

## FATORES QUE INFLUENCIAM NOS RESULTADOS DO REPARO TARDIO DE TENDÕES FLEXORES NA ZONA II

### *Factors that influence the outcome of zone II flexor tendon repairs*

KÁTIA TÔRRES BATISTA<sup>1</sup>, EDILBERTO ASSUMPÇÃO DE ARAÚJO<sup>1</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** Com o objetivo de avaliar os fatores que influenciaram nas reconstruções tardias de tendão flexor na zona II de Verdan, os autores apresentam os resultados do tratamento de 56 lesões. **Método:** Utilizaram-se técnicas em um e dois estágios. Na primeira, pelo enxerto de tendão palmar longo e, na segunda, pelo implante de prótese de silicone e técnica de Paneva Hollevich, seguido de enxerto de tendão no segundo tempo cirúrgico. Os detalhes da técnica e os resultados são apresentados e comparados aos da literatura. **Resultados:** Obtiveram-se 22 (39,3%) resultados excelentes e bons e 34 (60,7%) regulares e pobres, conforme a classificação de Strickland. Os resultados foram influenciados pela idade, grau de lesão, na classificação pré-operatória de Boyes, programa fisioterápico e o tempo entre a lesão e a reconstrução. **Conclusão:** Concluiu-se que, com esta técnica, foi possível a recuperação de 50% da capacidade de flexão dos dedos em 78% das lesões mais graves do aparelho flexor.

**Descritores:** Tendões flexores. Traumatismos dos dedos, reabilitação.

#### SUMMARY

**Introduction:** To evaluate the factors that influenced the clinical results of zone II flexor tendon repairs, the authors present treatment results for 56 delayed such injuries, using techniques in one and two times. **Method:** For single time, we used tendon graft, a staged flexorplasty, silicon rod and Paneva Hollevich technique, followed by tendon graft in second time. Technique details are given and compare our results with those in literature. **Results:** A number of 22 (39.3%) cases were resulted excellent and good and 34 (60.7%) regular and poor, following Strickland classification. The results are influenced by the age, injury degree, Boyes' classification, physiotherapy program and the time between the injury and reconstruction. **Conclusion:** We concluded that this technique enabled the recovery of 50% of the fingers flexion capacity in 78% of the most serious injuries of the flexor tendon.

**Descriptors:** Flexor tendons, Finger injuries surgery. Rehabilitation.

1. Médico cirurgião plástico da Rede Sarah de Hospitais do Aparelho Locomotor, Brasília, DF.

**Correspondência para:** Kátia Tôres Batista  
Hospital Sarah - SMHS Quadra 501, Conj. A - Brasília - DF CEP: 70.330-150 Tel: 0xx61 3319-1010 / 3319-1111 - E-mail: katiatb@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços cirúrgicos e reabilitadores na reconstrução de tendão flexor na zona II, a formação de aderências e limitação da função da flexão digital é freqüente e influenciada por diversos fatores, principalmente quando o reparo é tardio<sup>1,2</sup>.

Quando não é possível realizar o reparo primário do tendão flexor na zona II de Verdan<sup>3</sup> ou falhou, este pode ser feito tardio, utilizando-se enxertos de tendão. O enxerto de tendão pode ser livre ou vascularizado, como na técnica de Paneva-Holevich<sup>4</sup>, com ou sem a interposição prévia de implante de silicone, conforme a técnica de Hunter<sup>5</sup>.

Atualmente, 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 et al.<sup>6</sup> modificada.

O objetivo deste estudo é avaliar os fatores que influenciaram os resultados obtidos nas reconstruções tardias de

tendão flexor na zona II de Verdan, com a mobilização passiva precoce pós-operatória, realizados no Hospital Sarah Brasília, no período de dez anos.

## MÉTODO

### Pacientes

No período 1993 a 2003, foram realizadas 80 (70 pacientes) reconstruções tardias de aparelho flexor na zona II de Verdan, com mobilização passiva precoce pós-operatória. Foi possível a avaliação dos resultados de 28 reconstruções em tempo único e, 28, em dois tempos cirúrgicos.

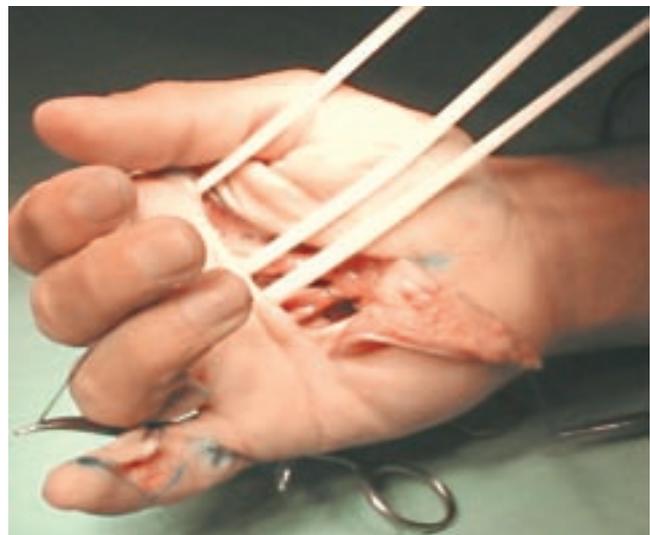
### Técnica cirúrgica e pós-operatório

Iniciou-se a abordagem cirúrgica pela incisão em zigue-zague e exposição do aparelho flexor do dedo lesado. Utilizaram-se, nas tenoplastias em tempo único, enxertos do tendão palmar longo e flexor superficial do mesmo dedo. Realizou-se a sutura proximal de Pulvertaft<sup>7</sup> e Kessler & Nissim<sup>8</sup>, com fio monofilamentar de prolene 4-0 e distal de Bunnell<sup>9</sup> modificada.

Figura 1 – Primeiro tempo da reconstrução de aparelho flexor para o II, III, IV e V dedos. Incisão e identificação do aparelho flexor do II dedo. Suturou-se o implante de silicone no coto distal do tendão flexor profundo, manteve-se livre no canal do carpo e realizou-se o primeiro tempo da técnica de Paneva-Hollevich, os tendões flexores superficiais e profundos estão reparados com agulha hipodérmica, na palma, junto ao músculo lumbrical.



Figura 2 – Primeiro tempo de reconstrução de aparelho flexor para o II, III, IV e V dedos, após a interposição dos implantes de silicone para o II, III e IV. Observe a tração dos implantes e a flexão das articulações distais para avaliação do movimento obtido.



Nas tenoplastias em dois tempos, no primeiro tempo, abordou-se o túnel osteofibroso e implantou-se o tendão artificial de silicone, suturou-se distalmente ao coto do tendão flexor profundo com fio monofilamentar de prolene 4-0 (Figuras 1 e 2), deixando-o livre no túnel do carpo.

Suturou-se o tendão flexor superficial ao profundo na região palmar, junto do músculo lumbrical, conforme a técnica de Paneva-Holevitch<sup>4</sup>. Depois de quatro meses, removeu-se o implante e transferiu-se o tendão flexor superficial através do túnel até o coto do tendão flexor profundo na falange distal, suturando-o com fio monofilamentar de prolene 3-0 e ponto captonado, como na técnica de Bunnell<sup>9</sup> modificada (Figuras 3 e 4).

Nos casos de contratura articular, realizou-se a liberação do ligamento colateral, cápsula articular e placa volar. Todos os elementos íntegros foram preservados, quando necessário, reconstruiu-se as polias A2 e A4, no primeiro tempo cirúrgico. Realizou-se curativo oclusivo e imobilização com tala gessada dorsal, com o punho em 70° de flexão, articulações metacarpofalangeanas com 40 a 50° de flexão e interfalangeanas em extensão, a qual foi substituída pela órtese dinâmica na primeira semana.

No pós-operatório, utilizou-se o programa de mobilização passiva precoce. Empregou-se órtese dinâmica, conforme a técnica de Kleinert et al.<sup>6</sup> modificada (Figura 5), à exceção dos casos de reconstrução de polias, em que se imobilizou a polia reconstruída, durante 3 semanas.

#### Avaliação dos resultados

Todos os pacientes foram classificados no pré-operatório conforme a classificação de Boyes & Stark<sup>10</sup> (Tabela 1).

Avaliaram-se os resultados, em média, no vigésimo mês de pós-operatório, conforme a idade, o tempo entre a lesão e a reconstrução, a classificação de Boyes & Stark<sup>10</sup>, o dedo com lesão, o tendão utilizado para enxertia e a mobilização passiva pós-operatória, baseados na fórmula para o cálculo do movimento ativo total (Tabela 2).

Os dados foram analisados utilizando-se o teste exato de Fisher, considerando  $p \leq 0,05$  para significância estatística. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Sarah.

## RESULTADOS

Das 56 reconstruções, obteve-se 39% de bons e excelentes, sendo 44% naquelas realizadas em tempo único e 36% naquelas em dois tempos cirúrgicos.

Figura 3 – Segundo tempo da reconstrução de tendão flexor do IV e V dedos, observar a sutura do tendão flexor superficial ao profundo e identificação do implante de silicone na região palmar.



Figura 4 – Substituição do implante de silicone pelo enxerto de tendão flexor superficial vascularizado, após seccioná-lo no antebraço.



Figura 5 – Órtese dinâmica com elásticos para mobilização passiva precoce.



**Tabela 1 – Classificação pré-operatória, segundo Boyes and Stark<sup>10</sup> graduação modificada por Wehbé et al.<sup>12</sup>**

| Grau                       | Caracterização   |
|----------------------------|--|
| Grau I (bom)               | Lesão isolada de tendões, bons tecidos moles e articulações ausência de cicatriz           |
| Grau II (cicatriz)         | Lesão de tendões e partes moles, cicatriz profunda resultante de trauma ou cirurgia prévia |
| Grau III (articulação)     | Lesão de tendão e contração de mais de 10 graus da articulação                             |
| Grau IV (nervo ou artéria) | Lesão de tendão e de um ou ambos os pedículos neurovasculares                              |
| Grau V (múltiplas)         | Mais de uma das lesões acima, lesão palmar ou mais de um dedo lesado                       |

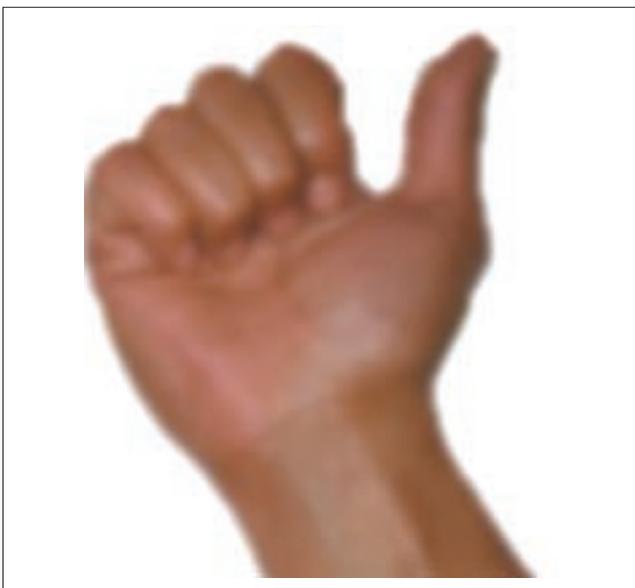
**Tabela 2 – Fórmula para cálculo do movimento ativo total, conforme Strickland e classificação dos resultados da cirurgia de tendão, conforme Strickland<sup>1</sup>.**

| Grupo | MAT       | Resultado |           |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| I     | > 150°    | Excelente | 85 – 100% |
| II    | 125-149°  | Bom       | 70 – 84%  |
| III   | 90°- 124° | Regular   | 50 – 69%  |
| IV    | < 90°     | Pobre     | 0 – 49%   |

MAT = (flexão ativa da articulação interfalangeana proximal + ativa da articulação interfalangeana distal – déficit de extensão) x 100 / 175 = % normal da flexão combinada da articulação interfalangeana proximal e distal.

Das 28 reconstruções em tempo único, quatro casos foram reconstruídos em mais de um dedo, obteve-se 44% de bons e excelentes resultados (Figura 6). A maioria destas foi realizada em menores de 30 anos, sexo masculino, classificado como tipo I e II (53,7%). O enxerto mais utilizado foi o palmar longo (64,29%), o tempo entre a lesão e a reconstrução foi maior do que seis meses em 64,29%. (Tabela 3).

Figura 6 – Resultado excelente obtido com a reconstrução em dois tempos do aparelho flexor do III dedo.



Os melhores resultados foram observados nos menores de 20 anos (58,3%,  $p < 0,05$ ), classificação de Boyes & Stark<sup>10</sup> grau I e II ( $p < 0,01$ ) e programa fisioterápico pós-operatório ( $p < 0,01$ ) - Tabela 4.

Das 28 reconstruções em dois tempos, realizadas em 20 pacientes, seis foram em mais de um dedo. Todos os casos apresentavam lesão de polia A2 e A4 e completaram o programa fisioterápico. O tempo entre a lesão e a reconstrução foi maior do que seis meses em 17 (85%) casos. Em 21 (75%) casos, foram classificados como tipo III, IV e V, na classificação de Boyes<sup>6</sup>. Encontrou-se associação significativa do tempo entre a lesão e a reconstrução ( $p=0,023$ ) - Tabela 5. As complicações pós-operatórias foram aderências em seis casos (21,4%) e ruptura em um (3,6%) - Tabela 3.

A tenólise foi realizada em três casos de reconstruções no quinto dedo, que evoluíram com maus resultados e artrodese da articulação interfalangeana proximal (Figura 7).

## DISCUSSÃO

Dos 56 casos de reconstruções tardias de aparelho flexor na zona II de Verdan<sup>2</sup> obteve-se 39% de bons resultados. Na literatura, tem-se encontrado uma média de 36 a 55%<sup>1,2,11-14</sup> de bons e excelentes resultados nessas reconstruções, utilizando-se protocolo de mobilização passiva semelhante e até 77% de bons resultados com a mobilização ativa<sup>11</sup>.

As diferenças nos resultados apresentados na literatura podem ser devido aos diferentes métodos de avaliação dos resultados e de mobilização no pós-operatório<sup>1</sup>.

| Tabela 3 – Características da população de pacientes submetidos à reconstrução de aparelho flexor em zona II em um e dois tempos cirúrgicos. |                          |        |                             |        |
|--|--------------------------|--------|-----------------------------|--------|
| Características  | Em um tempo<br>N (28/24) | %      | Em dois tempos<br>N (28/20) | %      |
| <b>Idade</b>   |                          |        |                             |        |
| 0 – 20   | 12                       | 42,85  | 8                           | 35,7   |
| 21-30  | 7                        | 25,00  | 5                           | 28,6   |
| > 30   | 9                        | 32,15  | 7                           | 35,7   |
| <b>Sexo</b>  |                          |        |                             |        |
| M  | 15                       | 62,50  | 12                          | 60,00  |
| F  | 9                        | 37,50  | 8                           | 40,00  |
| <b>Classificação de Boyes*</b>   |                          |        |                             |        |
| I  | 13                       | 46,43  | 3                           | 10,7   |
| II   | 2                        | 7,14   | 4                           | 14,3   |
| III  | 2                        | 7,14   | 4                           | 14,3   |
| IV   | 11                       | 39,29  | 2                           | 7,1    |
| V  | ----                     | ----   | 15                          | 53,6   |
| <b>Tendão enxertado</b>  |                          |        |                             |        |
| Palmar longo   | 24                       | 76     | ----                        | ----   |
| Flexor superficial   | 4                        | 14     | 28                          | 100,00 |
| <b>Dedo lesado</b>   |                          |        |                             |        |
| II   | 12                       | 42,86  | 5                           | 17,86  |
| III  | 9                        | 32,14  | 9                           | 32,14  |
| IV   | 4                        | 14,29  | 7                           | 25,00  |
| V  | 3                        | 10,71  | 7                           | 25,00  |
| <b>Tempo entre a lesão e a reconstrução</b>  |                          |        |                             |        |
| 1 – 6 meses  | 10                       | 35,71  | 3                           | 10,72  |
| > 6 meses  | 18                       | 64,29  | 25                          | 89,28  |
| <b>Complicações</b>  |                          |        |                             |        |
| aderência  | 6                        | 21,40  | 12                          | 42,9   |
| ruptura  | 1                        | 3,6    | 0                           | ----   |
| contratura articular   | ----                     | ----   | 3                           | 10,7   |
| <b>Fisioterapia</b>  |                          |        |                             |        |
| completo   | 18                       | 62,00  | 28                          | 100,00 |
| incompleto   | 10                       | 38,00  | ----                        | ----   |
| <b>Lesão de polia</b>  |                          |        |                             |        |
| Com lesão  | ----                     | ----   | 22                          | 78,60  |
| Sem lesão  | 28                       | 100,00 | 6                           | 21,40  |

Fonte: Hospital Sarah Centro.

Do ponto de vista do enxerto e implante de tendão de silicone, poucos avanços ocorreram nos últimos anos<sup>1</sup>. Segundo Fraser apud Strickland<sup>1</sup>, os enxertos sinoviais têm proporcionado melhores resultados. Nessa casuística, utilizou-se o tendão flexor superficial, conforme a técnica de Paneva-Hollewich<sup>4</sup>, mantendo-se o tendão flexor profundo como o motor, preservando-se a função do lumbrical, necessitando-se de menor comprimento de enxerto de tendão<sup>12</sup>.

Boyes & Stark<sup>10</sup> e Mc Clinton et al.<sup>14</sup> têm defendido o enxerto para reconstrução de tendão flexor profundo quando o superficial está íntegro, nessa casuística foram utilizados em dois casos e realizou-se também a reconstrução em mais de um dedo, com bons resultados.

Nas reconstruções em dois tempos, os piores resultados foram observados após reconstruções de polias, reforçando a importância da preservação destas.

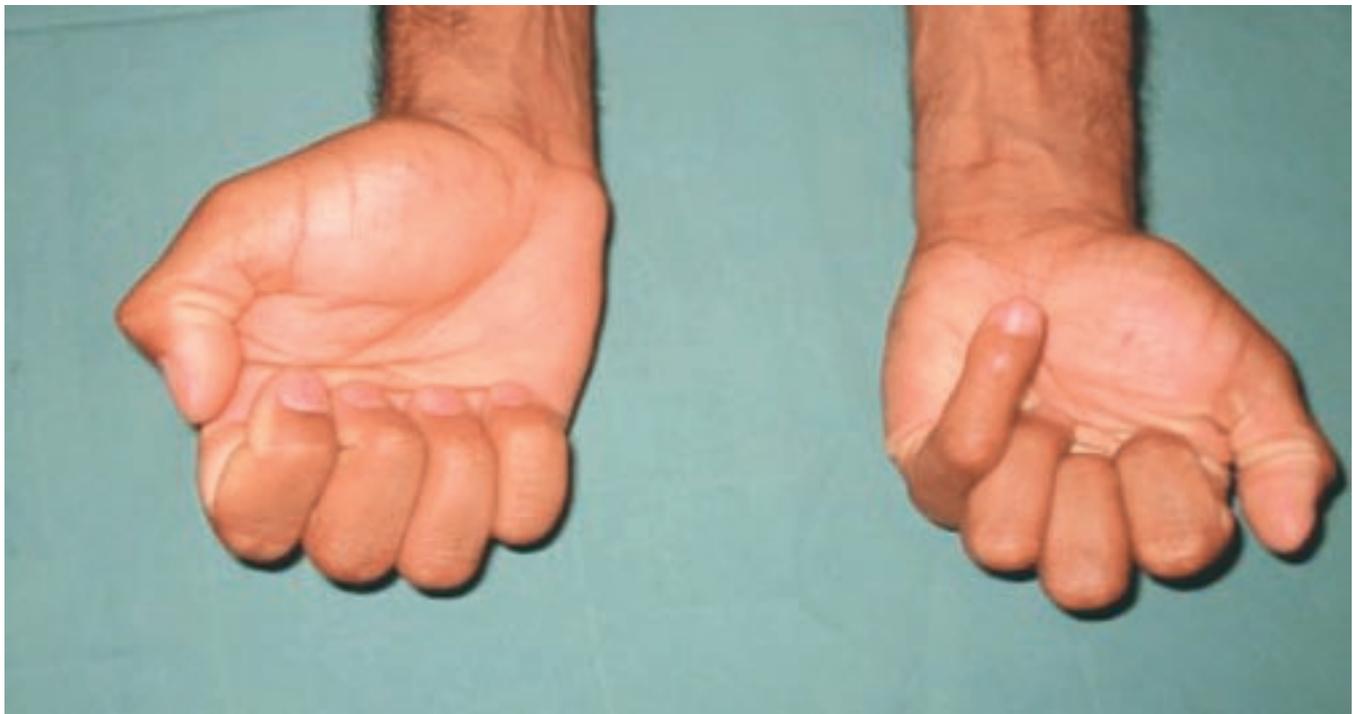
A importância da mobilização pós-operatória está comprovada<sup>11</sup>. No pós-operatório, empregou-se o programa de mobilização passiva precoce e uso de órtese dinâmica modificada. As dificuldades encontradas com esse protocolo foram: o custo, a confecção individualizada, principalmente nas crianças, e a monitorização do uso domiciliar.

Segundo Potenza et al. apud Strickland<sup>1</sup>, a principal complicação observada nas reconstruções é a aderência tendínea. Foram encontrados 18 (32%) casos de aderências tendíneas, dois casos de oncodistrofia, devido à técnica de fixação de Bunnel et al.<sup>9</sup> e um (1,7%) caso de ruptura. O índice de aderência tendínea

é semelhante aos apresentados por outros autores, enquanto que de ruptura descreve-se de 7 a 14% dos casos<sup>1,2,11</sup>. Pulvertaft<sup>7</sup> et al.<sup>7</sup> propõem a inserção do enxerto de tendão através de túnel ósseo na falange distal em forma de Y ou transversa, acreditando que a técnica proposta por Bunnel<sup>9</sup> aumentaria o risco de infecção, ruptura, lesão de placa e não resistiria à mobilização ativa.

Silfverskiö et al.<sup>15</sup> e outros autores<sup>2,10,14</sup> avaliaram os fatores que poderiam afetar os resultados de tendões flexores na zona II, observaram que as características psicológicas e biológicas do paciente interferem nos resultados, o que corrobora com nossos achados, principalmente quando relacionamos à idade e à classificação pré-operatória de Boyes.

Figura 7 – Resultado pobre obtido na reconstrução tendão flexor em dois tempos. Foi necessária a tenólise e posterior artrodese da articulação interfalangiana proximal do V dedo.



| Tabela 4 – Resultados das reconstruções em tempo único, conforme o teste Fisher. |       |
|--|-------|
| Variáveis  | p     |
| Idade (<20 ou >20)   | 0,05  |
| Enxerto de tendão usado  | <0,19 |
| Tempo entre a lesão e a reconstrução   | <0,1  |
| Classificação de Boyes   | <0,01 |
| Mobilização passiva precoce  | <0,01 |
| Dedo envolvido   | <0,1  |

Nota: Teste de Fisher significativo com  $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ .

| Tabela 5 – Resultados das reconstruções em dois tempos, conforme o teste de Fisher ( $p = 0,05$ ). |      |
|--|------|
| Variáveis  | p    |
| Idade (<20 ou >20)   | <0,1 |
| Etiologia (cortante ou contundente)  | 0,5  |
| Tempo entre a lesão e a reconstrução   | 0,02 |
| Classificação de Boyes   | 0,2  |
| Intervalo entre o primeiro e o segundo tempos cirúrgicos (6m ou > 6m)                              | 0,8  |
| Lesão de polia   | 0,2  |
| Número de dedos envolvidos   | 0,4  |
| Número do implante de silicone   | 0,5  |

Nota: Teste de Fisher significativo com  $p < 0,02$ .

## CONCLUSÃO

Os melhores resultados das reconstruções em tempo único, com enxerto de tendão, foram obtidos em menores de 20 anos, lesões Grau I, II e III na classificação pré-operatória de Boyes e nos casos que completaram o programa fisioterápico.

Nas reconstruções em dois tempos, reservadas para os casos de lesões mais graves do aparelho flexor, observou-se a recuperação de movimento de até 50% da flexão das articulações interfalangeanas em 78% dos casos e parece que os piores resultados são influenciados pelo tempo entre a lesão e a reconstrução.

As vantagens destas técnicas são a baixa morbidade do sítio doador; uso do tendão flexor profundo como motor; preservação da função do músculo lumbrical e necessidade de menor comprimento de enxerto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Strickland JW. Development of flexor tendon surgery: twenty five years of progress. *J Hand Surg. [Am]*. 2000;25(A):214-35.
2. Pardini A. Lesões dos tendões flexores. In: *Traumatismos da mão*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2000. p.317-50.
3. Verdan CE. Primary repair of flexor tendons. *J Bone Joint Surg*. 1960;42-A:647-57.
4. Paneva-Holevich E. Two-stage tenoplasty in injury of the flexor tendons of the hand. *J Bone Joint Surg*. 1969;51(1):21-32.
5. Hunter JM. Staged flexor tendon reconstruction. *J Hand Surg. [Am]*. 1983;8(5 Pt 2):789-93.
6. Kleinert HE, Schepel S, Gill T. Flexor tendon injuries. *Surg Clin North Am*. 1981;61(2):267-86.
7. Pulvertaft RG. Tendon grafts for flexor tendon injuries in the fingers and thumb; *J Bone Joint Surg*. 1956;38-B(1):175-94.
8. Kessler I, Nissim F. Primary repair without immobilization of flexor tendon division within the digital sheath. An experimental and clinical study. *Acta Orthop Scand*. 1969;40(5):587-601.
9. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers and description of two new instruments. *Surg Gynecol Obstet*. 1918;26:103-10.
10. Boyes JH, Stark HH. Flexor-tendon grafts in the fingers and thumb. A study of factors influencing results in 1000 cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1971;53(7):1332-42.
11. Smith P, Jones M, Grobbelaar A. Two-stage grafting of flexor tendons: results after mobilisation by controlled early active movement. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2004;38(4):220-7.
12. Wehbe MA, Mawr B, Hunter JM, Schneider LH, Goodwyn BL. Two-stage flexor-tendon reconstruction. Ten-year experience. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68(5):752-63.
13. Chamay A, Verdan CS. The two-stage graft: a salvage operation for the flexor apparatus (a clinical study of 28 cases). In: Verdan C, ed. *Tendon surgery of the hand*. New York: Churchill Livingstone; 1979. p.109-12.
14. McClinton MA, Curtis RM, Wilgis EF. One hundred tendon grafts for isolated flexor digitorum profundus injuries. *J Hand Surg. [Am]*. 1982;7(3):224-9.
15. Silfverskiöld KL, May EJ, Oden A. Factors affecting results after flexor tendon repair in zone II: a multivariate prospective analysis. *J Hand Surg [Am]*. 1993;18(4):654-62.

---

Trabalho realizado na Rede Sarah de Hospitais do Aparelho Locomotor, Brasília, DF.  
Artigo recebido: 28/11/2006  
Artigo aprovado: 15/03/2007