

Pacientes pós-lesão do tendão calcâneo – como fica a função e a qualidade de vida?

Patients with Achilles tendon injuries – how are function and quality of life affected?

Bruno Mota Albuquerque¹, Vinícius Quadros Borges¹, Gabriel Ferreira Ferraz¹, Kelly Cristina Stéfani¹

1. Hospital do Servidor Público Estadual, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar os resultados tardios de função e qualidade de vida do tratamento cirúrgico do tendão calcâneo com reparo aberto e transferência do fibular curto.

Métodos: Neste estudo de coorte prospectivo, foram avaliados, consecutivamente em acompanhamento ambulatorial, pacientes com ruptura do tendão calcâneo tratados cirurgicamente com reparo aberto e transferência do fibular curto. Foram aplicados escores funcionais e de qualidade de vida no pós-operatório tardio.

Resultados: A amostra consistiu em 32 pacientes, todos com mecanismo da lesão espontâneo em prática de atividade esportiva recreativa (81,1%), sendo a maioria homens com média de idade de 44,6 anos e índice de massa corpórea médio de 28,1Kg/m². As complicações no pós-operatório imediato relacionadas à deiscência de sutura foram de 31%. O escore WHOQOL foi de 15,2 com desvio padrão (DP) 2,45; o Índice Funcional do Pé Revisado foi de 42,59 com DP 0,16; o escore SMFA foi de 15,60 com DP 16,74; o AOFAS para retopé foi de 80,16 com DP 15,08.

Conclusão: A avaliação pós-operatória tardia do tratamento cirúrgico da ruptura do tendão calcâneo com reparo aberto e transferência do fibular curto apresentou resultados funcionais satisfatórios pelo escore AOFAS e insatisfatórios pelo escore FFI-R.E, apresentou resultados da qualidade de vida satisfatórios pelo escore WHOQOL-bref e insatisfatórios pelo escore SFMA. Tanto o FFI-R quanto o SFMA indicam que a rigidez do membro afetado, seguido pela dor/desconforto no tendão operado, foram as principais queixas de insatisfação do paciente.

Nível de Evidência II; Estudos Terapêuticos, Estudo Prospectivo.

Descritores: Tendão do calcâneo/cirurgia; Qualidade de vida; Ruptura.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the late postoperative results for quality of life after surgical treatment of Achilles tendon rupture by open surgery and peroneus brevis tendon transfer.

Methods: This prospective cohort study included patients who underwent surgical treatment for Achilles tendon rupture by open surgery and peroneus brevis tendon transfer and evaluated these patients in outpatient follow-up. Functional and quality-of-life scores were determined in the late postoperative period.

Results: The sample consisted of 32 patients with spontaneous tendon rupture primarily caused by practising recreational sports (81.1%). The mean age was 44.6 years, and the mean body mass index was 28.1Kg/m²; most of the patients were men. The rate of complications related to suture dehiscence in the immediate postoperative period was 31%. The World Health Organization Quality of Life-Abbreviated (WHOQOL-BREF) score was 15.2±2.45, the Foot Function Index Revised (FFI-R) score was 42.59±0.16, the Short Musculoskeletal Function Assessment (SMFA) score was 15.60±16.74, and the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) hindfoot score was 80.16±15.08.

Conclusion: The late postoperative functional results of open surgical treatment of tendon rupture were satisfactory using the AOFAS score and unsatisfactory using the FFI-R score. The quality-of-life outcomes were satisfactory using the WHOQOL-BREF score and unsatisfactory using

Trabalho realizado no Hospital do Servidor Público Estadual, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Kelly Cristina Stéfani. Rua Mato Grosso,306, São Paulo, SP, Brasil – CEP 01239-040. E-mail: kstefani@institutokellystefani.com.br

Conflito de interesses: não há. **Fonte de financiamento:** não há.

Data de Recebimento: 15/03/2018. **Data de Aceite:** 28/05/2018. **Online em:** 30/06/2018.



the SFMA score. Both the FFI-R and SFMA scores indicated that the main patient complaints were stiffness of the affected limb and pain/discomfort in the tendon that was surgically treated.

Level of Evidence II; Therapeutics Studies; Prospective Study.

Keywords: Achilles tendon/surgery; Quality of life; Rupture.

Como citar esse artigo: Albuquerque BM, Borges VQ, Ferraz GF, Stéfani KC. Pacientes pós-lesão do tendão calcâneo – como fica a função e a qualidade de vida? *Sci J Foot Ankle*. 2018;12(2):130-5.

INTRODUÇÃO

O tendão calcâneo é o mais forte e mais espesso tendão do corpo humano, todavia são relativamente frequentes as rupturas agudas em atletas jovens e pessoas de meia idade que praticam atividades recreativas^(1,2). Apesar dos pacientes que praticam esportes geralmente serem os mais acometidos, as rupturas têm uma prevalência de 25% em pacientes sedentários⁽³⁾.

De acordo com a literatura atual, a incidência da ruptura do tendão calcâneo varia entre 7 a 40 / 100.000, todavia esses dados dependem da configuração do estudo e da idade da ruptura⁽⁴⁻⁸⁾.

O local mais comum onde ocorre a ruptura devido à prática de esportes de alta demanda é de três a seis centímetros da inserção no calcâneo^(9,10). Isso pode ser explicado por essa porção do tendão sofrer picos de estresse de aproximadamente 70 megapascals (Mpa) enquanto a maioria dos tendões são submetidos às forças inferiores a 30 Mpa⁽¹¹⁾. Apesar dos estudos biomecânicos mostrarem a alta demanda solicitada ao tendão, ainda existem diversos fatores que influenciam na degeneração e conseqüentemente no rompimento desse tendão que são desconhecidos.

A vascularização do tendão, a disfunção gastrocnêmio-solear, a idade, o sexo, o peso corporal e a altura, o pé cavo e a instabilidade lateral do tornozelo são considerados fatores intrínsecos comuns. A essência da tendinopatia de Aquiles é uma falha na resposta de cura, com a proliferação aleatória de tenócitos, algumas evidências de degeneração nas células do tendão e ruptura das fibras de colágeno, e subsequente aumento na matriz não colágena. Os tendões têm uma taxa aumentada de remodelação da matriz, levando a um tendão mecanicamente menos estável, que é mais suscetível a danos⁽¹²⁾.

Não há consenso quanto à etiologia, entretanto existem estudos sugerindo fatores predisponentes: redução das fibras colágenas com a idade⁽¹³⁾, resposta anti-inflamatória ao uso de corticoide permitindo que as pessoas permaneçam praticando esportes de alta demanda favorecendo a ruptura^(14,15), uso de fluoroquinolonas⁽¹⁶⁾, um pobre suprimento sanguíneo ao longo do tendão de aquiles⁽¹⁷⁾, hi-

peremia/aumento da temperatura devido à prática de atividade física⁽¹⁸⁾, estresse combinado à supinação do calcâneo com o carregamento oblíquo sob o tendão favorecendo lesão⁽¹⁹⁾.

Em uma recente revisão sistemática, identificou-se fatores biomecânicos associados à tendinite do tendão calcâneo tais como: reduções significativas do tamanho do efeito na velocidade da marcha, comprimento da passada, comprimento do passo, efeito aumentado para a eversão do tornozelo, tempo para a pronação máxima, inversão do calcâneo, momentos articulares do tornozelo e quadril, diferenças significativas nas pressões plantares, tempo das forças de reação do solo, diferenças na amplitude e no tempo de ativação de vários músculos dos membros inferiores: notadamente reduções no início da atividade e duração da ativação no Gluteus Medius⁽²⁰⁾.

Como ainda existem muitas dúvidas na fisiopatologia da ruptura aguda do tendão calcâneo, as opções de tratamento passaram por várias mudanças ao longo dos últimos 10 anos. Em nosso serviço, utilizou-se o tratamento cirúrgico de rotina durante muitos anos e ainda atendemos esses pacientes de rotina em consultas ambulatoriais.

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados tardios de função de qualidade de vida do tratamento cirúrgico do tendão calcâneo com reparo aberto e transferência do fibular curto.

MÉTODOS

O trabalho obteve aprovação do Comitê de Ética com registro na Plataforma Brasil sob o número do CAAE: 46540115.1.0000.5463.

Os pacientes que foram atendidos pelo grupo do pé e tornozelo, com lesão do tendão calcâneo, foram recrutados consecutivamente para participar deste estudo prospectivo, após a assinatura do termo e do consentimento livre esclarecido

O critério de inclusão foi: ruptura do tendão calcâneo. Os critérios de exclusão foram: doenças neurológicas centrais (acidente vascular cerebral, paralisia cerebral, doenças

desmielinizantes), neuropatia periférica (diabetes melitus, hanseníase, alcoolismo), pacientes que utilizavam auxiliares de marcha e pacientes com menos de um ano da lesão.

A técnica cirúrgica utilizada foi:

- paciente em decúbito ventral;
- uma incisão para tendão medial longitudinal permitindo o acesso à lesão;
- desbridamento do tendão degenerado dos cotos proximal e distal;
- quando o espaçamento entre os cotos não permitia a sutura primária dos mesmos, foi feita com a transferência do tendão fibular curto como enxerto.

No pós-operatório, o protocolo realizado foi:

- nove semanas de imobilização: três semanas em equino máximo, três semanas em equino postural, e três em posição neutra com carga;
- após a retirada da imobilização, a reabilitação foi feita pela mesma equipe de fisioterapia com: treino de marcha, fortalecimento dos músculos tibial anterior, tríceps sural, fibulares, tibial posterior e treino de propriocepção. A reabilitação foi mantida até o retorno às atividades de vida diária e/ou esportiva de cada paciente.

Os dados avaliados dos pacientes foram: gênero, idade, índice de massa corpórea, escolaridade, tabagismo, mecanismo de trauma, complicações precoces de pele (deiscência da sutura) e tempo de retorno ao trabalho.

Com relação à evolução pós-operatória tardia foi avaliado: rerruptura do tendão.

Os escores funcionais aplicados foram: American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) para retropé⁽²¹⁾ que varia de 0-100 (sendo que índices mais altos indicam melhora da função do retropé), Foot Function Index – Revised (FFI-R)⁽²²⁾ que varia de 0-100 (sendo que índices mais altos indicam piora da função do retropé).

Os escores de qualidade de vida aplicados foram: World Health Organization Quality of Life-abbreviated (WHOQOL - bref) que variam de 4-20 por domínio (sendo que índices mais altos indicam melhora da qualidade de vida de forma global)⁽²³⁾ e Short Musculoskeletal Function Assessments (SMFA) que varia de 0-100 (sendo que índices mais altos indicam piora da qualidade de vida associada à lesões musculoesqueléticas)⁽²⁴⁾.

A análise estatística foi realizada através do Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Inc., Chicago, IL) versão 23.0. A média, desvio padrão, máximo e mínimo foram aplicadas nas variáveis numéricas e, para as variáveis categóricas, utilizamos a estatística descritiva.

RESULTADOS

A amostra consistiu em 32 pacientes com mecanismo da lesão espontâneo devido à prática das seguintes atividades esportivas recreativas: futebol (53,1%), alongamento (18,7%), caminhada (18,7%) e vôlei (9,3%). Esses pacientes apresentavam um IMC médio de 28,1Kg/m².

A idade no momento da ruptura do tendão calcâneo foi em média de 44,6 anos, o perfil epidemiológico dos pacientes está descrito na tabela 1.

A complicação de pele no pós-operatório imediato foi relatada em 10 pacientes (31,3%).

O tempo de retorno às atividades laborais foi em média 7,03 meses, sendo que o tempo de retorno às atividades laborais nos 10 casos de complicação de pele foi de 10 meses.

Dois pacientes apresentaram rerruptura.

O escore AOFAS para retropé⁽²¹⁾ apresentou uma média de 80,16.

O escore FFI-R foi de 42,59, seus índices nas 5 categorias estão descritos na tabela 2.

Tabela 1. Perfil epidemiológico dos pacientes com ruptura do tendão calcâneo.

Gênero	Frequência	Porcentagem
Masculino	20	62,5
Feminino	12	37,5
Lateralidade		
Direito	13	40,6
Esquerdo	19	59,4
Escolaridade		
Superior	18	56,3
Médio	12	37,5
Fundamental	1	3,1
Pós-Graduação	1	3,1
Tabagismo		
Sim	28	87,5
Não	4	12,5

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Tabela 2. Índice Funcional do Pé Revisado (FFI-R)

Categorias	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Varição
Dor	25	89	47,03	0,20332	0,041
Rigidez	25	97	47,22	0,21510	0,046
Dificuldade	25	85	44,97	0,18809	0,035
Atividades	25	93	40,88	0,17800	0,032
Pessoal	25	82	37,06	0,15897	0,025
Cumulativo	25	84	42,59	0,16386	0,027

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Tabela 3. Short Musculoskeletal Function Assessments (SMFA-BR)

Categorias	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Varição
Atividades diárias	0,00	50,00	11,4063	12,66723	160,459
Estado emocional	0,00	60,71	10,8256	15,00195	225,059
Função de braço e mão	0,00	90,63	16,2131	20,27490	411,071
Mobilidade	0,00	58,33	22,9159	16,97700	288,218
Função	0,00	63,97	15,4644	15,12100	228,645
Incômodo	0,00	70,83	16,7969	20,42597	417,220

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

O escore de qualidade de vida WHOQOL foi de 15,20.

O escore SMFA foi de 11,4 nas atividades de vida diária e seus índices nas 6 categorias estão descritos na tabela 3.

DISCUSSÃO

Durante muito tempo o tratamento de escolha para as lesões agudas do tendão calcâneo era o cirúrgico, essa opção era baseada em uma metanálise, publicada em 2005⁽²⁵⁾, que indicava o tratamento cirúrgico como responsável por reduzir o risco de ruptura em comparação com o tratamento não cirúrgico, entretanto ele aumenta significativamente o risco de outras complicações.

Schönberger et al.⁽²⁶⁾ trataram cirurgicamente as rupturas do tendão de aquiles pelo reparo clássico e apresentaram uma média de três meses de retorno às atividades habituais. Em nossa casuística, o tempo de retorno esperado para o trabalho era de 4 meses, o que é elevado para os padrões atuais de tratamento com reabilitação precoce. Entretanto, encontramos um tempo médio de 7 meses, ou seja, quase o dobro do esperado, o que pode estar correlacionado com índice de complicações, visto que os casos que evoluíram com deiscência de sutura avaliados isoladamente apresentaram uma média de 10 meses para retorno às atividades laborais. Portanto, a técnica aberta leva a um número significativo de lesões de pele no pós-operatório recente que se reflete na demora do paciente em retornar às suas atividades laborativas.

A demora no retorno desses pacientes ao trabalho tem um impacto econômico significativo, visto que o perfil epidemiológico é de pacientes economicamente ativos. Neste estudo de coorte prospectivo, a idade média dos pacientes que romperam o tendão calcâneo foi de adultos jovens (44,6 anos), não atletas, praticantes de esportes de maneira recreativa e não periódica.

O índice de massa corpórea médio foi de 28,1kg/m², sendo classificado pela Organização Mundial de Saúde

como sobrepeso (intervalo de 25 a <30kg/m²), que é um dos fatores de risco relacionados à lesão do tendão calcâneo.

O escore de qualidade de vida WHOQOL-bref médio de 15,20 (variação de 4-20) foi considerado um resultado satisfatório. Já o escore funcional AOFAS para retropé⁽²¹⁾ de 80,16 (variação de 0-100) também foi considerado um resultado bom.

Entretanto, o escore FFI-R médio de 42,59, apesar de ser considerado satisfatório refletindo uma boa qualidade de vida e da saúde dos pés, quando avaliamos o domínio em que pacientes perderam pontos, observamos que o domínio com pior resultado funcional foi o de rigidez (média 47,22) seguido pelo de dor (média 47,03).

O escore de qualidade de vida SMFA, que avalia a qualidade de vida correlacionada às lesões musculoesqueléticas, apresentou pior função no domínio de mobilidade (média 22,91) seguido pelo de incômodo (média 16,79).

Os resultados dos escores SFMA juntamente com o FFI-R refletem que as principais queixas pós-operatórias tardias são quanto à rigidez do membro afetado, seguida pela dor/desconforto no tendão operado. Essas queixas podem estar associadas ao nosso protocolo de reabilitação com imobilização prolongada de 9 semanas que era utilizado no passado.

Atualmente, existem diversos estudos que avaliam melhor manejo pós-operatório tanto nos casos de ruptura do tendão de calcâneo tratados cirurgicamente como conservadoramente e, apesar de não haver consenso, as revisões sistemáticas mais recentes apontam que tanto a mobilização precoce quanto a liberação de carga imediata estão associadas ao retorno precoce às atividades pré-lesão, a um aumento significativo da força muscular da panturrilha, à redução da atrofia e ao alongamento do tendão^(27,28).

Estudos recentes, randomizados⁽²⁹⁻³¹⁾, apoiam a descoberta de que a aplicação do tratamento não cirúrgico envolvendo início de carga e movimentação controlada precoce em vez de imobilização tem um resultado semelhante ao tratamento cirúrgico em relação à taxa de ruptura e evita complicações relacionadas ao tratamento cirúrgico.

Uma revisão sistemática recente⁽³²⁾ avaliou 375 pacientes que realizaram tratamento cirúrgico aberto apresentando 14,1% de complicações, em nossa amostra esse índice foi de 31%. Sugere-se que esses problemas pós-operatórios possam ser evitados com o tratamento não cirúrgico com resultados funcionais similares, entretanto, o presente estudo não apresentou um ensaio controlado aleatório que possibilitasse comparar os dois tipos de tratamento.

CONCLUSÃO

A avaliação pós-operatória tardia do tratamento cirúrgico da ruptura do tendão calcâneo com reparo aberto e transferência do fibular curto apresentou resultados funcionais satisfatórios quando avaliado pelo escore AOFAS e insatisfatórios pelo escore FFI-R. E apresentou resultados

da qualidade de vida satisfatórios quando avaliados pelo escore WHOQOL-bref e insatisfatórios pelo escore SFMA.

Tanto o FFI-R quanto o SFMA indicam que a rigidez do membro afetado, seguida pela dor/desconforto no tendão operado foram as principais queixas de insatisfação dos pacientes.

Contribuição de autores: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: BMA *(<http://orcid.org/0000-0001-9714-4235>) escreveu o artigo e interpretou os resultados do estudo; VQB *(<http://orcid.org/0000-0001-7889-890>) participou do processo de revisão e realizou a revisão bibliográfica; GFF *(<http://orcid.org/0000-0001-8032-3077>) participou do processo de revisão e interpretou os resultados do estudo; KCS *(<http://orcid.org/0000-0003-1534-9654>) concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, participou do processo de revisão e aprovou a versão final. *ORCID (Open Researcher and contributor ID).

REFERÊNCIAS

- Moller A, Astron M, Westlin N. Increasing incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand*. 1996;67(5):479-81.
- Movin T, Ryberg A, McBride DJ, Maffulli N. Acute rupture of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin*. 2005;10(2):331-56.
- Winter E, Weise K, Weller S, Ambacher T. Surgical repair of Achilles tendon rupture. Comparison of surgical with conservative treatment. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1998;117(6-7):364-7.
- Nyssonen T, Luthje P, Kroger H. The increasing incidence and difference in sex distribution of Achilles tendon rupture in Finland in 1987-1999. *Scand J Surg*. 2008;97(3):272-5.
- Houshian S, Tscherning T, Riegels-Nielsen P. The epidemiology of Achilles tendon rupture in a Danish county. *Injury*. 1998;29(9):651-4.
- Levi N. The incidence of Achilles tendon rupture in Copenhagen. *Injury*. 1997;28(4):311-3.
- Leppilahti J, Puranen J, Orava S. Incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand*. 1996;67(3):277-9.
- Nillius SA, Nilsson BE, Westlin NE. The incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand*. 1976;47(1):118-21.
- Flik KR, Bush-Joseph CA, Bach BR, Jr. Complete rupture of large tendons: risk factors, signs, and definitive treatment. *Phys Sportsmed*. 2005;33(8):19-28.
- Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73(10):1507-25.
- Komi PV, Fukashiro S, Jarvinen M. Biomechanical loading of Achilles tendon during normal locomotion. *Clin Sports Med*. 1992;11(3):521-31.
- Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles Tendinopathy. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2018;26(1):16-30.
- Strocchi R, De Pasquale V, Guizzardi S, Govoni P, Facchini A, Raspanti M, et al. Human Achilles tendon: morphological and morphometric variations as a function of age. *Foot Ankle*. 1991;12(2):100-4.
- Beskin JL, Sanders RA, Hunter SC, Hughston JC. Surgical repair of Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med*. 1987;15(1):1-8.
- Gill SS, Gelbke MK, Mattson SL, Anderson MW, Hurwitz SR. Fluoroscopically guided low-volume peritendinous corticosteroid injection for Achilles tendinopathy. A safety study. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(4):802-6.
- Wise BL, Peloquin C, Choi H, Lane NE, Zhang Y. Impact of age, sex, obesity, and steroid use on quinolone-associated tendon disorders. *Am J Med*. 2012;125(12):1228.e23-e28.
- Ahmed IM, Lagopoulos M, McConnell P, Soames RW, Sefton GK. Blood supply of the Achilles tendon. *J Orthop Res*. 1998;16(5):591-6.
- Wilson AM, Goodship AE. Exercise-induced hyperthermia as a possible mechanism for tendon degeneration. *J Biomech*. 1994;27(7):899-905.
- Barfred T. Experimental rupture of the Achilles tendon. Comparison of various types of experimental rupture in rats. *Acta Orthop Scand*. 1971;42(6):528-43.
- Ogbonmwan I, Kumar BD, Paton B. New lower-limb gait biomechanical characteristics in individuals with Achilles tendinopathy: A systematic review update. *Gait Posture*. 2018;62:146-56.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994;15(7):349-53.
- Stefani KC, Pereira MVF, Oliveira PR, Wun PYL. Translation, cultural adaptation and validation of the foot function index - revised (FFI-R). *Acta Ortop Bras*. 2017;25(5):188-93.
- Fleck MP, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, et al. Application of the portuguese version of the abbreviated instrument of quality life WHOQOL-bref. *Rev Saude Publica*. 2000;34(2):178-83.
- Taylor MK, Pietrobon R, Menezes A, Olson SA, Pan D, Bathia N, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the short musculoskeletal function assessment questionnaire: the SMFA-BR. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(4):788-94.
- Khan RJ, Fick D, Keogh A, Crawford J, Brammar T, Parker M. Treatment of acute Achilles tendon ruptures. A meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(10):2202-10.
- Schonberger TJ, Janzing HM, Morrenhof JW, de Visser AC, Muijtens P. Operative treatment of acute Achilles tendon rupture: Open end-to-end-reconstruction versus reconstruction with Mitek-anchors. *Acta Chir Belg*. 2008;108(2):236-9.
- Brumann M, Baumbach SF, Mutschler W, Polzer H. Accelerated rehabilitation following Achilles tendon repair after acute rupture - Development of an evidence-based treatment protocol. *Injury*. 2014;45(11):1782-90.
- Huang J, Wang C, Ma X, Wang X, Zhang C, Chen L. Rehabilitation

- regimen after surgical treatment of acute Achilles tendon ruptures: a systematic review with meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2015; 43(4):1008-16.
29. Nilsson-Helander K, Silbernagel KG, Thomee R, Faxen E, Olsson N, Eriksson BI, et al. Acute achilles tendon rupture: a randomized, controlled study comparing surgical and nonsurgical treatments using validated outcome measures. *Am J Sports Med.* 2010;38(11): 2186-93.
30. Wallace RG, Heyes GJ, Michael AL. The non-operative functional management of patients with a rupture of the tendo Achillis leads to low rates of re-rupture. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(10):1362-6.
31. Willits K, Amendola A, Bryant D, Mohtadi NG, Giffin JR, Fowler P, et al. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a multicenter randomized trial using accelerated functional rehabilitation. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(17):2767-75.
32. Del Buono A, Volpin A, Maffulli N. Minimally invasive versus open surgery for acute Achilles tendon rupture: a systematic review. *Br Med Bull.* 2014;109:45-54.