



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS



## **DISSERTAÇÃO MESTRADO**

**2023/2024**

# **Revisão sistemática dos protocolos de reabilitação, no pós-cirúrgico, dos tendões extensores da mão nas zona III-IV de Verdan**

Mestrado em Terapia da Mão

Maria João da Fonseca Serra

Leiria, janeiro de 2024



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS



**Revisão sistemática dos protocolos de reabilitação, no  
pós-cirúrgico, dos tendões extensores da mão, nas zonas  
III-IV de Verdan**

Mestrado em Terapia da Mão

Maria João da Fonseca Serra

CC: 15938866

Dissertação realizada/o sob a orientação da Professora Doutora Yara Corretón Martínez

Leiria, janeiro de 2024

# **Originalidade e Direitos de Autor**

A presente dissertação é original, elaborada única e exclusivamente para este fim, tendo sido citados, com rigor e segundo as respetivas normas, todos os autores cujos estudos e publicações contribuíram para a elaborar.

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionada a Autora e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual a mesma foi realizada, a saber, Curso de Mestrado em Terapia da Mão, no ano letivo 2023/2024, da Escola Superior de Saúde do Politécnico de Leiria (Portugal) y de la Facultad de Ciencias de la Salud de Burgos (España), e, bem assim, à data das provas públicas que visaram a avaliação destes trabalhos.



# Resumo

**Objetivos:** Exposição e análise das evidências científicas referentes aos protocolos de reabilitação pós-cirúrgicos dos tendões extensores da mão, nas zonas III e IV, e como objetivo específico a deliberação do protocolo mais eficaz na obtenção de resultados, referentes às amplitudes de movimento, à força de preensão e ao regresso ao trabalho.

**Métodos:** A pesquisa sistemática da literatura foi baseada nas diretrizes *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*, no mês de outubro de 2023. Assim sendo, foram utilizadas as bases de dados *PubMed*, *Cochrane Central Register of Controlled Trials* e *ScienceDirect*, de forma a identificar e incluir, nesta revisão, os estudos que retratassem os resultados dos protocolos pós-cirúrgicos, aplicados, nas lesões dos tendões extensores das zonas III e IV, de Verdan.

**Resultados:** Dos 1155 artigos identificados, inicialmente, foram analisados 11 estudos, que apresentaram um baixo nível de evidência científica, segundo a classificação *Oxford Evidence Based Medicine*. Nestes foram maioritariamente relatados e aplicados os protocolos de mobilização precoce controlada (quatro artigos), *short Arc Motion* (dois artigos) e de imobilização (dois artigos).

Nos dois primeiros protocolos foram observados resultados substancialmente positivos, ao nível das amplitudes de movimento, com resultados “excelentes” e “bons”, assim como no facto de não terem sido identificadas quaisquer complicação associadas. Já o protocolo de imobilização foi o que apresentou resultados inferiores, quando comparado com os restantes protocolos, dado o número elevado de complicações associadas, que foram identificadas, assim como uma maior incidência de limitações ao nível das amplitudes de movimento.

**Conclusões:** Ao analisar os resultados dos diferentes protocolos, de reabilitação, identificados foi possível verificar que os protocolos de mobilização precoce controlada e *short Arc Motion* foram os que evidenciaram melhores resultados, nas zonas III e IV. Apesar disso, e tendo em conta a baixa qualidade das evidências obtidas, conclui-se que os resultados são insuficientes, para determinar o programa mais eficaz na lesão do tendão extensor da zona III e IV. Assim sendo, é essencial que no futuro sejam realizados estudos

randomizados controlados, para aferir, com maior rigor, qual destes dois protocolos de reabilitação é mais eficaz.

**Palavras-chave:** Lesão do tendão, Extensores da zona III e IV, Pós-cirúrgico, Reabilitação, Protocolos.

# Resumen

**Objetivos:** Presentar y analizar la evidencia científica respecto a los protocolos de rehabilitación postquirúrgica de los tendones extensores de la mano, en las zonas III y IV, y como objetivo específico la deliberación del protocolo más efectivo en la obtención de resultados en cuanto a rangos de movimiento, fuerza de prensión y retorno al trabajo.

**Métodos:** La búsqueda sistemática de la literatura se basó en las directrices Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis, en octubre de 2023. Por lo tanto, se utilizaron las bases de datos *PubMed*, Cochrane Central Register of Controlled Trials y *ScienceDirect* para identificar e incluir, en esta revisión, los estudios que describieron los resultados de los protocolos postoperatorios aplicados a las lesiones del tendón extensor en las zonas III y IV de Verdan.

**Resultados:** De los 1155 artículos identificados, inicialmente se analizaron 11 estudios, los cuales presentaron un bajo nivel de evidencia científica, según la clasificación *Oxford Evidence Based Medicine*. En estos, se reportaron y aplicaron los protocolos de movilización temprana controlada (cuatro artículos), movimiento de *arco corto* (dos artículos) e inmovilización (dos artículos).

En los dos primeros protocolos se observaron resultados sustancialmente positivos en cuanto a la amplitud de movimiento, con resultados "excelentes" y "buenos", así como en el hecho de que no se identificaron complicaciones asociadas. Por otro lado, el protocolo de inmovilización fue el que presentó resultados inferiores en comparación con los otros protocolos, dado el alto número de complicaciones asociadas que se identificaron, así como una mayor incidencia de limitaciones en cuanto al rango de movimiento.

**Conclusiones:** Al analizar los resultados de los diferentes protocolos de rehabilitación identificados, se pudo comprobar que los protocolos de movilización temprana controlada y *movimiento de arco corto* fueron los que mostraron mejores resultados en las zonas III y IV. Por lo tanto, es esencial que en el futuro se realicen ensayos controlados aleatorios para evaluar con mayor rigor cuál de estos dos protocolos de rehabilitación es más efectivo.

**Palabras clave:** Lesión tendinosa, extensores de zona III y IV, postoperatorio, rehabilitación, protocolos.

# Abstract

**Objectives:** To present and analyze the scientific evidence regarding the post-surgical rehabilitation protocols of the extensor tendons of the hand, in zones III and IV, and as a specific objective the deliberation of the most effective protocol in obtaining results regarding ranges of motion, grip strength and return to work.

**Methods:** The systematic literature search was based on the *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines*, in October 2023. Therefore, the *PubMed*, *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, and *ScienceDirect* databases were used in order to identify and include, in this review, the studies that portrayed the results of the postoperative protocols applied to extensor tendon injuries in Verdan zones III and IV.

**Results:** Of the 1155 articles identified, 11 studies were initially analyzed, which presented a low level of scientific evidence, according to the *Oxford Evidence Based Medicine* classification. In these, the protocols of controlled early mobilization (four articles), *short arc motion* (two articles) and immobilization (two articles) were reported and applied.

In the first two protocols, substantially positive results were observed in terms of range of motion, with "excellent" and "good" results, as well as in the fact that no associated complications were identified. On the other hand, the immobilization protocol was the one that presented inferior results when compared to the other protocols, given the high number of associated complications that were identified, as well as a higher incidence of limitations in terms of range of motion.

**Conclusions:** By analyzing the results of the different rehabilitation protocols identified, it was possible to verify that the protocols of controlled early mobilization and *short arc motion* were the ones that showed the best results in zones III and IV.

**Keywords:** Tendon Injury, Zone III and IV Extensors, Post-Surgery, Rehabilitation, Protocols.

# Índice

<b>Originalidade e Direitos de Autor.....</b>	<b>iii</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>v</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>xii</b>
<b>Lista de tabelas .....</b>	<b>xiii</b>
<b>Lista de siglas e acrónimos .....</b>	<b>xiv</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Enquadramento Teórico.....</b>	<b>17</b>
<b>3. Métodos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Critérios de Seleção.....</b>	<b>20</b>
3.1.1. Critérios de inclusão.....	20
3.1.2. Critérios de Exclusão .....	20
<b>3.2. Estratégias de Pesquisa.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3. Extração e Gestão de Dados .....</b>	<b>21</b>
<b>4. Resultados .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1. Descrição dos Estudos.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2. Nível de Evidência dos Estudos.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3. Características dos Estudos Incluídos.....</b>	<b>35</b>
<b>4.4. Intervenções Estudadas .....</b>	<b>35</b>
<b>4.5. Resultados dos Estudos.....</b>	<b>37</b>
<b>5. Discussão .....</b>	<b>46</b>

<b>5.1. Limitações .....</b>	<b>49</b>
<b>6. Conclusão .....</b>	<b>50</b>
<b>6.1. Declaração de Conflitos de Interesse .....</b>	<b>50</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>51</b>

# Lista de Figuras

Figura 1. Fluxograma PRISMA .....	22
-----------------------------------	----

## Lista de tabelas

Tabela 1. Características dos Estudos.....	23
Tabela 2. Avaliação do nível de evidência dos artigos segundo a <i>Oxford Evidence Based Medicine</i> .....	35
Tabela 3. Resultados dos Estudos.....	40

## Lista de siglas e acrónimos

ESS	Escola Superior de Saúde
IFD	Interfalângica distal
IFP	Interfalângica proximal
MCF	Metacarpo falângica
MAP	Mobilização ativa precoce
MPC	Mobilização precoce controlada
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
SAM	<i>Short Arc Motion</i>
TAM	<i>Total active motion</i>
UBU	Universidad de Burgos

# 1. Introdução

A presente dissertação, intitulada de “Revisão sistemática dos protocolos de reabilitação, no pós-cirúrgico, dos tendões extensores da mão nas zonas III-IV de Verdan”, detém como objetivo principal a exposição e análise das evidências científicas referentes aos protocolos de reabilitação pós-cirúrgicos dos tendões extensores da mão, nas zonas III e IV, e como objetivo específico a deliberação do protocolo mais eficaz na obtenção de resultados, referentes às amplitudes de movimento, à força de preensão e ao regresso ao trabalho. No que concerne à questão de investigação, este trabalho pretende responder à pergunta: a utilização do protocolo *short arc motion* (SAM) promove a melhoria das amplitudes de movimento, da força de preensão e ao regresso ao trabalho, em relação aos restantes protocolos?

A escolha do tema em questão focou-se, primeiramente, no facto de as lesões nos tendões extensores da mão serem comuns, mas, em comparação com as lesões dos tendões flexores e segundo a literatura, apresentarem uma menor evidência científica. (Sameem et al., 2011, p. 365)

O tratamento destas lesões é considerado uma tarefa difícil e apresenta-se frequentemente associado a maus resultados. Tal facto, deve-se à complexidade anatómica e à forte tendência de os tendões extensores formarem aderências, o que muitas vezes se traduz na limitação das amplitudes de movimento e/ou num ligeiro encurtamento/alongamento dos mesmos. Assim sendo, a reabilitação das lesões dos tendões extensores deve basear-se quanto à localização da lesão e ao tipo de cirurgia aplicada. (Hirth et al., 2017, p. 1; Rabbani et al., 2019, p. 320; Sameem et al., 2011, p. 365)

Atendendo às informações supramencionadas, revela-se essencial realizar uma análise detalhada e deliberar o protocolo pós-cirúrgicos mais adequado para a lesão dos tendões extensores da mão, mais especificamente ao nível das zonas III e IV, uma vez que dizem respeito a uma zona anatómica complexa e detêm a menor percentagem de sucesso, no tratamento, em comparação com as restantes zonas. (Hirth et al., 2017, p. 1)

Quanto à estrutura de trabalho, a dissertação em questão, encontra-se organizada em cinco capítulos, sendo estes: enquadramento teórico, materiais e métodos, resultados, discussão e

conclusão. Além disso, encontra-se ainda estruturada conforme as regras de apresentação gráfica do trabalho final de mestrado e baseia-se nas normas de referenciação da sétima edição do estilo da *American Psychological Association*.

Para a realização deste trabalho foram utilizadas metodologias como a análise de artigos científicos, livros e protocolos de reabilitação. Para tal, foi necessário recorrer a bases de dados científicas de forma a realizar uma pesquisa fidedigna dos diversos artigos científicos existentes, com o intuito de recolher todas e quais quer informações relevantes a respeito da reabilitação pós-cirúrgico dos tendões extensores da mão, nas zonas III-IV e, posteriormente, efetivar a sua revisão sistemática.

## 2. Enquadramento Teórico

Os tendões extensores são estruturas anatómicas responsáveis por transmitir a tensão produzida no ventre muscular a uma articulação, de modo a produzir um determinado movimento. (Thorpe & Screen, 2016, p. 3) No que concerne aos tendões extensores da mão, estes dividem-se em dois sistemas, interligados entre si: intrínseco, localizado na mão; e extrínseco, localizado proximalmente ao antebraço. (Dalley & Agur, 2022, p. 754; Evans & Burkhalter, 1986, p. 774) O sistema extrínseco pode ser subdividido em componentes musculares superficiais e profundos. O grupo superficial inclui o extensor radial longo do carpo, o extensor radial curto do carpo, o extensor comum dos dedos, o extensor mínimo dos dedos e o extensor ulnar do carpo. O grupo profundo é composto pelo abductor longo do polegar, o extensor curto do polegar, o extensor longo do polegar e o extensor próprio do indicador. (Matzon & Bozentka, 2010, p. 854)

Os tendões extensores supramencionados são inervados pelo nervo radial e passam, ao nível do punho, por seis túneis, onde se tornam mais superficiais, planos e complexos. (Owen & Watts, 2014, p. 214) Proximalmente à articulação metacarpofalângica (MCF), os extensores comuns dos dedos interligam-se e são envolvidos por bandas sagitais, que se fixam à placa volar, de forma a auxiliar na extensão da articulação MCF. (Matzon & Bozentka, 2010, p. 854; Schofield & Schwartz, 2019, pp. 33–34)

Distalmente à articulação MCF, os músculos intrínsecos (músculos lumbricais e interósseos) unem-se ao mecanismo extensor. Os músculos interósseos dividem-se em deslizamentos medial e lateral, sendo que as bandas mediais se inserem na base da falange proximal, permitindo a flexão da articulação MCF, e as bandas laterais contribuem para o mecanismo extensor, ao se unirem aos lumbricais, no lado radial. Por sua vez, as fibras transversais dos interósseos (ligamento retináculo transversal) rodeiam a falange proximal e auxiliam na flexão da MCF. (Matzon & Bozentka, 2010, p. 854; Schofield & Schwartz, 2019, pp. 33–34)

Na articulação interfalângica proximal (IFP), o tendão extensor comum trifurca-se em duas bandas laterais e uma central. A banda central insere-se na base da falange média, de forma a permitir a extensão da articulação IFP e as bandas laterais unem-se com as bandas

laterais dos músculos intrínsecos para formar as bandas laterais conjuntas, que se inserem na base da falange distal e permitem a extensão da articulação interfalângica distal (IFD). (Matzon & Bozentka, 2010, p. 854; Schofield & Schwartz, 2019, pp. 33–34)

A ocorrência de lesões nos tendões em questão é comum e mais frequente, em comparação com os tendões flexores, cerca de 61,3%, isto porque, anatomicamente, os tendões extensores, as fibras e os múltiplos ligamentos são mais superficiais. (Sameem et al., 2011, p. 365; Tuncali et al., 2005, p. 147) Apesar disso, estas apresentam um menor grau de evidência científica, quando comparada com as lesões dos tendões flexores. (Sameem et al., 2011, p. 365) Sendo ainda de salientar que estas ocorrem maioritariamente numa população jovem, em idade ativa e resultam num comprometimento funcional grave e uma taxa de 20 a 30% de incapacidade residual permanente. (Skirven et al., 2020, pp. 439–450)

As lesões dos tendões extensores detêm um sistema de classificação próprio, definido por Kleinert & Verdan, em 1983, pp. 795, que consiste na divisão da mão, punho e antebraço em oito zonas, de distal para proximal. Segundo esta classificação, as quatro zonas ímpares correspondem a cada uma das articulações e as zonas pares correspondem aos segmentos entre articulações.

Relativamente ao tratamento das lesões dos tendões extensores, este deve ser iniciado com a realização de um exame físico completo, com o intuito de avaliar a(s) ferida(s), quanto ao seu tamanho, localização e lesões subjacentes, bem como de analisar a função do tendão, de forma individual, com e sem resistência. Além disso, é essencial que se realizem exames complementares de diagnóstico, de modo a avaliar possíveis lesões neurovasculares, ósseas ou articulares. (Matzon & Bozentka, 2010, p. 855)

Após esta análise detalhada, os utentes devem ser intervencionados cirurgicamente, sendo que o tipo de cirurgia varia consoante zona lesada, assim como da complexidade da lesão. O tratamento das lesões do tendão extensor da zona III é considerado o mais problemático, devido à complexidade anatómica e à dificuldade em efetivar o diagnóstico. (Newport & Tucker, 2005, pp. 175–177; Owen & Watts, 2014, p. 2016)

Posteriormente à intervenção cirúrgica, deve ser iniciado um programa de reabilitação, com o propósito de proteger o reparo cirúrgico, promover a cicatrização do tendão e facilita o deslizamento do tendão, prevenindo a formação de aderências. O programa em questão, deve ser definido por um terapeuta capacitado e conhecedor das práticas e

técnicas cirúrgicas, sendo imperativo, que este analise detalhadamente o relatório operatório e que debata com o cirurgião todas as informações relevantes ao caso clínico a reabilitar. (Dy et al., 2013, pp. 262–266; Newport & Tucker, 2005, pp. 175–177)

No que concerne aos protocolos de reabilitação que sustentam a base da intervenção terapêutica, estes podem variar de acordo com o tipo de lesão e localização. Os protocolos mais utilizados são o da imobilização, o protocolo de mobilização precoce (protocolo de mobilização ativa precoce (MAP) e mobilização precoce controlada (MPC)) e o protocolo *Short Arc Motion* (SAM). Associados a estes protocolos e com o intuito de promover um melhor acompanhamento e obtenção de melhores resultados são, frequentemente, utilizados, o tratamento cicatricial e controlo de edema. (Newport & Tucker, 2005, pp. 175–177)

## 3. Métodos

A revisão sistemática em questão foi estruturada de acordo com as orientações mais recentes do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* e as diretrizes *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-análise* (PRISMA). Além disso, esta foi ainda registada na base de dados no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), com a atribuição do n.º 486942.

Para a realização deste estudo não foi necessário aprovação de qualquer comissão de ética ou consentimento informado dos utentes, uma vez que a análise realizada se baseou em artigos, anteriormente, publicados.

### 3.1. Critérios de Seleção

A seleção dos artigos a incluir nesta revisão sistemática, teve em conta os critérios de inclusão e exclusão, previamente, definidos, sendo estes os seguintes:

#### 3.1.1. Critérios de inclusão

1. Artigos que relatem a reabilitação pós-cirúrgica dos utentes que sofreram uma lesão do tendão extensor, segundo um determinado protocolo de reabilitação.
2. Artigos de revisão ou estudos comparativos de estratégias de diferentes tipos de protocolos de reabilitação, nas lesões do tendão extensor, pós-cirúrgico, incluindo ensaios clínicos randomizados e controlados, assim como estudos observacionais.
3. Estudos com um marcador de desfecho clínico para avaliar a reabilitação do tendão extensor por meio de protocolos.
4. Artigos que avaliem a reabilitação das diferentes zonas do tendão extensor, mas que incluam dados sobre as zonas em análise (zona III e IV).
5. Artigos que incluam uma amostra representativa da população em estudo.

#### 3.1.2. Critérios de Exclusão

1. Artigos que relatem apenas o tipo de cirurgia aplicada na lesão do tendão extensor.

2. Artigos que utilizem métodos não cirúrgicos para reparação do tendão extensor.
3. Artigos que estudam outras variáveis, como é o caso dos tendões flexores.
4. Artigos de revisão sistemática, livros, cartas aos editores, resumos ou atas de reuniões.
5. Artigos cujo texto não se encontre completo ou sem acesso.
6. Artigos que examinem exclusivamente populações não vivas ou animais.

### **3.2.Estratégias de Pesquisa**

A presente revisão sistemática foi elaborada consoante a seguinte questão de investigação: a utilização do protocolo SAM promove a melhoria das amplitudes de movimento, da força de preensão e ao regresso ao trabalho, em relação aos restantes protocolos? Para tal, foi realizada uma pesquisa exaustiva em bases de dados como a *PubMed*, a *Cochrane Central Register of Controlled Trials* e a *ScienceDirect*, através das seguintes palavras-chave selecionadas: "*tendon injury*" "*extensor*" "*rehabilitation*" "*splint*".

Aquando da pesquisa literária, realizada no mês de outubro de 2023, não foram tidos em conta critérios como o ano de publicação ou o idioma dos estudos.

### **3.3.Extração e Gestão de Dados**

As referências bibliográficas provenientes das bases de dados supramencionadas, foram tabuladas, manualmente, numa folha de Excel, com o intuito de verificar a existência de artigos duplicados e, posteriormente, procedeu-se à extração dos mesmos. Por conseguinte, os artigos foram analisados consoante o título e resumo, assim como da análise texto completo, conforme os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos.

Em seguida, procedeu-se à recolha e tabulação dos dados referentes aos autores, ano de publicação, tipo de estudo, critérios de inclusão e exclusão, características da amostra, bem como os detalhes da intervenção/reabilitação, resultados e análise estatística dos artigos em estudo, como se pode verificar através da Tabela 1 e 2.

## 4. Resultados

### 4.1. Descrição dos Estudos

Ao analisar o fluxograma PRIMA, presente na figura 1, é possível verificar que, após a pesquisa bibliográfica nas bases de dados mencionadas anteriormente, foi obtido um total de 1155 artigos potencialmente adequados. Dentro destes, foram excluídos sete artigos, que se encontravam em duplicado ou que não estavam acessíveis/disponíveis na sua íntegra. Dos 1148 artigos em triagem e, posteriormente à análise do título e resumo, foram selecionados 41 artigos. Assim sendo, e ao investigar o texto, dos artigos, na íntegra e ao aplicar os critérios de exclusão, foram identificados 11 artigos para serem integrados nesta revisão.

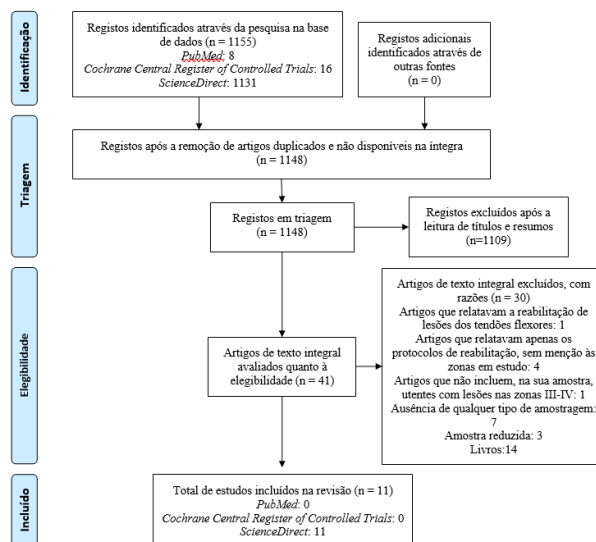


Figura 1. Fluxograma PRISMA

Os 11 artigos selecionados foram identificados segundo a tipologia e tema de investigação, o que permitiu verificar a existência de um estudo clínico observacional prospetivo, dois estudos comparativos, um estudo comparativo controlado, um estudo de caso, um estudo prospetivo e um outro retrospectivo, assim como um ensaio clínico e por último um relato de caso, Tabela 1.

**Tabela 1.** Características dos Estudos

Autores	Tipo de Estudo	Inclusão e Exclusão	Intervenção	n=participantes (dedos)	Características Base
(Chow et al., 1989)	Estudo comparativo controlado	Laceração dos tendões extensores incluíram as Zonas IV, V, VI e VII, em ambos os grupos; Exclusão: dedos com fraturas de falange, lesões articulares ou perda significativa de pele.	Grupo A: ortótese dinâmica, com sistema de tração, com elástico, ao nível da IFP, e o punho a 30° de extensão; programa de reabilitação de cinco semanas de movimento controlado precoce: flexão ativa intermitente contra a extensão passiva produzida pelo elástico, com um aumento progressivo da flexão permitida na articulação MCF (30° de flexão ativa na primeira semana após a operação, 45° na segunda, 60° na terceira e flexão completa na quarta e quinta semanas); utentes deveriam realizar exercícios de flexão ativa controlada de hora em hora, 10 vezes por sessão; sem restrição da flexão ativa das IFP e IFD; ortótese descontinuada ao fim da quinta semana, com início de exercícios ativos de extensão dos dedos; após a oitava semana, os utentes puderam movimentar a mão sem restrições das amplitudes de movimento.	Grupo A: 54 (62) Grupo B:32 (35)	Grupo A: 39 homens e 15 mulheres, entre os 17 e 62 anos; 18 dedos indicadores, 15 médios, 12 anelares e 19 mindinhos; O reparo primário imediato foi realizado em 38 dedos e o reparo primário tardio em 24. Grupo B: 24 homens e 11 mulheres, entre os 16 e os 58 anos; 10 dedos indicadores, oito médios, 6 anelares e 11 mindinhos. O reparo primário imediato foi realizado em 21 dedos e o reparo primário tardio em 14 dedos.

			Grupo B: ortótese estática- mão em extensão por três semanas com o punho em extensão e a articulação MCF em leve flexão; programa intensivo de movimento ativo e passivo das articulações dos dedos.		
(Neuhaus et al., 2012)	Estudo de caso	Inclusão: lesões dos tendões extensores nas zonas IV ou V dos dedos ou zonas TI a TIII do polegar; Exclusão: lacerações incompletas dos tendões extensores e lacerações completas dos tendões extensores associadas a fraturas, luxações, lesões por	Semana 0-3: ortótese dorsal, diurna, (30° de extensão do punho, 40° de flexão das MCF, bloqueadas superiormente; utente instruídos a flexionar ativamente as MCF, 10 vezes por hora); ortótese de extensão, noturna, (30° de extensão do punho, 0° a 10° de flexão das MCF e IF em posição neutra). Ortótese dinâmica do polegar (bloqueio da MCF de 30° a 40° de flexão, polegar em abdução lateral e com um estabilizador ao nível da falange distal); Ortótese noturna do polegar (30° de extensão do punho, polegar em abdução palmar e a IF em extensão). Semana 3-6: ortótese dinâmica descontinuada após três semanas; início do programa de movimento ativo e ativo assistido; ortótese noturna mantida mais três semanas. Semana 6: fortalecimento.	16 (19) Zonas TI a TIII do polegar: cinco Zonas IV e V: 12	9 homens e oito mulheres, entre os 15 e os 66 anos (média de 41 anos). 12 utentes tinha a mão direita afetada e outros 12 a mão dominante afetada. cinco dedos polegares, cinco indicadores, cinco médios e quatro anelares; Dois utentes tinham mais de um dedo envolvido e todas as lacerações dos dedos foram na zona V, exceto uma; sete utentes apresentavam lesão da cápsula articular.

		<p>esmagamento e lesões dos tendões flexores.</p> <p>O envolvimento capsular não foi critério de exclusão.</p>	<p>Foi utilizado um programa de tratamento de edema e cicatrizes, na maioria dos utentes.</p>		
<p>(Sylaidis et al., 1997)</p>	<p>Estudo prospetivo</p>	<p>Inclusão: utentes submetidos ao reparo primário dos extensores dos dedos para divisão completa entre a zona IV-VIII;</p> <p>Lesões simples de tendões e lesões mais complexas.</p>	<p>Semana 0-4: ortótese palmar: 45° de extensão do punho, pelos menos 50° de flexão das MCF e extensão das IF; exercícios ativos de extensão combinada das IF e MCF, assim como de extensão das MCF, com a flexão das IF (limite de 4 exercícios completos por sessão e 4 sessões por dia).</p> <p>Semana 5-6: exercícios anteriores são substituídos pela flexão suave das articulações MCF e IF, aumentando progressivamente até a flexão total e de uma boa preensão (exercício de punho ilimitados, durante o dia).</p>	<p>27</p>	<p>27 homens, entre os 19 e os 81 anos (média de 28 anos);</p> <p>Simples: 17 utentes, 5 desses tiveram múltiplas lesões, dando um total de 26 tendões extensores;</p> <p>Complexas: 10 utentes, três desses tiveram lesões múltiplas de tendões, dando um total de 15 lesões completas de tendões extensores; Neste grupo, um utente teve uma fratura de falange, dois tiveram fraturas de metacarpo, um teve uma fratura de metacarpo e uma articulação MCF aberta, quatro tiveram articulações MCF abertas, um teve uma articulação IFP aberta e um exigiu um reparo de enxerto de pele</p>

					para perda de pele.
(Evans, 1994)	Estudo comparativo	Inclusão: lesões por deslizamento central tratados durante um período de 7 anos. Exclusão: Lesão do tendão flexor.	Grupo I: três a seis semanas de imobilização contínua antes de ter sido iniciado qualquer tipo de movimento da IFP. Grupo II: Ortótese estática palmar (0° de extensão da IFP e IFD), assim como, duas outras ortóteses estáticas, de exercícios (modelo um: ortótese estática palmar, com 30° de flexão da IFP, 40° na segunda semana e 50° na terceira semana, bom como 20-25° de flexão da IFD; modelo dois: ortótese para flexão, que mantinha a IFP a 0° de extensão, deixando a IFD livre). Os exercícios eram realizados 20 vezes, a todas as horas, (os utentes tinham de manter o punho a 30° de flexão e a MPC a 0° e, com o modelo um, realizar 30° de flexão da IFP; e o dois, aplicada com pressão para manter a IFP a 0°; a IFD estaria livre ou a 30-45° de flexão, no caso de lesão da banda lateral); Técnica de “ <i>minimal active tension</i> ” e medidas anti edema (Coban, massagem cicatricial, gelo e elevação).	55 (64) Grupo I: 30 (38) Grupo II: 25 (26)	Grupo I: 87% eram homens; média de 40 anos; 76% tinham lesões complexas. Grupo II: 81% eram homens; média de 42 anos; 77% tinham lesões complexas.

(Walsh et al., 1994)	Estudo retrospectivo	<p>Inclusão: laceração do tendão extensor sem qualquer lesão associada, exceto envolvimento da cápsula articular dorsal.</p> <p>Exclusão: lesões associadas nos tendões flexores, fraturas ou infeções.</p>	<p>Grupo com ortótese estática de extensão:</p> <p>Semana 0-4: ortótese estática, colocada no lado volar da mão, com 0° de extensão das IFP e 0-70° de flexão das MCF;</p> <p>Semana 4-6: início da amplitude de movimento ativa;</p> <p>Semana 6: flexão passiva e resistida.</p> <p>Grupo do programa de movimento precoce controlado (ECM):</p> <p>2-7 dias: ortótese dinâmica, aplicada no dorso da mão, com as MCF mantidas em extensão neural e as IFP suportadas, dinamicamente, a 30° flexão; Utentes foram instruídos a flexionar ativamente suas articulações IFP com as MPC em extensão até o ponto de bloco de flexão do cordão (10 vezes a cada duas horas, permitindo que a extensão dinâmica ultrapassasse as IFP. Este procedimento foi também realizado 10 vezes a cada duas horas para flexão na articulação MPC, com a IFP a 0° de extensão e a cinta da falange proximal removida).</p>	<p>25 (31)</p> <p>Grupo SES: 15 (19)</p> <p>Grupo MEC: 10 (12)</p>	<p>Grupo SES: 13 homens e duas mulheres, entre os 20 e os 62 anos (média de 33,2 anos e desvio padrão de 13,65).</p> <p>Grupo MEC: nove homens e uma mulher, entre os 31 e os 71 anos (média de 41,4 anos e desvio padrão de 26,15).</p> <p>Todos os indivíduos apresentaram lacerações completas do mecanismo extensor e dos tecidos moles subjacentes nas zonas III e IV.</p>
(Thomes	Ensaio	Inclusão: lesões	Ortótese dinâmica: 20° de flexão da MCF,	27 (29)	22 homens, entre os 16 e os 59 anos

<p>&amp; Thornes, 1995)</p>	<p>clínico</p>	<p>por esmagamento e que necessitaram de reparo de uma ou ambas as bandas laterais. Exclusão: dedos com fraturas instáveis ou que necessitassem de enxertos de pele.</p>	<p>bloqueio da flexão ativa da IFP (posição neutra e levemente em hiperextensão), a IFD e o punho não foram deixados livre. Semana 0-1: utentes autorizados a realizar 30° de flexão da IFP, enquanto usavam a ortótese, após esta ter sido ajustada, assim como a flexionar os dedos de maneira relaxada e sem dor, 10 a 20 vezes por hora. Segunda semana: ortótese ajustada para permitir 40° de flexão da IFP, de forma que os utentes continuassem a realizar movimentos de flexão, de forma relaxada e sem dor, 20 vezes por hora, durante o dia. Terceira semana: ortótese ajustada para permitir 50° de flexão ativa da IFP, mantendo-se a recomendação de realizar os exercícios de flexão. Quarta semana: retirado o bloqueio da ortótese; utentes foram autorizados a realizar flexão ativa da IFP e alcançar os 60° de flexão articular, sem dor. Quinta semana: início da amplitude de movimento ativa, sem resistência; ortótese</p>		<p>(média de 30,7 anos), e 5 mulheres, entre os 25 e os 60 anos (média de 39,2 anos). 12 dedos indicadores, sete médios, quatro anelares e seis mindinhos. Todas as cirurgias foram realizadas dentro de dois dias após a lesão.</p>
-------------------------------------	----------------	--	--	--	--

			<p>mantém-se; utentes deviam realizar exercícios de bloqueio suaves, sem fazer qualquer amplitude de movimento passiva, bem como exercícios de bloqueio reverso, por hora, (70 a 90° de flexão ativa da MCF) e, em seguida, aplicar uma ligeira resistência sobre a FP durante a extensão ativa das IFP e as MCF; no fim desta semana a ortótese foi retirada.</p> <p>Semana 6: podem ser aplicadas cintas de flexão suave, nas IFP.</p>		
(Evans, 1995)	Estudo comparativo	Inclusão: Lesões abertas e reparadas do tendão extensor da zona III.	<p>Grupo I: 3-6 semanas (média de 33 dias) de imobilização contínua antes de ser iniciado qualquer movimento da IFP.</p> <p>Grupo II: Protocolo SAM iniciado nos primeiros 2-11 dias de pós-operatório (média de cinco dias); Ortótese estática volar na articulação IFP e IFD (0°), sendo esta utilizada para realizar dois exercícios, durante as sessões; utentes instruídos a remover a ortótese a cada hora, durante o dia, para realizar 20 vezes os exercícios de 30° de flexão da IFP e 20/25° da IFD; foi também utilizado <i>Coban</i>, nas primeiras quatro semanas e as medidas anti</p>	<p>55 (64)</p> <p>Grupo I: 30 (38)</p> <p>Grupo II: 25 (26)</p>	<p>Grupo I: 26 homens e quatro mulheres, entre os 14 e os 70 anos (média de 40 anos);</p> <p>10 dedos indicadores, 16 médios, seis anelares e seis mindinhos;</p> <p>76% dos utentes sofreram lesões complexas; 15 dos 38 dedos (39%) sofreram lesões por serra;</p> <p>Grupo II: 20 homens e cinco mulheres, entre os 12 e os 68 anos (média de 42 anos);</p> <p>13 dedos indicadores, 11 médios e dois mindinhos;</p>

			edema usuais (elevação, gelo e massagem retrógrada).		80% dos utentes sofreram lesões complexas; 11 dos 26 dedos (42%) sofreram lesões por serra.
(Howell et al., 2005)	Estudo clínico observacional prospetivo	Inclusão: utentes que aceitassem participar no programa de movimento ativo controlado imediato e que apresentassem lesão em pelo menos um, mas não em todos, os tendões extensores na zona IV-VIII. Exclusão: utentes cujos tendões extensores comuns dos dedos, próprio do indicador e/ou do	0-21 dias após a cirurgia: ortótese com dois componentes; medidas para controlo de edema; massagem cicatricial adicionada ao programa doméstico após a remoção da sutura. 22-35 dias: utentes deveriam usar, sempre, o componente de couro da ortótese e ambos os componentes durante atividades médio/pesadas; exercícios ativos de amplitude de movimento do punho, com os dedos relaxados (inicialmente); exercícios combinados de flexão do punho com “ <i>fisting</i> ” e a extensão do punho com extensão digital. 36-49 dias: ortótese do punho descartada; mantém-se a utilização do suporte do dedo durante a atividade; exercícios ativos de amplitude de movimento, sem a ortótese.	140	87% dos utentes eram homens; Utentes tinham entre os 11 e os 77 anos (média de 34 anos); 86% das lesões foram na mão dominante; 14 utentes com lesões na zona IV, 112 na zona V, nove na zona VI e cinco na zona VII; 35% das lesões foram no dedo indicador, 36% no médio, 19% no anelar e 10% no mindinho; As ocupações variavam, mas a maioria eram trabalhadores manuais. Simples: 89 utentes; Complexas: 51 utentes (lesões na zona VII).

		mindinho, tivessem sido reparados.			
(Guinard et al., 1993)	Relato de casos	Inclusão: utentes vítimas de um ou mais ferimentos dos tendões extensores dos dedos longos. Exclusão: zonas I-II e VII-VIII; lesões parciais (menores ou iguais a 50%).	Ortótese: zonas III-IV (punho livre); zonas V-VI (imobilizado em ligeira extensão, 20-30°); A regra do dedo associada, foi aplicada dependendo da localização da lesão. Protocolo de reabilitação: Semana 0-4: ortótese e sessões de mobilização (movimentos ativos de flexão " <i>en volet</i> " contra a resistência da lâmina até 60% das amplitudes funcionais (flexão de 45° da MCF nas zonas IV, V e VI, flexão de 45° da IFP na zona III), várias vezes ao dia), realizadas três vezes por semana, no caso das zonas IV, V e VI, e cinco vezes para a zona III. Semana 4: mobilização ativa sem proteção Semana 6: introdução gradual de resistência.	70	65 homens e cinco mulheres, entre os sete e os 64 anos (média de 32 anos); 55,7% das lesões eram na mão direita e 44,3% na mão esquerda, sendo que 97% dos utentes eram destros; Quase metade dos casos, são lesões resultantes de acidentes de trabalho ou acidente doméstico, com predomínio nas atividades de bricolagem; Quase um terço dos casos são lesões nas zonas III e V, enquanto as zonas IV e VI; As zonas III e V são afetadas quase são ligeiramente menos afetadas; 35,2% dedo indicador, 30,7% médio, 18,2% anelar e 15,9% mindinho; 81,4% dos casos tinha apenas um dedo lesionado;
(Marin-Braun et	Estudo retrospectivo	Inclusão: utentes reabilitados entre	Ortótese dinâmica: aplicada 48h após a cirurgia (bloqueia o punho a 30° de extensão,	48 Grupo I: 25	Grupo I (Lesões simples do tendão extensor dos dedos): 20 homens e

<p>al., 1989)</p>		<p>janeiro de 1985 e setembro de 1986.</p>	<p>as MCF livres de 0 ° a 70° (nas lesões das zonas V-VIII) e a 20° de flexão (zonas III-IV); utilizada continuamente durante as primeiras quatro semanas.</p> <p>Protocolo de mobilização: Zonas V-VIII é permitida a flexão ativa da articulação MCF até 80°, sendo esta lenta e progressiva e não deve ultrapassar os 70° nas primeiras duas semanas; durante a terceira e quarta semana, o punho é gradualmente devolvido a uma extensão de 10°, enquanto a articulação MCF é flexionada até 80°;</p> <p>Zonas III-IV, além do protocolo acima, é incorporada a flexão da IFD com um suporte palmar na IFP;</p> <p>Lesões do extensor do polegar, é permitida a flexão da MCF, alternada com a flexão da IF, por um período de quatro semanas.</p> <p>Posteriormente, os extensores são ativamente mobilizados: mobilização extrínseca: extensão ativa da MCF com IF em flexão; mobilização intrínseca e extrínseca: extensão ativa das articulações MCF e IFP.</p>	<p>Grupo II: 14 Grupo III: nove (16)</p>	<p>cinco mulheres, com uma média de 34,2 anos; sete lesões provocadas por acidentes de trabalho.</p> <p>Grupo II (Lesões simples do tendão extensor do polegar): 12 homens e duas mulheres, com uma média de 35,2 anos; três lesões provocadas por acidentes de trabalho.</p> <p>Grupo III (Lesões complexas): oito homens e uma mulher, com uma média de 34 anos; sete lesões provocadas por acidentes de trabalho.</p>
-------------------	--	--	---	--	--

			Durante a 6ª semana, é aplicada uma tala de flexão, assim como a realização de sessões de terapia ocupacional.		
(Saldana et al., 1991)	Estudo prospetivo	<p>Inclusão: Todos os utentes com lacerações simples, do tendão extensor da zona 3, atendidos no Hospital Naval, Portsmouth, Virgínia, entre janeiro de 1986 e janeiro de 1989.</p> <p>Exclusão: utentes com fraturas associadas ou perda de tecido.</p>	<p>2-3 dias após a lesão: ortótese dinâmica, dorsal, (35 a 45° de extensão do punho, com uma alça de couro colocada inferiormente à articulação IFP afetada e uma pequena tala de alumínio, para evitar a flexão a articulação).</p> <p>Primeira semana: utente foi instruído a realizar 30° de flexão ativa da articulação MCF, usando a ortótese, não sendo permitida qualquer flexão da articulação IFP; os mesmos deveriam ainda exercícios ativos de flexão da IFD, durante o dia, 10 vezes por hora.</p> <p>Segunda semana: aumento da flexão da articulação MCF para 45°, com a articulação IFF em extensão; manteve-se o exercício da IFD.</p> <p>Terceira semana: aumento do movimento da MCF para 60°, mantendo-se os exercícios das IFD;</p> <p>Quarta semana: tala de alumínio foi removida e a alça de couro foi colocada diretamente sob</p>	<p>Inicialmente 21 (24), sendo que se perderam dois utentes ao longo do acompanhamento, permanecendo 19 (22).</p>	<p>18 homens e uma mulher; 10 lesões na mão dominante e 12 na mão não dominante.</p>

			<p>a IFP, permitindo a flexão ativa da articulação MCF a 60°.</p> <p>Quinta e sexta semana: utentes podiam realizar 90° de flexão da MCF, sempre com a alça de couro; os exercícios da IFD foram realizados bloqueando a IFP, em extensão.</p>		
--	--	--	--	--	--

## 4.2. Nível de Evidência dos Estudos

Segundos as diretrizes *Oxford Evidence Based Medicine*, os artigos incluídos apresentam uma baixo nível de evidência. Dado que, apenas três estudos foram classificados com nível três de evidência e os restantes com o nível quatro, como se pode verificar através da Tabela 2.

**Tabela 2. Avaliação do nível de evidência dos artigos segundo a *Oxford Evidence Based Medicine***

Autores	Tipo de Estudo	Nível de Evidência
(Chow et al., 1989)	Estudo comparativo controlado	Nível 3
(Neuhaus et al., 2012)	Estudo de caso	Nível 4
(Sylaidis et al., 1997)	Estudo prospetivo	Nível 4
(Evans, 1994)	Estudo comparativo	Nível 3
(Walsh et al., 1994)	Estudo retrospectivo	Nível 3
(Thomes & Thornes, 1995)	Ensaio clínico	Nível 4
(Evans, 1995)	Estudo comparativo	Nível 3
(Howell et al., 2005)	Estudo clínico observacional prospetivo	Nível 4
(Guinard et al., 1993)	Relato de casos	Nível 4
(Marin-Braun et al., 1989)	Estudo retrospectivo	Nível 4
(Saldana et al., 1991)	Estudo prospetivo	Nível 4

## 4.3. Características dos Estudos Incluídos

As características dos estudos analisados nesta revisão apresentam-se dispostas na Tabela 1. Nesta é possível verificar que apenas três artigos estudam especificamente as lesões dos tendões extensores nas zonas III-IV e outros dois incluem apenas a zona III. Ademais, verifica-se ainda a existência de um artigo que inclui as zonas IV-V e TI-TIII, três artigos que englobam as zonas IV-VII, um artigo que analisa as zonas III-VI e um outro que inclui as zonas III-VI e TIV-TV, Tabela 3.

## 4.4. Intervenções Estudadas

Quanto aos protocolos de reabilitação, estes variam entre o protocolo de: imobilização; imobilização de extensão dinâmica; imobilização de extensão estática; MPC; mobilização ativa controlada; mobilização, associado a uma ortótese dinâmica; e SAM. Ademais,

importa salientar que, associados a estes protocolos, foram ainda aplicados programa de tratamento de edema e cicatrizes, como consta na Tabela 2.

O protocolo de imobilização foi utilizado em dois estudos com o intuito de ser comparado com o protocolo SAM. A amostra destes estudos era composta por 55 utentes, em cada estudo, sendo que 30 destes utentes foram intervencionados com base no protocolo de imobilização e os restantes 25 utentes, com o protocolo SAM. (Evans, 1994, p. 991, 1995, p. 491)

Relativamente ao protocolo de imobilização de extensão dinâmica, este foi utilizado em dois artigos. No artigo de Saldana et al., (1991, pp. 1146–1148), a amostra estudada era de 21 utentes, com lesões dos tendões extensores da zona III. Os autores pretendiam comprovar que a combinação do movimento precoce controlado da articulação MCF com a imobilização não rígida da articulação IFP, melhora a funcionalidade, sem aumentar o risco de incidência de deformidades (pp. 1150). No estudo de Neuhaus et al. (2012), a amostra foi de 16 utente, e tinha como objetivo investigar a influência do protocolo em questão, ao nível dos resultados funcionais, para posteriormente poder compará-los com a literatura (pp. 934).

Quanto ao protocolo imobilização de extensão estática, este foi utilizado no artigo de Walsh et al., em 1994, com o intuito de comparar a eficácia do mesmo com o protocolo MPC. Neste artigo, o protocolo em causa foi aplicado em 15 utentes.

O protocolo MPC foi aplicado em quatro artigos distintos. Nos artigos de Chow et al., em 1989 e Walsh et al., em 1994 este protocolo foi comparado com os resultados da utilização da ortótese estática, através de uma amostra total de 86 utentes (Grupo I: 54; Grupo II: 32), assim como com o protocolo de imobilização de extensão dinâmica, numa amostra total de 25 utentes (10 e 15), respetivamente. Por outro lado, Thomes & Thornes, em 1995 e Guinard et al., em 1993, utilizaram este protocolo numa amostra de 27 e 70 utentes, respetivamente, com o intuito de verificar validade e eficácia do mesmo (pp. 197 e 350, respetivamente).

Quanto ao movimento ativo controlado, este foi utilizado como protocolo de intervenção no artigo de Sylaidis et al., em 1997, como uma amostra de 27 utentes, bem como no artigo de Howell et al., em 2005, que ostenta uma amostra de 140 utentes.

Marin-Braun et al., em 1989, realizou um estudo que combinava a aplicação de uma ortótese dinâmica, com o protocolo de mobilização, numa amostra de 48 utentes, com o intuito de verificar se esta intervenção proporcionava a obtenção de melhores resultados (pp. 15).

#### **4.5.Resultados dos Estudos**

Os resultados dos estudos seleccionados para esta revisão encontram-se descritos na Tabela 3, com enfoque ao nível das amplitudes de movimento, da força muscular e do regresso ao trabalho ou outras variáveis analisadas, bem como o tempo de reabilitação e a ocorrência de possíveis complicações.

Através de um estudo comparativo controlado, Chow et al., em 1989, concluiu, ao comparar os protocolos de MPC (grupo I), com o programa de ortótese estática (Grupo II), que a mobilização controlada é superior à imobilização estática. Tal situação, deve-se ao facto de este último método estar, frequentemente, associado ao aparecimento de aderências, requerer mais tempo de reabilitação (média de 13 semanas) e de apresentar limitações ao nível da funcionalidade da mão. Ao contrário do protocolo MPC que em apenas seis semanas de reabilitação apresenta melhores resultados, ao nível da funcionalidade da mão, e os utentes retomaram o seu trabalho laboral mais cedo (pp.19-20).

Neuhaus et al., em 2012 concluiu que a imobilização dinâmica, com movimento controlado precocemente apresenta resultados positivos aquando da obtenção completa das amplitudes de movimento, nas zonas IV-V e de TI-TIII e com menor incidência de aderências. Apesar disso, os autores identificam como limitações do estudo o facto de este ser baseado num desenho retrospectivo, deter um número reduzido de participantes, não ter um grupo de controlo, com utentes reabilitados segundo o protocolo de imobilização estática, e o facto de retratar um “acompanhamento relativamente curto” (pp. 935-937).

Sylaidis et al., em 1997, através de um estudo prospetivo, concluiu que o protocolo de mobilização ativa precoce, de Norwich, para de lesões simples e complexas dos tendões extensores, é eficaz. Apesar disso, os autores realçam o facto de terem sido obtidos melhores resultados no grupo de utentes com lesões simples, em comparação com o grupo das lesões complexas, uma vez que estas apresentam um nível de gravidade substancialmente maior (pp. 594-596).

Evans, em 1994, concluiu que existiam diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ), ao nível das amplitudes, entre o grupo I (protocolo de imobilização) e o grupo II (protocolo SAM), em todos os momentos de avaliação. Desta forma foi possível afirmar que o protocolo SAM previne a formação de aderências, na banda lateral, além de ser uma técnica segura, simples, eficaz, confortável e barata, resultando assim da obtenção de melhores resultados. (pp. 994-995)

Através de um estudo retrospectivo, Walsh et al., em 1994, concluiu, ao comparar o protocolo de imobilização de extensão estática, com o protocolo MPC, que este último é uma técnica segura e que alcança melhores resultados (amplitudes de movimento), num menor período e com menos sessões de reabilitação, nas lesões simples do tendão extensor da zona III e IV. Apesar disso, os autores afirmam que a obtenção de resultados não é estatisticamente significativa. Por fim, os mesmos salientam o facto de este estudo apresentar como limitações: o tamanho reduzido da amostra, o facto da atribuição dos utentes, em relação aos grupos, não ter sido feita de forma aleatória, assim como o caso de a imobilização dinâmica ter sido iniciada até ao sétimo dia e não até ao terceiro dia, como recomenda o protocolo. (pp. 235-236)

Thomes & Thornes, em 1995, constatou que o protocolo MPC minimiza os efeitos negativos da lesão, reduz a dor e restabelece a funcionalidade da mão, de forma precoce. Ademais, os autores realçam o facto de a maioria dos utentes ter iniciado o protocolo no dia da cirurgia, uma vez que esta técnica apresenta múltiplos benefícios na cicatrização do tendão. Um outro resultado importante que os autores evidenciaram foi a rápida cicatrização da ferida, resultante de uma rápida redução da inflamação e do edema, assim como da diminuição das queixas álgicas e de desconforto. (pp.197)

Através de um estudo comparativo, Evans, em 1995, concluiu, à semelhança artigo desenvolvido em 1994, que o programa SAM produz resultados estatisticamente superiores, no que diz respeito à melhoria das amplitudes de movimento e articulares (extensão da IFP; flexão IFP e IFD), assim como no tempo de tratamento. Este estudo demonstrou ainda que os tendões extensores, lesados, da zona III, toleram o movimento ativo de  $30^\circ$  de extensão, nas primeiras duas semanas de pós-operatório,  $40^\circ$  na terceira semana e  $50^\circ$  na quarta semana, o que previne o aparecimento de aderências. Ademais, importa salientar que os tendões da zona IV são tratados com sucesso com o mesmo protocolo. (pp. 499-500)

Howell et al., em 2005 desenvolveu um estudo que defende que as lesões simples e complexas dos tendões extensores das zonas IV-VII devem ser o mais precocemente mobilizadas, segundo o protocolo da ortótese dinâmica. Este método, segundo os autores, é composto por três fases, simples de aplicar. Além disso, os mesmos referem que os utentes foram acompanhados em oito sessões (média), que receberam alta em sete semanas (média), após a cirurgia, e que obtiveram resultados positivos, quanto às amplitudes de movimento, à força de preensão e ao retorno ao trabalho (média de 18 dias) (pp. 185-188).

Guinard et al., em 1993, ao aplicarem o protocolo MPC, numa amostra de 48 utentes, obtiveram resultados positivos que, segundo os mesmos, confirmam sua validade do protocolo. Apesar disso, referiram que a ortótese utilizada apresentava “desvantagens biomecânicas”, em comparação com a ortótese do tipo “*Low-Profile*”, mas que apesar disto esta não afetou significativamente os resultados obtidos. Por fim, estes realçam ainda o facto de este protocolo ser simples, de baixo custo e apresentar boa tolerância (pp.346-350).

Através de um estudo retrospectivo, Marin-Braun et al. (1989) determinou que o protocolo de mobilização precoce, associado a uma ortótese dinâmica, apresenta melhores resultados, quando aplicado em lesões simples, em comparação com lesões complexas. Assim sendo, os autores identificam que é essencial averiguar o mecanismo e o de tipo de lesão, visto que estas influenciam o desenvolvimento de aderências. Por outro lado, os mesmos apresentam como desvantagens, deste método, o facto de ser complexo, de ser necessário internamento hospitalar e de ter um elevado custo associado (pp. 17-20).

Saldana et al., (1991), num estudo prospetivo, analisou a aplicação do protocolo de imobilização de extensão dinâmica, numa amostra de 21 utentes. Através deste, os autores afirmaram que o protocolo em questão foi projetado para combinar o movimento precoce controlado da articulação MCF, com a imobilização não rígida da articulação IFP, na tentativa de melhorar a função sem aumentar a incidência de deformidades do dedo. Assim sendo, os resultados obtidos confirmaram esta afirmação, uma vez que foi atingido um movimento ativo 170° nas articulações IFP e IFD, e que retorno ao trabalho foi, em média de oito a 10 semanas, após a cirurgia (pp. 1148-1150).

**Tabela 3. Resultados dos Estudos**

Autores	Grupos de intervenção	Amplitude de movimento (ROM)	Força de preensão	Retorno ao trabalho ou outra avaliação funcional	Duração da Reabilitação	Complicações
(Chow et al., 1989)	Grupo A: programa de reabilitação de cinco semanas de MPC, utilizando a ortótese dinâmica. Grupo B: ortótese estática.	Critérios de Dargan (excelente/bom/razoável): Grupo A: 62. Grupo B: 14, 11 e 10.	Dois meses após a tenorrafia, a média aritmética da relação da força de preensão entre o Grupo A e o Grupo B foi de cinco para três.	-	Variou entre 12 e 36 meses.	Grupo B: seis dedos necessitaram de nova intervenção cirúrgica, tendo obtido um resultado razoável.
(Neuhaus et al., 2012)	Protocolo de imobilização dinâmica, associado ao tratamento de edema e cicatrizes.	Critérios de Miller (excelente/bom/razoável): 13, três (uma adesão insuficiente ao protocolo de reabilitação) e um (perda de 25° de flexão no dedo indicador direito).	-	-	Variou entre 43 e 215 dias, (média de 96 dias).	Um paciente apresentou um granuloma na sutura que exigiu remoção.

(Continua na próxima página)

Tabela 3 (continuação)

(Sylaidis et al., 1997)	Protocolo de mobilização ativa controlada, sem imobilização dinâmica.	Critérios de Dargan (excelente/bom/razoável): Simples: quarta semana (11, sete e oito); Sexta semana (14, oito e dois); Complexas: quarta semana (seis, um e oito); Sexta semana (nove, dois e dois).	-	Regresso ao trabalho: Simples- média de 6,5 semanas; Complexas- média de 8,5 semanas.	-	Quatro utentes foram perdidos no acompanhamento entre as avaliações da quarta e da sexta semana.
(Evans, 1994)	Grupo I: Protocolo de imobilização contínua. Grupo II: Protocolo SAM.	Primeiro dia de movimento: grupo I apresentou mais limitações na extensão. Alta: grupo I melhorou a extensão, mas sem 6 utentes tiveram um agravamento (aderências); grupo II permaneceu inalterado. Classificação dos resultados comparando grupo I e grupo II (fórmula <i>Strickl E-Glogovac</i> ), excelente/bom/razoável/mau: Grupo I: cinco; 11; 12; 10. Grupo II: cinco; 12; dois; dois.	-	-	Grupo II: seis semanas.	Realizado um follow-up a aproximadamente um quarto dos utentes (dois destes perderam AM na IFP (um utente do grupo I perdeu 35°, um do grupo II perdeu 25°, ambos com lesões complexas).

(Continua na próxima página)

Tabela 3 (continuação)

(Walsh et al., 1994)	Grupo protocolo de imobilização de extensão estática. Grupo protocolo MPC.	Critérios de Miller (% excelente/bom e razoável/mau): Grupo SES: 82%, 18%. Grupo ECM: 75%, 25%.	-	-	Grupo imobilização de extensão estática: média de 10,21 semanas. Grupo MPC: 9,17 semanas.	-
(Thomes & Thornes, 1995)	Protocolo de MPC, com utilização de uma ortótese de extensão dinâmica.	Critérios <i>total active motion</i> (TAM) excelente/bom, n (%): 25 (86%); 4 (14%). AROM: todos os utentes apresentaram AROM da articulação MCF dentro dos limites normais, em comparação com a mão não afetadas. Apenas 3 utentes apresentaram alterações na extensão da IFP (5 e 10°, devido a lesões concomitantes da placa volar).	-	-	Variou entre cinco e 21 semanas	-

(Continua na próxima página)

**Tabela 3 (continuação)**

(Evans, 1995)	<p>Grupo I: Tratamento com imobilização.</p> <p>Grupo II: Protocolo SAM.</p>	<p>Amplitudes de movimento da IFP (inicialmente/descarga e seis semanas/descarga):</p> <p>Grupo I: 13°/8,13°; 44°/72°.</p> <p>Grupo II: 3°/2,69°; 88°/88°.</p> <p>TAM (IFP &amp; IFD):</p> <p>Grupo I- 110,7°; Grupo II- 131,5°.</p> <p>Classificação dos resultados comparando grupo I e grupo II (fórmula <i>Strickl E-Glogovac</i>), excelente/bom/razoável/mau (%):</p> <p>Grupo I: cinco (13%); 11 (29%); 12 (32%); 10 (26%).</p> <p>Grupo II: cinco (19%); 12 (46%); sete (27%); dois (8%).</p>	-	-	Grupo II: seis semanas.	-
---------------	--	---	---	---	-------------------------	---

(Continua na próxima página)

**Tabela 3 (continuação)**

(Howell et al., 2005)	Protocolo de movimento imediato ativo controlado.	Critérios de Miller na extensão ativa da MCF e/ou IFP, aquando da alta (excelente/ bom/razoável): 114, 21 e cinco. Critérios de Miller na flexão, aquando da alta (excelente/ bom/razoável): 111, 20 e nove.	Força de prensão no momento da descarga era, em média, de 85% da força da mão contralateral à lesão.	Regresso ao trabalho foi em média de 18 dias após o reparo.	Variou entre os 21 e 138 dias (média de 49 dias). Número de sessões de reabilitação variou entre os dois e os 27 dias (média de 8,1).	-
(Guinard et al., 1993)	Programa MPC, com uma ortótese dinâmica.	Critérios TAM (% excelente/bom/ razoável): 92%, 57%, 2,3%.	Dinamómetro Jamar®: 95% dos casos a força foi idêntica ao lado saudável.	Regresso ao trabalho foi em média de 71 dias (no caso de acidentes de trabalho foi de 74 dias e 67 dias no caso de acidentes domésticos).	Variou entre duas a 41 semanas (média de 10 semanas, tendo a maioria dos casos beneficiado de seis a oito semanas de tratamento).	Dois casos de algodistrofias (um respondeu bem ao tratamento médico e obteve um resultado considerado bom e o outro que teve sintomatologia discreta e um resultado razoável.

(Continua na próxima página)

Tabela 3 (continuação)

(Marin-Braun et al., 1989)	Protocolo de mobilização, com ortótese dinâmica.	Grupo I (lesão simples dos dedos longos): Critérios TAM (excelente/bom/razoável): 19, quatro, dois. Grupo II (lesões simples do polegar): Critérios de Tubiana (excelente/bom): F1- nove; E2, F2- cinco. Grupo III (lesões complexas): Critérios TAM (excelente/razoável/mau (%)): cinco (31,25%); dois (12,5%); nove (56,25%).	Dinamómetro (% média de recuperação, em comparação com o lado não afetado) Grupo I: 76,7% Grupo II: 87,7% Grupo III: 57,6%	-	Possível em 33 casos, com uma média de 10,3 semanas (Grupo I- seis; II- 5,3; III- 21,3).	13 casos de rigidez (sete do grupo I, dois do II e quatro do III); 21 casos de dor (13 do grupo I, três do II e cinco do III); 11 casos de incapacidade (oito do grupo I, um do II e dois do III); 10 casos de atrofia (sete do grupo I e três do II); 10 casos de aderências (oito do grupo I e dois do III).
(Saldana et al., 1991)	Protocolo de imobilização de extensão dinâmica.	Critérios de Dargan (excelente/bom/razoável): 14, seis e dois (um com lesão extensa com envolvimento do nervo ulnar).	A força média de preensão na mão envolvida foi de 60% da mão não envolvida.	Distância polpa-palma: (excelente/bom/razoável) 17, dois, três. Regresso ao trabalho foi em média de oito a 10 semanas.	Média de 15 semanas	-

## 5. Discussão

O objetivo principal da presente revisão sistemática focou-se na exposição e análise das evidências científicas referentes aos protocolos de reabilitação pós-cirúrgicos dos tendões extensores da mão, nas zonas III e IV, com o intuito de deliberar qual o protocolo mais eficaz na obtenção de resultados, referentes às amplitudes de movimento, à força de preensão e ao regresso ao trabalho. Para que posteriormente possa ser obtida uma resposta concreta à questão de investigação definida.

Desta forma, foram selecionados 11 artigos, que incluíam 568 utentes com lesões dos tendões extensores, intervencionados cirurgicamente e posteriormente reabilitados segundo um determinado protocolo, com o intuito de restituir a funcionalidade da mão e prevenir a formação de aderências e outras possíveis complicações. Como já referido anteriormente, os estudos analisados apresentarem um baixo nível de evidência científica, o que limita a capacidade de confirmar a eficácia dos diversos protocolos de reabilitação, nas lesões dos tendões extensores da mão. Isto porque, à exceção de três artigos, estes não incluíram grupos comparativos, qualquer tipo de randomização, cegamento (dos participantes, dos terapeutas ou dos terapeutas responsáveis pela avaliação dos resultados), nem utilizaram análises estatísticas.

Posto isto, importa salientar o facto de os resultados, da maioria dos artigos, se referirem a todas as zonas dos tendões extensores estudados, de forma conjunta, à exceção de três artigos. Um destes apresenta, em separado, os resultados obtidos em cada zona, sendo que os restantes analisam apenas a zona III. Assim sendo, revela-se difícil concluir a eficácia dos resultados obtidos, especificamente, nas zonas III e IV.

Quanto aos protocolos incluídos nos estudos, estes variam significativamente, mas apesar disso foi possível confirmar que todos estes foram apresentados de forma detalhada e concisa. Revelando-se ainda essencial realçar o facto de os estudos terem adotado diferentes métodos de avaliação, quer ao nível das amplitudes de movimento, quer ao nível da força de preensão, assim como da variável trabalho.

Relativamente às amplitudes de movimento, estas foram reportadas em todos os estudos analisados, por meio de utilização de diferentes sistemas de classificações. Os critérios de

Dargan, de Miller e de TAM têm em conta a comparação da flexão e extensão ativa das articulações MCF, IFP e IFD, entre o lado lesado e o lado contralateral. Em contrapartida, a fórmula *Strickl E-Glogovac* utiliza apenas as amplitudes de movimento das articulações IFP e IFD e compara-as com um valor normativo. Assim sendo, os resultados deste método podem ser considerados poucos válidos, aquando das lesões dos tendões extensores da zona IV, dado que não incluem os valores da articulação MCF, nem os valores do lado contralateral à lesão. (Chow et al., 1989, p. 19; Evans, 1995, p. 498; Howell et al., 2005, p. 186; Thomes & Thornes, 1995, p. 197) Posto isto, importa salientar o facto de a todos os protocolos terem obtido resultados, na sua maioria, excelentes e bons, apesar de também se verificarem alguns resultados razoáveis.

A força de prensão foi apenas identificada em cinco artigos, dentro dos quais apenas um referiu, especificamente, o método de avaliação que utilizado (dinamómetro Jamar®) (Guinard et al., 1993, p. 345). A análise desta variável foi efetuada através da comparação entre a força de prensão da mão lesada com a mão contralateral, à exceção de um artigo que calculou a média aritmética entre os grupos estudados. (Chow et al., 1989, p. 20) Através da análise desta variável constata-se que o protocolo MPC foi o que obteve melhores resultados (95%), seguindo-se o protocolo de movimento ativo controlado (85%), o protocolo de mobilização, associado a uma ortótese dinâmica (lesões simples: 76,1%; lesões simples do polegar: 87,8%; lesões complexas: 57,6%) e, por último, o protocolo de imobilização de extensão dinâmica (60%).

Quanto ao retorno ao trabalho, este foi identificado em quatro dos estudos analisados, sendo que este variou consoante os protocolos aplicados, sendo que segundo o protocolo de imobilização dinâmica foi, em média, de 6,5 semanas nas lesões simples, e 8,5 semanas nas lesões complexas; no protocolo de movimento imediato ativo controlado foi de 18 dias; no protocolo MPC foi de 71 dias; e no protocolo de imobilização de extensão dinâmica variou entre as oito e as 10 semanas. (Guinard et al., 1993, p. 15; Howell et al., 2005, p. 186; Saldana et al., 1991, p. 1149; Sylaidis et al., 1997, p. 596)

As taxas de complicações foram baixas, independentemente do programa utilizado, sendo que o programa que identificou mais complicações foi o protocolo de mobilização associado à aplicação da ortótese dinâmica, fator que se pode justificar pelo facto de este estudo apresenta um número elevado de utentes com lesões complexas e cujo mecanismo de lesão foi associado a uma elevada gravidade. (Marin-Braun et al., 1989, pp. 12–15)

Apesar disso, em nenhum dos artigos analisados foram relatadas ruturas dos tendões, durante a reabilitação, uma vez que as complicações descritas se focam nas seguintes questões: necessidade de os utentes terem de ser submetidos a uma segunda cirurgia; granuloma na sutura; algodistrofia; rigidez muscular; queixas álgicas; incapacidade; aderências; e atrofia muscular. (Chow et al., 1989, p. 20; Guinard et al., 1993, pp. 346–347; Marin-Braun et al., 1989, pp. 12–15; Neuhaus et al., 2012, p. 936)

Por último, salienta-se o facto de todos os artigos retratarem com clareza o período de reabilitação, à exceção de um artigo, sendo que este variou significativamente em todos em todos os protocolos e estudos, variando entre os 27 dias e as 36 semanas.

Atendendo aos resultados de cada um dos protocolos e posterior análise dos mesmos foi possível aferir que as zonas III e IV apresentam maiores limitações funcionais e complicações (aderências e, conseqüentemente, necessidade de realizar uma segunda cirurgia), quando reabilitadas segundo o protocolo de imobilização, como é referido na literatura. (Chow et al., 1989, p. 20; Dy et al., 2013, pp. 262–266; Evans, 1994, p. 994, 1995, pp. 498–499; Newport & Tucker, 2005, pp. 175–177)

Um outro protocolo que também apresentou resultados menos positivos, quanto às amplitudes de movimento e à força de preensão, assim como ao surgimento de complicações (rigidez muscular, queixas álgicas, incapacidade, aderências e atrofia muscular), na zona III e IV, foi o protocolo de mobilização associado à aplicação de uma ortótese dinâmica. (Marin-Braun et al., 1989, pp. 12–15)

À semelhança do protocolo anterior, a aplicação do protocolo de imobilização de extensão dinâmica nas lesões do tendão extensor da zona III, também obteve resultados inferiores, em relação aos restantes, especificamente ao nível da força muscular e das amplitudes de movimento. (Saldana et al., 1991, pp. 1148–1149)

Em relação aos restantes protocolos avaliados, estes apresentaram resultados positivos ao nível das lesões da zona III e IV, sendo semelhantes entre si. Apesar disso, destacam-se os protocolos SAM e MPC, que segundo a literatura e as evidências analisadas através desta revisão sistemática, foram os protocolos que apresentaram melhores resultados, ao nível das amplitudes de movimento (excelentes e bons), quando comparados com os restantes, assim como uma baixa percentagem e, em alguns estudos, ausência de complicações,

resultantes destas intervenções, que segundo a literatura são os mais eficazes na obtenção de resultados, ao nível da funcionalidade, assim como na prevenção de complicações.

O protocolo SAM é um método de intervenção que enfatiza a limitação das amplitudes de movimentos, permitindo a melhoria da funcionalidade da mão, após a lesão dos tendões extensores da mão. Além disso, é composto por diversos exercícios terapêuticos, segundo um arco de movimento específico, de modo a evitar movimentos de extensão máxima que possam sobrecarregar o tendão lesado. (Evans, 2020, pp. 532–536)

Por outro lado, o protocolo MPC é aplicado de forma progressivo, com o principal foco ao nível da mobilização precoce da articulação lesada e, conseqüentemente no aumento das amplitudes de movimento. Além disso, este compõe ainda na sua estrutura uma série de diferentes exercícios, como o intuito de restituir a funcionalidade da mão lesada. (Collocott et al., 2018)

Em suma, revela-se essencial referir que não existe consenso na literatura científica, sobre qual o melhor protocolo a aplicar no caso das lesões dos tendões extensores da mão, nas zonas III IV. Apesar disso, existem estudos que sugerem que a aplicação do protocolo MPC resulta numa recuperação mais rápida da função e um retorno mais precoce às atividades diárias, enquanto outros obtiveram resultados semelhantes através da aplicação do protocolo SAM. (Evans, 2020, pp. 532–536; Fu et al., 2020)

## **5.1.Limitações**

A presente revisão sistemática apresenta como limitações a qualidade global e o baixo nível de evidências dos artigos incluídos, assim como o facto de estes apresentarem uma amostra reduzida, que variou entre 16 e 140 participantes. Ademais, salienta-se o facto de os estudos incluírem, nos seus resultados, diferentes métodos de avaliação e de serem apresentados de forma agrupada, no que concerne às zonas lesadas. Tal facto, dificultou, como já referido, a análise da eficácia dos programas em relação às zonas em análise.

Ademais, revela-se ainda essencial realçar o facto de esta revisão se basear em estudos antigos, anteriores a 2012. Tal acontecimento, deveu-se à questão de não existirem publicações sobre estas questões, apesar de ser uma temática comum. Por fim, salienta-se o facto de não ter sido realizada uma análise do viés dos estudos analisados.

## 6. Conclusão

A presente revisão sistemática teve como objetivo principal expor e analisar as evidências científicas referentes aos protocolos de reabilitação pós-cirúrgicos dos tendões extensores da mão, e como objetivo específico a deliberação do protocolo mais eficaz na obtenção de resultados, na zona III e IV. Assim como responder à questão de investigação, previamente estabelecida, quanto à eficácia do protocolo SAM, na obtenção de resultados positivos, ao nível das amplitudes de movimento, da força de preensão e ao regresso ao trabalho, em relação aos restantes protocolos.

Os protocolos de reabilitação identificados nesta revisão, para o tratamento das lesões dos tendões extensores, foram os seguintes: imobilização; imobilização de extensão dinâmica; imobilização de extensão estática; MAP; mobilização ativa controlada; mobilização, associado a uma ortótese dinâmica; e SAM. Dentro dos quais se destacaram os protocolos MPC e SAM, atendendo aos resultados positivos obtidos ao nível da funcionalidade (amplitudes de movimento, em ambos os protocolos; força de preensão, retorno ao trabalho nos estudos do programa MPC), da baixa percentagem de complicações e brevidade do tratamento.

No entanto, o facto de os artigos analisados ostentarem um baixo nível de evidência e uma elevada heterogeneidade, ao nível dos métodos de avaliação e das zonas lesadas, impossibilita a deliberação de qual destes protocolos é o mais eficaz, no caso das lesões dos tendões, nas zonas III e IV. Assim sendo, conclui-se que a questão de investigação definida, não foi respondida na sua totalidade, dada a carência de evidências científicas de qualidade, na literatura atual. Deste modo, revela-se essencial a realização de novos estudos randomizados controlados, para aferir, com maior rigor, qual destes dois protocolos de reabilitação é mais eficaz.

### 6.1. Declaração de Conflitos de Interesse

Declaro que aquando da elaboração desta revisão sistemática não existiram quaisquer conflitos de interesse.

## Referências Bibliográficas

- Chow, J. A., Dovel, S., Thomes, L. J., Ho, P. K., & Saldana, J. (1989). A comparison of results of extensor tendon repair followed by early controlled mobilisation versus static immobilisation. *Journal of Hand Surgery*, 14(1), 18–20. [https://doi.org/10.1016/0266-7681\(89\)90005-3](https://doi.org/10.1016/0266-7681(89)90005-3)
- Collocott, S. J. F., Kelly, E., & Ellis, R. F. (2018). Optimal early active mobilisation protocol after extensor tendon repairs in zones V and VI: A systematic review of literature. *Hand Therapy*, 23(1), 3–18. <https://doi.org/10.1177/1758998317729713>
- Collocott, S., Wang, A., & Hirth, M. J. (2023). Systematic review: Zone IV extensor tendon early active mobilization programs. *Journal of Hand Therapy*, 36(2), 316–331. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2022.12.001>
- Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2022). *Moore's Clinically Oriented Anatomy* (9<sup>a</sup>). Wolters Kluwer.
- Dy, C. J., Rosenblatt, L., & Lee, S. K. (2013). Current Methods and Biomechanics of Extensor Tendon Repairs. *Hand Clinics*, 29(2), 261–268. <https://doi.org/10.1016/J.HCL.2013.02.008>
- Evans, R. B. (1994). Early active short arc motion for the repaired central slip. *The Journal of Hand Surgery*, 19(6), 991–997. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(94\)90103-1](https://doi.org/10.1016/0363-5023(94)90103-1)
- Evans, R. B. (1995). Immediate Active Short Arc Motion Following Extensor Tendon Repair. *Hand Clinics*, 11(3), 483–512. [https://doi.org/10.1016/S0749-0712\(21\)00069-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0712(21)00069-X)
- Evans, R. B. (2020). Rehabilitation Following Extensor Tendon Injury and Repair. In *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity* (7th ed., Vol. 1, pp. 464–480).
- Evans, R. B., & Burkhalter, W. E. (1986). A study of the dynamic anatomy of extensor tendons and implications for treatment. *The Journal of Hand Surgery*, 11(5), 774–779. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(86\)80039-9](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(86)80039-9)

- Fu, S., Sun, Y., & Cao, Y. (2020). Short Arc Motion Protocol in the Treatment of Extensor Tendon Injuries. *The Journal of Hand Surgery Asian-Pacific*, 25(1), 24–30.
- Guinard, D., Lantuejoul, J. P., Gerard, P., & Moutet, F. (1993). Mobilisation précoce protégée par appareillage de Levame après réparation primaire des tendons extenseurs de la main. A propos d'une série de 88 cas. *Annales de Chirurgie de La Main*, 12(5), 342–351. [https://doi.org/10.1016/S0753-9053\(05\)80152-8](https://doi.org/10.1016/S0753-9053(05)80152-8)
- Hirth, M. J., Howell, J. W., & O'Brien, L. (2017). Two case reports—Use of relative motion orthoses to manage extensor tendon zones III and IV and sagittal band injuries in adjacent fingers. *Journal of Hand Therapy*, 30(4), 546–557. <https://doi.org/10.1016/J.JHT.2017.04.006>
- Howell, J. W., Merritt, W. H., & Robinson, S. J. (2005). Immediate Controlled Active Motion Following Zone 4–7 Extensor Tendon Repair. *Journal of Hand Therapy*, 18(2), 182–190. <https://doi.org/10.1197/J.JHT.2005.02.011>
- Kleinert, H. E., & Verdan, C. (1983). Report of the Committee on Tendon Injuries. *Journal of Hand Surgery*, 8(5), 794–798. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(83\)80275-5](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(83)80275-5)
- Marin-Braun, F., Merle, M., Sanz, J., Foucher, G., Voiry, M. H., & Petry, D. (1989). Réparation primaire des tendons extenseurs de la main avec mobilisation post-opératoire assistée. A propos d'une série de 48 cas. *Annales de Chirurgie de La Main*, 8(1), 7–21. [https://doi.org/10.1016/S0753-9053\(89\)80040-7](https://doi.org/10.1016/S0753-9053(89)80040-7)
- Matzon, J. L., & Bozentka, D. J. (2010). Extensor Tendon Injuries. *Journal of Hand Surgery*, 35(5), 854–861. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.03.002>
- Neuhaus, V., Wong, G., Russo, K. E., & Mudgal, C. S. (2012). Dynamic splinting with early motion following zone IV/V and TI to TIII extensor tendon repairs. *Journal of Hand Surgery*, 37(5), 933–937. <https://doi.org/10.1016/J.JHSA.2012.01.039>
- Newport, M. L., & Tucker, R. L. (2005). New perspectives on extensor tendon repair and implications for rehabilitation. *Journal of Hand Therapy*, 18(2), 175–181. <https://doi.org/10.1197/J.JHT.2005.01.006>
- Owen, J. M., & Watts, A. C. (2014). (iii) Extensor tendon injuries. *Orthopaedics and Trauma*, 28(4), 214–218. <https://doi.org/10.1016/J.MPORTH.2014.07.005>

- Rabbani, M. J., Amin, M., Khalid, K., Khan, H., Shahzad, I., Rabbani, A., Nasrullah, M., Nazeer Tarar, M., & Rabbani, S. (2019). Early active mobilization vs immobilization following modified kessler repair of extrinsic extensor tendons in zone V to VII. In *J Ayub Med Coll Abbottabad* (Vol. 31, Issue 3). <http://www.jamc.ayubmed.edu.pk320>
- Saldana, M. J., Choban, S., Westerbeck, P., & Schacherer, T. G. (1991). Results of acute zone III extensor tendon injuries treated with dynamic extension splinting. *The Journal of Hand Surgery*, *16*(6), 1145–1150. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(10\)80082-6](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(10)80082-6)
- Sameem, M., Wood, T., Ignacy, T., Thoma, A., & Strumas, N. (2011). A systematic review of rehabilitation protocols after surgical repair of the extensor tendons in zones V-VIII of the hand. *Journal of Hand Therapy*, *24*(4), 365–373. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2011.06.005>
- Schofield, K., & Schwartz, D. (2019). *Orthotic design and fabrication for the upper extremity: a practical guide* (SLACK Incorporated).
- Skirven, T. M., Osterman, A. L., Fedorczyk, J., Amadio, P. C., Felder, S., & Shin, E. K. (2020). *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity* (7<sup>a</sup>, Vol. 1). Elsevier.
- Sylaidis, P., Youatt, M., & Logan, A. (1997). Early Active Mobilization for Extensor Tendon Injuries: The Norwich regime. [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/S0266-7681\(97\)80353-1](Http://Dx.Doi.Org/10.1016/S0266-7681(97)80353-1), *22*(5), 594–596. [https://doi.org/10.1016/S0266-7681\(97\)80353-1](https://doi.org/10.1016/S0266-7681(97)80353-1)
- Thomes, L. J., & Thornes, B. J. (1995). Early Mobilization Method for Surgically Repaired Zone III Extensor Tendons. *Journal of Hand Therapy*, *8*(3), 195–198. [https://doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80016-0](https://doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80016-0)
- Thorpe, C. T., & Screen, H. R. C. (2016). Tendon structure and composition. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, *920*, 3–10. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33943-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33943-6_1)
- Tuncali, D., Yavuz, N., Terzioglu, A., & Asian, G. (2005). The rate of upper-extremity deep-structure injuries through small penetrating lacerations. *Annals of Plastic Surgery*, *55*(2), 146–148. <https://doi.org/10.1097/01.sap.0000168884.88016.e1>

- Walsh, M. T., Rinehimer, W., Muntzer, E., Patel, J., & Sitler, M. R. (1994). Early controlled motion with dynamic splinting versus static splinting for zones III and IV extensor tendon lacerations: a preliminary report. *Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists*, 7(4), 232–236. [https://doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80241-9](https://doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80241-9)
- Wong, A. L., Wilson, M., Girnary, S., Nojoomi, M., Acharya, S., & Paul, S. M. (2017). The optimal orthosis and motion protocol for extensor tendon injury in zones IV-VIII: A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 30(4), 447–456. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.02.013>