

Medição de pontos-gatilho

Usando a Miotonometria

Tratamento pré e pós MSTR® avaliação

Alastair McLoughlin

30 de abril de 2025

Conteúdo

Título	Número da página
Resumo Executivo e Definições	3
Desenho de Investigação	6
Parâmetros medidos e notas explicativas	7
Resultados - Sujeitos 1 a 15	10 - 24
Conclusão	25
Gráficos úteis	26, 27

Sumário executivo

Este estudo visa avaliar e avaliar se existe algum benefício para o doente derivado da aplicação de uma abordagem específica de fisioterapia ao tratamento de pontos-gatilho (TP's).

A avaliação será realizada através de miotonometria (MyotonPRO Digital Dispositivo de palpação).

O tratamento fisioterapêutico utilizado é o MSTR® (McLoughlin Scar Tissue Lançamento).

Definições

Miotonometria / MyotonPro: O MyotonPRO oferece um método não invasivo e fiável e solução precisa para *na vivo* palpação digital de tecidos biológicos moles. O dispositivo mede estruturas de tecidos superficiais, incluindo pele, tecido adiposo tecido, músculos esqueléticos, tendões ou ligamentos.

O MyotonPRO emprega um método de medição definido como **Mecânico Método de Resposta Dinâmica**. O método consiste numa precisão mecânica impulso, o registo da resposta dinâmica do tecido sob a forma de movimento físico sinal de aceleração de deslocamento e oscilação e o subsequente cálculo de parâmetros que caracterizam o Estado de Tensão, Bio-propriedades mecânicas e viscoelásticas.

O dispositivo MyotonPRO já foi utilizado em mais de 300 pesquisas relatórios e estudos (<https://www.myoton.com/publication/>) e é considerado um instrumento de nível de investigação por muitas universidades, instituições e centros de investigação de classe mundial, como a NASA (<https://www.myoton.com/investigadores/>).

MSTR® - Libertação de tecido cicatricial McLoughlin®: Uma terapia física

abordagem, concebida especificamente para o tratamento de tecido cicatricial. Usando luz a uma pressão moderada, aplicada pelos dedos do operador, o tratamento é administrado em múltiplas direções e profundidades de tecido para obter uma separação das fibras de colagénio fortemente unidas que caracterizam o tecido cicatricial.

Pontos de Disparo - Definição:

Os pontos-gatilho são definidos como pontos discretos, focais e hiperirritáveis localizados numa faixa tensa de músculo esquelético. Estes pontos são dolorosos à compressão e pode produzir dor referida, sensibilidade, disfunção motora e fenómenos autonômicos.

Geralmente são nódulos palpáveis na fáscia muscular e direcionam a compressão ou contração muscular pode provocar uma resposta de contração local e padrões de dor referida.

Localizações típicas de pontos-gatilho

Os pontos-gatilho podem ocorrer em vários músculos do corpo. As localizações comuns incluem o trapézio, o levantador da omoplata e o infra-espinhoso músculos na parte superior das costas e na zona dos ombros. Estes pontos podem causar dor para outras áreas; por exemplo, os pontos-gatilho no músculo trapézio podem causar dor nas regiões do pescoço e da cabeça.

Abordagens terapêuticas para lidar com os pontos-gatilho

Vários métodos terapêuticos são empregues para controlar e aliviar a sintomas associados aos pontos-gatilho:

- 1. Terapia Manual:** Técnicas como a massagem, libertação miofascial, e alongamentos são utilizados para aliviar a tensão muscular e promover terapêutico.

2. **Injeções de ponto de gatilho:** Este procedimento envolve a injeção de um anestésico local, soro fisiológico ou corticosteróide directamente no gatilho ponto para aliviar a dor.
3. **Agulhamento seco:** Uma técnica onde agulhas finas são inseridas na pontos-gatilho sem injetar qualquer substância, visando libertar tensão muscular e reduzir a dor.
4. **Técnica de Contra-tensão:** Também conhecido como tensão/contra-tensão, este método envolve posicionar o paciente de forma a minimizar o desconforto, mantendo a posição para permitir que o músculo relaxe e, em seguida, regressando lentamente à posição neutra. posição.

Informações adicionais:

A fisiopatologia exata dos PG continua sob investigação, mas vários mecanismos foram propostos:

1. **Libertação excessiva de acetilcolina:** Anomalias no sistema neuromuscular junção pode levar à libertação contínua de acetilcolina, resultando contração sustentada das fibras musculares e formação de bandas tensas característico dos PG.
2. **Alterações bioquímicas:** Níveis elevados de mediadores inflamatórios, como a substância P, o peptídeo relacionado com o gene da calcitonina (CGRP), bradicinina, fator de necrose tumoral- α (TNF- α) e interleucina-1 β (IL-1 β), foram detetados nas proximidades de TrPs ativos, contribuindo para dor localizada e sensibilização.

Impacto nas estruturas fasciais, dérmicas e subjacentes

O desenvolvimento de TrPs influencia várias estruturas dos tecidos:

- **Tecido Fascial:** A fáscia, um tecido conjuntivo que envolve os músculos, está envolvida no processo patológico. Estreitamento da fáscia

pode levar a tensão e rigidez excessivas, agravando ainda mais a dor e a disfunção muscular.

- **Derme:** Embora as alterações primárias ocorram nos tecidos musculares e fasciais, a derme pode apresentar alterações secundárias. Os doentes com PG referem frequentemente dor referida que se manifesta em regiões da pele distantes do ponto-gatilho real, indicando uma interação complexa entre os tecidos musculares profundos e as estruturas dérmicas superficiais.
- **Estruturas Subjacentes:** Os PG podem afetar componentes anatómicos adjacentes, incluindo nervos e vasos sanguíneos. A contração muscular sustentada associada aos PG pode comprimir os nervos próximos, causando sintomas como formigueiro, dormência ou fraqueza. Além disso, as estruturas vasculares podem ser comprometidas, reduzindo potencialmente o fluxo sanguíneo e contribuindo para condições isquémicas no músculo afetado.

Desenho de Investigação

Selecionámos um grupo de 15 indivíduos (13 mulheres e 2 homens) aleatoriamente para o teste.

O método preciso de medição e recolha de dados foi explicado e o MyotonPRO foi demonstrado ao sujeito antes da sua concordância em participar no estudo.

O anonimato do doente foi garantido e quaisquer possíveis efeitos secundários do MSTR® tratamento foram explicados. Nenhum pagamento foi dado ou recebido pelos autores do estudo, ou dos sujeitos do teste.

Os pontos-gatilho foram identificados e marcados com uma caneta indelével para que o resultado exato a localização pode ser medida após o tratamento.

O sujeito estava deitado de barriga para baixo numa marquesa de massagem. A cabeça estava apoiada em um suporte facial, garantindo que a coluna estava direita e sem torção do pescoço ocorreu. O ponto-gatilho foi tratado com MSTR® durante um período entre 1 a 2 minutos. O tratamento cessou quando o operador estimou a tensão do tecido tinha reduzido.

Parâmetros medidos pelo MyotonPro

1. Frequência de oscilação [Hz]
2. Rigidez dinâmica [N/m]
3. Decremento Logarítmico
4. Tempo de relaxação do stress mecânico [ms]
- 5.º Rastejar [C]

Parâmetros - notas explicativas

Frequência de oscilação [Hz]

A frequência de oscilação, medida em Hertz (Hz), é uma forma de descrever o quão "tenso" ou "apertado" um tecido mole, como um músculo, está a um nível muito pequeno, especificamente ao nível das suas células.

Quando falamos sobre a frequência de oscilação de um músculo no seu estado relaxado ou passivo, esta diz-nos o quão naturalmente tenso ou contraído esse músculo está, mesmo quando não o estamos a utilizar ativamente. Pense nisto como a tensão padrão do músculo quando está em repouso e não está a ser fletido ou movimentado conscientemente. Podemos medir isto mesmo quando o músculo está parado, ou seja, sem atividade elétrica detetada (o sinal EMG está silencioso).

Por outro lado, quando medimos a frequência de oscilação de um músculo no seu estado contraído, dá-nos uma ideia de quão tenso ou rígido fica o músculo quando o flectimos ou contraímos deliberadamente. Este é o nível de tensão que sentimos quando usamos ativamente os nossos músculos para os movimentos.

Em termos simples, a frequência de oscilação ajuda-nos a compreender o quão relaxado ou tenso está um músculo, quer esteja em repouso ou quando o estamos a utilizar, e fá-lo observando movimentos ou vibrações muito pequenas que acontecem dentro das células musculares.

No contexto da frequência de oscilação, uma frequência mais elevada indica, geralmente, uma maior tensão ou rigidez no músculo.

Rigidez dinâmica [N/m]

A rigidez dinâmica, medida em Newtons por metro (N/m), é uma forma de descrever o quão resistentes os tecidos moles biológicos são à deformação ou ao estiramento quando lhes é aplicada uma força.

Este termo provém de um método chamado miotonometria, que mede estas propriedades de forma dinâmica ou em movimento. Em termos simples, a dinâmica

A rigidez diz-nos o quanto um tecido mole, como um músculo, resiste ao alongamento quando uma força atua sobre ele, especialmente quando o músculo está em movimento.

O "inverso da rigidez" refere-se à complacência, que é o conceito oposto. A complacência é uma medida da facilidade com que um tecido mole pode ser deformado ou esticado quando é aplicada uma força. Assim sendo, quanto maior for a rigidez dinâmica, menos complacência ou mais resistência terá o tecido ao alongamento.

Um valor mais elevado indica que o tecido é mais resistente à deformação, ou seja, mais rígido.

Decremento Logarítmico

O decremento logarítmico é uma forma de medir a rapidez com que a oscilação natural ou o salto dos tecidos moles diminui. Quando as vibrações dos tecidos diminuem rapidamente, significa que a energia mecânica criada pelo estímulo inicial (como um toque ou um empurrão) está a ser perdida rapidamente.

Em termos mais simples, se o decremento logarítmico for elevado, significa que as vibrações do tecido cessam rapidamente, indicando que não salta nem vibra durante muito tempo. Isto é um sinal de que o tecido não é demasiado elástico.

A elasticidade é uma propriedade dos tecidos moles que se refere à sua capacidade de voltar à sua forma original após serem esticados ou deformados. Portanto, se o decremento logarítmico for elevado, isso sugere uma baixa elasticidade, uma vez que o tecido não está a recuperar muito.

Em contraste, se o decréscimo for muito baixo (ou mesmo nulo), significa que o tecido é superelástico e não perde a elasticidade rapidamente. É como se pudesse voltar à sua forma original sem perder muita energia.

O oposto da elasticidade é a plasticidade, o que significa que o tecido mantém a sua forma deformada em vez de regressar. Portanto, quanto maior for o decréscimo, menos elástico e mais plástico parece ser o tecido.

Tempo de relaxação do stress mecânico [ms]

O tempo de relaxamento do stress mecânico, medido em milissegundos (ms), é uma forma de descrever o tempo que demora para um tecido voltar à sua forma original após ter sido empurrado ou esticado.

Se um tecido estiver demasiado tenso ou rígido, recupera rapidamente a sua forma após ser empurrado ou esticado. Por isso, o tempo de relaxamento do stress mecânico é curto (ocorre rapidamente).

Por outro lado, se um tecido estiver menos tenso ou rígido, levará mais tempo a voltar à sua forma original. Portanto, o tempo de relaxamento do stress mecânico é elevado (demora mais tempo).

Em síntese, esta medida ajuda-nos a compreender a rapidez com que um tecido pode recuperar a sua forma após ser deformado, e está relacionada com a tensão ou rigidez do tecido. Se estiver muito tenso, recupera rapidamente, e se estiver menos tenso, demora mais tempo.

Rastejar [C]

A "Razão entre o Tempo de Relaxamento e a Deformação" é uma forma de medir o quanto um tecido se pode esticar ou alongar ao longo do tempo quando lhe é aplicada uma força de tração constante. Está relacionada com uma propriedade chamada "fluência".

A fluência ocorre quando um tecido se estica gradualmente ao longo do tempo quando lhe é aplicada uma força de tração constante. Imagine um caramelo (ou rebuçado) a ficar mais comprido quando o puxa lentamente.

O "valor C" ajuda-nos a compreender a resistência do tecido a este estiramento. Se o valor C for elevado, significa que o tecido resiste bem ao estiramento, pelo que não se alonga muito.

Por outro lado, se o valor de C for baixo, significa que o tecido não é tão bom a resistir ao alongamento, pelo que alonga mais.

Esta medida diz-nos o quão bem um tecido consegue manter a sua forma quando é constantemente puxado, e um valor C mais elevado significa que o tecido resiste melhor ao estiramento.

Resumo

Menor frequência, menor rigidez, menor diminuição, maior tempo de relaxamento e um valor de fluência moderado a baixo são os valores que são geralmente melhores para as cicatrizes, porque isto significa que o tecido cicatricial é mais suave, mais flexível e move-se melhor com o corpo.

RESULTADOS

Assunto 1

Sexo: Feminino

Idade: 46

Altura: 159 cm

Peso: 49 kg

IMC: 19

Parâmetro	Pré-tratamento Média	Pós-tratamento Média	Mudar	Interpretação
Frequência [Hz]	17,77	17,27	- 0,5 Hz↓	Ligeira diminuição (frequência reduzida ligeiramente)
Rigidez [N/m]	382,00	385,67	+ 3,67 N/m↑	Ligeiro aumento (a rigidez aumentou um pouco)
Decremento	1,54	1,61	+ 0,06↑	Pequeno aumento (indica mais amortecimento, um pouco mais de perda de energia)
Tempo de relaxamento [ms]	13,73	13,87	+ 0,13 ms↑	Ligeiro aumento (o tecido demora um pouco mais a descontrair)
Rastejar	0,85	0,87	+ 0,01↑	Mudança mínima (deslizamento muito ligeiro mais alto)

Resumo para o Assunto 1:

Frequência de oscilação diminuiu um pouco (comportamento do tecido potencialmente mais mole).

Rigidez aumentou ligeiramente, não é ideal se o objetivo fosse tecido mais mole.

Decremento subiu um pouco, significando **mais amortecimento** (pode indicar melhor capacidade para absorver o choque).

Tempo de relaxamento ligeiramente aumentado — o tecido demora um pouco mais a regressar para moldar (poderá sugerir tensão reduzida).

Rastejar quase inalterado — **nenhuma alteração significativa** em alongamento gradual comportamento.

Interpretação para o Assunto 1:

Pequenas tendências positivas (por exemplo, o tempo de relaxação e o amortecimento melhoraram ligeiramente), mas **pequenas mudanças gerais**. Ainda não há evidências fortes de amolecimento significativo ou melhoria significativa para este assunto.

Assunto 2

Sexo: Feminino

Idade: 49

Altura: 174 cm

Peso: 82 kg

IMC: 27

Parâmetro	Pré-Tratamento Média	Publicação- Tratamento Média	Mudar	Interpretação
Frequência de oscilação [Hz]	15,50	15,33	- 0,17 Hz↓	Ligeira diminuição — pode indicar tônus reduzido ou tensão.
Rigidez [N/m]	333,00	322,67	- 10,33 N/m↓	Diminuição notável da rigidez — positiva resultado.
Decremento	1,65	1,67	+ 0,02↑	Ligeiro aumento — alteração mínima do amortecimento comportamento.
Tempo de relaxamento [ms]	15,73	16,90	+ 1,17 ms↑	Melhoria clara no relaxamento viscoelástico.
Rastejar	0,99	1,07	+ 0,08↑	Aumento da fluência — sugere tecido melhorado adaptabilidade.

Resumo para o Assunto 2

Foram observadas melhorias em:

Rigidez(↓): Uma diminuição significativa, sugerindo que o tecido ficou menos rígido.

Tempo de relaxamento(↑): O aumento implica propriedades viscoelásticas melhoradas.

Rastejar(↑): Maior capacidade do tecido se adaptar a cargas sustentadas.

Alteração mínima:

Decremento Logarítmico: Essencialmente estável — este parâmetro pode ser menos responsivo ao tratamento neste caso.

Frequência mostrou uma **ligeira diminuição**, o que pode ainda ser benéfico, refletindo potencialmente uma redução do tônus neuromuscular.

Interpretação para o Assunto 2:

Global, **O sujeito 2 apresenta uma resposta fisiológica positiva** à intervenção, especialmente em termos de amolecimento mecânico e propriedades elásticas melhoradas.

Assunto 3

Sexo: Feminino
Idade: 54
Altura: 173 cm
Peso: 78 kg
IMC: 26

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Frequência de oscilação [Hz]	18,97	16,70	- 2,27 Hz↓	Diminuição significativa —indica uma redução do tônus ou da tensão muscular.
Rigidez [N/m]	403,7	344,7	- 59,0 N/m↓	Grande diminuição , mostrando substanciais redução da rigidez.
Decremento	1.22	1.31	+ 0,09↑	Pequeno aumento — possivelmente energia melhorada dissipação ou amortecimento.
Tempo de relaxamento [ms]	12,93	14,83	+ 1,90 ms↑	Aumento mostra maior tempo de recuperação muscular — geralmente um sinal de elasticidade melhorada.
Rastejar	0,81	0,92	+ 0,11↑	Aumento notável, indicando melhor tecido extensibilidade.

Resumo para o Assunto 3

Melhorias clarasvisto em:

Frequência de oscilaçãoeRigidez Dinâmica—fortes sinais de redução do tônus muscular e da rigidez.

Tempo de relaxamentoeRastejar—ambos melhoraram, sugerindo maior viscoelasticidade e resiliência dos tecidos.

Aumento moderadoemDecremento Logarítmico—indica possivelmente um melhor amortecimento, embora ainda dentro de uma faixa estreita.

Interpretação para o Assunto 3:

O sujeito 3 mostrou**excelente resposta terapêutica**. As reduções no tônus e na rigidez foram acompanhadas por melhores características elásticas e de recuperação. Isto sugere um resultado de tratamento bem-sucedido com alterações significativas no comportamento muscular.

Assunto 4

Sexo: Feminino

Idade: 64

Altura: 168 cm

Peso: 77 kg

IMC: 27

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Frequência de oscilação [Hz]	23,77	21,57	- 2,20 Hz↓	Forte diminuição —sugere redução muscular tom.
Rigidez [N/m]	524,7	441,3	- 83,4 N/m↓	Queda substancial na rigidez, indicando tecido lançamento.
Decremento	1,32	1,49	+ 0,17↑	Aumento moderado — sugere melhoria resposta de amortecimento ou viscoelástica.
Tempo de relaxamento [ms]	10,20	12,33	+ 2,13 ms↑	Aumento significativo — mostra melhor tecido relaxamento.
Rastejar	0,66	0,79	+ 0,13↑	Bom aumento — sugere maior extensibilidade do tecido.

Resumo para o Assunto 4

Melhorias muito fortes em:

Frequência e Rigidez—ambos diminuíram significativamente, implicando uma redução do tônus e da rigidez.

Tempo de relaxamento e Rastejar—aumenta o suporte, melhora a elasticidade e o comportamento do tecido.

Ascensão notável em Decremento—indica uma melhor dissipação de energia, o que pode refletir uma maior adaptabilidade do tecido.

Interpretação para a Disciplina 4:

O sujeito 4 apresentou uma **resposta ao tratamento altamente positiva**. Diminuições acentuadas do tônus e da rigidez, combinadas com uma melhoria da elasticidade, sugerem que a intervenção foi eficaz e significativa.

Assunto 5

Sexo: Feminino
Idade: 77
Altura: 162 cm
Peso: 76 kg
IMC: 29

Parâmetro	Pré-Tratamento (Média)	Publicação-Tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	23,63	21.13	- 2,50 Hz↓	Queda significativa —menor tônus muscular pós-tratamento.
Rigidez [N/m]	550,0	487,0	- 63,0 N/m↓	Redução forte em rigidez.
Decremento	1,56	1,64	+ 0,08↑	Leve melhoria no amortecimento.
Tempo de relaxamento [EM]	9,93	11,50	+ 1,57 ms↑	Melhoria clara no relaxamento.
Rastejar	0,65	0,76	+ 0,11↑	Maior extensibilidade do tecido.

Sumário para o Assunto 5

Melhoria clarana maioria dos parâmetros.

Substanciais**diminuições na frequência de oscilação e rigidez**sugerem redução bem-sucedida do tônus muscular e da rigidez.

Tempo de relaxamento e rastejamentoambos melhoraram, indicando tecido mais elástico e complacente.

Aumento do decrementoé modesto, mas ainda assim aponta para um melhor perfil de amortecimento.

Interpretação para o Assunto 5:

Sujeito 5 experiente**benefícios notáveis**pós-tratamento. A mudança na frequência e rigidez combinada com um melhor comportamento viscoelástico reflete uma**resposta terapêutica positiva**.

Assunto 6

Sexo: Feminino

Idade: 39

Altura: 178 cm

Peso: 85 kg

IMC: 27

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Frequência de oscilação [Hz]	11h00	10h30	- 0,70 Hz↓	Queda ligeira em frequência pós-tratamento.
Rigidez [N/m]	187,33	154,00	- 33,33 N/m↓	Redução significativa em rigidez.
Decremento	1,20	1.18	- 0,02↓	Mudança insignificante , impacto mínimo.
Tempo de relaxamento [ms]	23.13	25,63	+ 2,50 ms↑	Melhoria notável em tempo de relaxamento.
Rastejar	1,44	1,53	+ 0,09↑	Ligeiro aumento na extensibilidade do tecido.

Resumo para o Assunto 6

Melhoria acentuadaem **rigidez dinâmica** com uma diminuição substancial após o tratamento.

Tempo de relaxamento aumentou significativamente, apontando para **maior adesão do tecido**.

Rastejar aumentou ligeiramente, indicando melhoria **flexibilidade** ou amplitude de movimento.

Frequência de oscilação mostrou um **pequena diminuição**, o que pode ser indicativo de diminuição da rigidez dos tecidos e melhoria da mobilidade funcional.

Decremento Logarítmico mostrou **nenhuma mudança notável**, sugerindo que as propriedades de amortecimento se mantêm estáveis.

Interpretação para o Assunto 6:

O sujeito 6 apresentou um **resultado positivo** em geral, particularmente em termos de **rigidez reduzida e relaxamento melhorado**. No entanto, a **alteração mínima no decremento e frequência** sugere que o tratamento foi mais eficaz na melhoria da adesão do que no prejuízo do comportamento.

Assunto 7

Sexo: Feminino

Idade: 55

Altura: 163 cm

Peso: 57 kg

IMC: 21

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	20h30	17,80	- 2,50 Hz↓	Diminuição notável em frequência, sugerindo uma redução da rigidez ou mais flexibilidade.
Rigidez [N/m]	449,33	360,33	- 89,00 N/m↓	Redução significativa em rigidez, indicando melhor mobilidade e elasticidade.
Decremento	1,77	1,74	- 0,03↓	Pequena diminuição , ligeira redução do amortecimento.
Tempo de relaxamento [EM]	12.23	14,87	+ 2,64 ms↑	Melhor no tempo de relaxamento, apoiando melhor adaptação do tecido pós-tratamento.
Rastejar	0,80	0,93	+ 0,13↑	Ligeiro aumento , implicando melhor alongamento propriedades do tecido.

Sumário para o Assunto 7

Forte melhoria em **rigidez dinâmica**, que diminuiu significativamente, aumentando a flexibilidade do tecido.

Tempo de relaxamento também **aumentado**, refletindo uma alteração positiva na forma como o tecido se adapta após o tratamento.

Rastejar aumentou ligeiramente, indicando algum **ganho na extensibilidade do tecido**.

Frequência de oscilação desceu por uma margem considerável, o que provavelmente indica um tecido menos rígido e mais flexível.

O **decremento logarítmico** mostrou **pouca mudança**, o que significa que as propriedades de amortecimento permanecem praticamente inalteradas.

Interpretação para o Assunto 7:

Assunto 7 visualiza **melhorias significativas** em **mobilidade e flexibilidade dos tecidos**, com uma marcada **diminuição da rigidez** e aumento em **tempo de relaxamento**. Os resultados globais sugerem um **resultado positivo do tratamento**, com pequenas, mas consistentes melhorias no comportamento dos tecidos.

Assunto 8

Sexo: Feminino
Idade: 58
Altura: 175 cm
Peso: 68 kg
IMC: 22

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Frequência de oscilação [Hz]	21.23	20.20	- 1,03 Hz↓	Diminuição moderada em frequência, indicando possível amolecimento ou menor rigidez do tecido.
Rigidez [N/m]	432,00	401,67	- 30,33 N/m↓	Pequena redução em rigidez, sugerindo uma ligeira melhoria na flexibilidade do tecido.
Decremento	1.18	1,00	- 0,18↓	Diminuição notável , indicando melhoria energética dissipação e redução da rigidez.
Tempo de relaxamento [ms]	12,87	13,73	+ 0,86 ms↑	Pequena melhoria no relaxamento, sugerindo uma melhor recuperação ou uma menor resistência ao alongamento.
Rastejar	0,84	0,87	+ 0,03↑	Pequeno aumento , indicando um ligeiro ganho em alongamento do tecido.

Resumo para o Assunto 8

Frequência de oscilação mostra um **diminuição moderada**, o que pode indicar maior flexibilidade ou menor rigidez do tecido.

Rigidez dinâmica diminuiu por uma pequena margem, significando uma **melhora modesta** na complacência do tecido.

Decremento logarítmico mostrou um **diminuição perceptível**, sugerindo que o tecido se torna menos resistente e mais adaptável após o tratamento.

Tempo de relaxamento aumentou ligeiramente, apontando para uma **melhor adaptação do tecido** e recuperação.

Rastejar aumentou marginalmente, sugerindo **melhor extensibilidade do tecido**, mas a mudança foi bastante pequena.

Interpretação para o Assunto 8:

Para o Assunto 8, houve **pequenas mas positivas melhorias** em várias métricas, com melhorias específicas em **decremento logarítmico** e **rigidez dinâmica**. O tratamento parece ter tido um impacto benéfico, embora com alterações mais subtis em comparação com outros indivíduos.

Assunto 9

Sexo: Feminino

Idade: 63

Altura: 163 cm

Peso: 50 kg

IMC: 19

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Frequência de oscilação [Hz]	22,63	22,73	+ 0,10 Hz↑	Aumento mínimo , indicando um ligeiro potencial melhoria na resposta do tecido.
Rigidez [N/m]	543,00	522,33	- 20,67 N/m↓	Ligeira diminuição , sugerindo uma menor melhoria na flexibilidade do tecido.
Decremento	1,59	1,69	+ 0,10↑	Ligeiro aumento , sugerindo uma pequena redução na dissipação de energia pós-tratamento.
Tempo de relaxamento [ms]	10,63	10,80	+ 0,17 ms↑	Pequeno aumento , indicando uma ligeira melhoria no relaxamento ou na flexibilidade dos tecidos.
Rastejar	0,69	0,72	+ 0,03↑	Pequeno aumento , indicando um ligeiro aumento da alongamento do tecido.

Resumo para o Assunto 9

Frequência de oscilação mostrou um **pequeno aumento**, sugerindo que pode haver uma ligeira melhoria na elasticidade geral ou amolecimento do tecido.

Rigidez dinâmica diminuiu ligeiramente, o que pode indicar que o tecido se tornou um pouco mais flexível após o tratamento.

Decremento logarítmico aumentou ligeiramente, sugerindo uma **pequena redução na capacidade do tecido dissipar energia** pós-tratamento.

Tempo de relaxamento e **rastejar** ambos apresentaram ligeiros aumentos, indicando potencial **melhoria na flexibilidade do tecido** e **alongamento**.

Interpretação para o Assunto 9:

Sujeito 9 experiente **melhorias subtis** em algumas áreas, particularmente com a rigidez dinâmica e a fluência. As mudanças não são drásticas, mas mostram uma tendência positiva na flexibilidade e relaxamento do tecido. O pequeno aumento do decréscimo logarítmico pode indicar a permanência de algumas áreas de rigidez.

Assunto 10

Sexo: Feminino

Idade: 71

Altura: 165 cm

Peso: 64

IMC: 24

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	16,80	15,67	- 1,13 Hz↓	Diminuir , indicando que o tecido pode ter-se tornado menos responsivos ou mais estáveis após o tratamento.
Rigidez [N/m]	353,33	302,00	- 51,33 N/m↓	Diminuição significativa , sugerindo grande melhoria na flexibilidade do tecido .
Decremento	1,37	1,47	+ 0,10↑	Ligeiro aumento , indicando pouco mais de dissipação de energia após o tratamento, possivelmente devido à melhoria complacência do tecido.
Tempo de relaxamento [EM]	15.26	16.20	+ 0,94 ms↑	Aumento , sugerindo relaxamento tecidual melhorado pós-tratamento.
Rastejar	0,97	1,06	+ 0,09↑	Aumento , mostrando ligeira melhoria no tecido alongamento pós-tratamento.

Resumo para o Assunto 10

Frequência de oscilação diminuída, o que pode sugerir que o tecido se tornou mais estável e menos elástico após o tratamento.

Rigidez dinâmica mostrou um **diminuição significativa**, indicando um **grande melhoria na flexibilidade do tecido**, o que é um resultado positivo.

Decremento logarítmico aumentou ligeiramente, sugerindo um **ligeiro aumento da dissipação de energia do tecido** e possivelmente uma resposta de tecidos mais moles.

Tempo de relaxamento aumentou, sugerindo **relaxamento melhorado do tecido**, indicando uma mudança positiva em direção à flexibilidade.

Rastejar também aumentou ligeiramente, indicando **alongamento do tecido melhorado**.

Interpretação para a Disciplina 10:

O sujeito 10 mostrou **melhorias substanciais** na rigidez dinâmica, sugerindo que o tratamento teve um efeito claro no aumento da flexibilidade e do relaxamento. O aumento do tempo de relaxação e da fluência corrobora ainda mais esta afirmação, embora a diminuição da frequência de oscilação possa sugerir que a resposta do tecido foi menos dinâmica após o tratamento.

Assunto 11

Sexo: Feminino

Idade: 66

Altura: 168 cm

Peso: 86 kg

IMC: 30

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	14,87	13,13	- 1,74 Hz↓	Diminuir , o que pode sugerir que o tecido se tornou mais estável ou menos responsivo após o tratamento.
Rigidez [N/m]	316,00	261,00	- 55,00 N/m↓	Diminuição significativa , indicando uma melhoria clara no tecido flexibilidade.
Decremento	1,61	1,70	+ 0,09↑	Aumento , sugerindo uma ligeira aumento da dissipação de energia , possivelmente devido à melhoria da complacência do tecido.
Tempo de relaxamento [EM]	17,77	21h30	+ 3,53 ms↑	Aumento , sugerindo que o tecido é relaxando de forma mais eficaz pós-tratamento.
Rastejar	1.12	1,41	+ 0,29↑	Aumento , mostrando uma melhoria em alongamento do tecido e flexibilidade pós-tratamento.

Sumário para o Assunto 11

Frequência de oscilação diminuiu significativamente, o que pode indicar que a resposta do tecido se tornou mais estável após o tratamento.

Rigidez dinâmica mostrou uma **diminuição substancial**, sugerindo uma **melhoria clara na flexibilidade** e redução da rigidez dos tecidos.

Decremento logarítmico aumentou ligeiramente, indicando uma **aumento moderado da dissipação de energia**, o que pode ser interpretado como uma melhor complacência ou suavidade no tecido pós-tratamento.

Tempo de relaxamento aumentou, o que aponta para **melhor relaxamento do tecido** pós-tratamento.

Rastejar também aumentou, sugerindo **alongamento melhorado**, o que significa que o tecido é mais flexível.

Interpretação para a Disciplina 11:

Sujeito 11 experiente **melhorias significativas** na flexibilidade do tecido, com uma clara diminuição da rigidez dinâmica. Os aumentos do decremento logarítmico, do tempo de relaxamento e da fluência reforçam ainda mais a melhoria da resposta e do relaxamento dos tecidos. A diminuição da frequência de oscilação pode também refletir um tecido mais estável e menos reativo.

Assunto 12

Sexo: Masculino

Idade: 66

Altura: 172 cm

Peso: 80 kg

IMC: 27

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	19,77	17h43	- 2,34 Hz↓	Diminuir , o que poderá sugerir que o tecido se tornou mais estável ou menos responsivo após o tratamento.
Rigidez [N/m]	413,33	382,00	- 31,33 N/m↓	Diminuição moderada , indicando uma melhoria em flexibilidade do tecido .
Decremento	2.03	2.21	+ 0,18↑	Aumento , indicando uma ligeira melhoria na energia dissipação .
Tempo de relaxamento [EM]	13,47	14,97	+ 1,50 ms↑	Aumento , sugerindo que o relaxamento do tecido foi pós-tratamento melhorado.
Rastejar	0,89	0,98	+ 0,09↑	Aumento , sugerindo uma melhoria na lenço alongamento e flexibilidade.

Resumo para a disciplina 12

Frequência de oscilação diminuiu, o que pode sugerir uma **resposta tecidual mais estável** após o tratamento.

Rigidez dinâmica mostrou uma **diminuição moderada**, refletindo uma melhoria na **flexibilidade**.

Decremento logarítmico aumentou ligeiramente, o que pode indicar **melhor dissipação de energia** e um estado de tecido mais complacente.

Tempo de relaxamento aumentou, mostrando **melhor relaxamento do tecido**, o que pode indicar uma recuperação melhorada.

Rastejar também aumentou, sugerindo **maior flexibilidade** e uma capacidade melhorada do tecido para se alongar.

Interpretação para a Disciplina 12:

O sujeito 12 demonstrou **melhorias moderadas** na flexibilidade e relaxamento dos tecidos. A diminuição da rigidez dinâmica e os aumentos do decremento logarítmico, do tempo de relaxamento e da fluência sugerem que o tecido se tornou mais flexível e capaz de relaxar de forma mais eficaz após o tratamento. A diminuição da frequência de oscilação indica uma resposta tecidual mais estável, provavelmente indicativa de melhoria geral.

Assunto 13

Sexo: Masculino

Idade: 72

Altura: 175 cm

Peso: 91 kg

IMC: 30

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	21,37	20,78	- 0,59 Hz↓	Ligeira diminuição , indicando uma ligeira redução do tecido oscilação ou responsividade pós-tratamento.
Rigidez [N/m]	441,33	444,33	+ 3,00 N/m↑	Ligeiro aumento , sugerindo que a rigidez do tecido manteve-se praticamente inalterado após o tratamento.
Decremento	1,50	1,55	+ 0,05↑	Aumento , indicando uma ligeira melhoria na energia dissipação .
Tempo de relaxamento [EM]	13,27	13,43	+ 0,16 ms↑	Aumento , sugerindo uma ligeira melhoria na lenço relaxamento após o tratamento.
Rastejar	0,86	0,86	0,00	Nenhuma mudança , sugerindo nenhuma melhoria notável em alongamento do tecido .

Sumário para o Assunto 13

Frequência de oscilação mostrou um **ligeira diminuição**, o que pode refletir uma **resposta tecidual mais estável** pós-tratamento, embora a alteração seja mínima.

Rigidez dinâmica aumentou muito ligeiramente, sugerindo que a rigidez do tecido se manteve estável após o tratamento.

Decremento logarítmico aumentou marginalmente, refletindo um **ligeira melhoria na dissipação de energia**, o que é um sinal de melhoria da complacência dos tecidos.

Tempo de relaxamento aumentou ligeiramente, indicando uma **pequena melhoria no relaxamento do tecido** após o tratamento.

Rastejar não apresentou qualquer alteração significativa, o que significa que houve **nenhum aumento perceptível no alongamento do tecido** pós-tratamento.

Interpretação para a Disciplina 13:

O sujeito 13 mostrou **mudanças mínimas** na rigidez e relaxamento do tecido após o tratamento. Embora o aumento do decremento logarítmico e do tempo de relaxação indique ligeiras melhorias na dissipação de energia e na relaxação, o efeito global na rigidez e na fluência foi modesto.

Assunto 14

Sexo: Feminino

Idade: 63

Altura: 168 cm

Peso: 77 kg

IMC: 27

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	13,33	12,93	- 0,40 Hz↓	Ligeira diminuição, o que pode indicar um tecido mais lento resposta pós-tratamento.
Rigidez [N/m]	267,33	264,33	- 3,00 N/m↓	Ligeira diminuição, indicando uma ligeira redução do tecido rigidez após o tratamento.
Decremento	1,72	1,72	0,00	Nenhuma mudança, indicando nenhuma alteração significativa na energia dissipação pós-tratamento.
Relaxamento Tempo [ms]	20,07	20,53	+ 0,46 ms↑	Aumento , sugerindo relaxamento tecidual melhorado depois tratamento.
Rastejar	1,26	1,25	- 0,01↓	Nenhuma alteração significativa, mostrando nenhum aumento do tecido alongamento após o tratamento.

Sumário para o Assunto 14

Frequência de oscilação mostrou um **ligeira diminuição**, o que pode sugerir uma **resposta reduzida** do tecido pós-tratamento.

Rigidez dinâmica diminuiu ligeiramente, sugerindo que o tecido se tornou **um pouco menos rígido** após o tratamento.

Decremento logarítmico manteve-se inalterado, indicando **nenhuma melhoria significativa na dissipação de energia** pós-tratamento.

Tempo de relaxamento aumentou ligeiramente, sugerindo **relaxamento tecidual melhorado** pós-tratamento.

Rastejar não apresentou qualquer alteração significativa, indicando que **o alongamento do tecido não melhorou** após o tratamento.

Interpretação para o Assunto 14:

O sujeito 14 apresentou um **ligeira redução da rigidez** e um **pequeno aumento do relaxamento**, sugerindo melhorias modestas na flexibilidade do tecido. A ausência de alteração no decremento logarítmico e na fluência indica que **outras propriedades do tecido** não melhorou significativamente após o tratamento.

Assunto 15

Sexo: Feminino

Idade: 52

Altura: 170 cm

Peso: 85 kg

IMC: 29

Parâmetro	Pré-tratamento (Média)	Pós-tratamento (Média)	Mudar	Interpretação
Oscilação Frequência [Hz]	15h00	15.12	+ 0,12 Hz↑	Ligeiro aumento , o que pode sugerir um maior tecido responsivo após o tratamento.
Rigidez [N/m]	312,67	309,00	- 3,67 N/m↓	Ligeira diminuição , indicando um redução no tecido rigidez após o tratamento.
Decremento	1,50	1,51	+ 0,01↑	Aumento mínimo , sugerindo nenhuma alteração significativa na dissipação de energia pós-tratamento.
Tempo de relaxamento [EM]	17,80	17,91	+ 0,11 ms↑	Ligeiro aumento , indicando um pequena melhoria no relaxamento do tecido após o tratamento.
Rastejar	1.14	1.16	+ 0,02↑	Ligeiro aumento , sugerindo um pequeno alongamento do tecido pós-tratamento.

Sumário para o Assunto 15

Frequência de oscilação aumentou ligeiramente, o que pode indicar um **maior tecido ligeiramente mais responsivo** pós-tratamento.

Rigidez dinâmica diminuiu ligeiramente, mostrando que o tecido se tornou um **pouco menos rígido** após o tratamento.

Decremento logarítmico não apresentou qualquer alteração significativa, sugerindo que **dissipação de energia** não melhorou significativamente após o tratamento.

Tempo de relaxamento aumentou ligeiramente, o que pode indicar uma **melhoria modesta no relaxamento do tecido** pós-tratamento.

Rastejar apresentou um aumento muito ligeiro, sugerindo um **pequeno alongamento do tecido** pós-tratamento.

Interpretação para o Assunto 15:

O sujeito 15 demonstrou **melhorias modestas** na redução da rigidez, relaxamento e resposta dos tecidos, com **alterações mínimas em outros parâmetros**. Estas descobertas sugerem **melhorias ligeiras** na flexibilidade e na capacidade de resposta do tecido tratado.

Conclusão: MSTR® como intervenção para pontos-gatilho

Com base na análise dos dados dos 15 indivíduos tratados com a técnica de libertação de tecidos cicatriciais de McLoughlin (MSTR®), os resultados sugerem que o MSTR® é um **moderadamente eficaz** intervenção para tratar os pontos-gatilho e a rigidez muscular relacionada. Entre os 16 indivíduos, houve sinais consistentes de melhoria em métricas fisiológicas importantes, como **rigidez dinâmica, frequência de oscilação, e tempo de relaxamento**, que são marcadores cruciais da flexibilidade muscular, da capacidade de resposta dos tecidos e da saúde muscular em geral.

Na maioria dos assuntos, **rigidez dinâmica** apresentou uma ligeira redução, indicando um amolecimento do tecido muscular e uma diminuição do nível de tensão muscular pós-tratamento. Além disso, verificou-se uma redução subtil, mas consistente **aumento do tempo de relaxamento**, sugerindo que o MSTR® pode estar a ajudar o tecido muscular a regressar a um estado mais relaxado após estar sob tensão ou stress devido a pontos-gatilho. Em alguns casos, **frequência de oscilação** mostraram um ligeiro aumento, indicando uma melhor resposta do tecido e uma recuperação potencialmente mais rápida.

No entanto, os efeitos da intervenção foram mais **moderado do que dramático**, conforme indicado pela **alterações mínimas no decremento logarítmico** e **erastear** medições, que apenas apresentaram pequenas variações. Isto sugere que, embora o MSTR® pareça ajudar a reduzir a rigidez muscular e a melhorar a flexibilidade geral, o seu impacto em alterações teciduais mais profundas (como a dissipação de energia e o alongamento) pode ser limitado em comparação com técnicas mais intensivas.

Global, **O MSTR® revelou-se uma intervenção eficaz, embora modesta** para pontos-gatilho. O tratamento pode ser particularmente útil para os doentes que procuram um **método mais suave e não invasivo** para alívio da tensão muscular e aumento da flexibilidade. Não é um **solução altamente transformadora** mas fornece **melhoria significativa da flexibilidade muscular** e relaxamento ao longo do tempo, especialmente quando combinado com outras modalidades de tratamento ou como parte de um **plano de terapêutica abrangente**.

Gráficos úteis

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)