

Estudo da mobilização precoce no pós-operatório da tendinopatia flexora da mão

(Study of the early mobilization in the post-operative flexor
tendinopathy of the hand)

Thiago Santos Tavares¹; Paulo Autran Leite Lima²

¹Universidade Federal de São Carlos – São Carlos/SP

²Universidade Federal de Sergipe – Aracaju/SE
pauloautranlima@gmail.com

Abstract. *The objective was to conduct an update of the literature on the importance of the early mobilization in the repair of the flexor tendon. The injury of the tendon is one the most challenging treatments because present an anatomy, nutrition, healing, surgical techniques and biomechanics complex. The principal cause of the bad results after repair is the formation of the adhesions, caused by the non-implementation of the early mobilization. The early mobilization has been carried out by the technique of Kleinert and of Duran and it favors the reduction of adhesions in the post-operative. Then, we concluded that to obtain a good result in the post-operative flexor tendon is necessary to present a good resistance to withstand the pull of the flexor muscles but also start the earliest possible the physiotherapy treatment.*

Keyword. *flexor tendons; suture; surgery; rehabilitation.*

Resumo. *O estudo objetivou realizar uma atualização da literatura sobre a importância da mobilização precoce no reparo pós-operatório do tendão flexor. A lesão desse tendão apresenta um tratamento desafiador por apresentar anatomia, nutrição, cicatrização, técnicas cirúrgicas e biomecânica complexas. A principal causa de resultados insatisfatórios pós-cirurgia é a formação de aderências, gerada pela falta da movimentação precoce. A movimentação precoce é realizada através das técnicas de Kleinert e de Duran e favorecem a redução de aderências e aumento da resistência do reparo. Com isso, conclui-se que para obter um bom resultado no pós-operatório é necessário promover boa resistência local para suportar a tração dos músculos flexores como também iniciar precocemente o tratamento fisioterapêutico.*

Palavras-chave. *tenorrafia; músculos flexores; cirurgia; reabilitação.*

1. Introdução

Desde a época de Galeno (Séc.II) até nossos dias, o tratamento das lesões dos tendões flexores da mão tem sido um assunto controvertido. Apesar dos grandes avanços na investigação da anatomia, nutrição, cicatrização, técnica cirúrgica e biomecânica, os resultados obtidos são muito variáveis e, às vezes, desalentadores (Barbieri *et al.*, 1994).

Atualmente, graças aos avanços do material de sutura, do instrumental usado, da técnica mais delicada e de uma cicatrização intrínseca do tendão, o prognóstico melhorou muito (Smith *et al.*, 2001). A utilização de protocolos que preconiza a mobilização precoce passiva ou com flexão passiva e extensão ativa, apresentaram resultados satisfatórios e previsíveis, quando conduzidos por profissionais com experiência na reabilitação da mão (Fernandes *et al.*, 1996).

Com a evolução das técnicas cirúrgicas do tendão flexor o processo de reabilitação também evoluiu, e muitos trabalhos experimentais e clínicos foram realizados para demonstrar a eficácia das técnicas de reabilitação. Entretanto, ainda há dúvidas sobre qual a melhor abordagem para a execução da reabilitação.

Assim, objetivo do estudo foi realizar uma atualização da literatura sobre a importância da mobilização precoce no reparo do tendão flexor, visto que ainda existe dúvidas sobre qual a melhor abordagem para a execução da reabilitação no pós-operatório.

2. Metodologia

Essa pesquisa foi baseada na busca de livros e artigos (nacionais e internacionais) que exaltem a importância da mobilização precoce no tratamento pós-operatório imediato do reparo do tendão flexor. Sendo realizado um estudo retrospectivo, descritivo e analítico na biblioteca de saúde da Universidade Federal de Sergipe e nas seguintes bases de dados: PEDro (Physiotherapy Evidence Database), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), BIREME (Biblioteca Regional de Medicina), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), acessada por meio do PUBMED, SCIELO e SCIENCE DIRECT consultado através do Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES periódicos), utilizando como descritores: tendões; tenorrafia; sutura; cirurgia, reabilitação.

3. Revisão de literatura

O controle muscular da mão envolve tanto os músculos do antebraço como o grupo muscular extrínseco e intrínseco da mão, entre esses músculos encontra-se os músculos flexores, os quais originam-se da área condilar medial do úmero e divide-se em dois grupos: superficial e profundo (Caillet, 2004).

O tendão flexor pode ser dividido em cinco zonas anatômicas (figura 1): onde a Zona V é a zona proximal ao canal do carpo, a Zona IV é a zona do túnel do carpo, a Zona III é a região da palma da mão compreendendo entre o limite distal do ligamento transversal do carpo e a prega de flexão palmar distal, a Zona II origina-se no túnel osteofibroso dos tendões e a Zona I é distal à inserção do flexor superficial (Boyer *et al.*, 2002; Evans; 2005).

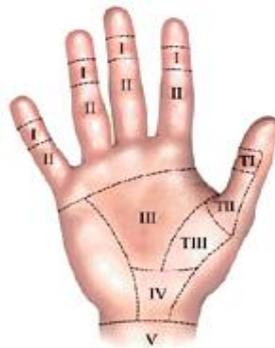


Figura 1: Zonas Anatômicas do tendão flexor
Fonte: Caillet, 2004.

Na Zona II encontramos um sistema de polias que tem a função de estabilizar o tendão flexor durante o movimento de flexão. As polias digitais anulares são o principal elemento de sustentação mecânica do aparelho flexor dos dedos. Elas mantêm os tendões flexores deslizando rente ao seu leito, junto às falanges e ao eixo de flexo-extensão das articulações metacarpofalângicas e interfalângicas, contribuindo para máxima eficiência dos movimentos articulares (Wilson *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 2003).

A irrigação sanguínea dos tendões flexores é peculiar e deficiente, principalmente ao atravessar o túnel osteofibroso (Zona II), sendo a região dorsal mais vascularizada e a parte mais volar dos tendões quase que completamente avascular. Os vasos sanguíneos que nutrem tais tendões são ramos de vasos digitais denominados Vinculas que penetram nos tendões pela sua superfície dorsal e lateral. Existem vinculas curtas e longas que, se lesadas, irão provocar a perda substancial da nutrição sanguínea do tendão (Buendia *et al.*, 2005).

Cada tendão flexor está envolvido por uma bainha tubular que contém um fluido lubrificante semelhante ao fluido sinovial. As bainhas e seus fluidos diminuem a fricção dos movimentos tendíneos em seus pontos de angulação e curvatura (Caillet, 2004).

Os homens se mostram muito mais propensos a sofrerem lesões dos tendões flexores, provavelmente devido ao tipo de profissão (trabalhadores braçais, operários de máquinas industriais etc.), bem como o envolvimento em situações de agressão, em que a arma branca frequentemente é o agente traumatizante, outros agentes que causam a lesão do tendão flexor são objetos perfuro cortantes com vidros, tesouras e latas de alumínio (Barbieri *et al.*, 1994; Fernandes *et al.*, 1996).

As lesões dos tendões flexores são graves, pois afetam a função de preensão da mão, e seu tratamento é complexo. Sua reconstrução é difícil, porque exige resistência para suportar a tração dos músculos flexores sem restringir a capacidade do deslizamento que promove a excursão necessária ao movimento dos dedos. Além disso, os tendões flexores apresentam-se envoltos por uma bainha sinovial, o que torna seu reparo cirúrgico mais difícil (Aslan; Afoke, 2000; Buendia *et al.*, 2005).

As suturas do tendão flexor podem ser separadas em dois grandes grupos: aquelas que cruzam diagonalmente a substância do tendão e aquelas que correm paralelas aos tendões; as do segundo grupo tendem a provocar estrangulamento dos cotos tendinosos produzindo assim à diminuição na resistência, principalmente no 5º dia de pós-operatório (Wang *et al.*, 2002).

Atualmente tem-se dado preferência às suturas mais resistentes, com quatro passagens de fio 4-0 associados à sutura contínua do tendão com fio 6-0 que permite movimentação ativa mais precoce. Espera-se que a sutura realizada com quatro passagens de fios proporcione resistência mecânica quase o dobro da sutura com duas passagens, do tipo Kessler modificada, onde a sutura é feita, iniciando a um centímetro do coto do tendão (Junior, 1992; Buendia *et al.*, 2005).

A investigação sobre a cura da biologia do tendão tem proporcionada uma compreensão básica dos processos de cicatrização após o reparo do tendão. Esse processo de cicatrização tem sido caracterizado por três fases. A primeira fase é a inflamatória, nesta fase ocorre à migração de células inflamatórias como prostaglandina e bradicinina. A segunda fase ocorrerá à proliferação dos fibroblastos sobre o local do tendão lesado. Por fim, ocorre a fase de remodelagem das fibras de colágeno (Beredjklian, 2003).

No ano de 1916, Mayer e Biesalski sugeriram que para evitar aderências e ter uma cicatrização adequada, seria necessário preservar a superfície lisa do deslizamento e, no caso de transposição, o tendão deveria ser passado por ela, tanto o paratendão como a bainha tendinosa. Ademais, deveria existir uma precoce mobilização do tendão. Já Bunnell (1918) considerava que a cicatrização vinha através das células vizinhas e que os tenócitos não tinham o poder de regeneração. Devido a isso, passou-se a evitar a sutura no túnel osteofibroso (Junior, 1992).

Manske (1985) demonstrou que a superfície lisa do tendão se restaurava por células intrínsecas, indicando que as aderências periféricas realmente não são essências para o processo reparatório. Gelberman (1985) acrescentou que a mobilização passiva e precoce também ajuda a promover a cicatrização, e é o meio mais efetivo de inibir a formação de aderências (Junior, 1992; Boyer *et al.*, 2002).

Atualmente, sabemos os tendões cicatrizam por meio da combinação da atividade intrínseca com a extrínseca. O mecanismo extrínseco ocorre à deposição das células inflamatórias e os fibroblastos promovendo a cicatrização do reparo da periferia para o centro. O segundo é o mecanismo intrínseco ocorre à deposição das células inflamatórias e os fibroblastos promovendo a cicatrização do centro para periferia (Beredjklian, 2003).

Devido a isso, o tratamento das lesões do tendão flexor apresenta um dos mais desafiadores problemas na cirurgia ortopédica. Embora a estabilidade seja de fundamental importância para o sucesso da reparação, a mobilidade do tendão reparado também é, visto que a movimentação precoce do tendão diminui a formação de aderências no pós-operatório aumentando a resistência do reparo (Júnior *et al.*, 1997; Beredjklian, 2003).

No entanto, após o reparo do tendão era realizada uma imobilização por três semanas ou mais, a partir daí que encorajava a mobilização ativa e passiva da flexão, sem forçar a extensão passiva até a sexta semana, onde era liberado para realização de outras técnicas (Junior, 1992).

Essa tradicional imobilização após o reparo do tendão flexor por três ou mais semanas tem sido quase que universalmente abandonada. Atualmente a cirurgia de mão apresenta a confirmação laboratorial dos efeitos benéficos da aplicação antecipada da mobilização precoce para o processo de cicatrização do reparo, devido aos conhecimentos biológicos do tendão pós o reparo (Boyer *et al.*, 2002).

A reabilitação pós-operatória deve iniciar logo após o reparo do tendão flexor devido à formação de aderência ser a mais freqüente causa de falha de cicatrização do tendão flexor. No entanto, a zona II merece uma maior atenção durante o pós-operatório, pois nela se encontram os dois tendões flexores em íntimo contato deslizando em um estreito canal osteofibroso (Silva *et al.*, 2005; Strickland, 2005; Zhao *et al.*, 2005).

A mobilização precoce refere a qualquer espécie de mobilização do tendão reparado em qualquer ponto nas primeiras semanas. A literatura indica que existem benefícios do programa de mobilidade precoce iniciando dentro da primeira semana do reparo, podendo diminuí-los se a mobilização iniciar mais tarde (Pettengill *et al.*, 2005).

No entanto, existem relatos de programas de mobilização precoce com aumento nos índices de ruptura tendinosa. Há evidência experimental que sustenta o conceito de que programa de movimentação precoce melhora a qualidade do reparo tendinoso. Manske (1988) apud Silva *et al.*, (2003) sugeriu que o estresse mecânico com a contração da musculatura ativa promoveria a estruturação das fibras colágenas, menos formação de aderências devido à predominância da atividade intrínseca.

Silva *et al.* (2003) observou que a mobilização ativa precoce realizada nas primeiras doze horas após o reparo promove resultados funcionais muito bons em relação à formação de aderências, deformidades em flexão e déficit de extensão. A mobilização precoce também aumenta a taxa de revascularização e cicatrização da reparação, aumenta reparação da força e ajuda a remodelar a superfície de deslizamento do tendão (Pettengill, 2005).

Wada, *et al.* (2001) afirmam que a mobilização ativa oferece várias vantagens em relação à mobilização passiva. Esses benefícios incluem melhorar na nutrição do tendão, menos aderências, maior taxa de cura e capacidade de atingir mais rapidamente resistência à tração.

4. Técnicas de mobilização precoce

A mobilização no pós-operatório pode ser classificada com ativa e ou passiva, com base na força aplicada sobre o tendão (Zhao *et al.*, 2005). Na década de 60 foi descrito por Young e Harmon um programa de mobilização ativa precoce com tração dinâmica para flexão. Durante as décadas subseqüentes, as técnicas de flexão passiva e extensão ativa denominadas generalizadamente de protocolos de Kleinert, alcançaram grande aceitação entre os cirurgiões (Silva *et al.*, 2005).

A movimentação passiva precoce de Kleinert consiste na colocação de um elástico, fixada na unha do paciente e na face anterior do antebraço com uma tala dorsal que limita a extensão ativa dos dedos a 45°, sendo a flexão realizada passivamente pelo elástico (Barbieri *et al.*, 1994 e Pettengill; 2005). Resultados clínicos notáveis são normalmente obtidos com a órtese de Kleinert (figura 2). No entanto, a falta da mobilização pode levar a formação de aderências principalmente na zona II levando a um comprometimento do tratamento, devido à formação de edema exudado (Hung *et al.*, 2005).



Figura 2: Órtese de Kleinert

Fonte: Pettengill; 2005.

O outro método é a de movimentação passiva controlada consiste em sessões de exercícios passivos periódicos, a qual foi descrita pela primeira vez por Duran e Houser no ano de 1975 (Barbieri *et al.*, 1994) (figura 3). A movimentação passiva leva o aumento de força tênsil, provocando menos aderências, aumentando a excursão tendinosa e provoca deformidade mínima no sítio de reparo, aumentando assim a cicatrização tendinosa (Fernandes *et al.*, 1996).

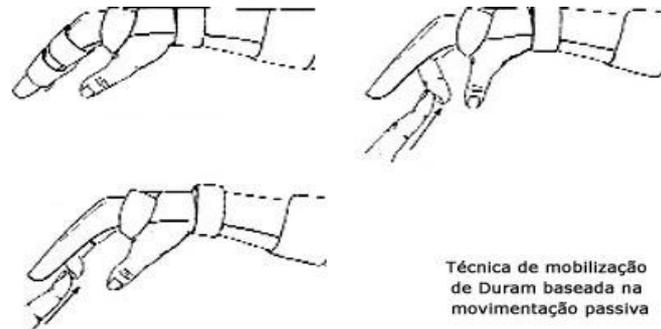


Figura 3: Técnica de mobilização de Duran
Fonte: Barbieri *et al.*; 1994

5. Considerações finais

Conclui-se que a movimentação precoce após as tenorrafias do tendão flexor é de fundamental importância para um processo de reabilitação funcional e de cicatrização do mesmo, visto que é um método seguro e não apresenta complicações. O programa de mobilização preconizado para as lesões agudas é a mobilização ativa e se obtém 80% de resultados excelentes. Entretanto, as dificuldades continuam nas reconstruções tardias, para estas ainda se opta pelo programa de mobilização passiva, conforme a técnica de Kleinert modificada. Também vale ressaltar a importância dos métodos descritos por Kleinert e Duran, os quais realizam a movimentação precoce e com isso favorecem o processo de cicatrização mais eficiente do tendão flexor. No entanto esse trabalho tem como sugestões para próximos estudos a realizações de protocolos a atendimentos de pacientes com esse tipo de lesão.

6. Referências

- ASLAM A.; AFOKE A. A new core suture technique for flexor tendon repair: biomechanical analysis of tensile strength and gap formation. *J Hand Surg*, 25: 390-392, 2000.
- BARBIERI, C. H.; MAZER, N.; Trejo, R. A. Lesões dos tendões flexores dos dedos em adultos. *Rev Bras Ortop*, 29:8,1994.
- BATISTA, K. T.; ARAÚJO, E. A. Fatores que influenciam nos resultados do reparo tardio de tendões flexores da zona II. *Rev. Soc. Bras. Cir. Plást*, 22(1): 45-51, 2007.

BEREDIKLIAN, P. K. Biologic Aspects of Flexor Tendon Laceration and Repair. *The Journal Of Bone & Joint Surgery*, 85:3, 2003.

BOYER, M. I.; STRICKLAND, J. W.; ENGLES, D. R.; SACHAR, K.; LEVERSEDGE, F. J.; Flexor Tendon Repair And Rehabilitation. *The Journal Of Bone & Joint Surgery*, 84:9, 2002.

BUENDIA, L. A.; JUNIOR R. M.; ULSON, H. J. R. Estudo biomecânico comparativo da resistência à tração entre técnicas de suturas dos tendões flexores da mão *Rev Bras Ortop*, 40:7, 2005.

CAILLET, R. *Dor na mão*. Porto Alegre: Artmed, 4ª ed., 2004.

EVANS, R. B. Zone I flexor tendon rehabilitation with limited extension and active flexion. *J Hand Ther*. 18:128–140, 2005.

FERNANDES, C. H.; MATSUMOTO, M. H.; SANTOS, J. B. G.; ARAÚJO, P. M. P.; FALLOPA, F.; ALBERTONI, W. M. Resultados das tenorrafias em flexores dos dedos da mão, na zona II, submetidos a movimentação precoce passiva assistida. *Rev Bras Ortop*, 31:6, 1996.

GELBERMAN, R. H.; MANSKE, P.; AKESON, W. H.; WOO, S. L.; LUNDBORG, G.; AMIEL, D. Flexor tendon repair. *J Orthop Res*, 4:119-28, 1986.

HATANAKA, H., KOJIMA T, MIZOGUCHI, T.; UESHIN, Y. Aggressive active mobilization following zone II flexor tendon repair using a two-strand heavy-gauge locking loop technique. *J Orthop Sci*, 7:457–461, 2002.

HUNG, L. K.; PANG, K. W.; YEUNG, P. L. C.; CHEUNG, L.; WONG, J. M. W.; CHAN, P. Active mobilization after flexor tendon repair: comparison of results following injuries in zone 2 and other zones. *Journal of Orthopedic Surgery*, 13(2):158-163, 2005.

JUNIOR, A. G. P. *Traumatismo da mão*. Rio Janeiro: Editora Médica e Científica. 2ªed., 1992.

JÚNIOR, R. M.; AZZE, R. J.; OKANE, S. Y.; STARCK, R.; REZENDE, M. R.; KIMURA, L. K.; PAULA, E. J. L.; PEREIRA, E. A.; CAMILLO, A. C. Reconstrução dos tendões flexores com o método de Indiana. *Rev Bras Ortop*, 32:4, 1997.

MARTIN, I.; JAMES W. STRICKLAND, DREW R. ENGLES, MD, KAVI SACHAR, FRASER J. LEVERSEDGE, Md Flexor Tendon Repair And Rehabilitation. *State Of The Art In*, 45:167, 2002.

PETTENGIL, K. M. The evolution of early mobilization of the repaired flexor tendon. *J Hand Ther*, 18:157–168, 2005.

SILVA, J. B.; MARTINS P. D. E.; ROMÁN, J.; GEHLEN, D. Mobilização pós-operatória com flexão ativa precoce após reparo de tendões flexores na zona 2. *Rev. Soc. Bras. Cir. Plást.*, 20(4): 207-12, 2005.

SILVA, J.B.; CALCAGNOTTO, G.; OLIVEIRA, C. G.; FISHER H. Estudo prospectivo randomizado da mobilização ativa precoce após reparo dos tendões flexores em zona 2. *Rev Bras Ortop*, 38:10, 2003.

SMITH A.M.; EVANS D.M. Biomechanical assessment of a new type of flexor tendon repair. *J Hand Surg*, 26: 217-219, 2001.

STRICKLAND J. W. The scientific basis for advances in flexor tendon surgery, *J Hand Ther*, 18:94–110, 2005.

WADA, A.; KUBOTA, H.; MIYANISHI, K.; HATANAKA H.; MIURA. H.; IWAMOT, Y. Comparison of postoperative early active mobilization and immobilization in vivo utilizing a four – strand flexor tendon repair. *The Journal of Hand Surgery*, 26:4, 2001.

WANG B.; TANG J.B. Increased suture embedment in tendons: an effective method to improve repair strength. *J Hand Surg*, 27: 333-336, 2002.

WILSON, E. M. K.; BARBIERI, C. H.; MAZZER, N. E.; VELLUDO, M. A. L. Reconstrução das polias digitais anulares com material sintético estudo experimental em coelhos. *Rev Bras Ortop*, 32:11,1997.

ZHAO, C.; AMADIO, P.C.; TANAKA, T.; YANG, C.; ETTEMA, A. M.; ZOBITZ, M. E.; KAI-NAN, A. Short-term assessment of optimal timing for postoperative rehabilitation after flexor digitorum profundus tendon repair in a canine model. *J Hand Ther*, 18(3): 322–329, 2005.