

FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE  
**COIMBRA**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA-TRABALHO FINAL

HUGO SILVA RIBEIRO

**ESTADO DA ARTE NO TRATAMENTO DA ROTURA DO  
TENDÃO DE AQUILES**

REVISÃO SISTEMÁTICA

ÁREA CIENTÍFICA DE ORTOPEDIA

Trabalho realizado sob a orientação de:

PROFESSOR DOUTOR JOSÉ CASANOVA  
MESTRE JOÃO PEDRO OLIVEIRA

Dezembro/2021

**ESTADO DA ARTE NO TRATAMENTO DA ROTURA DO TENDÃO DE AQUILES**  
**ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA**

Hugo Ribeiro, João Pedro Oliveira<sup>1,2</sup>, José Casanova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

<sup>2</sup> Serviço de Ortopedia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Portugal

Contacto: hugosr8@gmail.com

Trabalho final do 6o ano médico com vista à atribuição do grau de mestre no âmbito do ciclo de estudos do Mestrado Integrado em Medicina

Orientador: Professor Doutor José Casanova, professor convidado da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Área científica: Ortopedia

## Índice

LISTA DE TABELAS .....	2
LISTA DE FIGURAS .....	2
RESUMO.....	3
ABSTRACT .....	5
MATERIAIS E MÉTODOS .....	9
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	11
RESULTADOS .....	16
DISCUSSÃO .....	23
CONCLUSÃO.....	26
BIBLIOGRAFIA .....	27

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1- Dados demográficos;

Tabela 2- Metodologias de tratamento;

Tabela 3- Escalas, critérios de avaliação e resultados;

Tabela 4- Complicações;

## **Lista de Figuras**

Figura 1- Metodologia PRISMA para seleção de artigos;

Figura 2- Cirurgia Aberta;

Figura 3- Cirurgia Percutânea;

## **Lista de Abreviaturas**

ATRS- Achilles tendon Total Rupture Score;

VAS- Visual Analitic Scale;

ROM – Range of motion of ankle joint;

TVP- Trombose Venosa Profunda;

## Resumo

**Introdução:** O Tendão de Aquiles é o tendão mais forte do corpo humano, contudo é também o que mais sofre de patologia de carácter traumático. As lesões deste tendão ocorrem sobretudo em doentes do sexo masculino dos 30 aos 50 anos e levam a fraqueza e diminuição da força muscular. O objetivo deste trabalho visa em comparar as três abordagens de tratamento existentes para a rotura aguda do tendão de Aquiles e em definir fatores de risco preditivo para o tratamento conservador e para os diferentes métodos cirúrgicos (cirurgia aberta e cirurgia percutânea).

**Materiais e Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura de acordo com as *guidelines Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. O presente projeto assenta numa pesquisa bibliográfica com recurso às bases de dados Pubmed da U.S National Library of Medicine e Mendeley usando diferentes combinações dos seguintes termos: “Achilles tendon”, “acute rupture”, “minimally invasive surgery”, “open repair surgery”, “treatment”. Os limites aplicados foram: o idioma (português e Inglês) e a data de publicação (a partir de 2015).

**Resultados:** A pesquisa bibliográfica nas duas bases de dados resultou num total de 458 artigos, dos quais foram selecionados para o estudo 10 referências bibliográficas. Foram incluídos 673 doentes (14,4% doentes do sexo feminino e 85,6 % doentes do sexo masculino), 381 (56,8%) doentes foram tratados por via aberta, 173 (25,6%) doentes por tratamento conservador e 119 (17,6%) por via percutânea. Os resultados funcionais e clínicos de cada estudo mostraram que não houve diferença significativa entre as três metodologias terapêuticas. Porém, em termos de complicações, verificou-se que os doentes mais velhos tiveram uma maior taxa de recidivas de rotura e de infeção da ferida quando submetidos a tratamento cirúrgico e doentes com um “gap” tendinoso superior a 5 mm submetidos a tratamento conservador apresentaram um maior grau de sintomas e de recidivas da rotura. O tratamento cirúrgico constatou-se mais custo-efetivo.

**Conclusão:** Este projeto permitiu concluir que as abordagens terapêuticas são semelhantes em termos clínicos e funcionais, não sendo possível concluir especificamente qual a melhor metodologia cirúrgica. No entanto, como a idade e o tamanho do gap tendinoso mostram serem importantes preditores de mau prognóstico cirúrgico, em doentes com mais idade aconselha-se o tratamento conservador e em doentes mais jovens, profissionalmente ativos, atletas ou com um “gap” do tendão superior a 5 mm aconselha-se o tratamento cirúrgico pelo menor risco de recidiva de lesão. Não foi possível concluir se o género masculino e outras complicações pós-cirúrgicas seriam preditores de mau prognóstico cirúrgico.

**Palavras-chave:** “Tendão de Aquiles”; “rotura aguda”; “cirurgia minimamente invasiva”; “Cirurgia aberta”; “tratamento”;

## Abstract

**Introduction:** The Achilles tendon is the strongest tendon in the human body, however it is also the one that most suffers from traumatic pathology. Injuries to this tendon occur mainly in male patients aged 30 to 50 years and lead to weakness and decreased muscle strength. The aim of this study is to compare the three existing treatment approaches for acute Achilles tendon rupture and to define predictive risk factors for conservative treatment and for different surgical methods (open surgery and percutaneous surgery).

**Materials and Methods:** A systematic literature review was performed according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. The present project is based on a bibliographic search using the Pubmed databases of the US National Library of Medicine and Mendeley using different combinations of the following terms: “Achilles tendon”, “acute rupture”, “minimally invasive surgery”, “open repair surgery”, “treatment”. The limits applied were: the language (Portuguese and English) and the publication date (from 2015).

**Results:** The bibliographic search in the two databases resulted in a total of 458 articles, of which 10 bibliographic references were selected for the study. A total of 673 patients were included (14.4% female patients and 85.6% male patients), 381 (56.8%) patients were treated by the open surgery, 173 (25.6%) patients by conservative treatment and 119 (17.6%) percutaneously. The functional and clinical results of each study showed that there was no significant difference between the three therapeutic methodologies. However, in terms of complications, it was found that older patients had a higher rate of relapses of rupture and wound infection when undergoing surgical treatment and patients with a tendon gap greater than 5 mm undergoing conservative treatment presented a greater degree of symptoms and relapses of the rupture. Surgical treatment was found to be more cost-effective.

**Conclusion:** This project allowed to conclude that the therapeutic approaches are similar in clinical and functional terms, and it was not possible to conclude specifically which is the best surgical approach. However, as age and tendon gap size are shown to be important predictors of poor surgical prognosis, conservative treatment is advised in older patients and in younger patients, professionally active, athletes or with a tendon gap greater than 5 mm, surgical treatment is recommended due to the lower risk of lesion recurrence. It was not possible to conclude whether male gender and other post-surgical complications would be predictors of poor surgical prognosis.

**Key words:** “Achilles tendon”; “acute rupture”; “minimally invasive surgery”; “open repair surgery”; “treatment”;



## Introdução

Ao longo da história da humanidade o tendão de Aquiles sempre foi um dos alvos prediletos da procura incessante de conhecimento da nossa espécie, tendo dado origem as mais diversas lendas e ensaios. Os primeiros estudos sobre a rotura do tendão de Aquiles nasceram pela mão de Hipócrates com a sua celebre citação “ *This tendon if bruised or cut, causes the most acute fevers, induces choking, deranges the mind and at length brings death*”<sup>1</sup> tendo-o denominado de “*tendon magnus*”. Conjuntamente, a sociedade grega da antiguidade deu-nos a conhecer a história do herói grego Aquiles que seria indestrutível em todo o seu corpo por ter sido mergulhado pela sua mãe no rio Estige, com a exceção do seu calcanhar. O intrépido Aquiles acabaria por morrer com uma flexa envenenada no seu tendão, ficando eternizado na história pela sua maior fraqueza, o tendão de Aquiles.

O tendão de Aquiles é o maior e mais forte tendão do corpo humano, contudo é também o que mais sofre patologia de carácter traumático<sup>2</sup>. A maioria dos doentes que sofrem de roturas do tendão de Aquiles são do sexo masculino e fisicamente ativos que participam particularmente em desportos recreativos que envolvem acelerações repentinas e saltos<sup>2</sup>.

Este ilustre tendão é composto pelas porções tendinosas dos músculos gastrocnémios e solear que se unem distalmente formando um único tendão que se vai inserir na tuberosidade calcaneana. Tem um papel central nos movimentos de flexão plantar e inversão do pé e auxilia na flexão do joelho, sendo nuclear no controlo do movimento em atividades como caminhar, correr e saltar<sup>4</sup>.

Em relação à epidemiologia, estima-se que a incidência anual das roturas do tendão de Aquiles varie entre 7 e 40 casos por 100 000 habitantes<sup>2,5-7</sup>, uma incidência que tem vindo a aumentar, principalmente nas últimas duas décadas, que pode ser explicado pelo número crescente de adultos mais velhos que participam em desportos de alto rendimento ao aumento na prevalência de doenças metabólicas crônicas, como diabetes tipo 1<sup>3,8,9</sup>.

As roturas do tendão de Aquiles são mais comuns no sexo masculino em indivíduos de meia-idade e assumem uma distribuição bimodal, cujo maior pico representa a faixa dos 30 aos 40 anos e o menor pico a faixa etária dos 60 aos 80 anos<sup>10</sup>. Uma área do tendão, 2 a 6 cm proximal à inserção no calcâneo é particularmente avascularizada, e é nessa área que as roturas agudas do tendão de Aquiles ocorrem com mais frequência<sup>11,12</sup>.

Relativamente à etiologia, a rotura aguda do tendão de Aquiles, é multifatorial, dependente de fatores biomecânicos, alterações degenerativas e causas iatrogénicas. Contudo, parece não haver entendimento na literatura consultada. Tendo isto em consideração, propõem-se três grandes teorias: teoria degenerativa, teoria genética e teoria mecânica.

A teoria degenerativa argumenta que a degeneração do tendão, caracterizada pela diminuição do número de células, aumento do diâmetro das fibras de colagénio, bem como diminuição do número de fibras elásticas, de glicoproteínas e de água, levam à diminuição do limiar de rutura. Vários estudos consideram que alguns dos fatores de risco como a degeneração vascular, inflamação e uso prévio de substâncias, como corticosteroides, antibióticos (ex: fluoroquinolonas), estatinas e imunossupressores.<sup>9,11</sup>

A teoria mecânica defende que fatores de risco intrínsecos têm um papel importante na rotura do tendão de Aquiles, ou seja, o traumatismo prévio e repetido, ainda que de baixo grau, leva ao desgaste do tendão. Os estudos associados a esta teoria relacionam a força de flexão plantar e de dorsiflexão com o grupo de maior risco para rotura de tendão de Aquiles devido ao esforço.

A teoria genética é a teoria mais recente, que sugere que pode haver um componente genético nas roturas do tendão de Aquiles. Contudo, ainda não foram identificados os genes que podem aumentar esta propensão à lesão e mais estudos terão de ser elaborados para fundamentar esta hipótese.<sup>13</sup>

Numa sociedade em que se preconiza cada vez mais a prática desportiva, aliado a um gradual aumento da incidência das roturas agudas do tendão de Aquiles que levam a fraqueza e diminuição da resistência muscular<sup>14</sup>, justifica-se a importância deste trabalho. Visto a falta de consenso para o melhor método de tratamento da rotura do tendão Aquiles, o principal objetivo deste projeto visa em definir fatores de risco preditivo para o tratamento conservador e para os diferentes métodos cirúrgicos (aberto e percutâneo).

## Materiais e Métodos

O presente artigo de revisão sistemática da literatura foi realizado com base na metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). O projeto assenta em duas pesquisas bibliográficas, a primeira realizada em Abril de 2021 com recurso à base de dados Pubmed da U.S National Library of Medicine e a segunda em Agosto de 2021 na Mendeley. Esta foi realizada com base nos seguintes termos: “Achilles tendon”, “acute rupture”, “minimally invasive surgery”, “open repair surgery”, “treatment”. Os limites aplicados foram: o idioma (português e Inglês) e a data de publicação (a partir de 2015).

Tendo em conta que o objetivo deste projeto tem os seus alicerces na comparação entre o tratamento conservador e cirúrgico e quais os seus preditores de bom prognóstico, foram selecionados predominantemente estudos clínicos randomizados controlados e projetos de investigação de acordo com o conteúdo do título e do seu respetivo resumo. É importante referir que foi dada primazia aos estudos que referiam, principalmente, os resultados no pós-operatório, tanto clínicos como funcionais, que fizessem a interpretação da comparação das diferentes variáveis quantitativas e qualitativas entre as diferentes metodologias de tratamento e que apresentassem um tempo de seguimento mínimo de 3 meses.

Em virtude da diversidade de critérios e escalas de avaliação utilizados pelos diferentes estudos, definiu-se que a melhor forma de expor os resultados seria através de uma análise descritiva e por tabelas dos artigos por autor.

Primeiramente, os artigos foram selecionados através da leitura do título e resumo. Foram excluídos artigos sem resumo e os artigos cujo resumo não permitiu avaliar os critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos artigos que especificaram os protocolos de tratamento, os protocolos de reabilitação e as escalas usadas para avaliar os resultados clínicos e funcionais.

Optamos pela exclusão de revisões da literatura, estudos em cadáveres ou em animais, casos clínicos, notas técnicas e cartas ao editor.

Terminado este processo de filtragem, e após a leitura completa dos artigos, foram selecionados aqueles que continham a informação necessária para o objetivo deste estudo e de onde foram extraídos os seguintes dados: Autor, ano da publicação, nível de evidência, número de participantes, idade média dos participantes, idade máxima e mínima dos participantes, sexo dos participantes, tipo de procedimentos utilizados (cirúrgico e conservador), resultados, complicações e período médio de seguimento.

Para concluir, os artigos selecionados, a lista de referência e os artigos excluídos foram revistos e discutidos com os restantes autores deste estudo para evitar vieses.

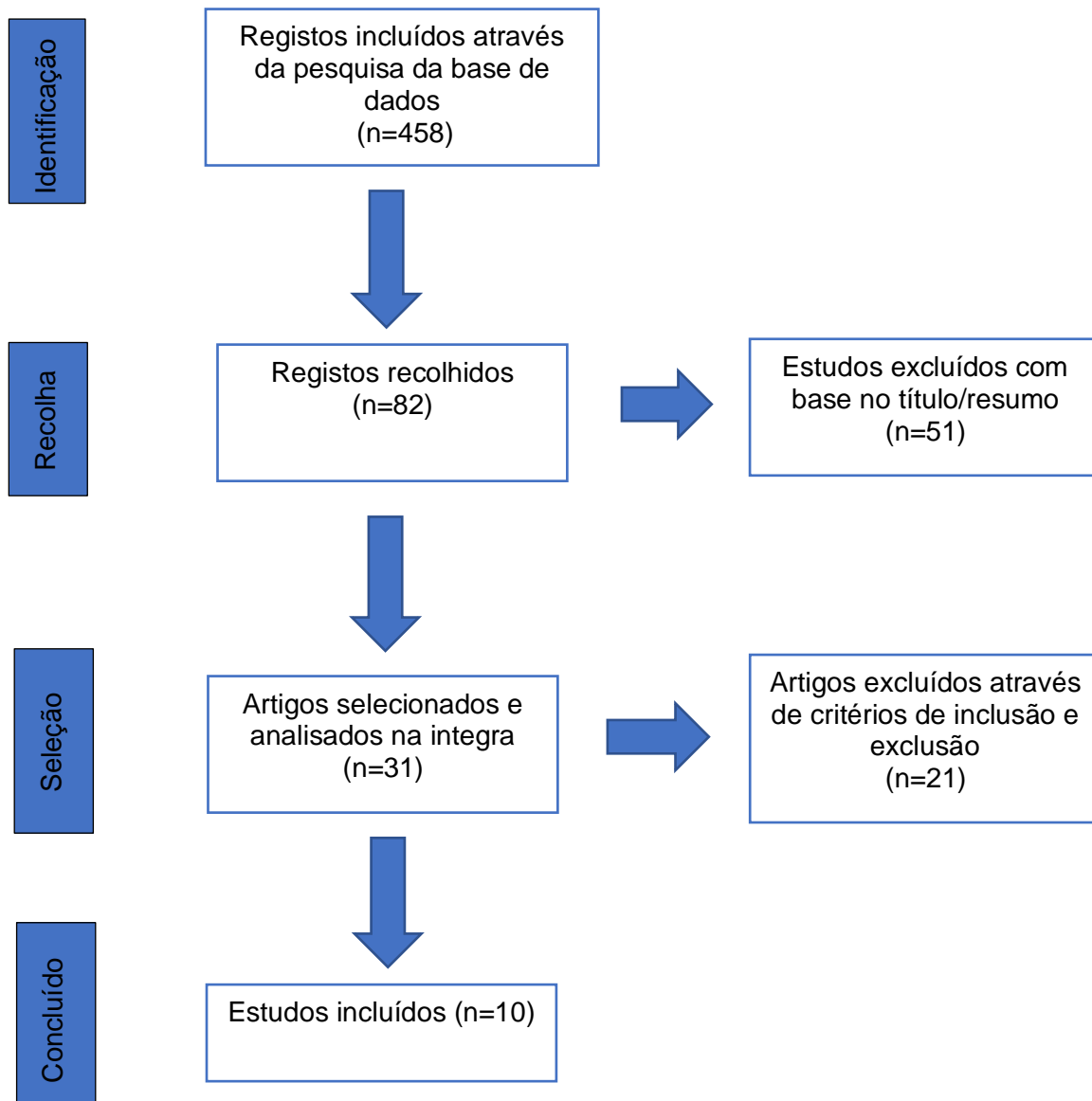


Figura 1- Metodologia PRISMA para seleção dos artigos.

## Fundamentação Teórica

As roturas do tendão de Aquiles podem ser classificadas em agudas, subagudas ou crónicas com base no tempo de duração da lesão, sendo as roturas agudas aquelas com duração <2 semanas. Dependendo ainda da severidade da lesão, as roturas podem ainda ser categorizadas em roturas parciais ou completas. Adicionalmente, as roturas podem ser abertas (tendão exposto ao ar ambiente) ou fechadas.

A história clínica e o exame objetivo normalmente são suficientes para diagnosticar uma rotura aguda do tendão de Aquiles.<sup>11</sup> Tipicamente, os Doentes relatam uma dor súbita e intensa, precedida por um som tipo estalar que pode ser audível, no 1/3 distal e posterior da perna com incapacidade de sustentar o peso corporal e um teste de Thompson positivo<sup>11</sup>. Frequentemente, há perda da capacidade de fazer a flexão plantar, mas a flexão plantar ativa pode encontrar-se intacta devido à atividade do tibial posterior, peroniais e longo flexor dos dedos. Ao exame físico pode ser palpável uma tumefação e/ou solução de continuidade ao longo do trajeto tendinoso apesar de este achado não ser patognomónico de rotura. A região também pode apresentar edema e/ou equimose<sup>11</sup>. Relativamente à imagiologia, a ecografia pode auxiliar no caso de incerteza diagnóstica, mas principalmente pode ser útil, juntamente com a ressonância magnética nuclear (RMN), para o planeamento cirúrgico.<sup>15</sup>

### Mecanismo de Rotura

As roturas agudas do tendão de Aquiles ocorrem maioritariamente em adultos de meia-idade<sup>14,16,17</sup> e em atletas envolvidos em desportos que assentam em saltar e em mudanças rápidas de velocidade<sup>3,18,19</sup>. Tendo isto em conta, Arner e Lindholm classificaram o mecanismo de ruptura do tendão de Aquiles em 3 categorias principais:

1. 53% das roturas ocorrem durante a descarga de peso, com o antepé a aplicar força com o joelho em extensão. Este movimento é normalmente visto no início do movimento de sprint e em desportos de salto como o basquetebol. Isto explica a prevalência de rotura do tendão de Aquiles esquerdo em pessoas destras.
2. 17% das roturas ocorrem após uma dorsiflexão súbita e inesperada do tornozelo, como escorregar num buraco ou cair das escadas.
3. Em 10% dos doentes, o tendão sofre a rotura devido à violenta dorsiflexão do pé em flexão plantar, que pode ocorrer, por exemplo, após uma queda de altura<sup>11</sup>.

## **Tratamento**

O tipo de tratamento ainda depende da preferência do cirurgião e do doente e também das suas características como idade, nível de atividade física pré-lesão, do seu sexo e profissão<sup>11</sup>.

Atualmente, não existe consenso quanto à melhor metodologia de tratamento para a rotura aguda do tendão de Aquiles<sup>4</sup>. Portanto, o principal objetivo das diferentes modalidades terapêuticas consiste em oferecer aos doentes uma terapêutica definitiva, minimizar a morbidade, possibilitar o retorno o mais rápido possível à atividade pré-lesão (física e/ou profissional) e prevenir possíveis complicações<sup>12,16,20</sup>.

Pretendemos dar a conhecer e descrever os diferentes métodos de tratamento existentes para esta patologia de acordo com os estudos analisados.

## **Tratamento Cirúrgico**

O tratamento cirúrgico tem sido o método de eleição nas últimas 3 décadas em atletas, jovens e roturas diagnosticadas tardiamente (>4 semanas)<sup>11</sup>. A opção cirúrgica parece diminuir a taxa de recidiva de rotura, aumentar a força do tendão, diminuir a atrofia dos músculos da perna e permite um regresso mais precoce a atletas de alta competição<sup>7,11,21</sup>.

De seguida segue-se uma descrição e explicação sucinta das opções cirúrgicas mais utilizadas no tratamento desta lesão: cirurgia por via aberta e cirurgia por via percutânea.

### **Cirurgia por via aberta**

Baseia-se na aproximação direta dos 2 topos de roturas a de modo, a restituir anatomicamente o leito tendinoso.

O paciente é colocado em decúbito ventral e é feita uma incisão longitudinal de 8 a 10 cm centrada medialmente ao bordo medial do foco da rotura (está recomendada uma abordagem postero-medial de forma a diminuir o risco de uma potencial lesão do nervo sural e para permitir um acesso fácil ao tendão do musculo plantar delgado, caso seja necessário)<sup>11</sup>. Após a incisão, o tecido subcutâneo e adiposo é dissecado e após identificado o paratendão é exposto longitudinalmente ao longo da incisão na pele<sup>11</sup>. Após a justaposição das extremidades da rotura, o tendão é suturado, sendo que a configuração da sutura varia consoante a técnica eleita (Krackow, Bunnell ou Kessler)<sup>11</sup>. Previamente à realização do nó, o tornozelo é colocado em flexão plantar para facilitar a aproximação dos extremos da rotura. Seguidamente a ferida é encerada por planos.

Nota: Diferentes técnicas operatórias podem ser empregues para reparar roturas do tendão de Aquiles, que vão desde a sutura topo-a-topo simples a suturas do tipo Bunnell ou Kessler, até técnicas mais complexas, como por exemplo, o uso fáschia ou enxertos para reenforçar o tendão, próteses de tendão artificial compostas de materiais como polímero absorvível e próteses de tendão de colagénio. O aumento primário do tendão com recurso ao tendão plantar- técnica de *Lynne*-, ao tendão do curto fibular, a um único retalho central ou 2 (um medial e um lateral) da aponevrose dos gastrocnémios- técnica de *Lindholm* também são opções de tratamento descritas. No entanto, não há evidências de que, em roturas agudas do tendão de Aquiles, estas técnicas sejam superiores à reparação através de sutura topo-a-topo não aumentada, sendo sobretudo reservadas para as roturas crónicas e quando já não é possível aproximar diretamente os topos de rotura.<sup>11,22</sup>



Figura 2--Cirurgia Aberta

### Via Percutânea

A técnica percutânea, também denominada de mini-cirurgia ou via fechada, surgiu da necessidade de reduzir as complicações pós-operatórias relacionadas com a cirurgia aberta, como por exemplo, lesão neural e infeção<sup>4</sup>. Este método foi apresentado por Ma e Griffith que o descreveram como um compromisso entre o tratamento conservador e as técnicas de cirurgia aberta<sup>11</sup>.

Desde a sua introdução como um tratamento viável para o tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles, a cirurgia percutânea tem sofrido várias alterações em relação a metodologia inicial proposta por Ma e Griffith, variadas técnicas tem vindo a ser introduzidas ao longo dos anos:

- Webb e Bannister propuseram a realização da cirurgia através de 3 incisões transversais na linha média e posterior do tendão, com recurso a anestesia local, de modo a reduzir a lesão do nervo sural e re-roturas tardias<sup>11,23</sup>;

- Delpont et al criaram uma técnica percutânea modificada com recurso a um dispositivo “Tenolig” composto por 2 agulhas em forma de arpão<sup>23</sup>;

-Assal et al desenvolveram o aparelho de nome “Achillon” com base na técnica de Kakiuchi’s;<sup>23</sup>



Figura 3-Cirurgia percutânea tipo Bunnell<sup>24</sup>

### **Tratamento conservador**

Desde que John Hunter rompeu o seu tendão de Aquiles enquanto dançava e se auto-tratou conservadoramente e com sucesso, e Pets-Leusden elaborou um protocolo padronizado para a sua utilização, que o tratamento conservador tem vindo a ser uma opção viável e de sucesso no tratamento desta lesão.

Esta metodologia baseia-se na conceção de que, se conseguirmos de maneira conservadora, aproximar e colocar na normal posição anatómica as duas extremidades do tendão, podemos esperar que os mecanismos naturais de reparação e cura, levem ao restabelecimento da normal integridade do tendão<sup>11</sup>.

### **Imobilização gessada**

Pets-Leusden concebeu o protocolo de tratamento não cirúrgico mais utilizado na atualidade. Este protocolo dita que o paciente deve começar por ser imobilizado com o pé em



posição equina utilizando uma bota gessada por 6 a 8 semanas. Após este período de imobilização, o gesso é removido e a integridade do tendão é avaliada através de uma manobra de resistência, em que é pedido ao paciente que ativamente faça flexão plantar contra o dedo do examinador, enquanto, com a outra mão, o examinador palpa o tendão, aplicando sucessivamente mais resistência ao movimento. Seguidamente, se o examinador considerar que o tendão se restabeleceu o suficiente, o paciente progride para fase de tratamento, que consiste na aplicação de uma ortótese funcional (Bota pneumática de Walker) com o retopé elevado para permitir suporte de peso confortável no calcanhar.<sup>11</sup>

Nota: Após as 4 semanas de imobilização gessada com o pé em posição equina, se o examinador, através do teste de resistência, considerar que o paciente não está pronto para avançar para a próxima fase do protocolo, a mesma imobilização deve ser mantida por mais 1 a 2 semanas até à sua próxima avaliação. É de referir que este tipo de situações, podem ocorrer em indivíduos que sofram doenças reumáticas sobre terapia corticoide<sup>11</sup>.

Nota: Na literatura analisada, alguns autores utilizam intervalos temporais diferentes para cada posição plantar, mas por regra, começam sempre por uma posição equina de base;

## Resultados

Um total de 458 referências bibliográficas foram identificadas na pesquisa da literatura realizada. Após examinação dos títulos foram excluídos 376 artigos e, posteriormente com a leitura dos resumos, foram excluídas mais 51 referências bibliográficas, tendo sido distinguidos 31 estudos potencialmente elegíveis para inclusão. Por fim, após a leitura completa destes estudos, 10 foram selecionados para integrar esta revisão sistemática por compararem as diferentes metodologias de tratamento existentes e por contabilizarem as diferentes complicações que podem advir desses mesmos tratamentos assim como o seu resultado funcional.

### Caraterísticas dos estudos

As caraterísticas e dados demográficos de cada estudo estão representados na Tabela 1. Os estudos foram publicados entre 2015 e 2021. Dois estudos (18%)<sup>9,12</sup> compararam as 3 diferentes metodologias de tratamento (cirurgia aberta x cirurgia percutânea x tratamento conservador), quatro estudos (36%)<sup>15,16,21,25</sup> compararam apenas 2 metodologias de tratamento (cirurgia aberta x tratamento conservador), três estudos (27%)<sup>4,24,26</sup> também compararam 2 metodologias mas, apenas cirúrgicas (cirurgia percutânea x tratamento conservador), sendo que um estudo (9%)<sup>27</sup> apenas se focou na objetivação dos preditores de mau prognóstico do tratamento cirúrgico. O tamanho da amostra variou entre 30<sup>26</sup> e 111<sup>27</sup> doentes, com um total de 673 doentes (14,4% doentes do sexo feminino e 85,6 % doentes do sexo masculino), 381 (56,8%)<sup>4,9,12,15,16,21,24-27</sup> doentes foram tratados por via aberta, 173 (25,6%)<sup>12,15,16,21,25</sup> doentes por tratamento conservador e 119 (17,6%)<sup>4,9,12,24,26</sup> por via percutânea. O tempo de seguimento variou entre 12<sup>9</sup> e 188 meses<sup>25</sup>. Quatro estudos (2,3,7,11-40%) tiveram um tempo de seguimento de 12 meses, um estudo (10%)<sup>21</sup> avaliou os doentes durante 18 meses, três estudos (30%)<sup>4,9,26</sup> durante 24 meses, um estudo (10%)<sup>24</sup> seguiu durante 27 meses e um outro estudo (10%)<sup>25</sup> durante uma média de 188 meses.

As diferentes metodologias de tratamento e os protocolos encontram-se expostos na tabela 2.

Em relação aos diferentes métodos de tratamento, a técnica de Via aberta topo-a-topo foi a mais utilizada pelos estudos (72%)<sup>4,12,15,16,21,25,27</sup> quando estudavam a abordagem cirúrgica, seguida de várias variações da técnica percutânea, como por exemplo, a técnica de Ma e Griffith utilizada pelo estudo 2<sup>12</sup> ou técnica de Bunnel utilizada pelo estudo 6<sup>24</sup>. No que diz respeito ao tratamento conservador, dois estudos (40%)<sup>16,21</sup> recorreram a uma ortótese funcional enquanto, os restantes três estudos, utilizaram a imobilização gessada (60%)<sup>12,15,25</sup>.

As diferentes metodologias de tratamento e os protocolos encontram-se expostos na tabela 2.

As escalas e critérios de avaliação, bem como os resultados, encontram-se expostos na Tabela 3. A eficácia das diversas metodologias de tratamento foi avaliada por diferentes scores funcionais e questionários. O score ATRS, que analisa os sintomas, limitação da atividade diária e física, foi o mais utilizado (54,5%)<sup>4,15,24-27</sup>, mas também outros scores e questionários, como o VAS, RAND-36, VISA ou o score de Leppilahti, foram incluídos nos estudos. Relativamente ao retorno à atividade desportiva, cinco estudos (50%)<sup>15,16,21,25,27</sup> não mencionam nenhuma informação.

As complicações encontradas em cada estudo encontram-se na tabela 4.

**Tabela 1- Dados demográficos dos estudos**

Primeiro autor, ano	Nível de evidência	Nº de Participantes	Sexo (M:F)	Idade média (anos)	Idade máxima -mínima	Follow-up médio (meses)	Número de doentes por Tratamento		Tipo de Estudo
							Tratamento conservador	Tratamento cirúrgico (Via aberta ou Percutâneo)	
<b>Lantto, 2016<sup>21</sup></b>	1	60	55:5	39,3 anos	27-60 anos	18 meses	25 H 3 M	Cir Ab: 30 H e 2 M	RCT
<b>Manent, 2019<sup>12</sup></b>	2	34	31:3	41 anos	18-51 anos	12 meses	10 H 1 M	Cir Ab: 11 H e 1 M Cir Perc:10 H 1 M	RCT
<b>Westin, 2018<sup>16</sup></b>	1	100	86:14	39,3 anos	18-65 anos	12 meses	49 doentes	Cir Ab: 51 doentes	RCT
<b>Aisaiding, 2017<sup>4</sup></b>	3	52	43:9	Cir Ab: 57,2 anos Cir Perc: 56,8 anos	47-75 anos	24 meses	-	Cir Ab: 23 H e 6 M Cir Perc: 19 H e 4 M	RCT
<b>Maempel, 2020<sup>25</sup></b>	2	64	45:29	Cir Ab:56,0 anos Tx Cons: 59,4 anos	37-77 anos	188 meses	23 H 8 M	Cir Ab: 22 H e 11 M	RCT
<b>Makulavicius, 2019<sup>24</sup></b>	Sem informação	87	77:10	Cir Ab: 35,96 anos Cir Perc: 37,82 anos	18-60 anos	27 meses	-	Cir Ab: 39 H e 5 M Cir Perc:38 H e 5 M	RCT
<b>Westin, 2016<sup>15</sup></b>	2	45	37:8	39 anos	23-59 anos	12 meses	24 doentes	Cir Ab: 21 doentes	RCT
<b>Fischer, 2020<sup>9</sup></b>	1	90	81:9	41 anos	21-60 anos	24 meses	27 H 3 M	Cir Ab: 26 H e 4 M Cir Perc: 28 H e 2 M;	RCT
<b>Jeong-Kil, 2020<sup>26</sup></b>	Sem informação	30	27:3	Cir Ab: 40,2anos; Cir Per: 39,4 anos;	28-55 anos	24 meses	-	Cir Ab: 16 H e 2 M; Cir Perc:11 H e 1 M	RCT
<b>Domeij-Arverud 2016<sup>27</sup></b>	1	111	95:16	40,3 anos	18-75 anos	12 meses	-	Cir Ab: 95 H e 16 M	Estudo observacional

**Legenda:** Cir Ab- Cirurgia Aberta; Cir Per- Cirurgia percutânea; TX Cons- Tratamento Conservador; H- Homens; M- Mulheres; RCT- Randomized controlled trial;

**Tabela 2- Metodologias de tratamento**

Primeiro autor, ano	Tratamento Cirúrgico (via aberta ou percutâneo)	Tratamento Conservador	Início	Duração	Protocolo
<b>Lantto, 2016</b> <sup>21</sup>	Via Aberta: Topo a topo, Técnica de Kessler	Ortótese Funcional	Na 1º semana	24 semanas	-Igual para os 2 grupos, Ortótese por 6 semanas; - <b>Semana 12</b> - Iniciaram jogging, e foi recomendado também ciclismo e exercícios de natação; - <b>Semana 24</b> - Os desportos com acelerações abruptas ou saltos foram permitidos;
<b>Manent, 2019</b> <sup>12</sup>	Via Aberta: Topo a topo Via Percutânea: Técnica de Ma e Griffith	Bota gessada	Ao 10º Dia	Mínimo de 7 semanas	-Igual nos 2 grupos, começou com imobilização gessada em posição equina por 10 dias; - <b>Semana 4</b> : Começou a reabilitação ativa; - <b>Semana 5</b> : Começo da atividade desportiva;
<b>Westin, 2018</b> <sup>16</sup>	Via Aberta: Topo a topo, Técnica de Kessler modificada	Ortótese funcional	Ao 1ºDia	Tx Cir- > 6 semanas; Tx Cons- > 8 semanas;	-Ambos grupos usaram uma ortótese funcional (6 semanas-tx cir e 8 semanas-tx-cons); -Suporte de peso total foi iniciado desde o 1ºdia; -Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;
<b>Aisaiding, 2017</b> <sup>4</sup>	Via Percutânea e Via aberta: topo a topo	-	Ao 1º dia	Mínimo de 13 semanas	-Igual nos 2 grupos; - <b>Semana 4</b> : Iniciados os Exercícios de suporte total do peso; - <b>Semana 16</b> : A Atividade desportiva foi recomendada;
<b>Maempel, 2020</b> <sup>25</sup>	Via aberta: Topo a Topo	Imobilização gessada	Às 8 semanas	6 meses	- Os doentes foram submetidos a dez semanas de imobilização com gesso abaixo do joelho e seguiram o mesmo protocolo de reabilitação; -Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva e ao início do suporte total de peso;
<b>Makulavicius, 2019</b> <sup>24</sup>	Via aberta: tipo "crown" Via percutânea: tipo bunnel	-	Às 3º semanas	6 semanas	-Após ambos os procedimentos, foi aplicado um gesso em posição equina 20º-25º; - <b>Semana 4/5</b> : Iniciaram suporte de peso total; -Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;
<b>Westin, 2016</b> <sup>15</sup>	Via Aberta: Topo a Topo, Técnica de Kessler modificada	Imobilização gessada	Ao 14º dia	Mínimo de 6 meses	-O suporte de peso foi permitida tanto quanto tolerada após 6 semanas; -Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;
<b>Fischer, 2020</b> <sup>9</sup>	Via aberta: Topo a Topo Via Percutânea: com recurso ao instrumento de Dresden	-	Na 1º semana	12 semanas	- Todos os doentes seguiram o mesmo protocolo de reabilitação. Os doentes foram imobilizados com gesso ou ortótese funcional; -O suporte total de peso foi permitida as 9 semanas; -Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;

**Tabela 2- Continuação**

<b>Jeong-Kil, 2020<sup>26</sup></b>	Via Aberta: Técnica de Kessler Via Percutânea: Guiada por Ultrassonografia	-	Às 2/3 <sup>o</sup> semanas pós-operatório	12 meses	- Os doentes começaram a utilizar uma ortótese funcional: - <b>Semana 12:</b> Os doentes foram autorizados a realizar jogging e movimentos de elevação do calcanhar.
<b>Domeij-Arverud 2016<sup>27</sup></b>	Via Aberta: Topo a Topo	-	No 1 <sup>o</sup> dia	6 semanas	-Os doentes foram randomizados para receberem gesso convencional pós-operatório ou uma ortótese com CPI adjuvante; - <b>Na 2<sup>o</sup> semana:</b> Iniciaram suporte de peso total; -Sem informação relativa à atividade desportiva;

**Legenda:** Cir Ab- Cirurgia Aberta; Cir Per- Cirurgia percutânea; TX Cons- Tratamento Conservador

**Tabela 3-** Escalas, critérios de avaliação e resultados

Primeiro Autor, ano	Métodos Avaliação	Resultados	
		Desempenho no final do follow-up	Retorno à atividade desportiva no final do Follow-up
<b>Lantto, 2016<sup>21</sup></b>	Score de Leppilahti; Avaliação da força muscular; RAND-36;	- Score de Leppilahti: Sem diferença significativa entre os grupos; -Avaliação da Força Muscular e RAND-36: Melhores resultados Grupo cirúrgico;	Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;
<b>Manent, 2019<sup>12</sup></b>	Questionários (ATRS, VISA e AOFAS); Força muscular da flexão plantar; Circunferência da Perna; Força da Flexão plantar em posição equina;	O Cir Ab apresentou scores inferiores no ARTS e VISA e superiores no AOFAS em comparação com o Tx Cons e Cir Perc.	Cir Ab-92%; Tx Cons-91%; Cir Perc-82%; Média: 88,23 % voltaram à sua atividade física pré-lesão
<b>Westin, 2018<sup>16</sup></b>	QALY ; Custos económicos; Análise custo-efetividade;	Cir Ab: menos dias de baixa por doença apesar de um custo total superior, tornando-a mais custo-efetivo.	-Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;
<b>Aisaiding, 2017<sup>4</sup></b>	ATRS; Teste Mann-Whitney U; Teste de Resistência de elevação do calcanhar	-ATRS, Teste U de Mann-Whitney e Teste de resistência da elevação do calcanhar: O grupo Percutâneo apresentou melhores resultados;	Cir Ab: 18-20 semanas; Cir Perc: 16 semanas; Sem informação relativa à % de doentes que voltou a praticar desporto;
<b>Maempel, 2020<sup>25</sup></b>	-ATRS; SMFA; EQ-5D-5L; 5Q-5D health today; VAS; NPS; SMFA dysfunction index score;	-Não houve diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos em todos os critérios avaliados;	-Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;
<b>Makulavicius, 2019<sup>24</sup></b>	-PROM; ATRS; Tempo ausente do trabalho e desporto; Habilidade de realizar a elevação do calcanhar; Circunferência da perna; Ângulo de repouso do tendão; <i>Timing</i> da cirurgia;	-Não houve diferença estaticamente significativa entre os 2 grupos em todos os critérios avaliados, exceto no <i>Timing</i> da cirurgia que foi menor no grupo percutâneo;	Cir Ab: 75 % à sua atividade desportiva prévia (média de 190 dias); Cir Perc: 86 % voltaram à atividade desportiva prévia (média de 217 dias);
<b>Westin, 2016<sup>15</sup></b>	-Testes funcionais (Salto contra-movimento-CMJ e o teste de resistência de elevação do calcanhar); ATRS;	Os doentes com Gap>5mm tratados conservadoramente obtiveram piores resultados funcionais e muitos mais sintomas, sem diferença significativa entre os outros grupos.	-Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;
<b>Fischer, 2020<sup>9</sup></b>	Padrão de Marcha; ROM; SF-36 questions; AOFAS-AH do VAS-FA; Medição da força isométrica; Avaliação ultrassonográfica;	Não houve diferenças significativas entre os grupos de tratamento após 2 anos, nos scores avaliados;	Voltaram ao desporto: -Cir Ab: 83,3%; -Tx Cons: 78,6%; -Cir Perc: 82,8%; Tempo médio: 16,3 semanas
<b>Jeong-Kil, 2020<sup>26</sup></b>	-Classificação de Arner-Linholm; AOFAS hindfoot score; ATRS; VAS;Circunferência da Perna; Habilidade atlética (pré- e pós-cirúrgico);	Não houve diferença significativa entre os grupos nos critérios avaliados, exceto nos níveis de satisfação que foram maiores no Tx Perc;	Foi semelhante entre os 2 grupos.
<b>Domeij-Arverud 2016<sup>27</sup></b>	-Heel-rise concentric work; Altura da elevação do calcanhar lesado e contralateral; Heel-rise concentric power; PAS post-injury; Elevações do calcanhar repetidas; PAS pre-injury; ATRS; IM5C; EQ-5D;	-Idade (>40 anos): Fator preditor de mau prognóstico mais importante; -O gênero masculino e TVPS durante a imobilização pós-operatória também foram fatores preditores de mau prognóstico importantes;	-Sem informação relativa à retoma da atividade desportiva;

**Legenda:** Cir Ab- Cirurgia Aberta; Cir Per- Cirurgia percutânea; TX Cons- Tratamento Conservador

**Tabela 4- Complicações**

Primeiro Autor, ano	Recidiva de Rotura	Infeção	TVP	Dano neural	Outras complicações
<b>Lantto, 2016<sup>21</sup></b>	Cir Ab:3%; Tx Cons:14%;	Cir Ab: 3,1%; Tx Cons: 0%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%;
<b>Manent, 2019<sup>12</sup></b>	Cir Ab:0%; Tx Cons:0%; Cir Perc:0%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%; Cir Perc: 18,1% (Hiperalgisia sural);	Cir Ab: 16,6% (cicatriz fibrosa e endurecida); Tx Cons: 0 %; Cir Perc: 27,2% (cicatriz fibrosa e endurecida);
<b>Westin, 2018<sup>16</sup></b>	Cir Ab: 2,3%; Tx Cons: 10%;	Cir Ab: 12,5%; Tx Cons: 0%;	Cir Ab: 2%; Tx Cons: 3,8 %;	Cir Ab : 1,9 %; Tx Cons: 0%	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%;
<b>Aiseiding, 2017<sup>4</sup></b>	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 34,4% (com necrose); Cir Perc: 12%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;
<b>Maempel, 2020<sup>25</sup></b>	Cir Ab: 6%; Tx Cons: 12,9%;	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
<b>Makulavicius, 2019<sup>24</sup></b>	Cir Ab: 7%; Cir Perc: 4,5%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 2,3%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 6,9% (lesão do n.sural);	Cir Ab: 4% (Deiscência da ferida); Cir Perc: 4,6%;
<b>Westin, 2016<sup>15</sup></b>	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 12,5% (GAP >10mm);	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
<b>Fischer, 2020<sup>9</sup></b>	Cir Ab: 3,3%; Cir Perc: 3,3%; Tx Cons: 6,6%	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%; Cir Perc: 3,3%;	Cir Ab: 0%; Tx Cons: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 16,6% (atraso na cicatrização da ferida); Tx Cons: 3,3% (atraso na cicatrização) e 10% (dor crónica) Cir Perc: 10% (atraso na cicatrização da ferida);
<b>Jeong-Kil, 2020<sup>26</sup></b>	Cir Ab: 5,5%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 5,5% (profunda); Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;	Cir Ab: 0%; Cir Perc: 0%;
<b>Domeij-Arverud 2016<sup>27</sup></b>	Sem informação;	Sem informação;	32 %	Sem informação	Sem informação

**Legenda:** Cir Ab- Cirurgia Aberta; Cir Per- Cirurgia percutânea; TX Cons- Tratamento Conservador; TVP- Trombose Venosa Profunda;



## Discussão

O objetivo desta revisão sistemática da literatura consiste em comparar as várias metodologias de tratamento para a rotura aguda do tendão de Aquiles, tendo como principal objetivo definir fatores de risco preditivo para o tratamento conservador e para os diferentes métodos cirúrgicos.

Este projeto começou por deparar-se com a ideia, espelhada nos diversos estudos acerca da melhor abordagem para rotura aguda do tendão de Aquiles, que não parece haver vantagem de uma técnica específica em relação as outras, quando comparadas pelos diferentes critérios clínicos do tendão de Aquiles. Portanto, os principais focos para comparar e definir os fatores de risco preditivo de cada uma das distintas terapêuticas foi o nível de atividade desportiva no final do tempo de seguimento e as complicações a elas associadas.

Na generalidade, os métodos cirúrgicos (cirurgia aberta e cirurgia percutânea) obtiveram menores taxas de recidiva da rotura comparativamente ao tratamento conservador, variando entre 0%<sup>4,12,15</sup> e 7%<sup>24</sup>, que corrobora os resultados de meta-análises prévias como Ochen *et al*<sup>6</sup> e Deng *et al*<sup>18</sup>. Contudo, a via aberta apresentou uma maior taxa de infeções (0<sup>9,12,24</sup> a 34,4%<sup>4</sup>), e a via percutânea uma maior taxa de lesão neural (0<sup>9</sup> a 18,1 %<sup>12</sup>), o que também vai de acordo aos resultados apresentados por Ochen *et al*<sup>6</sup> e Deng *et al*<sup>18</sup>. Em relação ao nível de atividade desportiva no final do follow-up, os estudos abordados apresentam resultados contraditórios, Aisaiding *et al*<sup>4</sup> reportou que os doentes tratados através da via percutânea voltaram a praticar desporto, em média, 3 semanas antes que os doentes submetidos a cirurgia por via aberta, o que vai contra o reportado por Makulavicius *et al*<sup>24</sup> que demonstrou que os doentes submetidos a cirurgia por via aberta regressaram, aproximadamente, 4 semanas mais cedo à atividade desportiva em comparação com os doentes tratados por via percutânea. Além disso, os resultados são contraditórios também na percentagem de doentes que regressaram à atividade desportiva no final do follow-up, Manent *et al*<sup>12</sup> apresentou que a via aberta teve uma maior percentagem de doentes que voltaram a praticar desporto, o que é concordante com Fischer *et al*<sup>9</sup>, mas vai contra os resultados apresentados por Makulavicius *et al*<sup>24</sup>, enquanto Jeong-Kil Lee *et al*<sup>6</sup> não encontrou diferenças entre o tratamento conservador e a cirurgia por via aberta. Tal como Zellers *et al*<sup>14</sup> relatou, estas discrepâncias nos resultados podem ser explicadas pelos diferentes critérios de avaliação do retorno ao desporto utilizados pelos estudos, sendo recomendado por este projeto a uniformização, não só dos critérios de avaliação do regresso à atividade desportiva, mas também dos critérios de avaliação funcional e clínicos em geral após rotura aguda do

tendão de Aquiles, pois a falta de escalas universais e consistentes torna difícil a comparação entre estudos.

Relativamente as 2 modalidades cirúrgicas, ambas as técnicas mostraram ser eficazes e seguras no tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles. Contudo, os projetos avaliados apresetaram resultados discrepantes entre si, enquanto Manent *et al*<sup>12</sup>, Fischer *et al*<sup>9</sup>, Makulavicius *et al*<sup>4</sup> não conseguiram determinar superioridade de uma técnica face à outra, Aisaiding *et al*<sup>4</sup> e Jeong-Kil Lee *et al*<sup>6</sup> concluíram que a cirurgia percutânea é superior à cirurgia aberta pois, apesar de apresentar resultados funcionais e clínicos semelhantes, exhibe uma taxa de complicações inferior. Este desacordo quanto à superioridade de uma técnica cirúrgica face à outra está espelhado nos resultados da meta-análise de Yang *et al*<sup>28</sup> que atesta à superioridade da cirurgia percutânea e do estudo retrospectivo de corte de Hsu *et al*<sup>29</sup> que não obteve resultados que comprovassem a primazia de uma das técnicas. A divergência de opiniões pode ser explicada pelas diferentes técnicas de cirurgia percutânea e distintos protocolos de reabilitação utilizados pelos estudos.

Domeiji-arverud *et al*<sup>27</sup> demonstrou que a idade superior a 40 anos, género masculino e ocorrência de trombose venosa profunda pós-tratamento eram fatores predisponentes de mau prognóstico independentes nos doentes submetidos a cirurgia por via aberta. Relativamente à idade, todos os estudos avaliados neste projeto apresentaram, aproximadamente, a mesma média de idade na amostra, excepto Maempel *et al*<sup>25</sup> e Aisaiding *et al*<sup>4</sup> que utilizaram amostras com doentes mais velhos. Enquanto Maempel *et al*<sup>25</sup> corroborou os resultados de Domeiji-arverud *et al*<sup>27</sup>, no que toca a recidivas, apresentando as taxas de recidivas mais altas dos estudos seleccionados (6% no tratamento cirúrgico por via aberta e 12,9% no tratamento conservador), Aisaiding *et al*<sup>4</sup> não apresentou qualquer recidiva tanto nos doentes submetidos a cirurgia aberta como nos doentes tratados via percutaneamente mas, apresentou as maiores taxas de infeção pós-cirurgia (34,4 % na cirurgia por via aberta e 12 % na cirurgia por via percutânea) de todos os estudos utilizados nesta revisão. Contudo, este projeto recomenda também a realização futura de novos estudos com uma amostra populacional mais envelhecida para melhor determinar o impacto da idade na recidiva da rotura do tendão e, principalmente, de outras complicações. Em relação ao género, este projeto não corroborou os resultados de Domeiji-arverud *et al*<sup>27</sup> nem obteve uma conclusão se este era um fator preditivo de mau prognóstico, não só porque apenas 14,4% da amostra utilizada eram doentes do sexo feminino, mas também porque nenhum dos estudos abordados especificava, tanto nos resultados dos critérios de avaliação funcionais como nas complicações, as diferenças entre sexos.

Um possível fator preditivo de mau prognóstico é tamanho do “gap” do tendão, Westin *et al*<sup>15</sup> demonstrou que quando o “gap” é superior a 10 mm o tratamento cirúrgico é muito mais eficaz que o conservador a prevenir recidivas, dos 4 doentes com gap superior a 10 mm submetidos a tratamento conservador, 3 apresentaram uma recidiva total. Contudo é de salientar que apenas um doente com gap superior a 10 mm foi submetido a tratamento cirúrgico, devendo por isso ser mais explorado em estudos futuros. Além disso, os participantes com Gap superior a 5 mm foram muito mais sintomáticos e obtiveram piores resultados funcionais comparativamente com os doentes do mesmo grupo tratados cirurgicamente. Isto corrobora os achados da literatura, uma vez que Kotnis *et al*<sup>30</sup> e Yang *et al*<sup>31</sup> que propuseram que gap tendinosos superiores a 5 mm fossem tratados por cirurgia aberta, de modo a diminuir os casos de recidiva da rotura e dor crónica, entre outras complicações.

Em relação aos custos diretos dos tratamentos e ao absentismo laboral, no estudo de 2018 Westin *et al*<sup>16</sup> reportou que, apesar do tratamento cirúrgico comportar um custo direto superior, leva a menor tempo de baixa laboral comparativamente ao tratamento conservador, tornado o tratamento cirúrgico mais custo-efetivo na população ativa profissionalmente. A conclusão deste projeto vai parcialmente de encontro com os resultados apresentados por Su *et al*<sup>32</sup> que considera a cirurgia mais custo-efetiva quando efetuada em atletas e em indivíduos com maiores exigências físicas laborais, apesar de considerar que o tratamento conservador é mais custo-efetiva no resto da população em geral.

Esta revisão sistemática tem algumas limitações. Primeiramente, este projeto é um estudo observacional onde não foi realizado um tratamento estatístico dos dados, apenas uma análise descritiva. É de salientar também o pequeno número de estudos selecionados que incluíam os critérios de inclusão, sendo que nestes estudos a falta de doentes do sexo feminino e a utilização de diferentes escalas de avaliação (clínicas e funcionais) limitaram o estudo comparativo entre as mesmas.

## Conclusão

Esta revisão permitiu concluir que tanto o tratamento conservador, como a cirurgia aberta e percutânea obtiveram resultados clínicos e funcionais semelhantes entre si, não sendo possível concluir especificamente qual a melhor metodologia cirúrgica.

Os tratamentos cirúrgicos são recomendados em doentes com gap tendinoso superior 5 mm, atletas, profissionalmente ativos e com idade inferior a 40 anos uma vez que, estão relacionados menores taxas de recidivas de rotura e outras complicações no regresso à vida ativa e/ou atividade desportiva quando estas características estão presentes. Não foi possível concluir se o género masculino e outras complicações pós cirúrgicas são preditores de mau prognóstico.

O tratamento conservador é aconselhado em doentes mais idosos pois, apesar de estar relacionado com maiores taxas de recidiva da rotura, é menos agressivo para o organismo do doente, envolvendo menos tempo de internamento hospitalar e apresenta menores taxas de outras complicações como infeções e dano neural comparativamente com as metodologias cirúrgicas.

## Bibliografia

1. Doral MN, Alam M, Bozkurt M, Turhan E, Atay OA, Dönmez G, et al. Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(5):638–43.
2. Shi F, Wu S, Cai W, Zhao Y. Multiple comparisons of the efficacy and safety for six treatments in Acute Achilles Tendon Rupture patients: A systematic review and network meta-analysis. Vol. 27, *Foot and Ankle Surgery*. Elsevier Ltd; 2021. p. 468–79.
3. Zhou K, Song L, Zhang P, Wang C, Wang W. Surgical Versus Non-Surgical Methods for Acute Achilles Tendon Rupture: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2018 Nov 1;57(6):1191–9.
4. Aisaiding A, Wang J, Maimaiti R, Jialihasi A, Aibek R, Qianman B, et al. A novel minimally invasive surgery combined with early exercise therapy promoting tendon regeneration in the treatment of spontaneous Achilles tendon rupture. *Injury*. 2018 Mar 1;49(3):712–9.
5. Bäcker HC, Yenchak AJ, Trofa DP, Vosseller JT. Strength Measurement After Achilles Tendon Repair. Vol. 12, *Foot and Ankle Specialist*. SAGE Publications Ltd; 2019. p. 471–9.
6. Ochen Y, Beks RB, van Heijl M, Hietbrink F, Leenen LPH, van der Velde D, et al. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: Systematic review and meta-analysis. Vol. 364, *BMJ (Online)*. BMJ Publishing Group; 2019.
7. Eliasson P, Agergaard AS, Couppé C, Svensson R, Hoeffner R, Warming S, et al. The Ruptured Achilles Tendon Elongates for 6 Months After Surgical Repair Regardless of Early or Late Weightbearing in Combination With Ankle Mobilization: A Randomized Clinical Trial. *American Journal of Sports Medicine*. 2018 Aug 1;46(10):2492–502.
8. Lu J, Liang X, Ma Q. Early Functional Rehabilitation for Acute Achilles Tendon Ruptures: An Update Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Vol. 58, *Journal of Foot and Ankle Surgery*. Academic Press Inc.; 2019. p. 938–45.
9. Fischer S, Colcuc C, Gramlich Y, Stein T, Abdulazim A, von Welck S, et al. Prospective randomized clinical trial of open operative, minimally invasive and conservative treatments of acute Achilles tendon tear. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2021 May 1;141(5):751–60.

10. Thevendran G, Sarraf KM, Patel NK, Sadri A, Rosenfeld P. The ruptured Achilles tendon: A current overview from biology of rupture to treatment. Vol. 97, *Musculoskeletal Surgery*. 2013. p. 9–20.
11. Mafuuli N, Renstrom P, Leadbetter WB. *Tendon Injuries. Basic Science and Clinical Medicine*. Springer-Verlag London Limited 2005
12. Manent A, López L, Coromina H, Santamaría A, Domínguez A, Llorens N, et al. Acute Achilles Tendon Ruptures: Efficacy of Conservative and Surgical (Percutaneous, Open) Treatment—A Randomized, Controlled, Clinical Trial. *Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2019 Nov 1;58(6):1229–34.
13. Palmer DM. Assessment and Management of Patients With Achilles Tendon Rupture. Vol. 29, *Advanced Emergency Nursing Journal*. 2007.
14. Zellers JA, Carmont MR, Silbernagel KG. Return to play post-Achilles tendon rupture: A systematic review and meta-analysis of rate and measures of return to play. Vol. 50, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2016. p. 1325–32.
15. Westin O, Nilsson Helander K, Grävare Silbernagel K, Möller M, Kälebo P, Karlsson J. Acute Ultrasonography Investigation to Predict Reruptures and Outcomes in Patients With an Achilles Tendon Rupture. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2016 Oct 11;4(10).
16. Westin O, Svensson M, Nilsson Helander K, Samuelsson K, Grävare Silbernagel K, Olsson N, et al. Cost-effectiveness analysis of surgical versus non-surgical management of acute Achilles tendon ruptures. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2018 Oct 1;26(10):3074–82.
17. Boesen AP, Boesen MI, Hansen R, Barfod KW, Lenskjold A, Malliaras P, et al. Effect of Platelet-Rich Plasma on Nonsurgically Treated Acute Achilles Tendon Ruptures: A Randomized, Double-Blinded Prospective Study. *American Journal of Sports Medicine*. 2020 Jul 1;48(9):2268–76.
18. Deng S, Sun Z, Zhang C, Chen G, Li J. Surgical Treatment Versus Conservative Management for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Vol. 56, *Journal of Foot and Ankle Surgery*. Academic Press Inc.; 2017. p. 1236–43.
19. Johns W, Walley KC, Seedat R, Thordarson DB, Jackson B, Gonzalez T. Career Outlook and Performance of Professional Athletes After Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review. *Foot and Ankle International*. 2021 Apr 1;42(4):495–509.
20. Maffulli, Nicola, and Louis Almekinders. 2007. *The Achilles tendon*. Springer E-Books. London: Springer.

21. Lantto I, Heikkinen J, Flinkkila T, Ohtonen P, Siira P, Laine V, et al. A prospective randomized trial comparing surgical and nonsurgical treatments of acute achilles tendon ruptures. *American Journal of Sports Medicine*. 2016 Sep 1;44(9):2406–14.
22. Zhang YJ, Zhang C, Wang Q, Lin XJ. Augmented Versus Nonaugmented Repair of Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review and Meta-analysis. *American Journal of Sports Medicine*. 2018 Jun 1;46(7):1767–72.
23. Davies MS, Solan M. Minimal Incision Techniques for Acute Achilles Repair. Vol. 14, *Foot and Ankle Clinics*. 2009. p. 685–97.
24. Makulavičius A, Mazarevičius G, Klinga M, Urmanavičius M, Masionis P, Oliva XM, et al. Outcomes of open “crown” type v. percutaneous Bunnell type repair of acute Achilles tendon ruptures. Randomized control study. *Foot and Ankle Surgery*. 2020 Jul 1;26(5):580–4.
25. Maempel JF, Clement ND, Wickramasinghe NR, Duckworth AD, Keating JF. Cite this article. *Bone Joint J*. 2020;102(7):933–40.
26. Lee JK, Kang C, Hwang DS, Kang DH, Lee GS, Hwang JM, et al. A comparative study of innovative percutaneous repair and open repair for acute Achilles tendon rupture: Innovative usage of intraoperative ultrasonography. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2020 Jan 1;28(1).
27. Domeij-Arverud E, Anundsson P, Hardell E, Barreng G, Edman G, Latifi A, et al. Ageing, deep vein thrombosis and male gender predict poor outcome after acute Achilles tendon rupture. 2016;98(12).
28. Yang B, Liu Y, Kan S, Zhang D, Xu H, Liu F, et al. Outcomes and complications of percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon rupture: A meta-analysis. Vol. 40, *International Journal of Surgery*. Elsevier Ltd; 2017. p. 178–86.
29. Hsu AR, Jones CP, Cohen BE, Davis WH, Ellington JK, Anderson RB. Clinical outcomes and complications of percutaneous achilles repair system versus open technique for acute Achilles tendon ruptures. *Foot and Ankle International*. 2015 Nov 1;36(11):1279–86.
30. Kotnis R, David S, Handley R, Willett K, Ostlere S. Dynamic ultrasound as a selection tool for reducing Achilles tendon reruptures. *American Journal of Sports Medicine*. 2006 Sep;34(9):1395–400.
31. Yang X, Meng H, Quan Q, Peng J, Lu S, Wang A. Management of acute Achilles tendon ruptures: A review. *Bone Joint Res*. 2018 Nov 3;7(10):561-569. doi: 10.1302/2046-3758.710.BJR-2018-0004.R2. PMID: 30464836; PMCID: PMC6215245.

32. Su AW, Bogunovic L, Johnson J, Klein S, Matava MJ, McCormick J, et al. Operative Versus Nonoperative Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures: A Pilot Economic Decision Analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2020 Mar 1;8(3).