



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**Rotura aguda do tendão de Aquiles:**

***Os outcomes da reabilitação acelerada em adultos após cirurgia***

**Revisão bibliográfica**

Pedro David Silva Anastácio

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde - UFP

[31064@ufp.edu.pt](mailto:31064@ufp.edu.pt)

Prof Dra. Luísa Amaral

Professora Auxiliar

Escola Superior de Saúde - UFP

[lamaral@ufp.edu.pt](mailto:lamaral@ufp.edu.pt)

**Porto, 2018**

## Resumo

**Introdução:** A rotura aguda do tendão de Aquiles (TA) apresenta uma elevada taxa lesiva, e sua etiopatogenia é multifatorial. Uma das opções terapêuticas é a abordagem cirúrgica, seguida de uma reabilitação pós-cirúrgica do tipo convencional ou acelerada. **Objetivo:** Analisar os *outcomes* da reabilitação acelerada em adultos após cirurgia de uma rotura aguda do tendão de Aquiles. **Metodologia:** foi realizada uma pesquisa na base de dados *Pubmed*, *Science Direct*, *PEdro* e *Web of Science*. Após a seleção dos estudos, seguindo os critérios de inclusão e exclusão, foi efetuada uma análise de qualidade metodológica pelo *checklist* da *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP). **Resultados:** Foram selecionados 6 estudos, incorporando 290 pacientes sujeitos a cirurgia após rotura aguda. Apesar da diversidade dos tipos de cirurgia e dos protocolos implementados, a reabilitação acelerada proporcionou incrementos significativos no espaço de 13 meses no ganho de amplitude de movimento e de força muscular, na diminuição da dor e da atrofia, na capacidade de elevação do calcanhar, no tempo de retorno à vida profissional, e na redução das complicações dérmicas e tendinosas. **Conclusão:** A integração de uma reabilitação acelerada após cirurgia de uma rotura aguda potencia a recuperação do tendão, tanto a nível histológico, funcional, como sintomatológico.

**Palavras-chave:** Rotura do tendão de Aquiles, fisioterapia, reabilitação.

## Abstract

**Background:** The acute Achilles tendon rupture has a high lesion rate and its etiopathogenesis is multifactorial. One of the therapeutic options is the surgical approach, followed by a conventional or accelerated post-surgical rehabilitation. **Objectives:** Analyze the outcomes of an accelerated rehabilitation after surgery of an acute Achilles tendon rupture. **Methodology:** A search was performed in the database *Pubmed*, *Science Direct*, *PEdro* and *Web of Science*. After the selection of the studies, following the inclusion and exclusion criteria, a methodological quality analysis was performed by the checklist of the Critical Appraisal Skills Program (CASP). **Results:** Six studies were selected, incorporating 290 patients who underwent surgery after acute rupture. Despite of the diversity of the types of surgery and the protocols implemented, accelerated rehabilitation provided significant increments in the 13-month span in the range of motion and muscle strength gain, the decrease in pain and atrophy, the heel lifting capacity, the time to return to work, and reduction of dermal and tendon complications. **Conclusion:** The integration of an accelerated rehabilitation after surgery of an acute rupture enhances the recovery of the tendon, both histologically, functionally and symptomatically.

**Keywords:** “Achilles tendon rupture”; “Physiotherapy”; “Physical therapy”; “Rehabilitation”;

## Introdução

A rotura aguda do tendão de Aquiles (TA) apresenta uma incidência lesiva de 8.3/100.000 pessoas/ano, com tendência a aumentar (Suchak *et al.*, 2005). Atinge os dois géneros em indivíduos com idade entre os 30 e 50 anos (Beskin, Sanders, Hunter e Hughston, 1987), com maior predomínio no sexo masculino (Nyysönen, Lüthje e Kröger, 2008). O TA é o tendão mais largo e mais forte do corpo humano, tem cerca de 15 cm de comprimento, e encontra-se revestido por um paratendão. É composto pelo músculo gastrocnémio, solear e, ocasionalmente, pelo plantar delgado que se encontra ausente em 6% a 8% dos indivíduos, insere-se na tuberosidade calcaneana, e contribui para a flexão plantar da tibiotársica (Weatherall, Mroczek e Tejwani, 2010). A artéria tibial posterior e a peroneal são responsáveis pela irrigação do TA (Chen *et al.*, 2009). Contudo, existe uma zona hipovascular na parte média do tendão que pode explicar a alta incidência de roturas nesse segmento (Chen *et al.*, 2009). Os nervos dos músculos contíguos e os cutâneos, especialmente o nervo sural (Stilwell, 1957), assim como o nervo tibial, são responsáveis pela sua inervação (O'Brien, 1992 *cit. in* Doral *et al.*, 2010). Histologicamente, as fibras de colagénio tipo I abrangem mais de 90% do tendão normal (O'Brien, 2005). Contudo, os tenócitos no tendão lesado produzem uma maior proporção de fibras de colagénio tipo III *in vitro*, que são menos resistentes a forças de tensão (Maffulli *et al.*, 2000).

A etologia da rotura do TA é multifatorial, podendo incluir o sobreuso, consumo de medicação, calçado inadequado, e outros fatores externos (Kvist, 1991 *cit. in* Weatherall, Mroczek e Tejwani, 2010). Kader, Mosconi, Benazzo e Maffulli (2005) defendem três teorias, tais como a teoria degenerativa em que um processo degenerativo instala-se no tendão, uma teoria mecânica que engloba microtraumas sucessivos, e uma teoria relacionada com o consumo de medicação, dando como exemplo o consumo de esteroides anabólicos que estão associados à rotura devido à displasia das fibras de colagénio, diminuindo a força de tensão. Soroceanu *et al.* (2012) consideram o género masculino, o uso de antibiótico de fluoroquinolonas, e a rotura prévia do TA do lado contra lateral, como sendo potenciais fatores de risco para a ocorrência de uma rotura aguda primária.

O mecanismo de rotura é classificado em 3 categorias (Arner e Lindholm, 1959 *cit. in* Kader, Mosconi, Benazzo e Maffulli, 2005). Pode ocorrer no início de um *sprint* aquando da elevação do retropé com o joelho em extensão, numa flexão dorsal súbita, e numa dorsiflexão violenta a partir de uma posição de flexão plantar (Soroceanu *et al.*, 2012). No momento lesivo, os indivíduos relatam um episódio traumático na zona posterior da perna, sendo por vezes audível a própria rotura. A descrição é acompanhada por incapacidade de exercer carga no membro,

fraqueza muscular, e rigidez da tibiotársica. O exame físico pode revelar edema e uma descontinuidade do tendão à palpação. Existem vários testes clínicos de modo a confirmar o diagnóstico como o *Simmonds/Thompson Calf Squeeze Test*, *Matles Test*, *O'Brien Test* e o *Copeland Test*, não dispensando os exames complementares de diagnóstico como a radiografia, ecografia e ressonância magnética (Kader, Mosconi, Benazzo e Maffulli, 2005).

A recuperação do tendão pode ser efetuada através de cirurgia ou de um tratamento conservador. Este último consiste em imobilizar o membro lesado entre 6 a 8 semanas através de gesso/bota removível em flexão plantar (Soroceanu *et al.*, 2012). O tratamento conservador é mais apropriado para idosos, e a cirurgia para atletas e adultos jovens (Raisbeck, 1999 *cit. in* Karaaslan *et al.*, 2016). A cirurgia apresenta um menor risco de recidiva, mas um maior rácio de complicações no pós-operatório (Jiang *et al.*, 2012). Contudo, segundo Kader, Mosconi, Benazzo e Maffulli (2005), o tratamento cirúrgico causa menor atrofia muscular e menor perda de força do tendão, e contribui para que os indivíduos regressem ao seu nível atlético prévio, quando equiparado com o tratamento não cirúrgico. Na (re)habilitação de uma rotura do TA, a força muscular do tríceps sural, as propriedades do tendão, a amplitude de movimento da tibiotársica são aspetos a preservar e a recuperar, assim como são de considerar os aspetos subjetivos como a presença de dor, valores do *Achilles Tendon Rupture Score* (ATRS), e regresso ao trabalho/desporto, não excluindo complicações pós-operatórias (Holm, Kjaer e Eliasson, 2015). Os tipos de cirurgia frequentemente utilizados na reparação do TA incluem a cirurgia aberta, cirurgia minimamente invasiva e cirurgia percutânea, podendo ser combinadas com diferentes técnicas (Weatherall, Mroczek e Tejwani, 2010). Nas últimas décadas, a influência de uma reabilitação pós-cirúrgica precoce tornou-se interessante, para investigar o processo de recuperação do TA após uma rotura aguda (Carter, Fowler e Blokker, 1992). Estudos em humanos *in vivo* demonstraram que a mobilização precoce apresenta um efeito positivo no processo de recuperação do TA lesado (Mortensen, Skov e Jensen, 1999). Pelo anteriormente exposto, esta revisão tem como objetivo analisar os *outcomes* da reabilitação acelerada em adultos após cirurgia de uma rotura aguda do tendão de Aquiles.

## **Metodologia**

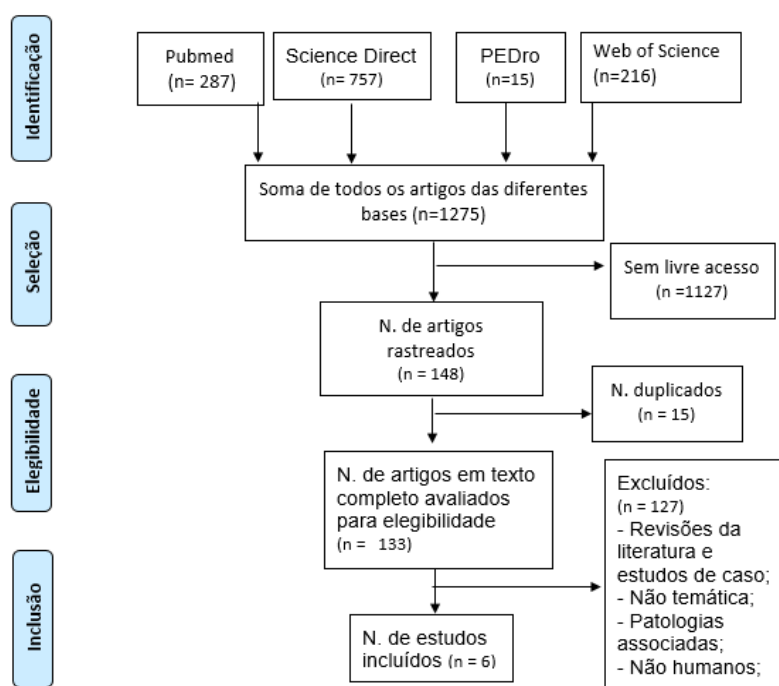
Para a realização desta revisão bibliográfica foi efetuada uma pesquisa computadorizada no dia 22 de fevereiro de 2018 através das bases de dados *Pubmed*, *Science Direct*, *PEdro* e *Web of Science*. As palavras-chave utilizadas foram “*Achilles tendon rupture*”, “*Physiotherapy*”, “*Physical therapy*”, “*Rehabilitation*”, usando o operador de lógica “*AND*” e “*OR*” com as seguintes combinações: “*Achilles tendon rupture*” *AND* (“*Physiotherapy*” *OR* “*Physical*

therapy” OR “Rehabilitation”), à exceção na base de dados PEDro na qual foi utilizada “Achilles tendon rupture” AND “Rehabilitation”. Não foi inserida limitação temporal da pesquisa.

**Crítérios de inclusão:** estudos observacionais e experimentais, publicados em língua inglesa, conter as palavras-chaves, ser de livre acesso, incluir indivíduos de maior idade que tenham realizado cirurgia e tratamento fisioterapêutico após rotura do TA.

**Crítérios de exclusão:** artigos que não contenham informações acerca da temática, participantes com patologias associadas (diabetes), rotura do TA combinada com lesões articulares /tendinosas/ligamentares, rotura parcial, rotura crónica, e estudos realizados em animais.

A estratégia de pesquisa seguiu o fluxograma de PRISMA (Fig.1). Após a seleção dos artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade, os estudos foram analisados de forma criteriosa e seguindo os *checklists* do *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*.



**Fig. 1-** Fluxograma representativo da inclusão dos artigos selecionados

## Resultados

Os dados de cada estudo referentes ao autor, ano de publicação, objetivo de estudo, número e características amostrais, tipos de cirurgia, intervenções por grupo de estudo, *follow-up*, instrumentos de avaliação, *outcomes*, e complicações foram apresentados em forma de tabela de síntese (Tabela 1 e Anexo I). Dos 6 artigos que cumpriram os critérios estabelecidos para análise, 3 tinham um desenho de estudo do tipo randomizado controlado e 3 de coorte. Após a análise metodológica com o CASP (Anexo II e III) verificou-se que os estudos randomizados não cumpriram a questão número 3 e os estudos de coorte não cumpriram a 5<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> questão da CASP.

**Tabela 1-** Símula dos objetivos e resultados dos estudos integrados na revisão

Autor/ Data	Objetivo /Amostra	Resultados
Calder e Saxby (2005)	<p>Avaliar o uso de um programa de reabilitação ativa supervisionado após cirurgia de uma rotura aguda do tendão de Aquiles usando um sistema de sutura minimamente invasivo</p> <p><b>N=46: Homens:</b> 31; <b>Mulheres:</b>15 <b>Idade:</b> Média de 40 (22-69 anos)</p> <p><b>Tipo de cirurgia:</b> Mínima aberta através do sistema de sutura <i>Achillon</i></p>	<p>Avaliação no 3º e 6º mês</p> <p><b>Valor médio de tempo de retorno ao trabalho:</b> 22 dias (4-77); <b>American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS);</b> <b>Pontuação média de AOFAS:</b> - No 3º mês: 95.8 pontos (85-100); - No 6º mês: 98.4 pontos (95-100); <b>Pontuação média de Leppilahti:</b> - No 3º mês: 86 pontos/Bom (60-90) -No 6º mês: 96 pontos/Excelente (82-100) -Os 46 participantes terminaram o estudo e declararam que estavam satisfeitos com os resultados a nível funcional e a nível cosmético.</p>
Arslan et al. (2014)	<p>Avaliar os resultados funcionais a médio prazo da tibiotársica após cirurgia biológica aberta do tendão de Aquiles e mobilização precoce</p> <p><b>N= 22: Homens:</b> 22 e <b>Mulheres:</b> 0 <b>Idade:</b> Média de 38.6 anos (28-50)</p> <p><b>Tipo de cirurgia:</b> Cirurgia aberta com incisão medial e suturas <i>Tajima</i></p>	<p><b>Isokinetic dynamometer:</b> Avaliar força, resistência muscular, proprioceção e amplitude</p> <p>- <b>Força e resistência muscular:</b> Não houve diferenças significativas entre o lado lesado e o não lesado na força e resistência muscular da dorsiflexão (p=0.154 e p=0.151), e na força e resistência muscular da flexão plantar (p=0.919 e p=0.151, respetivamente);</p> <p>- <b>Proprioceção:</b> não se verificaram diferenças com valor estatístico entre o lado lesado e o não lesado nos 15º de dorsiflexão (p=0.776), e nos 20º de flex plantar (p=0.323);</p> <p>- <b>American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS):</b> valor médio de 97.9 (90-100);</p> <p>- <b>Amplitude de movimento:</b> não foram observadas diferenças significativas entre o lado lesado e o não lesado na dorsiflexão (p=0.234) e na flex plantar (p=0.179);</p> <p><b>Perimetria do tríceps sural:</b> ambos os lados apresentavam valores similares (p=0.410), não havendo diferenças significativas.</p>

<p><b>De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016)</b></p> <p>Determinar se uma reabilitação agressiva apresenta melhores resultados clínicos na função do tendão de Aquiles (TA), função do tríceps sural, capacidade de elevação numa perna, e no rácio de complicações durante 12sem após a cirurgia percutânea comparando com a reabilitação convencional</p> <p><b>N= 39; Homens: 39; Mulheres: 0</b>  <b>Grupo conservativo (GC): N=19</b>  <b>Idade:</b> 41.7 (10.7) anos  <b>Grupo agressivo (GA): N=19 (20-1)</b>  <b>Idade:</b> 41.4 (8.3) anos  <b>Tipo de cirurgia:</b> Cirurgia percutânea através da técnica <i>Dresden</i></p>	<p>A maioria dos parâmetros foi avaliada na 4ª, 8ª e 12ª semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Achilles tendon rupture score (ATRS):</b> O score final foi significativamente maior no GA na 4ª, 8ª e 12ªsem (<math>p &lt; 0.001</math>);</li> <li>- <b>Escala de dor verbal:</b> Houve uma redução significativa da dor no GA em todos os momentos de avaliação (<math>0.001 &lt; p &lt; 0.002</math>);</li> <li>- <b>Escala de dor/ Consumo de medicação analgésica:</b> foi mais prolongado no GC (<math>p=0.004</math>);</li> <li>- <b>Tempo de retorno ao trabalho:</b> Os pacientes do GA regressaram ao trabalho mais cedo (<math>p &lt; 0.001</math>);</li> <li>- <b>Força do tendão de Aquiles (TA):</b> no GA, a força do TA foi significativamente superior na 4ª (<math>p = 0.030</math>) e 8ªsem (<math>p=0.011</math>), mas na 12ªsem houve uma perda significativa (<math>p=0.028</math>);</li> <li>- <b>Amplitude de dorsiflexão:</b> Não houve diferenças entre grupos na 4ªsem. Mas, na 8ª e 12ªsem, observou-se um aumento de amplitude no GA;</li> <li>- <b>Perimetria:</b> na 4ª, 8ª e 12ªsem, o perímetro geminal da perna lesada era menor no GA;</li> <li>- <b>Diferença de perimetria de ambos os membros:</b> Foi menor no GA do que no GC na 4ª e 12ªsem, contrariamente ao ocorrido 8ªsem;</li> <li>- <b>Capacidade de elevação numa perna:</b> Maior capacidade no GA na 12ªsem (<math>p &lt; 0.001</math>);</li> <li>- <b>Diferença de elevação:</b> Foi significativamente menor no GA na 12ªsem (<math>p=0.006</math>);</li> </ul>
<p><b>Jielile et al. (2016)</b></p> <p>Comparar os efeitos da reabilitação imediata e a reabilitação através da imobilização no tratamento da rutura do tendão de Aquiles após a cirurgia;</p> <p><b>N= 57; Homens: 48; Mulheres: 9</b></p> <p><b>Grupo de reabilitação imediata (GReab)</b>  <b>N=26; Homens/Mulheres: 21/4</b>  <b>Idade:</b> 36 (31-47) anos</p> <p><b>Grupo de imobilização (GI mob)</b>  <b>N=31; Homens/Mulheres: 27/5</b>  <b>Idade:</b> 37 (29-45) anos</p> <p><b>Tipo de cirurgia:</b> Método de “Yurt”-bone</p>	<p>Os pacientes foram examinados na 8ª, 12ª, 18ª e 26ª semana e 2 anos após cirurgia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sistema de pontuação de Leppilahti (LSS):</b> Houve uma diferença significativa (<math>p &lt; 0.01</math>), indicando que os resultados obtidos no GReab foram melhores comparados com o GI mob;</li> <li>- <b>Doppler ecografia (DE), Tomografia computadorizada (MSCT) e Eletromiografia (EEPI).</b></li> </ul> <p><b>DE, MSCT e EEPI:</b> Em ambos os grupos, a área transversal da rutura do tendão é maior comparando com o não lesado. Contudo, comparando os grupos, o GReab apresenta um tamanho maior (<math>p &lt; 0.01</math>). Existe uma diferença nas amplitudes de potencial evocada do segmento saudável entre os grupos Reab e Imob. As amplitudes do potencial foram de 2.8ms no GI mob e 6.8ms no GReab.</p>

Determinar as alterações no ângulo de repouso do tendão de Aquiles, altura de elevação, resultados reportados pelos pacientes, retorno ao desporto e a ocorrência de complicações depois de uma cirurgia invasiva usando suturas não absorvíveis.

**N=** 65 (70-5)

**Idade:** Média de 45 anos (28-77)

**Grupo sujeito a cirurgia com 4 fios (G4):** N= 19

**Idade:** Média de 44 anos (29-64)

**Grupo sujeito a cirurgia com 6 fios (G6):** N=46

**Idade:** Média de 47.6 anos (28-77)

**Tipo de cirurgia:**

Minimamente invasiva através de uma técnica percutânea usando 4 fios e 6 fios

Os pacientes foram revistos na 6ª semana, no 3º, 6º, 9º e 12º mês após cirurgia.

**Achilles Tendon Resting Angle (ATRA);**

**ATRA:** Não houve alterações significativas entre grupos ( $p=0.469$ ). O ATRA relativo aumentou significativamente até ao 3º mês, e ao 12º mês. Pacientes de G4 com o  $ATRA \geq -12^\circ$  (ie,  $12^\circ$  de dorsiflexão em relação ao lado não lesado), sendo quase o dobro do G6 no 3º mês; esta situação diminuiu para 1.5 vezes no 12º mês, não havendo diferenças significativas entre grupos.

**- Achilles Tendon Rupture Score (ATRS);**

**ATRS:** evolução significativa nos sintomas até ao 12º mês, mas sem haver diferenças significativas entre grupos ( $p=0.827$ ). O ATRS foi significativo para todas as comparações em pares.

**Perimetria do tríceps sural:** Houve uma atrofia significativa desde o momento da rotura até à 6ª sem e desta até ao 3º mês ( $p<0.001$ ). A perimetria aumentou do 3º ao 6º mês ( $p=0.012$ ). A partir do 6º mês, apesar de haver um aumento, não foi significativo. A perimetria no 6º ( $r=0.316$ ,  $p=0.019$ ) e 9º mês ( $r=0.285$ ,  $p=0.035$ ) apenas se correlacionou fortemente com o ATRA relativo no 12º mês.

**Limb Symmetry Index (LSI)** para a **altura de elevação (HRHI)** e para a **repetição (HRRI);**

**HRHI e HRRI:** O HRHI aumentou significativamente com o tempo, para comparações em pares, entre o 6º e 9º mês ( $p<0.001$ ) e ao 9º e 12º mês ( $p=0.047$ ).

Não houve diferenças significativas no HRHI entre grupos ( $p=0.323$ ).

Em ambos os grupos, o ATRA correlaciona-se com o HRHI. Contudo, não se correlaciona com o HRRI no G6. O ATRA relativo no 3º e 12º mês correlacionou-se significativamente de forma moderada com o HRHI no 12º mês ( $r=0.617$ ,  $p<0.001$  e  $r=0.535$ ,  $p<0.001$ , respetivamente).

Para ambos os grupos, houve uma correlação significativa entre o ATRA no 3º mês e ATRS e HRHI no 12º mês. O ATRA relativo não apresentou uma correlação significativamente com o HRRI no 3º ( $r=0.209$ ,  $p=0.276$ ), 6º ( $r=0.303$ ,  $p=0.104$ ), 9º ( $r=0.214$ ,  $p=0.264$ ) e 12º mês ( $r=0.327$ ,  $p=0.083$ ). No 12º mês, o HRRI correlacionou-se com o HRHI ( $r=0.449$ ,  $p=0.013$ ).

**-Preinjury level of physical activity/patient perception (PPP);**

**PPP:** não houve diferenças significativas entre o G4 e o G6 ( $p=0.685$ ).

No 3º mês, 31.1% (19/61) realizaram a elevação num pé, e 93.7% (59/63) realizaram apenas no 6º mês. Dos 4 pacientes que não conseguiram realizar (G4- N=1; G6- N=3), os do G6 não conseguiram realizar a elevação no 12º mês.

Verificar se a mobilização funcional com o peso corporal aumenta o metabolismo e, conseqüentemente aumenta a recuperação a curto e a longo prazo

N= 56 (41+15)

**Homens:** 50 e **Mulheres:** 6

**Idade:** 40.1 (7.5) (25-58 anos)

**Grupo de mobilização e carga corporal (Mob/C)**

N=27

Homens/Mulheres: 24/3

**Idade:** 40.8 (6.0) anos

**Grupo de Imobilização e s/ carga (Imob/sC)**

N= 29:

Homens/Mulheres: 26/3

**Idade:** 39.5 (8.7) anos

**Tipo de cirurgia:**

Cirurgia através do método de sutura de Kessler modificada

Avaliação efetuada na 2ª, 4ª semana, 6º e 12º mês

**SCUS Clinical Microdialysis Analyzer** (análise metabólica)

- **Concentração de metabólitos:** 2ª semana- Ambos exibiram uma elevada concentração de metabólitos (glutamato, lactato e piruvato) comparando com o tendão não lesado. A glucose, glicerol e o rácio de lactato/piruvato não apresentam alterações significativas entre o tendão em recuperação e o intacto, tanto no grupo de Mob/C como no grupo de Imob/sC;

O grupo de Mob/C exibiu níveis de glutamato significativamente maiores do que no de Imob/sC;

A outra concentração de metabólitos não apresentou diferenças significativas entre grupos;

A concentração de metabólitos no tendão intacto não apresentou diferenças significativas entre grupos;

**Microdiálise (Medição do pró-colagénio tipo I (PCI) e tipo III (PCIII), e o teor total de proteína)**

- **Marcadores de produção de calos tendinosos:** 2ª semana- O tendão lesado, comparando com contralateral apresentava concentrações de PCIII significativamente maiores no grupo de Mob/C (p=0.028) e no grupo de Imob/sC (p=0.006), mas, os níveis de PINP e proteína não apresentaram alterações significativas. Comparando os grupos, não foram exibidas diferenças significativas nos marcadores de produção de calos tendinosos;

-**Marcadores de produção de calos tendinosos correlacionados com metabólitos:** Apenas no grupo de Mob/C, a concentração de PCI no tendão lesado apresenta uma correlação significativa (r=0.6, p=0,005) com o glutamato, e com o lactato (r=0.4, p=0.051) e rácio lactato/piruvato (r=0.4, p=0,070) observou-se uma tendência de associação;

-**Avaliação funcional:** Na 2ª semana, ambos os grupos exibiram uma dorsiflexão significativamente menor (p<0.001) no lado lesado comparando com o não lesado.

- **Limb Symmetry Index (LSI)** (altura de elevação, repetições e trabalho total)

O trabalho total e a altura da elevação exibiram diferenças significativas em ambos os grupos entre o lado lesado e o não lesado (p <0.001) no 6º mês. No 12º mês, o trabalho total foi significativamente diferente entre o lado lesado e o não lesado no grupo de Mob/C (p=0.001). Um ano após a cirurgia, LSI do trabalho total foi ligeiramente maior no grupo de Imob/sC (87.5 ± 25.8 J) comparando com o grupo de Mob/C (74.9 ± 19.6 J) no entanto não foi significativo.

Ao comparar o resultado funcional do tendão lesado, o grupo de Mob/C demonstrou melhor resultado apenas no ponto inicial.

- **Goniómetro manual:** A dorsiflexão na 2ª semana do lado lesado do grupo de Mob/C foi significativamente melhor (p <0,000) comparando com o grupo de Imob/sC.

O LSI para a dorsiflexão foi significativamente melhor para o grupo de Mob/C relativamente ao grupo de Imob/sC. No 6º e 12º mês, ambos os grupos demonstraram resultados semelhantes no teste de elevação.

**Metabólitos correlacionados ao resultado final:** A concentração de glutamato no tendão lesado foi significativamente correlacionado com a altura da elevação (r=0.5; p=0.014) no 6º mês. No 12º mês, não existiu correlação significativa entre essas variáveis;

## Discussão

A presente revisão teve como objetivo analisar os *outcomes* da reabilitação acelerada em adultos após cirurgia de uma rotura aguda do tendão de Aquiles.

**Protocolos:** independentemente do tipo de cirurgia, diferentes protocolos foram utilizados na (re)habilitação precoce após cirurgia de uma rotura aguda do tendão de Aquiles.

Na 1ª semana (Calder e Saxby, 2005; Arslan *et al.*, 2014; Valkering *et al.*, 2017) ou nos 10 dias iniciais (Arslan *et al.*, 2014), os protocolos basearam-se no uso de ortóteses com a tibiotársica entre 15° a 30° de flexão plantar, realizando marcha com auxiliares (Carmont *et al.*, 2017). De la fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016) permitiram uma mobilidade máxima de -15°, usando uma bota articulada e realizando marcha com um apoio/carga de 10 kg e com auxiliares, assim como indicaram uma mobilização controlada imediata, seguindo os princípios de carga a partir do dia 1. Valkering *et al.* (2017) preconizaram uma reabilitação fundamentada na carga corporal e mobilização funcional. Jielile *et al.* (2016) defenderam a reabilitação baseada no movimento ativo da tibiotársica e joelho a partir do dia 1, e no 3º dia iniciaram o exercício de elevação do calcanhar.

Na 2ª semana, Valkering *et al.* (2017) permitiram uma flexão plantar de 15° a 30°. No estudo de De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016) continuaram com a mobilidade máxima de -15° e com auxiliares, igual à 1ª semana, mas a distribuição de peso aumentou para 25kg. Igualmente, na investigação de Carmont *et al.* (2017), o uso da ortótese em equino e os auxiliares foram prolongados durante a 2ª semana. Mas, no estudo de Calder e Saxby (2005), a ortótese foi ajustada, permitindo o movimento livre, e iniciou-se a fisioterapia. Ao 10º dia, Arslan *et al.* (2014) substituíram a ortótese por uma bota removível com a mesma amplitude, e também começaram a reabilitação, e Jielile *et al.* (2016) principiaram os exercícios de mobilidade. Estendendo à 4ª semana, Valkering *et al.* (2017) possibilitaram uma flexão plantar entre 5° a 30° e, com ortótese, realizaram carga total com auxiliares de marcha e exercícios de mobilidade. Na investigação de Arslan *et al.* (2014), a bota foi reajustada para 15° a 20° de flexão plantar, e foi permitido o movimento ativo de flexão plantar e carga parcial. No estudo de De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016), a mobilidade máxima progrediu para -7° de amplitude, e o peso máximo aumentou para 40 kg com apenas uma canadiana. Contrariamente, no estudo de Carmont *et al.* (2017) a ortótese foi retirada e os participantes iniciaram exercícios ativos da tibiotársica, à exceção da dorsiflexão (permitida apenas na 6ª semana), e a carga continuou a ser exercida. Jielile *et al.* (2016) aumentaram os exercícios iniciados no 10º dia.

Na 4ª semana, especificamente do dia 21º ao 28º, De la fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016) disponibilizaram uma mobilidade máxima de 0º de amplitude, usando a bota articulada com o peso total sem auxiliares, e a partir do dia 28 iniciaram a fisioterapia 3x/semana, com sessões de 1.5h, consistindo em reforço muscular, alongamento, elevação unipodal, exercícios posturais e de coordenação, e treino de marcha. No estudo de Arslan *et al.* (2014), os mesmos parâmetros da 3ª semana foram aplicados com um reajustamento da bota para 5º a 10º de flexão plantar. Jielile *et al.* (2016) promoveram a carga total, elevação e agachamentos. Na 5ª semana, Arslan *et al.* (2014) reajustaram a bota para 5º de flexão plantar com os mesmos níveis de carga e movimento da 3ª e 4ª semana. Na 6ª semana, Arslan *et al.* (2014) colocaram a tibiotársica em posição neutra com continuidade do movimento ativo de flexão plantar e carga parcial. Já no estudo de Carmont *et al.* (2017), na 6ª semana foi iniciada a fisioterapia baseada em treino de marcha, fortalecimento e elevação do calcanhar. Da 7ª à 8ª semana, Arslan *et al.* (2014) adicionaram alongamentos ativos, isometria e propriocektividade. A realização de corrida foi permitida ao 3º mês e não foram apresentadas restrições na prática desportiva (Arslan *et al.*, 2014). No estudo de Carmont *et al.* (2017), a maioria dos participantes retomaram a prática quando se sentiram confortáveis, contudo, até ao 3º mês, o alongamento, exercícios pliométricos e *jogging* foram evitados (Calder e Saxby, 2005). Os desportos de corrida/salto foram restritos até ao 6º mês por Calder e Saxby (2005).

**Grupos de controlo:** os grupos de controlo (GC) foram sujeitos a uma reabilitação inicial de imobilização e ausência de carga (De la fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio, 2016; Jielile *et al.*, 2016; Valkering *et al.*, 2017). No estudo de De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016), esta reabilitação foi aplicada nos primeiros 28 dias após a cirurgia, seguida do mesmo programa de fisioterapia efetuado pelo grupo experimental (GE). Nas primeiras 2 semanas, os pacientes de Valkering *et al.* (2017) foram sujeitos a uma imobilização com gesso, em 30º de flexão plantar. Depois, a bota gessada foi substituída por uma bota removível durante 4 semanas, tendo sido autorizada carga total com auxiliares, e exercícios sem ortótese/carga durante 1h/dia. O GC de Jielile *et al.* (2016) foi alvo de uma imobilização durante 6 semanas em 60º de flexão do joelho e 45º de flexão plantar, seguido de mais 2 semanas com a tibiotársica perto da posição neutra e, por fim, os participantes integraram a reabilitação do GE.

**Complicações após cirurgia:** dos 290 pacientes submetidos às cirurgias após rotura do TA, 265 pacientes cumpriram a intervenção prevista pelos seus clínicos. Nos estudos analisados, os métodos cirúrgicos, assim como os instrumentos utilizados foram distintos. Porém, todos os estudos apresentaram complicações após cirurgia, tendo sido de origem traumática (Carmont

*et al.*, 2017; Valkering *et al.*, 2017), infecciosa (Calder e Saxby, 2005; Jielile *et al.*, 2016), neurológica (Calder e Saxby, 2005), como sinus de sutura (Carmont *et al.*, 2017), necrose da pele (Jielile *et al.*, 2016), formação de placas calcificantes (Jielile *et al.*, 2016), celulite (Carmont *et al.*, 2017), recidivas de roturas (De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio, 2016; Jielile *et al.*, 2016), insucesso cirúrgico (Arslan *et al.*, 2014; Carmont *et al.*, 2017), e outras complicações (De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio, 2016). De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016) observaram que o rácio de recidiva foi idêntico em ambos os grupos, contudo, o grupo agressivo exibiu uma prevalência superior de outras complicações. Jielile *et al.* (2016) constataram que o grupo de reabilitação imediata conteve um caso infeção, e o grupo de imobilização exibiu 3 casos de infeção, além de casos necróticos, formação de placas calcificantes, e 20,7% de recidivas. Perante este facto, poder-se-á dizer que a imobilização potencia a ocorrência de complicações dérmicas e tendinosas. Calder e Saxby (2015) referiram infeções ao 6º dia e parestesias na distribuição do nervo sural. Quanto às complicações traumáticas ocorridas no estudo de Carmont *et al.* (2017) na 4ª e 5ª semana, elas foram alheias. Porém, nos pacientes de Valkering *et al.* (2017), a rotura traumática surgiu após a microdiálise, que avalia os níveis do neurotransmissor glutamato e prostraglandina E2 no tendão (Alfredson, Thorsen e Lorentzon, 1999). Na investigação de Arslan *et al.* (2014), apenas um paciente teve uma recidiva no 1º mês devido a um trauma contuso na cirurgia.

***Achilles Tendon Rupture Score (ATRS):*** o ATRS consiste num questionário de 10 itens que avalia a sintomatologia e a função do tendão (Spennacchio *et al.*, 2016). No estudo de De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016), o grupo agressivo exibiu um score final maior nos diferentes momentos de avaliação (4ª, 8ª e 12ªsem após cirurgia), ou seja, apresentaram menores limitações. Carmont *et al.* (2017) com um *follow-up* de um ano (3º, 6º, 9º e 12º mês após cirurgia) notaram uma evolução positiva, não havendo diferenças significativas entre os dois grupos. Estes resultados sugerem que os grupos sujeitos a uma reabilitação precoce obtêm melhorias na sintomatologia, assim como adquirem benefícios na funcionalidade no período de 1 ano.

**Dor e retorno à vida profissional:** De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016) avaliaram a sintomatologia dolorosa através da escala de dor verbal e pelo tempo de consumo de analgésicos, e constataram que a reabilitação agressiva consegue maior eficácia na redução da dor e do consumo de medicação, permitindo um retorno à vida profissional mais precoce. Calder e Saxby (2005) apuraram que o tempo médio de retorno ao trabalho foi de 22 dias, variando entre 4 a 77 dias.

**Força do tendão e força/resistência muscular:** a força do tendão foi avaliada através do dinamómetro isocinético e, adicionalmente, utilizaram uma fórmula matemática, conjugando a força isométrica de flexão plantar com a distância da tuberosidade calcaneana à cabeça do 3º metatarso, e da mesma até à projeção plantar do maléolo medial. Com esta equação, De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016) observaram que o grupo agressivo apresentou uma força do tendão superior ao grupo convencional na 4ª e 8ª semana, contudo o grupo convencional obteve melhor resultado na 12ª semana. Assim, pressupõe-se que o protocolo agressivo apresenta um efeito superior a curto prazo, e a reabilitação conservadora obtém maiores ganhos a médio/longo prazo. Os dados obtidos por Arslan *et al.* (2014), através de uma avaliação prolongada pós-operatória com o auxílio do dinamómetro isocinético, demonstraram que a partir do 13º mês da cirurgia não existem diferenças significantes na força e resistência muscular, tanto na dorsiflexão como na flexão plantar, entre os lados.

**Amplitude de movimento:** os valores referentes às amplitudes articulares foram obtidos com um goniómetro manual (De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio, 2016; Valkering *et al.*, 2017) e através do dinamómetro isocinético (Arslan *et al.*, 2014). No estudo de Valkering *et al.* (2017), na 2ª semana, os participantes de ambos os grupos apresentavam menor amplitude articular de dorsiflexão no lado lesado. Porém, os pacientes que realizaram mobilização precoce e carga corporal exibiram uma dorsiflexão superior, havendo benefícios com a sua implementação. Já De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016) apenas notaram um ganho significado na 8ª e 12ª semana nos pacientes integrados no grupo de tratamento agressivo, significando que esta terapêutica não traz vantagens no ganho de amplitudes nas primeiras 4 semanas, relativamente ao tratamento conservador. Por sua vez, Arslan *et al.* (2014), com um estudo retrospectivo, analisaram os movimentos de dorsiflexão e flexão plantar, não sendo apuradas diferenças significativas em ambos os movimentos no lado lesado.

**Edema e atrofia muscular:** as alterações perimétricas poderão ser sinónimo da presença de edema ou de atrofia muscular. A implementação da reabilitação agressiva foi efetiva na redução do edema na 4ª e 12ª semana, contrariamente ao ocorrido na 8ª semana (De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio, 2016). A 4ª semana correspondeu ao aumento de carga e à retirada dos auxiliares de marcha, o que pode ter originado o reaparecimento do edema. Já no estudo de Carmont *et al.* (2017), os valores perimétricos incidiram na observação de atrofia muscular do tríceps sural. Estes autores verificaram que houve uma atrofia significativa até à 6ª semana, e desta até ao 3º mês. Só a partir do 3º mês, e mantendo-se até ao 6º mês, foi observado um aumento significativo da perimetria. O 3º mês foi marcado pelo começo de corrida e da prática

desportiva, consoante as capacidades individuais dos participantes, podendo estar na origem do volume muscular. Do 6º ao 12º mês, os aumentos não foram significativos (Carmont *et al.*, 2017). Concordantemente com o Arslan *et al.* (2014), a partir do 13º mês o segmento lesado foi comparado com o não lesado e foram detetados valores similares na perimetria geminal.

**American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS):** o score de AOFAS avalia a dor, funcionalidade, marcha, mobilidade sagital, estabilidade e alinhamento da tibiotalar e do retropé, abrangendo uma pontuação de 0 a 100, em que a proximidade do valor máximo sugere que as articulações se apresentam saudáveis (Spennacchio *et al.*, 2016). Calder e Saxby (2005) aplicaram o score de AOFAS no 3º e 6º mês recolhendo uma pontuação média de 95,8 e 98,4 pontos, respetivamente. Arslan *et al.* (2014) obtiveram um valor médio de 97,9 pontos. Os resultados médios sugerem que, a partir do 3º mês após cirurgia, as articulações já apresentam um bom estado anatomofuncional, com tendência a melhorar.

**Sistema de Leppilahti:** este sistema avalia a dor, rigidez, fraqueza muscular subjetiva, restrições de calçado, e amplitudes de movimento ativos da tibiotalar. Expressa-se em “Excelente” (90-100 pts), “Bom” (75-89 pts), “Razoável” (60-74 pts) e “Fraco” (<60 pts) (Spennacchio *et al.*, 2016). O grupo de reabilitação de Jielile *et al.* (2016) obteve melhores resultados. No 3º mês, Calder e Saxby (2015) obtiveram uma pontuação média de 86 pontos, correspondente a um bom estado da articulação, enquanto Jielile *et al.* (2016) constataram que a maioria dos pacientes do grupo reabilitação (92%) alcançaram uma classificação excelente. Mas, no 6º mês, Calder e Saxby (2015) também atingiram resultados excelentes (média 96 pontos), tal como a totalidade dos participantes do grupo reabilitação do estudo de Jielile *et al.* (2016). Por outro lado, o grupo de imobilização no 3º e 6º mês alcançaram uma pontuação categorizada como fraca (82,8% e 64,3%, respetivamente) (Jielile *et al.*, 2016). Portanto, os grupos sujeitos a uma reabilitação precoce alcançam maior pontuação no sistema de *Leppilahti* especialmente no 6º mês após a cirurgia.

**Proprioção/Senso de posição articular:** Arslan *et al.* (2014) avaliaram estes parâmetros através do dinamómetro isocinético em 15º de dorsiflexão e 20º de flexão plantar, assinalando que, a partir do 13º mês após a cirurgia, não existem desigualdades eloquentes na proprioção/senso de posição articular entre o segmento lesado e não lesado.

**Capacidade e altura de elevação do calcânhar:** através dos resultados obtidos, verificou-se que os grupos sujeitos a um protocolo de reabilitação precoce obtiveram um aumento da capacidade gradual desde o 3º mês (De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio, 2016) até ao 12º mês (Carmont *et al.*, 2017) após cirurgia. No entanto, no estudo de Valkering *et al.*

(2017) ambos os grupos demonstraram resultados semelhantes no 6º e 12º mês. Analisando as variáveis em estudo, Carmont *et al.* (2017) apuraram que no 12º mês, a capacidade e a altura da elevação do calcanhar estavam relacionadas com o ATRA e com o ATRS.

**Histologia:** Valkering *et al.* (2017) analisaram a concentração de metabolitos na 2ª semana e apuraram uma alta concentração de glutamato (em especial no grupo que realizou mobilização e carga), lactato e piruvato no tendão lesado, sugerindo que estas substâncias intervêm de forma precoce no processo de reparação biológica do tendão e que os níveis de glutamato aumentam com a mobilização funcional combinada com a carga corporal. No mesmo momento, ambos os grupos mostraram elevadas concentrações de pró-colagénio tipo III (PCIII) no tendão lesado, assim como o pró-colagénio tipo I (PCI) e as proteínas não se encontravam alterados. Contudo, no tendão lesado dos participantes do grupo de reabilitação, o PCI correlacionou-se com os níveis de glutamato e evidenciou uma tendência para correlacionar-se com o lactato e rácio lactato/piruvato. Nesse caso, poderá ser indicativo que um protocolo precoce não influencia os níveis de PCI e proteínas numa fase primária, mas que existe uma associação do PINP com o glutamato com tendência a associar-se com os níveis de lactato e rácio lactato/piruvato. Analisando juntamente com a avaliação funcional, a concentração de glutamato no tendão lesado correlaciona-se significativamente com a altura da elevação no 6º mês, o que pressupõe que o glutamato contribui para os resultados funcionais após uma rotura do tendão de Aquiles. Jielile *et al.* (2016) através da ecografia, tomografia computadorizada e eletromiografia verificaram que a área transversal da rotura no tendão é maior em comparação com o tendão saudável. No entanto, o grupo de reabilitação exibiu maior tamanho e uma maior amplitude do potencial evocado do gastrocnémio interno, comparado com o grupo de imobilização, podendo indicar que a reabilitação precoce promove uma regeneração rápida e adaptável do volume global do tendão, e que a imobilização promove uma desmielinização do nervo tibial.

***Achilles Tendon Resting Angle (ATRA):*** o ATRA é o ângulo entre o perónio e o 5º metatarso, e o ATRA relativo é a diferença entre o lado lesado e o não lesado. Um ATRA negativo indica que o lado lesado se apresenta em dorsiflexão, e um ATRA positivo é indicativo de uma flexão plantar (Carmont *et al.*, 2017). No estudo de Carmont *et al.* (2017), o ATRA relativo aumentou significativamente até ao 3º mês e 12º mês, sem alterações significativas entre os grupos que utilizaram 4 ou 6 fios cirúrgicos. No 3º mês, os pacientes submetidos ao método cirúrgico com 4 fios obtiveram quase o dobro dos valores de ATRA, comparando com grupo dos 6 fios, porém, no 12º mês as diferenças dos mesmos foram anuladas. Investigando a relação entre o ATRA e perimetria do tríceps sural, Carmont *et al.* (2017) preconizam que a mobilidade ao 12º

mês está fracamente associada com a perimetria no 6º e 9º mês. Hipoteticamente, uma menor atrofia muscular facilitará à *posteriori* uma melhor mobilidade articular.

### **Limitações do estudo**

Na presente revisão existiu uma série de limitações, tais como a diversidade de procedimentos cirúrgicos reconstrutivos, o que pode ter influenciado as respostas à reabilitação. A heterogeneidade de protocolos de reabilitação, instrumentos e parâmetros avaliados, dificultaram a combinação de estudos e a comparação dos efeitos da reabilitação precoce após cirurgia em pacientes que sofreram uma rotura aguda do tendão de Aquiles.

Após a análise da qualidade metodológica dos artigos randomizados pela CASP observou-se uma perda de seguimento dos pacientes durante o *follow-up*, escassez na medida de precisão nos métodos estatísticos e a não referência dos fatores confundidores nos estudos de coorte, o que pode ter criado viés nos resultados.

### **Conclusão**

Em todos os estudos incluídos na presente revisão os métodos cirúrgicos realizados foram distintos, verificando-se complicações pós-cirúrgicas em todos eles. Em relação aos protocolos estabelecidos, não existiu conformidade na duração, no valor padrão da amplitude permitida da tibiotársica, e na semana em que o movimento foi iniciado. Porém, no momento de carga, todos os pacientes usaram ortótese e auxiliares de marcha. Apesar destas inconformidades, e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a reabilitação precoce potencia uma regeneração biológica mais acelerada do tendão lesado e proporciona até ao 13º mês após cirurgia melhorias significativas na sintomatologia e função, no ganho de amplitude de movimento, na força/resistência muscular a curto prazo, na diminuição da atrofia a partir do 3º mês, na redução dor, na capacidade de elevação do calcanhar, permite um retorno à vida profissional mais precoce, e acarreta menos complicações dérmicas e tendinosas.

### **Sugestões para futuros estudos**

Considera-se importante realizar mais estudos randomizados com técnicas cirúrgicas e protocolos de reabilitação padronizados, de modo a reduzir a variabilidade na análise, e adquirir um maior número amostral, permitindo, assim, generalizar os resultados.

### **Bibliografia**

Alfredson, H., Thorsen, K. e Lorentzon, R. (1999). In situ microdialysis in tendon tissue: high levels of glutamate, but not prostaglandin E<sub>2</sub> in chronic Achilles tendon pain. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 7, 378-381.

- Arslan, A., Çepni, S. K., Şahinkaya T., May, C., Mutlu H., e Parmaksizoğlu A. (2014). Functional outcomes of repair of Achilles tendon using a biological open surgical method. *Turkish Association of Orthopaedics and Traumatology*, 48(5), 563-569.
- Beskin, J., Sanders, R., Hunter, S. e Hughston J. (1987). Surgical repair of Achilles tendon ruptures. *The American Journal of Sports Medicine*, 15(1), 1-8.
- Calder, J. e Saxby, T. (2005). Early, active rehabilitation following mini-open repair of Achilles tendon rupture: a prospective study. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 857-859.
- Carmont, M., Zellers, J., Brorsson, A., Olsson, N., Nilsson-Helander, K., Karlsson, J., e Silbernagel, K. (2017). Functional Outcomes of Achilles Tendon Minimally Invasive Repair Using 4- and 6-Strand Nonabsorbable Suture: A Cohort Comparison Study. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(8), 1-10.
- Carter, T., Fowler, P. e Blokker, C. (1992). Functional postoperative treatment of Achilles tendon repair. *The American Journal of Sports Medicine*, 20(4), 459-462.
- Chen, T., Rozen, W., Pan, W., Ashton, M., Richardson, M. e Taylor, G. (2009). The Arterial Anatomy of the Achilles Tendon: Anatomical Study and Clinical Implications. *Clinical Anatomy*, 22, 377-385.
- De la Fuente, C., Peña y Lillo, R. e Carreño, G. e Marambio, H. (2016). Prospective randomized clinical trial of aggressive rehabilitation after acute Achilles tendon ruptures repaired with Dresden technique. *The Foot*, 26, 15-22.
- Doral, M., Alam, M., Bozkurt, M., Turhan, E., Atay, O., Dönmez, G. e Maffulli, N. (2010). Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 18, 638-643.
- Holm, C., Kjaer, M. e Eliasson, P. (2015). Achilles tendon rupture – treatment and complications: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25, 1-10.
- Jiang, N., Wang, B., Chen, A., Dong, F. e Yu, B. (2012). Operative versus nonoperative treatment for acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis based on current evidence. *International Orthopaedics*, 36, 765-773.
- Jielile, J., Badalihan, A., Qianman, B., Satewalede, T., Wuerliebieke, J., Kelamu, M. e Jialihasi, A. (2016). Clinical outcome of exercise therapy and early postoperative rehabilitation for treatment of neglected Achilles tendon rupture: a randomized study. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 24, 2148-2155.
- Kader, D., Mosconi, M., Benazzo, F. e Maffulli, N. (2005). Achilles Tendon Rupture. In: Maffulli N., Renström P. e Leadbetter W. B. (eds.) *Tendon Injuries: Basic Science and Clinical Medicine*. Springer.
- Karaaslan, F., Mermerkaya, M., Çirakli, A., Karaoğlu, S. e Duygulu, F. (2016). Surgical versus conservative treatment following acute rupture of the Achilles tendon: is there a pedobarographic difference?. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 12, 1311-1315.
- Maffulli, N., Ewen, S., Waterston, S., Reaper, J. e Barrass, V. (2000). Tenocytes from Ruptured and Tendinopathic Achilles Tendons Produce Greater Quantities of Type III Collagen than Tenocytes from Normal Achilles Tendons: An In Vitro Model of Human Tendon Healing. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(4), 499-505.
- Mortensen, N., Skov, O. e Jensen, P. (1999). Early Motion of the Ankle After Operative Treatment of a Rupture of the Achilles Tendon: A Propective, Randomized Clinical and Radiographic Study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 81-A(7), 983-990.
- Nyysönen, T., Lüthje, P. e Kröger, H. (2008). The increasing incidence and difference in sex distribution of achilles tendon rupture in Finland in 1987-1999. *Scandinavian Journal of Surgery*. 97, 272-275.
- O'Brien, M. (2005). The Anatomy of the Achilles Tendon. *Foot and Ankle Clinics*, 10, 225-238.
- Soroceanu, A., Sidhwa, F., Aarabi, S., Kaufman, A., e Glazebrook M. (2012). Surgical Versus Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture: A Meta-Analysis of Randomized Trials. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 94-A(23), 2136-2143.
- Spennacchio, P., Vascellari, A., Cucchi, D., Canata, G. e Randelli, P. (2016). Outcome evaluation after Achilles tendon ruptures. A review of literature. *Joints* 4(1), 52-61.
- Stilwell, JR. D. (1957). The innervation of tendons and aponeuroses. *The American Journal of Anatomy*, 100(3), 289-317.
- Suchak, A., Bostick, G., Reid, D., Blitz, S. e Jomha, N. (2005). The Incidence of Achilles Tendon Rupture in Edmonton, Canada. *Foot & Ankle International*, 26(11), 932-936.
- Valkering, K., Aufwerber, S., Ranuccio, F., Lunini, E., Edman, G. e Ackermann, P. (2017). Functional weight-bearing mobilization after Achilles tendon rupture enhances early healing response: a single-blinded randomized controlled trial. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 25, 1807-1816.
- Weatherall J., Mroczek K. e Tejwani N. (2010). Acute Achilles Tendon Ruptures. *Orthopedics*, 33(10), 758-764.

# **Anexos**

Anexo I – Complicações após diferentes cirurgias.

Autor/Data	Amostra	Complicações
<b>Calder e Saxby (2005)</b>	N=46 <u>Homens/mulheres</u> : 31/15 <b>Idade</b> : Média de 40 (22-69 anos) <b>Tipo de cirurgia</b> : Mínima aberta através do sistema de sutura <i>Achillon</i>	- 1 participante contraiu uma infecção superficial detetada no 6º dia após cirurgia e teve como consequência um atraso no programa de reabilitação iniciando na 3ªsem. - 2 pacientes apresentaram parestesia na distribuição do nervo sural e formigueiro /dormência à palpação na região da cirurgia.
<b>Arslan et al., (2014)</b>	N= 22 <b>Homens</b> : 22 e <b>Mulheres</b> : 0 <b>Idade</b> : Média de 38.6 anos (28-50) <b>Tipo de cirurgia</b> : Cirurgia aberta com incisão medial e suturas <i>Tajima</i>	Uma recidiva no 1º mês devido a um trauma contuso na cirurgia.
<b>De la Fuente, Peña y Lillo, Carreño e Marambio (2016)</b>	- <b>Grupo conservativo (GC)</b> - <b>Grupo agressivo (GA)</b> <b>Tipo de cirurgia</b> : Cirurgia percutânea através da técnica <i>Dresden</i>	<b>Rácio de recidiva</b> : igual incidência, 5% no GC e no GA; <b>Rácio de déficit de força</b> : 42% no GC e 5% no GA. <b>Rácio de outras complicações</b> : 11% no GC e 15% no GA.
<b>Jielil et al., (2016)</b>	<b>Grupo Reab</b> (reabilitação imediata) <b>Grupo Imob</b> (imobilização) <b>Tipo de cirurgia</b> : Método de “ <i>Yurt</i> ”-bone	<b>Grupo Reab</b> : 1 caso de infecção (3.8%); <b>Grupo Imob</b> : 2 casos de necrose da pele (6.9%), 3 casos de infecção (10.3%), 6 casos de formação de placas calcificantes na zona sujeita a cirurgia do tendão (20.7%) e 6 casos de re-ruptura (20.7%)
<b>Carmont et al., (2017)</b>	- <b>G4 (cirurgia com 4 fios)</b> - <b>G6 (cirurgia com 6 fios)</b> <b>Tipo de cirurgia</b> : Minimamente invasiva através de uma técnica percutânea usando 4 fios e 6 fios.	<b>G6</b> : 2 pacientes sofreram uma recidiva sem a ortótese (1 escorregou na 4ª semana e outro tropeçou na 5ª semana). - Outras complicações como celulite, sinus de sutura, ruptura de um 2º local gerida de forma conservadora e cirurgia falhada (todos 1.5%, N=1)
<b>Valkering et al., (2017)</b>	- <b>Grupo A (mobilização e carga corporal)</b> - <b>Grupo B (Imobilização e s/ carga)</b> <b>Tipo de cirurgia</b> : método de sutura de <i>Kessler</i> modificada	<b>Grupo B</b> - 1 paciente do sofreu uma nova rotura traumática após completar a microdiálise, e não esteve disponível para a avaliação no 6º e 12º mês.

**Anexo II - Critical Appraisal Skills Programme (CASP) para estudios randomizados**

Estudios randomizados controlados	De la fuente, Peñá y Lillo, Carreño e Marambio (2016)	Jielile <i>et al.</i> (2016)	Valkering <i>et al.</i> (2017)
1. Did the trial address a clearly focused issue?	√	√	√
2. Was the assignment of patients to treatments randomised?	√	√	√
3. Were all of the patients who entered the trial properly accounted for at its conclusion?	X	X	X
4. Were patients, health workers and study personnel 'blind' to treatment?	X	√	X
5. Were the groups similar at the start of the trial?	√	X	X
6. Aside from the experimental intervention, were the groups treated equally?	√	√	√
7. How large was the treatment effect?	√	√	√
8. How precise was the estimate of the treatment effect?	√	√	√
9. Can the results be applied in your context? (or to the local population?)	√	√	√
10. Were all clinically important outcomes considered?	√	√	√
11. Are the benefits worth the harms and costs?	√	√	√

**Anexo III - Critical Appraisal Skills Programme (CASP) para estudos de Coorte.**

<b>Estudos de Coorte</b>	<b>Carmont <i>et al.</i> (2017)</b>	<b>Calder e Saxby (2005)</b>	<b>Arslan <i>et al.</i> (2014)</b>
<b>1. Did the study address a clearly focused issue?</b>	√	√	√
<b>2. Was the cohort recruited in an acceptable way?</b>	X	X	√
<b>3. Was the exposure accurately measured to minimise bias?</b>	√	NA	NA
<b>4. Was the outcome accurately measured to minimise bias?</b>	√	NA	NA
<b>5. (a) Have the authors identified all important confounding factors?</b>	X	X	X
<b>5. (b) Have they taken account of the confounding factors in the design and/or analysis?</b>	X	X	X
<b>6. (a) Was the follow up of subjects complete enough?</b>	X	√	√
<b>6. (b) Was the follow up of subjects long enough?</b>	√	√	√
<b>7. What are the results of this study?</b>	X	X	X
<b>8. How precise are the results?</b>	X	X	X
<b>9. Do you believe the results?</b>	√	√	√
<b>10. Can the results be applied to the local population?</b>	√	√	√
<b>11. Do the results of this study fit with other available evidence?</b>	√	√	√
<b>12. What are the implications of this study for practice?</b>	√	√	√

