U.PORTO

Mestrado Integrado em Medicina

Tratamento cirúrgico da rotura aguda do tendão de Aquiles. Abordagem aberta VS percutânea

Manuel Silva Tavares Correia

M

2022

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Artigo de Revisão Bibliográfica

Mestrado Integrado em Medicina

Tratamento cirúrgico da rotura aguda do tendão de Aquiles. Abordagem aberta VS percutânea

Estudante

Manuel Silva Tavares Correia

6º ano do Mestrado Integrado em Medicina do ICBAS-CHP

Nº de aluno: 201604430

Correio eletrónico: manuel.tavares.correia@hotmail.com

Orientador

Manuel André dos Santos Gomes

Assistente Graduado Sénior de Ortopedia do Centro Hospitalar do Porto

Professor Catedrático convidado do ICBAS-CHP

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Universidade do Porto

Rua de Jorge Viterbo Ferreira, nº 228, 4050-313 Porto, Portugal

Porto, Junho de 2022

U.PORTO

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Artigo de Revisão Bibliográfica

Mestrado Integrado em Medicina

Tratamento cirúrgico da rotura aguda do tendão de Aquiles. Abordagem aberta VS percutânea

Assinatura do estudante

Manuel Silva Tavares Correia

Assinatura do orientador

Manuel André dos Santos Gomes

Porto, Junho de 2022

Agradecimentos

Expresso o maior agradecimento ao Professor Doutor André Gomes, orientador da tese pelo apoio no desenvolvimento do trabalho e por todos os esclarecimentos, esforço e exigência transmitida.

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos os colegas que contribuíram para o meu percurso académico, assim como ao ICBAS por me acolher e amplificar o meu gosto pela medicina, com especial ênfase aos membros do serviço de Ortopedia por despoletarem grande interesse pela especialidade.

Resumo

Introdução – A abordagem cirúrgica da rotura aguda do tendão de Aquiles é uma intervenção frequentemente realizada tendo em conta a alta incidência desta patologia e pela comorbidade associada à mesma. Ao longo dos anos, a opção por técnicas de cirurgia minimamente invasivas é notória na Cirurgia Ortopédica e o tendão de Aquiles não é exceção.

Objetivos – Esta revisão bibliográfica tem como objetivo comparar as técnicas cirúrgicas aberta/clássica e as técnicas minimamente invasivas/percutâneas, de forma a determinar as vantagens e desvantagens de cada técnica e concluir, tendo em conta o perfil do doente, qual a técnica mais adequada no tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles.

Desenvolvimento – A escolha da melhor opção cirúrgica para o tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles tem por base as características de cada técnica. A técnica aberta ou clássica tem por base a exposição do tendão através de uma incisão longitudinal na pele, e tecidos moles adjacentes. Esta técnica está principalmente associada a complicações relacionadas com a exposição de tecidos e, consequentemente, infeção da ferida cirúrgica, que pode levar a necessidade de reintervenção. As técnicas percutâneas ou minimamente invasivas têm por base a realização de microincisões, resultando em menos complicações infeciosas, no entanto, de acordo com a literatura, maiores taxas de rerrotura. Para além destas variáveis, existem outros aspetos a ter em conta na decisão da técnica a utilizar, que irão ser abordadas neste trabalho. O perfil de vantagens e desvantagens deve ser ponderado e personalizado tendo em conta o doente e, por isso, uma técnica cirúrgica pode ser mais adequada para determinado subgrupo de doentes e outra para um diferente subgrupo.

Conclusão – De forma a atingir os melhores resultados e com melhor custo-benefício, a cirurgia minimamente invasiva revela-se mais adequada e, por isso, é aconselhada na maioria dos casos de rotura aguda do tendão de Aquiles, em que a cirúrgica é a melhor opção de tratamento. No entanto, a cirurgia aberta é a melhor técnica no doente com grandes exigências físicas diárias, nomeadamente nos desportistas de alta competição, pela menor taxa de rerrotura em detrimento das outras variáveis.

Palavras: Tendão de Aquiles; análise custo-benefício; complicações pós-operatórias; tratamento conservador; tratamento cirúrgico

Abstract

Introduction – Achilles tendon repair surgery is a common procedure used to treat acute Achilles tendon rupture due to the high incidence of this disease. Over the years minimal invasive techniques have been implemented in the treatment of many orthopedic pathologies and Achilles tendon rupture isn't an exception.

Objectives – This literature review intends to compare the open/classic and the minimal invasive/percutaneous surgical techniques to establish the advantages and disadvantages of each and conclude which suits better according to the patient profile and goals.

Development – The choice between the best surgical technique for the treatment of acute Achilles tendon rupture depends on multiple variables and specific factors of the patient. The open/classic technique starts with an initial longitudinal incision on the posterior portion of the leg with the exposure of the underlying tendon and soft tissue. This technique is associated with complications related to the exposure of the soft tissue surrounding the tendon and infection by colonizing bacteria. Soft tissue infection is a serious complication and, in most causes, implies the need for a new surgical intervention. In the percutaneous/minimal invasive techniques the surgeon proceeds to make multiple microincisions preventing exposure of underlying soft tissue and infection but, according to the literature is associated with higher rates of rerupture. In addition to these complications, multiple other variables like the rate of injury of the sural nerve, costs of the procedure, muscle strength and amplitude of movement are considered and compared in this review. These variables must be considered and personalized, according to the goals and characteristics of the patient.

Conclusion – In order to achieve the best results, the percutaneous/minimally invasive technique has the best profile and, therefore, should be used in most patients presenting with acute Achiles tendon rupture, in which surgical intervention is the best approach. However, the classic/open technique is the best option in patients with high physical demands, like professional athletes, in which the rate of rerupture and tendon strength is the most important variable.

Lista de abreviaturas

AOFAS – American Orthopedic Foot and Ankle Society
ATRS – Achilles Tendon Rupture Score
PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
RMN – Ressonância Magnética Nuclear

Índice

Agradecimentos……i
Dedicatória……ii
Resumo……...iii
Abstract.....iv
Lista de abreviaturas.....v
Índice.....vi
1. Introdução.....1
2. Objetivos.....2
3. Metodologia.....2
4. Fundamentação teórica.....3
4.1. Anatomia da perna e do tendão de Aquiles.....3
4.2. Propriedades biomecânicas.....4
4.3. Regeneração após rotura.....5
5. Patologia do tendão de Aquiles.....6
5.1. Rotura aguda do tendão de Aquiles.....6
5.1.1. Epidemiologia.....6
5.1.2. Fatores de risco.....6
5.1.3. Etiologia.....7
5.1.4. Diagnóstico.....7
5.1.5. Tratamento.....8
5.1.6. Avaliação dos resultados pós-tratamento.....8
5.1.7. Complicações do tratamento.....10
6. Análise comparativa entre as opções terapêuticas do tratamento da rotura do tendão de Aquiles.....10
6.1. Tratamento cirúrgico: Aberta VS minimamente invasiva.....10
6.1.1. Técnicas cirúrgicas abertas.....10
6.1.2. Técnicas cirúrgicas percutâneas.....11
6.1.3. Comparação entre as duas técnicas.....12
7. Questões a levantar sobre os estudos.....16
8. Conclusão.....17
9. Apêndice.....18
9. Bibliografia.....19

1. Introdução

A cirurgia minimamente invasiva é cada vez mais uma realidade nas especialidades cirúrgicas, especialmente na Ortopedia.

A rotura aguda do Tendão de Aquiles é uma patologia comum com predomínio no sexo masculino entre os 30 e os 50 anos, que frequentemente ocorre aquando de prática desportiva e está associada a incapacidade funcional. A abordagem terapêutica da rotura aguda do tendão de Aquiles é habitualmente dividida em tratamento conservador ou cirúrgico. O tratamento cirúrgico é preferível nos casos em que é importante o movimento precoce da articulação do tornozelo. Apesar de antigo, é um tema controverso e sem conclusões definitivas sobre a eficácia superior de um tratamento específica ou de uma técnica em relação a outra, sendo necessário um estudo aprofundado do tema. A análise comparativa das técnicas cirúrgicas tem implicações relevantes na criação de guidelines de abordagem cirúrgica do tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles.

Atualmente, segundo o American Orthopaedic Foot and Ankle Society, a taxa de infeção pós-cirurgia de tratamento da Rotura Aguda do Tendão de Aquiles está entre 2%-4% e revela-se uma das principais complicações. A infeção pós-cirurgia é uma complicação cujo tratamento frequentemente passa por reintervenção cirúrgica e reconstrução de tecidos moles e, por isso, aumento da morbilidade. As novas técnicas cirúrgicas minimamente invasivas têm como objetivo diminuir as complicações, nomeadamente as infeciosas e o trauma cirúrgico, alcançando melhores resultados e maior satisfação do doente. De forma a que as novas técnicas sejam priorizadas em detrimento das técnicas abertas, estas têm de cumprir determinados padrões de eficácia e, pelo menos, aproximar ou diminuir a necessidade de reintervenção, de modo a que esta escolha se revele vantajosa em termos de segurança e eficácia.

As duas técnicas cirúrgicas mais utilizadas são a aberta e a percutânea, cujos critérios de escolha variam entre especialistas. A técnica aberta tem por base uma incisão longitudinal na porção posterior da perna até atingir o tendão lesado e é feita a sutura do mesmo. A técnica percutânea faz microincisões, que diminuem a exposição dos tecidos moles a microrganismos e, teoricamente, possibilitam menores taxas de infeção e necrose da pele.

Nos últimos anos, foram realizados vários trabalhos de investigação que salientam as características de ambas as técnicas e que as comparam de forma a chegar a uma conclusão quanto ao benefício de escolher uma em detrimento da outra. Desta forma, a análise destes

trabalhos pode fornecer informações com alta importância na abordagem terapêutica no tratamento cirúrgico da rotura aguda do tendão de Aquiles.

2. Objetivos

Esta dissertação tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre a abordagem cirúrgica da rotura aguda do tendão de Aquiles e comparar as técnicas aberta e percutânea/minimamente invasiva, tendo em vista concluir qual a utilizar de acordo com as vantagens e desvantagens de cada uma e o perfil do doente.

3. Metodologia

Esta revisão bibliográfica foi desenvolvida tendo com conta as recomendações da Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Figura 1). A pesquisa bibliográfica foi realizada entre o dia 1 de Setembro de 2021 e o dia 30 de Janeiro de 2022, através das plataformas ScienceDirect e Pubmed, utilizando as seguintes palavras-chave: Achilles tendon, cost-benefit analysis, post-operative complications, surgical treatment, conservative treatment. Esta pesquisa resultou em 135 artigos provenientes da base de dados Pubmed e 568 artigos provenientes da Science Direct, num total de 703 artigos.

Tendo em conta as recomendações PRISMA foram realizadas duas fases de exclusão. Na primeira fase foram excluídos os artigos sem livre acesso, de língua não inglesa e não referentes à temática tendo em conta a leitura do título e/ou abstract; na segunda fase foram excluídos artigos baseados na leitura total. Na segunda fase foram excluídos especificamente artigos duplicados, com participantes com rotura do tendão de Aquiles combinada com outras lesões tendinosas ou articulares, com rotura parcial do tendão, com rotura crónica do tendão e estudos realizados em animais.

Após as duas fases de exclusão foram incluídos 35 artigos nesta revisão.

4. Fundamentação Teórica

De forma a analisar mais profundamente o tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles, é importante apresentar as várias características anatómicas do tendão e dos músculos envolvidos de modo a compreender de que forma a lesão deste tendão pode afetar as atividades do doente. O conhecimento profundo da anatomia da perna também é importante aquando da análise das técnicas cirúrgicas, uma vez que estas podem implicar complicações cirúrgicas que afetam as estruturas adjacentes ao tendão.

4.1 Anatomia da perna e do Tendão de Aquiles

O tendão de Aquiles, tal como os tendões presentes no corpo humano, têm como principal função transformar as contrações musculares em movimentos através da transmissão da força muscular para o osso.

Este tendão, permite a contração dos músculos da porção posterior da perna, designadamente, o músculo sural, o principal grupo muscular desta região.

Por sua vez, o músculo sural é constituído por três partes: o gastrocnémio, que possui duas cabeças superficiais, e o músculo solear que contém uma cabeça profunda. As duas porções do músculo gastrocnémio têm origem nos côndilos medial e lateral do fémur, fazendo com que o músculo sural tenha contributo na organização anatómica de duas articulações: do joelho e do tornozelo. As fibras musculares são principalmente do tipo 2 e com 6-8cm de comprimento, permitindo uma capacidade de contração explosiva, cuja função possibilita ações como correr ou saltar.

O músculo solear tem origem na porção posterior da tíbia e possui fibras musculares de 2-3cm de comprimento. Este músculo consiste primariamente em fibras musculares do tipo 1, tendo como principal função o controlo da postura e marcha, graças à capacidade de contração menos explosiva e mais mantida ao longo do tempo das fibras do tipo 1. O músculo solear insere-se numa membrana tendinosa que se funde com a membrana tendinosa formada pelo gastrocnémio e, que juntos, formam o tendão de Aquiles.[1]

É importante frisar que a contração dos músculos associados ao tendão de Aquiles permite a flexão do joelho, flexão plantar e supinação da articulação astrágalo-calcânea.[2]

No que concerne às características do tendão de Aquiles, este é constituído a partir de fibras tendinosas com origem no músculo gastrocnémio e solear que coalescem acima da inserção do tendão na tuberosidade posterior do calcâneo.

As fibras tendinosas são formadas por uma matriz de colagénio com predomínio de colagénio Tipo I, constituindo 95% do total, sendo o remanescente (5%) formado por colagénio do tipo III e V, maioritariamente localizado na região do paratendão e na inserção no osso.[3] Estas fibras estão organizadas numa estrutura hierárquica composta por moléculas de colagénio, fibrilas, fibras, fascículos e unidades tendinosas que formam feixes paralelos ao eixo do tendão.[4]

As fibras e fascículos são revestidos pelo paratendão que é uma membrana fina de tecido conjuntivo que contém o suprimento vascular, nervoso e linfático do tendão. A célula dominante é o fibroblasto que produz a matriz de colagénio.[5] O paratendão, altamente vascularizado, permite o deslizamento entre o tecido subcutâneo e a fáscia posterior, facilitando o movimento do tendão e dos músculos no interior do compartimento da perna.[6]

A vascularização do tendão é dividida entre o terço superior e inferior que são supridos pela artéria tibial posterior, enquanto o terço médio tem aporte sanguíneo por parte da artéria peronial. O facto de o terço médio ter um aporte sanguíneo inferior às porções superior e inferior, faz com que seja mais suscetível a degenerescência e rotura.[7]

Por sua vez, a enervação também está localizada no paratendão. O facto de o nervo Sural e o Safeno percorrerem lateralmente e medialmente o Tendão de Aquiles faz com que sejam expostos durante a cirurgia de tratamento da rutura do Tendão de Aquiles, tornando a lesão dos mesmos uma das principais complicações cirúrgicas.

4.2 Propriedades Biomecânicas

De forma a compreender melhor as lesões tendinosas, é importante estudar as capacidades biomecânicas dos tendões, mais propriamente as características particulares do tendão de Aquiles.

O tendão de Aquiles consegue suportar stress físico que excede largamente o stress transmitido durante as atividades diárias e desportivas. Estima-se que o pico de força transmitido pelo tendão durante a corrida é de 9 kN (kilonewton), o que é o equivalente a 12,5 vezes o peso do corpo.[8]

Os conhecimentos das propriedades biomecânicas do tendão de Aquiles derivam de modelos animais e cadavéricos. Tal como nos restantes tendões, a relação entre o stresse-tensão é explicada em mecânica pelo modelo tensão/deformação em que numa curva entre o stresse e a tensão, ao aumento da última, corresponde o aumento de risco de lesão.[9]

4.3 Regeneração após Rutura

O turnover tecidual no Tendão de Aquiles é um processo lento. A reparação do tendão pode ser descrita em 3 fases que se podem sobrepor: 1) Fase inflamatória, 2) fase proliferativa e 3) fase de remodelação.

A primeira fase (fase inflamatória) dura cerca de 7 dias. Nesta fase a hemorragia causada pela rotura leva à formação de um hematoma e ativação plaquetária e neutrofílica, que estimulam a libertação de fatores de crescimento, fatores quimiotáticos e vasoativos. Há, consequentemente, um aumento da permeabilidade vascular, recrutamento de células inflamatórias e dá-se o início da produção do granuloma tendinoso.[10]

A segunda fase (fase proliferativa) tem início no 3º a 7º dias após a lesão e dura algumas semanas. Nesta fase, o processo de angiogénese permite o crescimento de vasos no granuloma. Os fibroblastos produzem colagénio (maioritariamente tipo III) e a força mecânica do granuloma aumenta gradualmente. Após 10 a 14 dias o calo tendinoso está formado e permite a junção das porções próximas à rotura. Nesta fase, há aumento da produção de colagénio tipo I e o calo tendinoso atinge o seu maior tamanho. Apesar de nesta fase haver maior fragilidade, o facto de o calo ter uma maior área transversa compensa a sua composição mais frágil.

A terceira fase (fase de remodelação) tem início 6 semanas após a lesão e pode durar entre 1 a 2 anos dependendo da idade do doente e do processo de reabilitação. Nesta fase, as fibras de colagénio dispostas de forma aleatória são reabsorvidas e substituídas por fibras com arquitetura definida que formarão o novo tendão. Estas novas fibras têm uma organização estruturada semelhante ao tendão normal.[10] [11]

5. Patologia do Tendão de Aquiles

Partindo para uma análise das patologias do tendão de Aquiles, cumpre referir que existem várias a considerar, tais como a Rotura completa, rotura parcial e a tendinite. Tendo em conta o âmbito deste trabalho, apenas será feita referência à rotura completa, pois é o tipo de rutura que é abordada cirurgicamente, sendo que na rotura parcial o tratamento conservador é, na grande maioria dos casos, a melhor opção terapêutica.

5.1 Rotura aguda do Tendão de Aquiles

5.1.1 Epidemiologia

A rotura aguda do tendão de Aquiles é uma lesão que ocorre com mais frequência em adultos jovens ativos. A incidência é de 11 a 37 casos por 100.000 habitantes com um rácio sexo masculino : sexo feminino de 5:1.[12]

Atualmente há uma distribuição etária bimodal com um pico de incidência na 3ª/4ª década de vida seguido por um segundo pico inferior na 8ª década. A incidência desta patologia tem aumentado nos últimos anos, especialmente nos países ocidentais associada ao aumento da prática desportiva recreacional. Os desportos mais associados a esta lesão são o futebol, basquetebol, ténis, ski, voleibol e padel.[13]

5.1.2 Fatores de Risco

Os principais fatores de risco descritos na literatura são:

- Idade superior a 30 anos;
- Sexo masculino;
- Participação em novos desportos;
- Grande frequência de treinos;
- Prática esporádica de desporto
- Rotura pré-existente do tendão de Aquiles;
- Variantes na vascularização;
- Alterações degenerativas;

- Estados inflamatórios e autoimunes (doenças infeciosas, insuficiência renal, aterosclerose, hiperuricemia, hipotiroidismo);
- Uso de fármacos (quinolonas, corticoesteróides).[13]

5.1.3 Etiologia

A etiologia da rotura do tendão de Aquiles não é consensual. Várias teorias foram sugeridas como fatores predisponentes à rotura. Menciono de seguida as mais descritas na literatura:

1. A diminuição das fibrilhas de colagénio associadas ao envelhecimento foi sugerida como mecanismo que predispõe a lesão;
2. A utilização de corticoides, por mecanismo de necrose e diminuição da regeneração, assim como por analgesia associada a diminuição da inflamação tendinosa pode estar associada à prática de desporto com lesão tendinosa minor;
3. Fluoroquinolonas foram associadas a alterações intracelulares com diminuição no diâmetro das fibrilhas;
4. Avascularidade e necrose por calor também foram sugeridas como possíveis fatores predisponentes;
5. Foi demonstrada que, mesmo em tendões saudáveis, ocorre rotura aquando da aplicação de stress máximo em combinação com supinação do calcâneo e tensão oblíqua sobre o tendão.[14]

5.1.4 Diagnóstico

O diagnóstico da Rotura aguda do Tendão de Aquiles é maioritariamente baseado na história clínica e exame físico. O paciente típico é o homem na 3ª/4ª década de vida que tem uma dor aguda de início súbito que ocorre aquando de uma corrida ou salto. Os pacientes com esta patologia descrevem ouvir um estalido na porção posterior da perna aquando de um movimento de dorsiflexão do tornozelo e a sensação de ter sido pontapeado na região posterior do tornozelo.

Os sinais de rutura aguda incluem a fraqueza na flexão plantar e dificuldade em andar com o peso apoiado na perna lesada e dor.[15]

De acordo com a Guidelines da American Academy of Orthopaedic Surgeons, o diagnóstico da rutura aguda do tendão de Aquiles pode ser estabelecido se estiverem presentes pelo menos dois dos seguintes critérios:

1. Teste de Thompson positivo

2. Diminuição da força de flexão plantar
3. Presença de defeito palpável ao exame físico
4. Aumento da flexão dorsal passiva[16]

Vários testes clínicos são abordados na literatura, dos quais o teste de Thompson e o teste de Matles são os que têm a maior sensibilidade (0,96 e 0,88 respetivamente) e especificidade (0,93 e 0,85 respetivamente).[17]

O teste de Thompson é realizado com o paciente em posição de decúbito ventral com os pés estendidos fora da mesa de observação. O examinador aperta a perna na região do gastrocnémio e verifica se há flexão plantar do pé. O teste é positivo se a flexão plantar estiver ausente e determina lesão do tendão.[18]

O teste de Mattles é realizado novamente com o doente em decúbito ventral e os joelhos fletidos a 90 graus e a posição do tornozelo é observada aquando da flexão do joelho. O teste é positivo se o pé do lado afetado ficar em posição neutra ou flexão dorsal, o que significa diminuição da tração do pé pelo tendão de Aquiles.[19]

A utilização de métodos de imagem como a Ecografia ou a Ressonância Magnética Nuclear é recomendada para uso de rotina de forma a confirmar o diagnóstico, avaliar o grau de lesão e planear a intervenção cirúrgica. No entanto, o diagnóstico de rotura aguda do tendão de Aquiles um diagnóstico primariamente clínico.[20]

5.1.5 Tratamento da Rotura Aguda do Tendão de Aquiles

O tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles pode ser dividido em duas categorias principais: Tratamento conservador e o cirúrgico. O tratamento conservador tem por base a imobilização do pé e articulação do tornozelo com ortótese em posição equina durante 6 semanas. Em contraste, a abordagem cirúrgica tem por base o tratamento cirúrgico na fase aguda e início do processo de reabilitação e mobilização do tornozelo precocemente entre a 2ª e 4ª semanas após a cirurgia. A opção conservadora é habitualmente optada em doentes com pouca demanda funcional ou com patologia comorbida grave, nos quais é preferida uma imobilização mais prolongada de modo a evitar a cirurgia. As opções de tratamento cirúrgico serão descritas mais à frente de forma a realizar uma abordagem comparativa das mesmas.

5.1.6 Avaliação dos resultados pós tratamento

De forma a avaliar os benefícios do cuidado médico, são utilizados vários métodos de avaliação do outcome dos doentes que permitem a comparação entre os diferentes regimes de tratamento válidos.

Um dos métodos mais utilizados é o Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS). Este consiste em 10 items que refletem os sintomas e a atividade física do doente após tratamento de uma rotura aguda do tendão de Aquiles. Este score é o mais amplamente utilizado e permite a comparação entre doentes submetidos a diferentes opções terapêuticas.[23]

A escala AOFAS (American Orthopeadic Foot and Ankle Society) é uma das mais utilizadas para avaliar o outcome dos doentes. Esta é dividida em 9 partes, cada uma com uma determinada pontuação. Esta escala avalia a dor, funcionalidade, distância máxima de marcha, superfícies de marcha, marcha, mobilidade sagital, mobilidade do retropé, estabilidade do tornozelo e retropé e alinhamento. A pontuação máxima desta escala é de 100.

Outro método utilizado é o questionário VISA-A que é validado para avaliação da patologia tendinosa do tendão de Aquiles e que consiste em 8 questões que avaliam a dor, função no quotidiano e durante a atividade desportiva. Os resultados são demonstrados numa escala de 0 a 100, em que 100 é o score ideal.[20]

Em termos de testes funcionais, foram desenvolvidos múltiplos exames realizados com o auxílio do médico assistente que verificam a capacidade objetiva da função do músculo sural e consequentemente do tendão de Aquiles. Dentro dos quais é importante mencionar:

- Heel-rise test: é um teste de resistência no qual é avaliado o número de elevações unilaterais do calcanhar a um ritmo de 40 por minuto em que apenas são válidas as elevações acima de 5cm.[21]

- Heel-rise work test: é também um teste de resistência no qual o paciente faz, de forma semelhante ao heel-rise test, elevações do calcanhar de forma repetida até à exaustão. O ritmo é de 30 elevações por minuto e no qual o teste termina quando o doente para ou não consegue manter o ritmo mínimo.[22]

Para além destes testes são avaliados a altura da elevação máxima do calcanhar, em que a diminuição da mesma pode ser um sinal de alongamento patológico do tendão.

De forma a avaliar a força do tendão, são realizados outros exercícios que avaliam a capacidade contração explosiva fundamental para o salto, corrida e atividades desportivas. Esta avaliação é feita através da utilização de um dinamómetro ou através de teste de salto[22]

Precocemente, a função do tendão de Aquiles pode ser avaliada de forma clínica através do teste de Matles que verifica se o doente consegue manter a posição neutra do tornozelo em decúbito ventral com os joelhos fletidos.[23]

5.1.7 Complicações do tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles

Segundo a literatura, a rerrotura é a principal complicação após o tratamento. A frequência desta complicação difere entre doentes tratados de forma conservadora e cirúrgica e, dentro da cirúrgica, difere entre as várias técnicas utilizadas.[24]

Por outro lado, a infeção e a necrose de pele são as complicações pós-tratamento mais temidas devido às suas consequências e implicações cirúrgicas. A infeção pode ser dividida em superficial, que envolve a pele e profunda, que envolve o tendão de Aquiles e músculos associados. O tratamento da infeção profunda e da necrose de pele implica frequentemente intervenção cirúrgica para desbridamento.

Outras complicações associadas ao tratamento cirúrgico do tendão de Aquiles são a lesão do nervo Sural predominante no tratamento cirúrgico por técnica percutânea.

Para além das complicações mais específicas do tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles, também estão envolvidas complicações que são comuns à maioria das patologias ortopédicas como a trombose venosa profunda associada à imobilização.[25]

6. Análise comparativa entre as opções terapêuticas do tratamento da rotura do tendão de Aquiles

6.1 Tratamento Cirúrgico: Cirurgia Aberta Vs Minimamente invasiva

Dentro das opções cirúrgicas é de realçar a técnica cirúrgica aberta e a técnica minimamente invasiva ou percutânea. De forma a entender melhor a comparação entre as duas é importante mencionar as peculiaridades de cada.

6.1.1 Técnicas Cirúrgicas Abertas

Na técnica aberta, o doente está em decúbito ventral com os pés na parte final da marquesa. A cirurgia tem início com um garrote do membro lesado de forma a permitir a diminuição da hemorragia durante a cirurgia. É realizada uma incisão longitudinal de 12 cm na região média da perna, de modo a diminuir o risco de lesão do nervo sural e da veia safena externa. A incisão é feita até ao paratendão, penetrando o mesmo e expondo a lesão.[25]

De seguida, o tornozelo é fletido de forma a aproximar os topos do tendão e o hematoma é desbridado. Os topos são aproximados usando suturas como a Kressler ou Krakow. Por fim, sutura-se o paratendão e aproximam-se os bordos da pele.

Dentro da cirurgia aberta há várias técnicas que podem ser utilizadas. Neste contexto pode fazer-se reparação primária por sutura direta, na qual os topos são unidos por suturas, sem necessidade de plastia ou transferência tendinosa. Outra técnica de reparação primária é a de Bosworth, que consiste na realização de um retalho de tendão da porção central com 1,5 cm de largura que fica fixo proximalmente ao local de rotura. De seguida, o retalho é invertido distalmente e é ancorado e suturado distalmente ao local da rotura.

As técnicas cirúrgicas abertas podem envolver plastia. Dentro deste grupo as duas técnicas utilizadas são a plastia em V-Y, que consiste inicialmente no desbridamento de tecido cicatricial presente na região da rotura tendinosa deixando o tecido saudável remanescente. É realizada uma incisão em V invertido na porção proximal do tendão e posteriormente, reparação dos braços do V, de forma a criar uma reparação em forma de Y.

A plastia de deslizamento é outra técnica que envolve a utilização de retalhos de tríceps sural de forma a fornecer a continuidade das extremidades do tendão de Aquiles.

Para além das técnicas supramencionadas, também pode ser realizada a transferência tendinosa, na qual é realizada a transferência do Flexor Longo do Hallux de forma a assegurar a estrutura do tendão de Aquiles ou a reconstrução do tendão de Aquiles através de enxertos, nomeadamente do tendão Semitendinoso homolateral. A utilização destas últimas técnicas é mais frequente nas roturas crónicas do tendão de Aquiles, nas quais as suturas topo a topo frequentemente não são suficientes para assegurar a continuidade do tendão.

Estas técnicas apresentam taxas de rerroturas muito baixas (3%), no entanto, está associada a complicações como a infeção superficial e profunda da ferida cirúrgica, atraso na cicatrização e cicatrização dolorosa para além de necrose da pele e aderências.[25,26]

6.1.2 Técnicas Percutâneas

Existem várias técnicas minimamente invasivas/percutâneas para o tratamento da rotura do tendão de Aquiles. Existem 4 técnicas principais minimamente invasivas, a de Ma e Griffiths, a de Webb e Bannister, a Carmont e Maffulli e por último a Achillon.

A técnica de Griffiths foi a primeira descrita e consiste numa sutura de Bunnel aplicada no topo proximal e uma sutura em caixa no topo distal. Esta técnica é realizada através de seis microincisões, duas na porção proximal e quatro na porção distal.[27]

A segunda técnica descrita é a de Webb e Bannister, na qual as incisões das suturas são colocadas no centro de forma a evitar a lesão iatrogénica do nervo sural, complicação frequentemente descrita na técnica de Griffiths. Esta técnica pode ser auxiliada pelo instrumento Dresden e a sutura utilizada é em caixa em ambos os topos.[28]

A terceira técnica descrita é a de Carmont e Maffulli que é muito semelhante à de Griffiths com a diferença da passagem da agulha com o fio ao longo do tendão impedindo a lesão iatrogénica do nervo sural.[29]

A última técnica a ser desenvolvida foi a com o Achillon, um dispositivo que permite através de uma incisão de 3cm transversal no local da rotura do tendão, no qual é inserido o dispositivo proximal e distalmente permitindo colocar suturas transtendinosas através de orifícios guia no dispositivo e por isso a colocação mais precisa das suturas sem necessidade de microincisões realizadas nas técnicas anteriormente descritas.[30]

Esta técnica foi desenvolvida com o objetivo de melhorar o tempo de recuperação após lesão e diminuir a incidência de complicações pós-cirúrgicas.[31]

Tanto na técnica aberta como na minimamente invasiva são necessários cuidados pós-operatórios, nos quais se procede à colocação de uma tala com o pé em flexão plantar que é mantida durante 2 semanas. A fisioterapia é iniciada por volta das 4 semanas após cirurgia, sendo que por volta das 10-12 semanas pode-se reintroduzir atividade desportiva específica.

6.1.3 Comparação entre as duas técnicas

Para fazer a comparação entre as duas técnicas foram utilizados dados de vários estudos realizados e publicados, que utilizam múltiplas variáveis com o objetivo de determinar quais as características de cada uma e, se há um claro benefício em escolher uma técnica em detrimento da outra.

Apesar de as complicações cirúrgicas serem dos aspetos mais considerados nos estudos que comparam ambas as técnicas, o regresso às atividades desportivas anteriormente realizadas é uma das variáveis mais importantes. Esta importância deve-se ao facto da maior incidência desta patologia ser em adultos na 3ª e 4ª décadas de vida que praticam desportos de forma recreativa e em atletas. A manutenção da atividade desportiva deve ser considerada importante pelo facto de promover a manutenção de um estilo de vida saudável nos doentes que praticam desportos de forma recreativa. Por outro lado, quando esta lesão ocorre em atletas, é altamente incapacitante e está diretamente relacionada com o bem-estar económico dos mesmos, tornando o regresso ao desporto a prioridade.

Num estudo retrospetivo realizado por Hsu e colegas, foram comparadas ambas as técnicas. Dentro das variáveis estudadas é de salientar a percentagem de pacientes que retornam às atividades prévias à lesão aos 5 meses pós-cirurgia e a taxa de complicações. Tendo em conta a percentagem de doentes com retorno às atividades de base aos 5 meses, os doentes submetidos a cirurgia percutânea tiveram melhores resultados, com 98% destes a regressar às atividades de base aos 5 meses, em comparação com 89% nos doentes submetidos a cirurgia aberta.[33]

Outro estudo realizado por Manegold e colegas com o objetivo de testar a taxa de complicações relacionadas com a execução da técnica percutânea revelou uma taxa de rerrotura ainda inferior ao acordado na bibliografia (2% vs. 3%) e não revelou haver lesões do nervo Sural devido ao aperfeiçoamento da técnica percutânea, anteriormente uma das complicações mais temidas desta técnica. Em relação às complicações infeciosas e relacionadas com as incisões (infeção profunda, necrose da ferida cirúrgica e adesão da cicatriz cirúrgica), o estudo revelou taxas substancialmente inferiores nos doentes submetidos a cirurgia percutânea (0,25%) em comparação com as taxas destas mesmas complicações apresentadas na bibliografia (8%).[34]

É de salientar o estudo realizado por Carmont, no qual, para além das variáveis já mencionadas, também fez a comparação das duas técnicas relativamente ao tempo cirúrgico. O tempo cirúrgico despendido na técnica aberta variou entre 45.9 e 68.8 minutos, em comparação com o tempo cirúrgico despendido na técnica percutânea que variou entre 24 e 54.5 minutos. Esta diferença estatisticamente significativa conclui que a técnica cirúrgica percutânea, para além dos benefícios anteriormente mencionados, também diminui o tempo cirúrgico, permitindo a disponibilização dos blocos para outras cirurgias.[35]

O mesmo estudo utilizou duas variáveis para comparar a função do tendão após ambas as técnicas. A primeira variável utilizada foi a amplitude do movimento do tornozelo e foi medida ao longo do 1º ano após a cirurgia para tratamento da rotura aguda do tendão de Aquiles. Neste estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na amplitude de movimentos do tornozelo nos doentes submetidos à técnica cirúrgica aberta e os submetidos à técnica cirúrgica percutânea. Este facto, permite concluir que a eficácia das técnicas é semelhante em termos de mobilidade da articulação do tornozelo. A segunda variável utilizada foi o score ATRS (Achilles Total Rupture Score), o qual é habitualmente utilizado para classificar os doentes com patologias do Tornozelo quanto à sua capacidade funcional. Tendo em conta esta variável, no estudo indicado anteriormente, os doentes submetidos a cirurgia percutânea, tiveram um score ligeiramente inferior ao dos doentes submetidos a cirurgia aberta (88 vs. 89, num total de 100 pontos). No entanto, ambos os procedimentos tiveram scores perto do valor máximo, sugerindo um outcome funcional ligeiramente melhor nos doentes submetidos a cirurgia aberta.[35]

Atualmente, numa época em que cada vez mais são discutidos os custos associados ao Sistema Nacional de Saúde, a capacidade de gestão e racionamento dos recursos pelos médicos e outros profissionais de saúde tem grande relevância. Por isso, dentro das variáveis a ter em conta, a comparação entre os custos associados às várias opções de tratamento é de grande importância, pois permite alocar os mesmos de forma mais eficiente.

O estudo realizado por Carmont e colegas, com o objetivo de comparar ambas as técnicas com ênfase no custo-benefício, comparou os custos associados a ambas as técnicas sem contar com o custo associado ao tempo de utilização do bloco operatório. Neste estudo foi concluído que o custo associado a cada doente submetido a cirurgia aberta é de 935£, o equivalente a 1096€, substancialmente superior ao custo associado a cada doente submetido a cirurgia percutânea que foi calculado em 574£, o equivalente a 673€, uma diferença de 423€ ou uma diminuição em 39% nos custos associados ao tratamento de cada doente.[35]

Por fim, na meta-análise realizada por *Matthias Gatz* e colegas, foram agregados os dados presentes em 25 artigos que comparavam a frequência das principais complicações cirúrgicas do tratamento cirúrgico da rotura aguda do tendão de Aquiles. Dentro destas variáveis, foram analisadas as taxas de infeções superficial e profunda, rerrotura, formação de tecido cicatricial, aderências, lesão do nervo sural, necrose da pele e nó palpável. Através desta meta-análise foi concluído que o grupo de doentes sujeito a cirurgia aberta teve uma

menor ocorrência de nó palpável (OR: 0.10; 95% CI 0.01–0.81; P < 0.0001) e menor taxa de lesão do nervo sural (OR: 0.45; 95% CI 0.28–0.74; P = 0.001). Por outro lado, no grupo sujeito a cirurgia minimamente invasiva/percutânea foi concluído que esta técnica leva a menor tempo cirúrgico (FE: 7.55; 95% CI 5.16–9.95; P < 0.0001), menor taxa de necrose de pele (OR: 3.01; 95% CI 1.30–6.59; P = 0.006), menor taxa de formação de aderências e (OR: 4.10; 95% CI 2.13–7.88; P < 0.0001) menor taxa de infeções superficiais (OR: 3.90; 95% CI 1.68–9.06; P = 0.002) e profundas (OR: 2.01; 95% CI 1.24–3.27; P = 005). Em termos de taxa de rerrotura não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos (OR: 1.10; 95% CI 0.62–1.94; P = 0.75). [37]

7. Questões a levantar sobre os estudos

Após análise dos artigos supramencionados, é possível concluir que nenhuma das publicações anteriormente referidas faz distinção acerca da melhor opção terapêutica tendo em conta o perfil do doente ou da análise comparativa entre subgrupos populacionais. Tal como já referido, a rotura aguda do tendão de Aquiles é uma patologia que afeta dois principais grupos: doentes entre a 3ª e 4ª décadas de vida praticantes de desporto e atletas de alta competição. O facto de a grande maioria dos casos tratados em hospitais serem doentes entre a 3ª e 4ª décadas de vida, faz com que os estudos mencionados concluam qual a melhor técnica cirúrgica no doente desta faixa etária, praticante ocasional de desporto, e não em atletas com grande exigência física e funcional.

Desta forma, o facto de os estudos privilegiarem a técnica cirúrgica aberta na taxa de rerrotura e funcionalidade, faz concluir que esta seja a melhor opção no atleta de alta competição, no qual estas variáveis têm maior impacto na vida do doente do que a taxa de infeções, aderências ou necrose da pele.

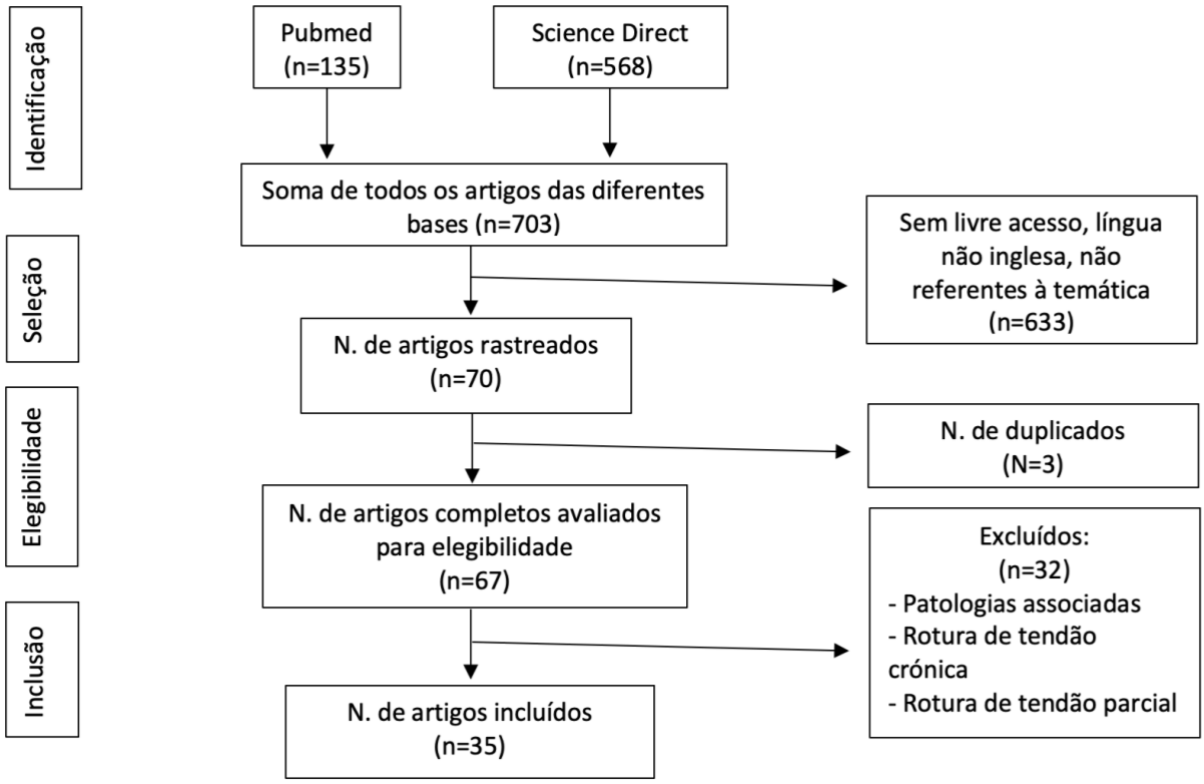
8. Conclusão

Através dos dados referidos anteriormente é possível concluir que a técnica cirúrgica percutânea possui resultados praticamente semelhantes em relação ao outcome funcional do doente a médio prazo, medido através de amplitude dos movimentos e pelo score AOFAS e que possui menor taxa de complicações infeciosas (infeção profunda e superficial), estéticas, necrose da pele, menor tempo cirúrgico e diminuição de 39% nos custos associados ao tratamento de cada doente.

No entanto, o facto de as publicações retratarem a população entre a 3ª e 4ª décadas de vida com esta patologia faz com que, a preferência da técnica minimamente invasiva seja apenas aplicada a esta população. A presença de uma taxa inferior de rerrotura em algumas publicações e de maior funcionalidade associada à técnica aberta faz concluir que esta é mais adequada em doentes com grande exigência física e funcional como os atletas de alta competição.

9. Apêndice

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



10. Bibliografia

1. Schmidt-Rohlfing B, Graf J, Schneider U, Niethard FU. The blood supply of the Achilles tendon. *Int Orthop*. 1992;16(1):29-31.

2. Cooper MT. Acute Achilles Tendon Ruptures: Does Surgery Offer Superior Results (and Other Confusing Issues)? *Clin Sports Med*. 2015;34(4):595-606.

3. Barfod KW. Achilles tendon rupture; assessment of nonoperative treatment. *Dan Med J*. 2014;61(4):1-26.

4. Silver FH, Freeman JW, Seehra GP. Collagen self-assembly and the development of tendon mechanical properties. *J Biomech*. 2003;36(10):1529-1553.

5. Wang JHC. Mechanobiology of tendon. *J Biomech*. 2006;39(9):1563-1582.

6. Lohrer H, Arentz S, Nauck T, Dorn-Lange N V., Konerding MA. The Achilles tendon insertion is crescent-shaped: An in vitro anatomic investigation. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(9):2230-2237.

7. Inglis AE, Sculco TP. Surgical repair of ruptures of the tendo Achillis. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;156(Table 3):160-169.

8. Voigt M, Bojsen-Møller F, Simonsen EB, Dyhre-Poulsen P. The influence of tendon youngs modulus, dimensions and instantaneous moment arms on the efficiency of human movement. *J Biomech*. 1995;28(3):281-291.

9. Eliasson P, Andersson T, Hammerman M, Aspenberg P. Primary gene response to mechanical loading in healing rat Achilles tendons. *J Appl Physiol*. 2013;114(11):1519-1526.

10. Lin TW, Cardenas L, Soslowsky LJ. Biomechanics of tendon injury and repair. *J Biomech*. 2004;37(6):865-877.

11. Worsley PR, Kitsell F, Samuel D, Stokes M. Validity of measuring distal vastus medialis muscle using rehabilitative ultrasound imaging versus magnetic resonance imaging. *Man Ther*. 2014;19(3):259-263.

12. Houshian S, Tscherning T, Riegels-Nielsen P. The epidemiology of achilles tendon rupture in a Danish county. *Injury*. 1998;29(9):651-654.

13. Leppilahti J, Puranen J, Orava S. Incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand*. 1996;67(3):277-279.

14. Gulati V, Jaggard M, Al-Nammari SS, et al. Management of achilles tendon injury: A current concepts systematic review. *World J Orthop*. 2015;6(4):380-386.

15. Mansur NSB, Fonseca LF, Matsunaga FT, Baumfeld DS, Nery CADS, Tamaoki MJS. Achilles Tendon Lesions - Part 2: Ruptures. *Rev Bras Ortop*. 2020;55(6):665-672.

16. Chiodo CP, Glazebrook M, Bluman EM, et al. Diagnosis and treatment of acute achilles tendon rupture. *J Am Acad Orthop Surg*. 2010;18(8):503-510.

17. Maffulli N. The clinical diagnosis of subcutaneous tear of the Achilles tendon: A prospective study in 174 patients. *Am J Sports Med*. 1998;26(2):266-270.

18. Copeland SA. Rupture of the achilles tendon: A new clinical test. *Ann R Coll Surg Engl*. 1990;72(4):270-271.

19. Nilsson-Helander K, Thomeé R, Grävare-Silbernagel K, et al. The Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS): Development and validation. *Am J Sports Med*. 2007;35(3):421-426.

20. Robinson JM, Cook JL, Purdam C, et al. The VISA-A questionnaire: A valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2001;35(5):335-341.

21. Möller M, Lind K, Styf J, Karlsson J. The reliability of isokinetic testing of the ankle joint and a heel-raise test for endurance. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005;13(1):60-71.

22. Silbernagel KG, Steele R, Manal K. Deficits in heel-rise height and Achilles tendon elongation occur in patients recovering from an Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med*. 2012;40(7):1564-1571.

23. Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med*. 1993;21(6):791-799.

24. Molloy A, Wood E V. Complications of the Treatment of Achilles Tendon Ruptures. *Foot Ankle Clin*. 2009;14(4):745-759.

25. Jones MP, Khan RJK, Smith RLC. Surgical Interventions for Treating Acute Achilles Recent Cochrane Review. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;88(1):1-6.

26. Periasamy M, Venkatramani H, Shanmuganathan RS. Management of chronic Achilles tendon injuries-review of current protocols and surgical options. *Indian J Plast Surg*. 2019;52(1):109-116.

27. Ma GWC, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon: a new technique. *Clin Orthop Relat Res*. 1977;No. 128:247-255.

28. Webb JM, Bannister GC. Percutaneous repair of the ruptured tendo achillis. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 1999;81(5):877-880

29. Carmont MR, Maffulli N. Modified percutaneous repair of ruptured Achilles tendon. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2008;16(2):199-203.

30. Rippstein PF, Jung M, Assal M. Surgical repair of acute Achilles tendon rupture using a “mini-open” technique. *Foot Ankle Clin*. 2002;7(3):611-619.

31. Hrnack SA, Crates JM, Barber FA. Primary achilles tendon repair with mini-dorsolateral incision technique and accelerated rehabilitation. *Foot Ankle Int*. 2012;33(10):848-851.

32. Lim J, Dalal R, Waseem M. Percutaneous vs. Open repair of the ruptured Achilles tendon - A prospective randomized controlled study. *Foot Ankle Int*. 2001;22(7):559-568.

33. Hsu A, Jones C, Cohen B, Davis W, Ellington J, Anderson R. Clinical Outcomes and Complications of Percutaneous Achilles Repair System Versus Open Technique for Acute Achilles Tendon Ruptures. Foot Ankle Int. 2015; vol 36. 1279-1286

34. Manegold S, Tsitsilonis S, Schumann J, et al. Functional outcome and complication rate after percutaneous suture of fresh Achilles tendon ruptures with the Dresden instrument. *J Orthop Traumatol*. 2018;19(1):1-7.

35. Carmont M, Heaver C, Pradhan A, Mei-Dan O, Gravare Silbernagel K. Surgical repair of the ruptured Achilles tendon: the cost-effectiveness of open versus percutaneous repair. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013;21:1361-1368

36. Yang B, Liu Y, Kan S, et al. Outcomes and complications of percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon rupture: A meta-analysis. *Int J Surg*. 2017;40:178-186.

37. Gatz M, Driessen A, Eschweiler J, Tingart M, Migliorini F. Open versus minimally-invasive surgery for Achilles tendon rupture: a meta-analysis study. Arch Orthop Trauma Surg. 2021; 383-401.