für Fach 2

Verbesserungen wurden festgestellt in:

Steifheit(↓): Ein deutlicher Rückgang, der darauf schließen lässt, dass das Gewebe weniger steif geworden ist.

Entspannungszeit(↑): Die Erhöhung impliziert verbesserte viskoelastische Eigenschaften.

Kriechen(↑): Verbesserte Anpassungsfähigkeit des Gewebes unter Dauerbelastung.

Minimale Veränderung:

Logarithmisches Dekrement: Im Wesentlichen stabil – dieser Parameter spricht in diesem Fall möglicherweise weniger auf die Behandlung an.

Frequenz zeigte einen leichten Rückgang, was immer noch von Vorteil sein kann und möglicherweise auf eine Verringerung des neuromuskulären Tonus zurückzuführen ist.

Interpretation für Subjekt 2:

Gesamt, **Subjekt 2 zeigt eine positive physiologische Reaktion** zum Eingriff, insbesondere hinsichtlich der mechanischen Erweichung und der verbesserten elastischen Eigenschaften.

Thema 3

Geschlecht: Weiblich

Alter: 54

Höhe: 173 cm

Gewicht: 78 kg

BMI: 26

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingfrequenz [Hz]	18,97	16,70	2,27 Hz↓	Deutlicher Rückgang —weist auf eine Verringerung des Muskeltonus oder der Muskelspannung hin.
Steifigkeit [N/m]	403,7	344,7	59,0 N/m↓	Starker Rückgang , mit erheblichen Verringerung der Steifheit.
Dekrementieren	1,22	1,31	+ 0,09↑	Kleine Steigerung – möglicherweise verbesserte Energie Dissipation oder Dämpfung.
Relaxationszeit [ms]	12,93	14,83	+ 1,90 ms↑	Eine Zunahme zeigt eine längere Erholungszeit der Muskeln – im Allgemeinen ein Zeichen für verbesserte Elastizität.
Kriechen	0,81	0,92	+ 0,11↑	Deutliche Zunahme, was auf besseres Gewebe hinweist Erweiterbarkeit.

Zusammenfassung für Fach 3

Deutliche Verbesserunggesehen in:

Schwingfrequenz und **Dynamische Steifigkeit**—starke Anzeichen von vermindertem Muskeltonus und Steifheit.

Entspannungszeit und **Kriechen**—beide verbesserten sich, was auf eine verbesserte Viskoelastizität und Gewebeelastizität schließen lässt.

Moderater Anstieg in **Logarithmisches Dekrement**—deutet möglicherweise auf eine bessere Dämpfung hin, allerdings immer noch in einem engen Bereich.

Interpretation für Thema 3:

Subjekt 3 zeigte **ausgezeichnete therapeutische Reaktion** Die Verringerung von Muskeltonus und Steifheit ging mit einer Verbesserung der Elastizität und der Regeneration einher. Dies deutet auf ein erfolgreiches Behandlungsergebnis mit signifikanten Veränderungen im Muskelverhalten hin.

Thema 4

Geschlecht: Weiblich

Alter: 64

Höhe: 168 cm

Gewicht: 77 kg

BMI: 27

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingfrequenz [Hz]	23,77	21,57	2,20 Hz↓	Starker Rückgang —deutet auf einen Muskelabbau hin Ton.
Steifigkeit [N/m]	524,7	441,3	83,4 N/m↓	Erheblicher Rückgang in der Steifheit, was auf Gewebe hinweist freigeben.
Dekrementieren	1,32	1,49	+ 0,17↑	Moderater Anstieg – deutet auf eine Verbesserung hin Dämpfung oder viskoelastische Reaktion.
Relaxationszeit [ms]	10.20	12.33	+ 2,13 ms↑	Deutliche Zunahme – zeigt besseres Gewebe Entspannung.
Kriechen	0,66	0,79	+ 0,13↑	Guter Anstieg – deutet auf erhöhte Erweiterbarkeit hin des Gewebes.

Zusammenfassung für Fach 4

Sehr starke Verbesserungen In:

Frequenz und **Steifheit**—beides nahm deutlich ab, was auf eine Verringerung des Tonus und der Steifheit hindeutet.

Entspannungszeit und **Kriechen**—Erhöhte Stützkraft, verbesserte Elastizität und Gewebeverhalten.

Bemerkenswerter Anstieg in **Dekrementieren**—weist auf eine bessere Energieableitung hin, was auf eine verbesserte Anpassungsfähigkeit des Gewebes hinweisen kann.

Interpretation für Fach 4:

Subjekt 4 zeigte ein **sehr positives Behandlungsergebnis**. Deutliche Abnahmen des Tonus und der Steifheit in Verbindung mit einer verbesserten Elastizität lassen darauf schließen, dass der Eingriff wirksam und sinnvoll war.

Thema 5

Geschlecht: Weiblich

Alter: 77

Höhe: 162 cm

Gewicht: 76 kg

BMI: 29

Parameter	Vor- Behandlung <small>(Durchschnitt)</small>	Post- Behandlung <small>(Durchschnitt)</small>	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	23,63	21.13	2,50 Hz↓	Deutlicher Rückgang —niedrigerer Muskeltonus nach Behandlung.
Steifigkeit [N/m]	550,0	487,0	63,0 N/m↓	Starke Reduktion in der Steifheit.
Dekrementieren	1,56	1,64	+ 0,08↑	Leichte Verbesserung der Dämpfung.
Entspannungszeit [MS]	9,93	11.50	+ 1,57 ms↑	Deutliche Verbesserung der Entspannung.
Kriechen	0,65	0,76	+ 0,11↑	Größere Dehnbarkeit des Gewebes.

Zusammenfassung für Thema 5

Deutliche Verbesserungin den meisten Parametern.

Wesentlich**Abnahme der Schwingfrequenz und Steifigkeit**deuten auf eine erfolgreiche Reduzierung des Muskeltonus und der Muskelsteifheit hin.

Entspannungszeit und Kriechenbeides verbesserte sich, was auf ein elastischeres, nachgiebigeres Gewebe hindeutet.

Dekrementerhöhungist bescheiden, deutet aber dennoch auf ein besseres Dämpfungsprofil hin.

Interpretation für Fach 5:

Subjekt 5 erlebte**bemerkenswerte Vorteile**Nachbehandlung. Die Verschiebung der Frequenz und Steifigkeit in Kombination mit einem besseren viskoelastischen Verhalten spiegelt eine**positive therapeutische Reaktion**.

Thema 6

Geschlecht: Weiblich

Alter: 39

Höhe: 178 cm

Gewicht: 85 kg

BMI: 27

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingfrequenz [Hz]	11.00	10.30	0,70 Hz↓	Leichter Rückgang in der Häufigkeit nach der Behandlung.
Steifigkeit [N/m]	187,33	154,00	33,33 N/m↓	Deutliche Reduzierung in der Steifheit.
Dekrementieren	1,20	1,18	- 0,02↓	Vernachlässigbare Veränderung, minimale Auswirkungen.
Relaxationszeit [ms]	23.13	25,63	+ 2,50 ms↑	Spürbare Verbesserung in der Entspannungszeit.
Kriechen	1,44	1,53	+ 0,09↑	Leichter Anstieg in der Gewebedehnbarkeit.

Zusammenfassung für Fach 6

Deutliche Verbesserung in **dynamische Steifigkeit** mit einer erheblichen Abnahme nach der Behandlung.

Entspannungszeit deutlich gestiegen, was darauf hindeutet, **verbesserte Gewebecompliance**.

Kriechen leicht erhöht, was auf eine verbesserte **Flexibilität** oder Bewegungsbereich.

Schwingfrequenz zeigte einen **kleinen Rückgang**, was auf eine verringerte Gewebesteifigkeit und eine verbesserte funktionelle Mobilität hindeuten könnte.

Logarithmisches Dekrement zeigte **keine nennenswerte Veränderung**, was darauf hindeutet, dass die Dämpfungseigenschaften stabil bleiben.

Interpretation für Fach 6:

Subjekt 6 zeigte ein **positives Ergebnis** insgesamt, insbesondere im Hinblick auf **reduzierte Steifheit und verbesserte Entspannung**. Allerdings **minimale Änderung des Dekrements** und **Frequenz** lässt darauf schließen, dass die Behandlung eher zur Verbesserung der Compliance als zur Dämpfung des Verhaltens beitrug.

Thema 7

Geschlecht: Weiblich

Alter: 55

Höhe: 163 cm

Gewicht: 57 kg

BMI: 21

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	20,30	17,80	2,50 Hz↓	Deutlicher Rückgang in der Häufigkeit, was darauf hindeutet, Verringerung der Steifheit oder mehr Flexibilität.
Steifigkeit [N/m]	449,33	360,33	- 89,00 N/m↓	Deutliche Reduzierung in der Steifheit, was darauf hinweist verbesserte Beweglichkeit und Elastizität.
Dekrementieren	1,77	1,74	- 0,03↓	Geringfügiger Rückgang , leichte Reduzierung der Dämpfung.
Entspannungszeit [MS]	12,23	14,87	+ 2,64 ms↑	Verbesserung in der Entspannungszeit, unterstützt eine bessere Gewebeanpassung nach der Behandlung.
Kriechen	0,80	0,93	+ 0,13↑	Leichter Anstieg , was eine bessere Dehnung bedeutet Eigenschaften des Gewebes.

Zusammenfassung für Thema 7

Starke Verbesserung in **dynamische Steifigkeit**, die deutlich abnahm, wodurch die Gewebeflexibilität verbessert wurde.

Entspannungszeit **erhöht**, was auf eine positive Veränderung in der Anpassung des Gewebes nach der Behandlung hindeutet.

Kriechen leicht gestiegen, was auf eine **Zunahme der Gewebedehnbarkeit**.

Schwingfrequenz deutlich gesunken, was wahrscheinlich auf ein weniger starres und flexibleres Gewebe hinweist.

Der **logarithmische Dekrementzeit** **wenig Veränderung**, d. h. die Dämpfungseigenschaften bleiben weitgehend unverändert.

Interpretation für Fach 7:

Thema 7 zeigt **wesentliche Verbesserungen** in **Mobilität und Gewebeflexibilität** mit einer markierten **Abnahme der Steifheit** und Erhöhung der **Entspannungszeit**. Die Gesamtergebnisse deuten auf einen **positiven Behandlungserfolg**, mit leichten, aber beständigen Verbesserungen im Gewebeverhalten.

Thema 8

Geschlecht: Weiblich

Alter: 58

Höhe: 175 cm

Gewicht: 68 kg

BMI: 22

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingfrequenz [Hz]	21.23	20.20	1,03 Hz↓	Moderater Rückgang in der Frequenz, was darauf hinweist mögliche Erweichung oder Verringerung der Gewebesteifigkeit.
Steifigkeit [N/m]	432,00	401,67	- 30,33 N/m↓	Kleine Reduzierung in der Steifigkeit, was auf eine leichte Verbesserung der Gewebeflexibilität.
Dekrementieren	1.18	1,00	- 0,18↓	Deutlicher Rückgang , was auf eine verbesserte Energie hinweist Wärmeableitung und verringerte Steifigkeit.
Relaxationszeit [ms]	12,87	13,73	+ 0,86 ms↑	Kleine Verbesserung bei der Entspannung, was auf eine bessere Erholung oder einen geringeren Widerstand beim Dehnen hindeutet.
Kriechen	0,84	0,87	+ 0,03↑	Kleine Erhöhung , was auf einen leichten Anstieg in Gewebedehnung.

Zusammenfassung für Thema 8

Schwingfrequenz zeigt einen **moderaten Rückgang**, was auf eine verbesserte Flexibilität oder geringere Gewebesteifigkeit hinweisen könnte.

Dynamische Steifigkeit leicht gesunken, was bedeutet, dass **bescheidene Verbesserung** in der Gewebe-Compliance.

Logarithmisches Dekrement zeigte einen **spürbaren Rückgang**, was darauf hindeutet, dass das Gewebe nach der Behandlung weniger widerstandsfähig und anpassungsfähiger ist.

Entspannungszeit leicht gestiegen, was auf eine bessere **Gewebeanpassung** und Erholung.

Kriechen geringfügig gestiegen, was darauf hindeutet, **bessere Gewebedehnbarkeit**, aber die Änderung war ziemlich gering.

Interpretation für Fach 8:

Für Subjekt 8 gab es **kleine, aber positive Verbesserungen** über mehrere Metriken hinweg, mit besonderen Verbesserungen in **logarithmisches Dekrement** und **dynamische Steifigkeit**. Die Behandlung scheint eine positive Wirkung gehabt zu haben, wenn auch mit subtileren Veränderungen im Vergleich zu anderen Probanden.

Thema 9

Geschlecht: Weiblich

Alter: 63

Höhe: 163 cm

Gewicht: 50 kg

BMI: 19

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingfrequenz [Hz]	22,63	22,73	+ 0,10 Hz↑	Minimale Erhöhung , was auf ein leichtes Potenzial hindeutet Verbesserung der Gewebereaktion.
Steifigkeit [N/m]	543,00	522,33	- 20,67 N/m↓	Leichter Rückgang , was auf eine geringfügige Verbesserung der Gewebeflexibilität.
Dekrementieren	1,59	1,69	+ 0,10↑	Leichter Anstieg , was auf eine geringfügige Verringerung der Energiedissipation nach der Behandlung.
Relaxationszeit [ms]	10,63	10,80	+ 0,17 ms↑	Kleine Erhöhung , was auf eine leichte Verbesserung hindeutet bei der Entspannung oder Gewebeflexibilität.
Kriechen	0,69	0,72	+ 0,03↑	Kleine Erhöhung , was auf einen leichten Anstieg hindeutet Gewebedehnung.

Zusammenfassung für Fach 9

Schwingfrequenz zeigte einen **kleinen Anstieg**, was darauf hindeutet, dass es zu einer leichten Verbesserung der Gesamtelastizität oder Erweichung des Gewebes kommen könnte.

Dynamische Steifigkeit leicht abgenommen, was darauf hindeuten könnte, dass das Gewebe nach der Behandlung etwas flexibler geworden ist.

Logarithmisches Dekrement leicht gestiegen, was darauf hindeutet **eine geringe Verringerung der Fähigkeit des Gewebes, Energie abzuleiten** nach der Behandlung.

Entspannungszeit und **kriechen** beide zeigten leichte Anstiege, was auf ein Potenzial hindeutet **Verbesserung der Gewebeflexibilität** und **Verlängerung**.

Interpretation für Fach 9:

Subjekt 9 erlebte **subtile Verbesserungen** in einigen Bereichen, insbesondere bei dynamischer Steifigkeit und Kriechen. Die Veränderungen sind nicht drastisch, zeigen aber einen positiven Trend in Bezug auf Gewebeflexibilität und -entspannung. Der geringfügige Anstieg des logarithmischen Dekrements kann auf verbleibende Steifheitsbereiche hinweisen.

Thema 10

Geschlecht: Weiblich

Alter: 71

Höhe: 165 cm

Gewicht: 64

BMI: 24

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	16,80	15,67	1,13 Hz↓	Verringern , was darauf hindeutet, dass das Gewebe möglicherweise weniger reaktionsfähig oder stabiler nach der Behandlung.
Steifigkeit [N/m]	353,33	302,00	- 51,33 N/ M↓	Deutlicher Rückgang , was darauf hindeutet ein Major Verbesserung der Gewebeflexibilität .
Dekrementieren	1,37	1,47	+ 0,10↑	Leichter Anstieg , was darauf hinweist was mehr Energiedissipation nach der Behandlung, möglicherweise aufgrund einer verbesserten Gewebecompliance.
Entspannungszeit [MS]	15.26	16.20	+ 0,94 ms↑	Zunahme , was darauf hindeutet verbesserte Gewebeentspannung Nachbehandlung.
Kriechen	0,97	1,06	+ 0,09↑	Zunahme , zeigt leichte Verbesserung des Gewebes Verlängerung Nachbehandlung.

Zusammenfassung für Thema 10

Schwingungsfrequenz verringert, was darauf hindeuten könnte, dass das Gewebe nach der Behandlung stabiler und weniger elastisch wurde.

Dynamische Steifigkeit zeigte einen **deutlicher Rückgang**, was auf eine **deutliche Verbesserung der Gewebeflexibilität**, was ein positives Ergebnis ist.

Logarithmisches Dekrement leicht gestiegen, was darauf hindeutet **eine leichte Erhöhung der Energiedissipation im Gewebe** und möglicherweise eine Reaktion des Weichgewebes.

Entspannungszeit erhöht, was darauf hindeutet **verbesserte Entspannung des Gewebes**, was auf eine positive Verschiebung hin zu mehr Flexibilität hindeutet.

Kriechen ebenfalls leicht angestiegen, was darauf hindeutet, **verbesserte Gewebedehnung**.

Interpretation für Subjekt 10:

Subjekt 10 zeigte **Wesentliche Verbesserungen**. Die dynamische Steifheit nahm ab, was darauf schließen lässt, dass die Behandlung die Flexibilität und Entspannung deutlich verbesserte. Die Zunahme der Relaxationszeit und des Kriechens untermauert diese Annahme, obwohl die Abnahme der Schwingungsfrequenz darauf schließen lässt, dass die Gewebereaktion nach der Behandlung weniger dynamisch war.

Thema 11

Geschlecht: Weiblich

Alter: 66

Höhe: 168 cm

Gewicht: 86 kg

BMI: 30

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	14,87	13,13	1,74 Hz↓	Verringern , was darauf hindeuten könnte, dass das Gewebe stabil oder weniger reaktionsfähig nach der Behandlung.
Steifigkeit [N/m]	316,00	261,00	- 55,00 N/m↓	Deutlicher Rückgang , was auf eine deutliche Verbesserung des Gewebes Flexibilität .
Dekrementieren	1,61	1,70	+ 0,09↑	Zunahme , was auf eine leichte Erhöhung der Energiedissipation , möglicherweise aufgrund einer verbesserten Gewebecompliance.
Entspannungszeit [MS]	17,77	21,30	+ 3,53 ms↑	Zunahme , was darauf schließen lässt, dass Gewebe Effektiver entspannen Nachbehandlung.
Kriechen	1,12	1,41	+ 0,29↑	Zunahme , was eine Verbesserung in Gewebedehnung und Flexibilität nach der Behandlung.

Zusammenfassung für Fach 11

Schwingfrequenz deutlich zurückgegangen, was darauf hindeuten könnte, dass die Gewebereaktion nach der Behandlung stabiler wurde.

Dynamische Steifigkeit zeigte einen **erheblicher Rückgang**, was auf eine **deutliche Verbesserung der Flexibilität** und reduzierte Gewebesteifigkeit.

Logarithmisches Dekrement leicht erhöht, was auf eine **leichte Erhöhung der Energiedissipation**, was als bessere Compliance oder Weichheit des Gewebes nach der Behandlung interpretiert werden kann.

Entspannungszeit erhöht, was darauf hindeutet, **bessere Entspannung des Gewebes** Nachbehandlung.

Kriechen ebenfalls zugenommen, was darauf schließen lässt, **verbesserte Dehnung**, was bedeutet, dass das Gewebe geschmeidiger ist.

Interpretation für Fach 11:

Subjekt 11 erlebt **wesentliche Verbesserungen**. Die Gewebeflexibilität nimmt deutlich ab, die dynamische Steifigkeit nimmt deutlich ab. Die Zunahme des logarithmischen Dekrements, der Relaxationszeit und des Kriechens unterstützt die Verbesserung der Gewebereaktion und -relaxation zusätzlich. Die Abnahme der Schwingungsfrequenz kann auch auf ein stabileres, weniger reaktives Gewebe hinweisen.

Thema 12

Geschlecht: Männlich

Alter: 66

Höhe: 172 cm

Gewicht: 80 kg

BMI: 27

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	19,77	17,43	2,34 Hz↓	Verringern , was darauf hindeuten könnte, dass das Gewebe stabiler oder weniger reaktionsfähig nach der Behandlung.
Steifigkeit [N/m]	413,33	382,00	- 31,33 N/m↓	Moderater Rückgang , was auf eine Verbesserung in Gewebeflexibilität .
Dekrementieren	2.03	2.21	+ 0,18↑	Zunahme , was auf eine leichte Verbesserung hindeutet Energie Ableitung .
Entspannungszeit [MS]	13,47	14,97	+ 1,50 ms↑	Zunahme , was darauf schließen lässt, dass die Gewebeerholung verbesserte Nachbehandlung.
Kriechen	0,89	0,98	+ 0,09↑	Zunahme , was auf eine Verbesserung hindeutet Gewebe Verlängerung und Flexibilität.

Zusammenfassung für Fach 12

Schwingfrequenz verringert, was darauf hindeuten könnte, **stabilere Gewebereaktion** nach der Behandlung.

Dynamische Steifigkeit zeigte einen **moderaten Rückgang**, was eine Verbesserung in **Flexibilität**.

Logarithmisches Dekrement leicht erhöht, was darauf hindeuten könnte, **bessere Energieableitung** und ein nachgiebigerer Gewebezustand.

Entspannungszeit erhöht, zeigt **bessere Entspannung des Gewebes**, was auf eine verbesserte Genesung hindeuten kann.

Kriechen ebenfalls zugenommen, was darauf schließen lässt, **größere Flexibilität** und eine verbesserte Dehnungsfähigkeit des Gewebes.

Interpretation für Fach 12:

Subjekt 12 demonstriert **moderate Verbesserungen** in der Gewebeflexibilität und -entspannung. Die Abnahme der dynamischen Steifheit und die Zunahme des logarithmischen Dekrements, der Relaxationszeit und des Kriechens deuten darauf hin, dass das Gewebe nach der Behandlung geschmeidiger wurde und sich effektiver entspannen konnte. Die Abnahme der Schwingungsfrequenz deutet auf eine stabilere Gewebereaktion hin, was wahrscheinlich auf eine allgemeine Verbesserung hindeutet.

Thema 13

Geschlecht: Männlich

Alter: 72

Höhe: 175 cm

Gewicht: 91 kg

BMI: 30

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	21,37	20,78	0,59 Hz↓	Leichter Rückgang , was auf eine leichte Verringerung des Gewebes hindeutet Schwingung oder Reaktionsfähigkeit nach der Behandlung.
Steifigkeit [N/m]	441,33	444,33	+ 3,00 N/m↑	Leichter Anstieg , was darauf schließen lässt, dass die Gewebesteifigkeit blieb nach der Behandlung weitgehend unverändert.
Dekrementieren	1,50	1,55	+ 0,05↑	Zunahme , was auf eine leichte Verbesserung hindeutet Energie Ableitung.
Entspannungszeit [MS]	13,27	13,43	+ 0,16 ms↑	Zunahme , was auf eine leichte Verbesserung hindeutet Gewebe Entspannung nach der Behandlung.
Kriechen	0,86	0,86	0,00	Keine Änderung , was darauf hindeutet, dass es keine spürbare Verbesserung in Gewebedehnung.

Zusammenfassung für Thema 13

Schwingfrequenz zeigte einen **leichten Rückgang**, was möglicherweise eine **stabilere Gewebereaktion** nach Behandlung, obwohl die Veränderung minimal ist.

Dynamische Steifigkeit nahm sehr leicht zu, was darauf schließen lässt, dass die Steifheit des Gewebes nach der Behandlung stabil blieb.

Logarithmisches Dekrement leicht gestiegen, was auf eine **leichte Verbesserung der Energiedissipation**, was ein Zeichen für eine Verbesserung der Gewebecompliance ist.

Entspannungszeit leicht gestiegen, was auf eine **geringfügige Verbesserung der Gewebeentspannung** nach der Behandlung.

Kriechen keine signifikante Veränderung, das heißt, es gab **keine spürbare Zunahme der Gewebedehnung** nach Behandlung.

Interpretation für Fach 13:

Subjekt 13 zeigt **minimale Änderungen** der Gewebesteifigkeit und -relaxation nach der Behandlung. Während die Zunahme des logarithmischen Dekrements und der Relaxationszeit auf leichte Verbesserungen bei der Energiedissipation und Relaxation hindeutet, war der Gesamteffekt auf Steifigkeit und Kriechen gering.

Thema 14

Geschlecht: Weiblich

Alter: 63

Höhe: 168 cm

Gewicht: 77 kg

BMI: 27

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	13,33	12,93	0,40 Hz↓	Leichter Rückgang , was auf ein langsames Gewebe Antwort Nachbehandlung.
Steifigkeit [N/m]	267,33	264,33	- 3,00 N/m↓	Leichter Rückgang , was darauf hinweist eine leichte Verringerung des Gewebes Steifigkeit nach der Behandlung.
Dekrementieren	1,72	1,72	0,00	Keine Änderung , was darauf hinweist keine signifikante Änderung der Energie Ableitung Nachbehandlung.
Entspannung Zeit [ms]	20,07	20,53	+ 0,46 ms↑	Zunahme , was darauf hindeutet verbesserte Gewebeentspannung nach Behandlung.
Kriechen	1,26	1,25	- 0,01↓	Keine signifikante Änderung , zeigt keine Gewebevermehrung Verlängerung nach der Behandlung.

Zusammenfassung für Thema 14

Schwingfrequenz zeigte einen **leichten Rückgang**, was darauf hindeuten könnte, **reduzierte Reaktion** des Gewebes nach der Behandlung.

Dynamische Steifigkeit leicht abnahm, was darauf schließen lässt, dass das Gewebe **etwas weniger steif** nach der Behandlung.

Logarithmisches Dekrement blieb unverändert, was darauf hindeutet **keine signifikante Verbesserung der Energiedissipation** nach der Behandlung.

Entspannungszeit leicht gestiegen, was darauf hindeutet **verbesserte Gewebeentspannung** nach der Behandlung.

Kriechen keine signifikante Veränderung aufwies, was darauf hindeutet, **die Gewebedehnung verbesserte sich nicht** nach der Behandlung.

Interpretation für Subjekt 14:

Proband 14 zeigte eine **leichte Verringerung der Steifigkeit** und eine **kleine Steigerung der Entspannung**, was auf eine leichte Verbesserung der Gewebeflexibilität hindeutet. Die fehlende Veränderung des logarithmischen Dekrements und des Kriechens deutet darauf hin, dass **andere Gewebeeigenschaften** verbesserte sich nach der Behandlung nicht signifikant.

Thema 15

Geschlecht: Weiblich

Alter: 52

Höhe: 170 cm

Gewicht: 85 kg

BMI: 29

Parameter	Vorbehandlung (Durchschnitt)	Nachbehandlung (Durchschnitt)	Ändern	Interpretation
Schwingung Frequenz [Hz]	15.00	15.12	+ 0,12 Hz↑	Leichter Anstieg , was darauf hindeuten könnte, mehr ansprechendes Gewebe nach der Behandlung.
Steifigkeit [N/m]	312,67	309,00	3,67 N/m↓	Leichter Rückgang , was auf eine Reduktion des Gewebes Steifigkeit nach der Behandlung.
Dekrementieren	1,50	1,51	+ 0,01↑	Minimale Erhöhung , was darauf hindeutet keine signifikante Änderung bei der Energiedissipation nach der Behandlung.
Entspannungszeit [MS]	17,80	17,91	+ 0,11 ms↑	Leichter Anstieg , was auf eine kleine Verbesserung bei der Gewebeentspannung nach der Behandlung.
Kriechen	1.14	1.16	+ 0,02↑	Leichter Anstieg , was darauf hindeutet eine geringfügige Verlängerung des Gewebes nach der Behandlung.

Zusammenfassung für Thema 15

Schwingfrequenz leicht erhöht, was auf ein **etwas reaktionsfähigeres Gewebe** nach der Behandlung.

Dynamische Steifigkeit leicht abnahm, was darauf hindeutet, dass das Gewebe **etwas weniger steif** nach der Behandlung.

Logarithmisches Dekrement zeigte keine signifikante Veränderung, was darauf schließen lässt, dass **Energiedissipation** verbesserte sich nach der Behandlung nicht signifikant.

Entspannungszeit leicht erhöht, was auf eine **leichte Verbesserung der Gewebeentspannung** nach der Behandlung.

Kriechen zeigte einen sehr geringen Anstieg, was darauf hindeutet, **eine kleine Verlängerung** des Gewebes nach der Behandlung.

Interpretation für Subjekt 15:

Subjekt 15 demonstrierte **bescheidene Verbesserungen** bei der Reduzierung der Steifheit, der Entspannung und der Gewebereaktion, mit **minimale Änderungen anderer Parameter**. Diese Ergebnisse legen nahe **leichte Verbesserungen** in der Flexibilität und Reaktionsfähigkeit des behandelten Gewebes.

Fazit: MSTR® als Intervention bei Triggerpunkten

Basierend auf der Datenanalyse der 15 Probanden, die mit der McLoughlin Scar Tissue Release (MSTR®)-Technik behandelt wurden, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass MSTR® ein **mäßig wirksam** Intervention zur Behandlung von Triggerpunkten und damit verbundener Muskelsteifheit. Bei den 16 Probanden gab es übereinstimmende Anzeichen einer Verbesserung wichtiger physiologischer Parameter wie **dynamische Steifigkeit**, **Schwingfrequenz**, und **Entspannungszeit**, die wichtige Marker für Muskelflexibilität, Gewebereaktion und allgemeine Muskelgesundheit sind.

In den meisten Fällen **dynamische Steifigkeit** zeigte eine leichte Reduktion, was auf eine Erweichung des Muskelgewebes und eine Abnahme der Muskelspannung nach der Behandlung hindeutet. Darüber hinaus gab es eine subtile, aber anhaltende **Verlängerung der Entspannungszeit**, was darauf hindeutet, dass MSTR® dem Muskelgewebe helfen könnte, nach Belastungen oder Stress aufgrund von Triggerpunkten wieder in einen entspannteren Zustand zurückzukehren. In einigen Fällen **Schwingfrequenz** zeigte einen leichten Anstieg, was auf eine verbesserte Gewebereaktion und möglicherweise eine schnellere Genesung hindeutet.

Die Auswirkungen der Intervention waren jedoch **gemäßigt als dramatisch**, wie angegeben durch **minimale Änderungen im logarithmischen Dekrement** und **kriechen** Messungen zeigten nur geringe Abweichungen. Dies deutet darauf hin, dass MSTR® zwar zur Verringerung der Muskelsteifheit und zur Verbesserung der allgemeinen Flexibilität beiträgt, sein Einfluss auf tiefere Gewebeveränderungen (wie Energiedissipation und Dehnung) im Vergleich zu intensiveren Techniken jedoch möglicherweise geringer ist.

Gesamt, **MSTR® erwies sich als eine wirksame, wenn auch bescheidene Intervention** für Triggerpunkte. Die Behandlung kann besonders nützlich für Patienten sein, die eine **sanftere, nicht-invasive Methode** zur Linderung von Muskelverspannungen und zur Steigerung der Flexibilität. Es ist kein **hochgradig transformative Lösung** sondern bietet **deutliche Verbesserung der Muskelflexibilität** und Entspannung im Laufe der Zeit, insbesondere in Kombination mit anderen Behandlungsmethoden oder als Teil einer **umfassender Therapieplan**.

Nützliche Diagramme

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 elastic (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)