

DENNY TAVARES DA SILVA

**Impactos do treinamento resistido como forma de tratamento para as  
Tendinopatias**

Artigo apresentado à EEP- Escola de Educação Permanente do HC-FMUSP como parte dos requisitos para conclusão do curso de Pós Graduação Lato-Senso em Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde na Doença e no Envelhecimento

São Paulo, 2019

## **Impactos do treinamento resistido como forma de tratamento para as Tendinopatias**

Denny Tavares da Silva

### **Resumo**

**Introdução:** O corpo humano necessita de movimento para se manter saudável, no entanto, no decorrer da vida movimentos excessivamente repetitivos acabam gerando sobrecarga e conseqüentemente lesões em tendões, o que podemos chamar de Tendinopatia. Ao passar por períodos de dores causadas por tais lesões, tendemos a evitar movimentos e principalmente exercícios com cargas temendo piorar determinados sintomas. Este estudo tem por objetivo mostrar através de pesquisas recentes que o treinamento de força, ao contrário do que muitos ainda acreditam, pode trazer resultados positivos para pessoas que sofrem com esta patologia. **Método:** Revisão bibliográfica de artigos publicados nas bases de dados: Pumed, scielo, Pedro, sites e revistas eletrônicas. **Resultados e discussão:** Ao se falar de Tendinopatia é comum que haja confusão com processos inflamatórios agudos, tendinite, sendo necessário saber diagnosticar corretamente o indivíduo para que se possa pensar um programa de exercícios realmente eficiente. Muitos estudos utilizam como forma de avaliação programas de exercícios excêntricos vs exercícios concêntricos tendo como objetivo comprovar a maior eficiência da recuperação das fibras tendinosas após um período entre 4 a 12 semanas de treinamento tendo como principal objetivo fortalecimento muscular e conseqüente mudanças nas estruturas dos tendões. **Conclusão:** Todos os artigos publicados apontam que o treinamento resistido traz benefícios a curto, médio e longo prazo para indivíduos que recorrem aos exercícios com ênfase na fase excêntrica desde que estes sejam bem orientados.

<sup>1</sup> Bacharel em educação física, aluno do curso de Fisiologia do Exercício, na Saúde, Doença e Envelhecimento, EEP HC-FMUSP, São Paulo-SP.

## **Introdução**

O corpo humano necessita de movimento para se manter saudável, no entanto, no decorrer da vida movimentos excessivamente repetitivos acabam gerando sobrecarga e conseqüentemente lesões em tendões, o que podemos chamar de Tendinopatia. Ao passar por períodos de dores causadas por tais lesões, tendemos a evitar movimentos e principalmente exercícios com cargas temendo piorar determinados sintomas. Este estudo tem por objetivo mostrar através de pesquisas recentes que o treinamento de força, ao contrário do que muitos ainda acreditam, pode trazer resultados positivos para pessoas que sofrem com esta patologia.

**Métodos:**

Este estudo traz como principal objetivo apresentar estudos recentes que mostram por meio de pesquisas e testes os impactos do treinamento resistido no tratamento de tendinopatias que acometem tendões das principais articulações do corpo humano. Para compor essa monografia foram utilizados como base de dados Pubmed, Scielo, Pedro, sites e revistas eletrônicas, tendo como critério os artigos publicados nos últimos 5 anos.

**Palavras chave: Tendinopatia, treinamento resistido, contração excêntrica, reabilitação**

## **Resultados e Discussão**

Vários fatores podem levar a uma sobrecarga dos tendões que, por sua vez podem passar por processos de desgaste cartilaginoso levando a diminuição de colágeno, principal componente que confere elasticidade ao sistema musculoesquelético(1), Do ponto de vista clínico, é de extrema importância saber distinguir as diferenças entre tendinite, tendinose e tendinopatia, pois cada um desses diagnósticos nos faz entender que o tendão ao que se refere está passando por processos diferentes, o que vai impactar no método utilizado para a reabilitação do indivíduo. Histologicamente o termo tendinite refere-se a um processo inflamatório no tendão, o que leva o indivíduo a passar por períodos agudos de dor geralmente tornando movimentos muito difíceis, tendo como principal tratamento procedimentos de analgesia e anti-inflamatórios. O diagnóstico de tendinose indica que o indivíduo está passando por um processo degenerativo no tendão, o que leva a apresentar micro lesões nos seguimentos tendinosos, esse processo degenerativo tem como causa a diminuição de fibras colagenosas, o que leva o tendão a sofrer disfunções, no entanto não chega a apresentar células inflamatórias, essas disfunções no tendão são classificadas como tendinopatia. (2)

## **Causas das Tendinopatias**

É sabido que a gravidade, a tensão, a compressão e o estresse de cisalhamento influenciam nas funções celulares. Como resultado, essas forças mecânicas têm um papel crucial na manutenção da homeostase do tendão, bem como na reparação e remodelação após lesões nos tendões. Enquanto as forças mecânicas são benéficas da maneira descrita, a carga mecânica repetitiva dos tendões tem efeitos prejudiciais que podem resultar em alterações fisiopatológicas nos tendões, o que se define como tendinopatia. (3)

As Tendinopatias podem ser causadas por movimentos repetitivos e/ou má postura o que gera stress e sobrecarga nos tendões, levando o indivíduo a sentir dores, ter diminuição de mobilidade e conseqüentemente perda da qualidade de vida. Por serem as principais responsáveis por nossa mobilidade, as articulações costumam sofrer mais sobrecargas sendo os pontos que sempre acabam sentindo as

consequências. É importante lembrar também da importância dos músculos que quando enfraquecidos demandam ainda mais ação dos tendões.

Pensando na reabilitação de pessoas que sofrem com essa patologia foram realizados muitos estudos que mostram os impactos do treinamento resistido, como tratamento de tendinopatias.

### **Treinamento resistido**

O termo treinamento resistido é usado para descrever um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente contra uma força oposta. Amplamente difundido e conhecido como musculação onde geralmente é praticado com uso de pesos livres ou equipamentos específicos. O treinamento resistido consiste em fazer movimentos de extensão e flexão dos músculos. O mecanismo de distensão-encurtamento consiste na contração excêntrica (alongamento) seguida imediatamente da contração concêntrica (encurtamento). Esse mecanismo é usado para gerar força muscular máxima. (3)

O treinamento resistido pode ser uma das ferramentas utilizadas não só para prevenção de lesões musculo esqueléticas, mas também como forma de reabilitação de pessoas que sofrem de Tendinopatias. Estímulos de contrações tanto concêntricas quanto excêntricas são capazes de gerar adaptação muscular sobre tudo nos níveis de força, no entanto, estudos indicam que exercícios de contração excêntrica aumentam a atividade neural, força, hipertrofia muscular e consequentemente maior resistência de ligamento e tendões quando comparados a exercícios de contração concêntrica. Apesar dos benefícios citados alguns estudos também apontam que o exercício excêntrico quando feito repetitivamente pode causar lesão muscular tendo como consequência quadro de dor e perda de força, algo que deve ser levado em consideração ao pensar em um treino que visa fortalecimento muscular como foco na diminuição dos sintomas da tendinopatia. (4)

### **Interação entre músculos e tendões nos movimentos**

Os tendões são as extremidades dos músculos que os ligam aos ossos fazendo com que sempre que os músculos estriados se contraíam ocorram os movimentos

voluntários. Por serem compostos por tecido conjuntivo denso e rico em fibras colágenas os tendões tendem a ser pouco flexíveis. Cada articulação do corpo humano é composta por diferentes grupos musculares que por sua vez desempenham movimentos com ângulos e amplitudes diferentes (6), o tecido conectivo é composto por três componentes: fibras, proteoglicanos e glicoproteínas, por sua vez as fibras são construídas por colágeno e elastina. O que caracteriza o colágeno é sua capacidade de resistir a tensão mecânica. Já os proteoglicanos têm capacidade de resistir a forças compressivas. O tendão é constituído principalmente por colágeno tipo I e o colágeno tipo III é responsável pela fase de cicatrização, onde sua função principal é conferir força mecânica a uma matriz recém formada. As fibras de colágeno do tendão possuem uma disposição paralela, o que permite a ele resistir a forças de uma só direção e transmitir essa força a inserção óssea. O tendão assim como o músculo responde aos exercícios e a imobilização tendo como resposta o aumento da força, tamanho e rigidez mediante o realinhamento das fibras, sendo assim, é possível pensar no treinamento resistido como método de tratamento de Tendinopatias.

### **Manguito rotador e bíceps braquial**

O ombro é uma articulação bastante requerida no nosso dia a dia sendo uma das articulações que frequentemente sofre lesões, quer seja em atletas, quer seja em pessoas sedentárias. Entre as opções apresentadas como tratamento conservador da tendinite, destaca-se o treinamento resistido. Para a realização dos exercícios com foco na recuperação da articulação dá-se preferência para uso de aparelhos específicos, exercícios isométricos ou resistência manual (resistência gerada pela força de uma outra pessoa). Baseado numa pesquisa de 108 artigos, foram encontrados resultados positivos quanto ao benefício do treinamento resistido na recuperação de força e mobilidade de pessoas com diagnóstico de tendinite em manguito rotador. (7,8)

### **Joelho – Tendinopatia patelar**

A tendinite patelar pode ter como causa a sobrecarga comum em atletas de esportes que geram muito impacto nos joelhos e nos indivíduos que não praticam atividade

esportiva alguns fatores intrínsecos, como o ato de agachar de maneira errada, passar muito tempo na mesma posição, sobrepeso, etc. Dentre outros tratamentos conservadores o alongamento muscular e o treinamento excêntrico do quadríceps são recomendados. O alongamento muscular é definido como qualquer técnica aplicada para promover o aumento da amplitude de movimento, com base nisso entende-se que todos os métodos de alongamento muscular melhoram a flexibilidade e as variações em seus componentes podem compor métodos diversos para a reabilitação. (9)

Visando não só o ganho de amplitude de movimento mas, também o ganho de força uma estratégia na reabilitação de indivíduos com tendinite patelar tem sido a realização de agachamento com ênfase na fase de contração muscular excêntrica, sobre superfícies inclinadas a 25° uma vez que realizar o agachamento com pés posicionados neste ângulo promove maior recrutamento do quadríceps. Exercícios específicos de treino excêntrico resultam no fortalecimento do tendão pela estimulação dos receptores, aumentando a produção de colágeno na região treinada o que pode promover uma recuperação do tendão. Para avaliar os reais benefícios dessa metodologia foram avaliados 24 indivíduos de ambos os sexos com idade entre 18 e 40 anos. (9)

## **Cotovelo**

A tendinopatia em epicôndilo é bastante recorrente não só em atletas, jogadores de tênis, por exemplo, mas também em indivíduos não praticantes de atividades físicas, que desenvolvem tarefas de movimentos repetitivos. Geralmente costuma afetar o epicôndilo lateral onde se localizam 6 tendões, os quais exercem ações de supinação do antebraço e extensão do punho e dedos, principalmente. Pessoas que apresentam TLC trazem como queixas, dor e limitação funcional.

Ainda não se chegou num consenso sobre o tratamento mais eficiente para a TLC, estudo recente vem apontando que o treinamento resistido com ênfase nos exercícios excêntricos vem apresentando resultados positivos. (10) Estudos de casos clínicos e pesquisas em artigos atuais apresentam resultados satisfatórios quanto ao uso de um protocolo de exercícios excêntricos para fortalecer músculos e tendões do antebraço tendo resultado ganho de força, recuperação de amplitude de movimento e diminuição do quadro de dor após seis semanas de exercícios. (11,12)



## **Tornozelo – Tendinopatia de Aquiles**

A tendinopatia de Aquiles é muito comum entre atletas praticantes de corridas. Pesquisas mostraram que o treinamento resistido apresenta resultados positivos trazendo como principal benefício a diminuição da dor em um curto prazo. A longo prazo, estudos sugerem que os tendões sofrem alterações estruturais. O resultado da pesquisa feita para os efeitos do treinamento resistido no tratamento da tendinopatia de Aquiles apontam que ao realizar exercícios de contração excêntrica uma vez por dia, três vezes por semana durante doze semanas pode ser eficaz na modificação da estrutura do tendão e na sua vascularização, o que tem impacto positivo no fortalecimento e diminuição de dor.(13) Isso se dá porque o treinamento resistido contribui para melhorar o fluxo sanguíneo que por sua vez desempenha papel importante na regeneração dos tendões.(14) existem diversos protocolos conservadores que optam por utilizar a contração excêntrica como método de fortalecimento muscular e conseqüentemente . O protocolo para tratamento consiste na realização de exercícios excêntricos 2 vezes por dia, 3 séries e 15 repetições 7 vezes por semana por 12 semanas (3 meses) onde estudos apontam que exercícios de força com ênfase na fase excêntrica contribuem para melhora do quadro de dor.(15, 16)

## **Conclusão**

Com base em estudos científicos comprava-se que a tendinopatia é caracterizada por um processo degenerativo das fibras colagenosas que compõem os tendões, o que não necessariamente leva a processos inflamatórios agudos (tendinite). É de extrema importância que se conheça a diferença entre os diagnósticos para que se possa pensar em métodos eficazes de tratamento das Tendinopatias. Dentre os tratamentos conservadores o treinamento resistido se mostrou eficiente promovendo ganho de força, amplitude de movimento e diminuição dos sintomas de dor, principalmente quando utilizado na rotina de treinos dos exercícios de contração excêntrica.

## Referências:

1. Leon NR; Tendencias atuais no tratamento da tendinopatia. Revis. Terapia Manual; 2017. [acesso em 04 Out. 2019] Disponível em: [https://www.terapiamanual.com.br/site/noticias/arquivos/200912151126160.artigo\\_18.pdf](https://www.terapiamanual.com.br/site/noticias/arquivos/200912151126160.artigo_18.pdf)
2. Vieira FF, Ferreira LAB, Pereira WM, Rossi LP; Aspecto Histopatológicos das tendinopatias. Guarapuava ( PR): Unicentro – Curso de Fisioterapia. 2017. [acesso em 06 Out. 2019] Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2007/trabalhos/saude/inic/INICG00149\\_02O.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/saude/inic/INICG00149_02O.pdf)
3. Lundy L, Ekman. Neurociência: Fundamentos para reabilitação. Elsevier Brasil, 2011. 536p. [acesso em 06 Out, 2019] Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=s8KgA45Rn38C&hl=ptBR&source=gbs\\_slider\\_cls\\_metadata\\_2\\_mylibrary](https://books.google.com.br/books?id=s8KgA45Rn38C&hl=ptBR&source=gbs_slider_cls_metadata_2_mylibrary)
4. Barbosa DA, Campoy FAS, Alves T, Albuquerque MC, et al; Resposta aguda de variáveis clinicas e funcionais em exercício máximo de contração concêntrica versus excêntrica. Rev Bras Ciênc Esporte. Jan 2015. [acesso em 06 Out. 2019] Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbce/v37n1/0101-3289-rbce-37-01-0087.pdf>
5. Guimarães FR, Cardoso JR, Saddi TM, Araujo LBM, et al; Aspectos anatomicos dos músculos estriados esqueléticos. Enciclopédia Biosfera Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiânia. 2015. [acesso em 04 Out. 2019] Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/aspectos%20anatomicos%20dos%20musculos.pdf>
6. Toigo AM. Efeitos do treinamento resistido em indivíduos com tendinoses no manguito rotador- uma revisão de literatura. Rev. Saúde e Desenv. Humano, 2018. [acesso em 26 Out. 2019] Disponível em: [https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/saude\\_desenvolvimento/article/view/3930](https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/saude_desenvolvimento/article/view/3930)

7. Barbosa RI, Goes R, Mazzer N, Fonseca MCR. A importância da mobilização articular nas tendinopatias dos músculos biceps braquial e supra-espinal. Rev. Bras. de fisiot. V.12, N.4, pag. 298-303. 2018. [acesso em 26 Out. 2019]
  
8. JB Kob, J.P. Farthingc, S.J. Butchera. Investigação da arquitetura do músculo supraespinal induzidas pelo treinamento concêntrico e excêntrico. Journal of Science and Medicine in Sport, 2014. [acesso em 16 Nov. 2019] Disponível em: <http://treinamentoresistido.com.br/2014/07/08/investigacao-da-arquitetura-do-musculo-supraespinal-induzidas-pelo-treinamento-concentrico-e-excentrico/>
  
9. Engelke VGS. Eficácia de um protocolo de treinamento excêntrico e fortalecimento dos músculos do core em indivíduos com tendinite patelar. Araraguá (SC): Universidade Federal de Santa Catarina. 2017. [acesso em 01 Nov. 2019] Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/182420?show=full>
  
10. Marto MI. Efetividade dos exercícios excêntricos na tendinopatia lateral de cotovelo. Portugal: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Porto. 2015. [acesso em 01 Nov. 2019] Disponível em: [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/7865/1/DM\\_MaggyMarto\\_2015.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/7865/1/DM_MaggyMarto_2015.pdf)
  
11. Silva WF, Rocha GM, Silva AF, Filho WAV, et al; Eficácia do fortalecimento muscular excêntrico na tendinopatia lateral do cotovelo. Rev. Bras. de fisiol. do exerc. 2017. [acesso em 01 Nov. 2019] Disponível em: <http://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/1345/3322>
  
12. Makibara EY, Mejia DPM. Exercícios terapêuticos na epicondilite lateral. Faculdade de FAIPE, 2015 [acesso em 08 Nov. 2019] Disponível em: [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/97/335ExercYcios\\_terapYuticos\\_na\\_epi-condilite\\_lateral.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/97/335ExercYcios_terapYuticos_na_epi-condilite_lateral.pdf)

14. Souza RV. Eficacia do treinamento resistido no reparo tecidual de pessoas com tendinopatia de aquiles. Minas Gerais (MG): Universidade Federal de Minas Gerais. 2015. [acesso em 01 Nov. 2019] Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUBD-A8THS5>

15. Quemelo PRV. Como é o tratamento da lesão no tendão calcâneo(Aquiles)?, 2019. [acesso em 01 Nov. 2019] Disponível em: <https://pebmed.com.br/como-e-o-tratamento-da-lesao-no-tendao-calcaneo-aquiles/>

16. Leão ADG. Tendinopatia de Aquiles: uma revisão sobre a eficácia de exercicios excêntricos para o seu tratamento. Belo Horizonte (BH). Univers. Federal de Minas Gerais. 2010 [acesso em 08 Nov. 2019] Disponível em: <http://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9EREXE>