Journal of Health and Therapy, Volume 1 No. 2, 2022, 26-33
e-ISSN 2808-7747

Latihan *Calf Muscle Endurance* Pada Cidera *Rupture Tendon Achilles*: Sebuah Studi Kasus

Imam Fadli Muhammad
Program Studi Profesi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Abstrak:
Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh latihan calf muscle endurance pada cidera repture tendon achilles. Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus yang dilakukan di salah satu klinik fisioterapi di kota Surakarta yakni seorang atlit sepakbola usia 31 tahun mengalami cidera *rupture tendon achilles sinistra*. Pengukuran nyeri dilakukan dengan VAS (Visual Analoge Scale). Hasil penelitian menunjukkan pemberian latihan *calf muscle endurance* pada cidera *rupture tendon achilless* mampu menurunkan tingkat rasa nyeri.

Kata Kunci: Latihan Calf Muscle Endurance, Rupture Tendon Achilles, Visual Analoge Scale (VAS).

Calf Muscle Endurance Exercise in Achilles Tendon Rupture: A Case Study

Abstract:
This study aims to prove the effect of calf muscle endurance exercise on Achilles tendon repure injuries. This research is a case study conducted at a physiotherapy clinic in Surakarta, namely a 31-year-old football athlete who suffered a ruptured Achilles sinistra tendon. Pain measurement is done with VAS (Visual Analoge Scale). The results showed that giving calf muscle endurance exercise for ruptured achilles tendon injuries was able to reduce pain levels.

Keywords: *Calf Muscle Endurance Exercises, Achilles Tendon Rupture, Visual Analoge Scale (VAS)*

PENDAHULUAN

Tendon Achilles merupakan tendon terkuat dan terbesar pada anatomi tubuh manusia, namun sering mengalami cidera atau rupture (Kauwe, 2017). Angka kejadian cidera rupture tendon Achilles berkisar antara 11 hingga 37 per 100.000 penduduk, dimana laki-laki lebih dominasi anatar 2 sampai 12 kali lebih rentan mengalami rupture tendon Achilles (seung). Rupture tendon Achilles paling sering terjadi pada aktivitas olahraga dengan presentasi 44% - 80%.

Manajement operatif lebih banyak dilakukan pada rupture tendon Achilles terutama pada atlit professional karena mengingat proses penyembuhan yang lama pada cidera rupture tendon Achilles dan kekambuhan akan menjadi masalah besar bagi atlit. Sekitar 20% atlit yang mengalami rupture tendon Achilles tidak dapat kembali ke aktivitas fisik seperti sebelumnya, atlit akan mengalami penurunan kemampuan olahraga, penurunan waktu bermain, dan lebih sedikit jumlah permainan yang dimainkan setelah cidera (anneli). Rupture tendon Achilles secara signifikan dapat mempengaruhi karir olahraga pada atlite dan hanya 60% kembali ke tingkat performa profesioal. Cidera rupture tendon Achilles diklarifikasi sebagai cidera parah pada pemain sepak bola karena proses penyembuhan yang lama sehingga menyebabkan absen dalam waktu yang lama.

Mengoptimalkan kinerja otot betis tampaknya memainkan peran penting dalam meminimalkan gangguan dan gejala baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang setelah ruptur tendon Achilles. Pada 3 bulan setelah cedera, hanya 50% pasien yang mampu melakukan setidaknya 1 gerakan mengangkat tumit dengan satu kaki, 40% dari pasien yang mencapai fungsi yang dapat diterima (0,85% dari nilai pada sisi yang tidak cedera) pada tinggi tumit dan kerja meninggikan tumit 2 tahun setelah ruptur tendon Achilles. Studi kasus ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian latihan calf muscle dalam meningkatkan kinerja calf muscle pada cidera *rupture tendon achilles*.

KAJIAN PUSTAKA

Tendon Achilles

Menurut Longo, Petrillo, Maffulli, & Denaro (2013) Tendon Achilles adalah tendon terkuat dan terbesar di tubuh manusia, dan juga yang paling sering pecah. Tendon ini disebut juga *triceps surae* karena merupakan gabungan tendon *gastroknemius* dan *soleus*. Tendon ini melintasi tiga sendi, yaitu lutut, pergelangan kaki, dan subtalar (Den Hartog, 2008). Tendon Achilles adalah tendon terbesar dan terkuat pada tubuh manusia, memiliki daya regang sampai dengan 12,5 kali berat badan (9 kilonewton [KN]) ketika berlari sprint, dan 6 sampai 8 kali berat badan ketika melakukan aktivitas atletik seperti melompat atau bersepeda (Paavola et al., 2002).

Tendon Achilles dimulai dari pertengahan regio cruris posterior sebagai gabungan dari tendon otot gastroknemius dan soleus. Panjang gabungan tendon ini kira-kira 10-15 cm, dengan komponen gastrocnemius 11-26 cm dan komponen soleus 3-11 cm. Kontribusi serabut otot gastroknemius dan soleus bervariasi antar individu. Kebanyakan serabut otot soleus memiliki kontribusi lebih banyak dibandingkan gastroknemius, dan menempel pada hampir seluruh bagian anterior tendon. Pada gastrocsoleus junction, tendon Achilles memiliki bentuk melebar dan datar, saat berjalan ke arah distal, bentuknya secara progresif menjadi ovoid pada potongan melintang sampai pada kira-kira 4 cm proksimal dari insersionya di kalkaneus, kemudian berlanjut menjadi relatif datar kembali (Cummins & Anson, 1946).

Pada saat berjalan ke arah distal, tendon Achilles berotasi ke internal dengan derajat yang bervariasi (kira-kira 90°), sehingga serabut soleus yang awalnya terletak di sisi posterior tendon menjadi sisi medial di plantar pedis, sedangkan serabut gastroknemius yang awalnya di sisi anterior menjadi sisi lateral. Rotasi ini memungkinkan tendon untuk memanjang dan memendek secara elastis, melepaskan energi yang tersimpan saat fase berjalan (Maffulli, 1999).

Tendon Achilles berinsersi pada sepertiga medial posterior dari tuberositas kalkaneus, kira-kira 1 cm ke distal tepi superior tulang. Area insersi kira-kira memiliki panjang 19,8 mm dan lebar 24 mm di proksimal dan 31 mm di distal. Tendon Achilles tidak memiliki lapisan pembungkus sinovial yang sesungguhnya, melainkan terbungkus oleh paratenon dengan lapisan viseral dan parietal, yang memungkinkan tendon meluncur sebesar ±1,5 cm. Pada sisi dorsal, medial, dan lateral, paratenon terdiri dari beberapa membran tipis yang kaya dengan mukopolisakarida, yang berfungsi sebagai pelumas yang memudahkan tendon bergerak meluncur. Sedangkan di sisi ventral, paratenon mengandung jaringan lemak kaya pembuluh darah (Saltzman & Tearse, 1998).

Cidera Tendon Achilles

Cedera tendon Achilles adalah cedera tersering pada atlet. Cedera ini bisa terjadi secara akut atau kronik (Den Hartog, 2008). Mekanisme akselerasi-deselerasi dilaporkan terjadi pada 90% ruptur tendon Achilles yang berhubungan dengan olahraga

(Soldatis, Goodfellow, & Wilber, 1997). Gangguan pada jalur proteksi inhibisi muskuloskeletal dapat menyebabkan cedera. Cedera tendon akut maupun kronis dapat disebabkan oleh faktor ekstrinsik atau intrinsik, baik tunggal maupun kombinasi. Pada trauma akut, faktor ekstrinsik lebih dominant (Sharma & Maffulli, 2005).

Ruptur tendon Achilles ialah cedera yang paling sering terjadi pada tendon ekstremitas bawah, meskipun merupakan tendon yang terbesar dan terkuat. Kejadian ruptur tersebut merupakan masalah yang cukup rumit untuk para spesialis orthopaedi yang menanganinya terutama apabila kasus ruptur yang disertai dengan bagian tendon dan juga jaringan lunak yang telah menghilang (Rasyid, Primadhi, & Prasetia, 2016).

Pasien dengan ruptur tendon Achilles terus mengalami kesulitan untuk mencapai ketahanan otot betis penuh dibandingkan dengan sisi sehatnya lebih dari 1 tahun setelah cedera. Tingginya fungsi fisik yang dilaporkan pasien dan daya tahan otot betis yang baik pada 6 bulan setelah cedera dikaitkan dengan daya tahan otot betis yang lebih baik 1 tahun setelah cedera.

Arner & Lindgholm (1959) mengklasifikasikan trauma penyebab ruptur tendon Achilles menjadi 3 kategori, sebagai berikut. 1) Kategori pertama, ketika berat badan bertumpu pada kaki depan saat lutut dalam keadaan ekstensi. Gerakan ini dapat dilihat saat posisi start sprinter dan saat melompat pada olahraga basket. Mekanisme seperti ini merupakan penyebab ruptur tendon Achilles sebanyak 53%. 2) Kategori kedua terjadi secara mendadak, yakni ketika dorsofleksi ankle, misalnya ketika kaki terpeleset ke dalam lubang atau ketika seseorang jatuh dari tangga. Mekanisme kedua menyebabkan ruptur Achilles sebanyak 17%. 3) Kategori ketiga merupakan dorsofleksi paksa saat kaki dalam keadaan plantar fleksi, misalnya ketika jatuh dari ketinggian. Mekanisme ini merupakan penyebab ruptur Achilles sebanyak 10%.

Latihan *Calf Muscle Endurance*

Latihan *Calf Muscle Endurance* meningkatkan elastisitas serta pemanjangan tendon telah terbukti terjadi selama tahap awal penyembuhan setelah ruptur tendon Achilles dan derajat pemanjangan tendon juga berkorelasi dengan hasil klinis (Brorsson et al., 2016). Latihan *Calf Muscle* yang dapat dilakukan antara lain:

Standing Calf Raises

Latihan adalah salah satu latihan betis terbaik tanpa peralatan di mana individu mengangkat tumit mereka dari tanah sambil menekan bola kaki mereka, dengan tangan di sisi tubuh, jari kaki mengarah ke depan, dan lutut lurus. Pastikan mempertahankan kendali selama gerakan, dengan berhenti sebentar di puncak.

Seated Calf Raises

Dalam posisi duduk, resistensi diterapkan pada paha depan, sedikit di atas lutut. *Seated Calf Raises* dapat ditemukan di hampir semua gym. Individu harus meningkatkan berat badan mereka dan duduk dengan bantalan mesin di atas paha mereka. Jari-jari kaki harus diarahkan ke depan dan kaki harus selebar bahu. Tumit harus menjuntai, dan bola kaki harus ditekan ke platform kaki mesin. Angkat tumit Anda secara bertahap dengan menekan bola kaki Anda ke platform kaki, tekan bagian atas, lalu perlahan turunkan kembali.

Elevated Calf Raises

Mengangkat betis berdiri sangat mirip dengan gerakan ini. Di sisi lain, platform kotak atau langkah yang ditinggikan, memungkinkan lebih banyak rentang gerak selama latihan. Individu harus berdiri di atas panggung, dengan tumit kedua kaki menjuntai di tepinya. Dengan kaki selebar bahu, jari-jari kaki mengarah ke depan. Perlahan angkat tumit mereka, berhenti sejenak di atas, dan perlahan turunkan kembali hingga tumit sedikit di bawah platform yang terangkat, tekan bola kaki mereka ke platform.

Jump Rope

Lompat tali adalah cara yang bagus untuk memperkuat *calf muscle*. Pelatih dapat membantu klien dalam memilih ukuran lompat tali dan permukaan lompat yang sesuai. Untuk menghindari cedera, lompatan harus kecil dan terkontrol, dengan lutut sedikit ditekuk. Untuk setiap pengulangan, Anda harus melompat dan mendarat dengan kaki mereka. Gerakan plyometrik juga dapat dilakukan hanya dengan berat badan Anda.

Bent-Knee Calf Raises

Mengangkat betis dengan lutut tertekuk adalah pendekatan yang fantastis untuk fokus pada soleus daripada gastrocnemius. Individu harus berdiri dengan kaki selebar bahu dan jari-jari kaki mengarah ke depan. Anda akan mengambil posisi jongkok parsial dengan sedikit menekuk lutut. Kemudian perlahan-lahan angkat tumit Anda setinggi mungkin sambil menekan bola kakinya ke lantai, berhenti di bagian atas, lalu perlahan-lahan turunkan kembali. Sepanjang latihan, lutut harus tetap ditekuk.

Single-Leg Calf Raises

Latihan hebat lainnya untuk otot betis tanpa peralatan yang meningkatkan keseimbangan pada sisi kanan dan kiri tubuh. Latihan ini dapat dilakukan dengan atau tanpa beban, pada permukaan yang rata atau platform yang ditinggikan, dan bahkan pada mesin pengangkat betis, tergantung pada keterampilan anda. Tujuannya adalah untuk menyelesaikan aksi dengan satu betis sehingga kaki lawan tidak mengambil alih bagian mana pun darinya.

Seated Band Pushes

Latihan ini adalah latihan *calf muscle* yang sempurna untuk pemula yang ingin menggunakan band resistensi dan bekerja melalui resistensi progresif. Duduk dengan kaki lurus di depan Anda, salah satu ujung pita resistensi melingkar di sekitar bola kaki Anda dan ujung lainnya di tangan Anda, kencangkan. Tekuk pergelangan kaki Anda untuk mendorong band resistensi menjauh, lalu jeda dan tekuk betis Anda sebelum kembali ke posisi awal.

Explosive Calf Step-up

Plyometrics adalah pendekatan yang hebat untuk memperkuat *calf muscle* dalam kaitannya dengan kompleks pergelangan kaki, yang akan Anda latih di sini. Tempatkan satu kaki di atas kotak atau bangku untuk memulai. Mengusir kaki itu dengan penuh semangat, melompat ke atas dari bangku cadangan; mencoba untuk bertukar kaki saat Anda turun. Ulangi di sisi yang berlawanan.

Static Neutral Hold

Isometrik adalah cara terbaik untuk menilai mobilitas *calf muscle* dan pergelangan kaki Anda. Berdirilah di atas balok beberapa inci dari tanah dengan telapak kaki Anda di atasnya, pegang sesuatu untuk menopang tetapi pertahankan sebagian besar berat badan Anda di telapak kaki Anda. Luruskan pergelangan kaki Anda dan tekuk betis Anda sebanyak mungkin.

Speed Ladder

Latihan betis yang sempurna untuk pemula, tangga kecepatan sama pentingnya dengan *calf muscle* Anda seperti halnya kecepatan dan kelincahan. Anda dapat melakukan segalanya mulai dari berlari melewati kotak tangga satu per satu dengan masing-masing kaki hingga melompatinya, hingga latihan yang lebih sulit seperti Ickey shuffle.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada studi ini dengan *case study. Case study* dilakukan di salah satu klinik fisioterapi di kota Surakarta yakni seorang atlit sepakbola usia 31 tahun mengalami cidera rupture tendon Achilles sinistra dan dilakukan tindakan

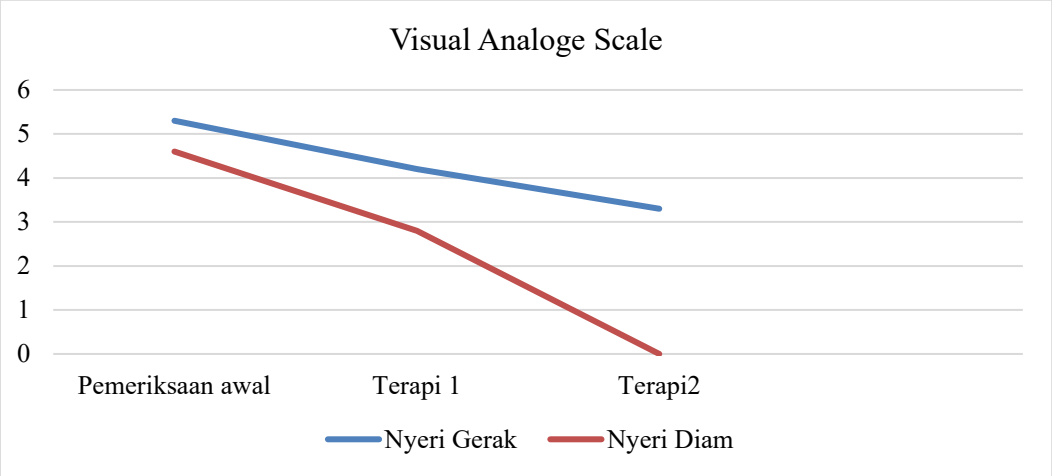
operatif pada tendon Achilles pada 16 November 2020. Pasien datang ke fisioterapi pada 01 April 2021 dengan keluhan nyeri pada ankle, keterbatasan gerak pada ankle. Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk meningkatkan kemampuan kinerja calf muscle dengan latihan calf muscle endurance agar mengembalikan kemampuan bermain, dan waktu bermain.

Fisioterapi melakukan pemeriksaan fisik sesuai dengan keluhan pasien yaitu mengalami nyeri dan keterbatasan gerak pada ankle. Pemeriksaan palpasi lainnya didapatkan adanya tightness pada calf muscle, tightness pada hamstrings. Pengukuran nyeri dilakukan dengan VAS (*Visual Analoge Scale*) didapatkan nyeri diam dan nyeri tekan 5 yang artinya tidak begitu berat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian terkait pengaruh latihan *calf muscle endurance* pada cidera repture tendon achilles dapat disajikan pada grafik di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Pengukuran Visual Analoge Scale Pada Cidera Repture Tendon Achilles

Berdasarkan grafik di atas, pemeriksaan awal tingkat nyeri pada pasien pasca tindakan operatif menunjukkan nyeri gerak berada pada skala 5,3 dan nyeri diam berada pada skala 4,6. Selanjutnya peneliti melakukan terapi 1 didapatkan hasil tingkat nyeri gerak pada skala 4,2 yang berarti pada kategori nyeri sedang dan tingkat nyeri diam pada skala 2,8 yang berarti pada kategori nyeri ringan. Kemudian, peneliti melakukan terapi 2 didapatkan hasil tingkat nyeri gerak pada skala 3,3 yang berarti pada kategori nyeri ringan dan tingkat nyeri diam pada skala 0,0 yang berarti pada kategori tidak terasa nyeri. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka pemberian latihan *calf muscle endurance* pada cidera *rupture tendon achilless* mampu menurunkan tingkat rasa nyeri.

Pembahasan

Latihan *calf muscle* membantu mengurangi nyeri betis, meregangkan dan memperkuat *calf muscle*. Betis yang kuat tidak hanya terlihat bagus, tetapi juga membantu membangun kekuatan. Latihan sangat penting untuk mulai memperkuat *calf muscle* yang terkena sesegera mungkin setelah cedera pada agar dapat mencegah atrofi (kehilangan massa otot) dan meningkatkan fungsi seluruh ekstremitas bawah.

Latihan *calf muscle* adalah latihan peregangan otot betis secara aktif yang mendukung, mengontrol sendi, dan mampu menahan stres selama beraktivitas seperti

berdiri maupun berjalan. Latihan *calf muscle* bertujuan untuk menguatkan kaki dan betis, memperbaiki keseimbangan, dan meningkatkan daya tahan otot. Latihan *calf muscle* adalah terapi yang efektif untuk varises. Latihan *calf muscle* dapat meningkatkan ukuran serat otot rangka, mendorong fimgsi pemompaan *calf muscle*, dan mengembalikan hemodinamik vena. Hal ini dapat menjaga kaki tetap sehat dan nyaman (Citra & Nahdliyyah, 2022).

Pemberian latihan *calf muscle endurance* yang diberikan kepada pasien dengan kondisi paca operasi menunjukan hasil pengurangan skala nyeri yang dirasakan pasien. Pengukuran nyeri menggunakan *Visual Analoge Scale* di dapat pengurangan nyeri yang signifikan. *Endurance* meningkatkan elastisitas serta pemanjangan tendon telah terbukti terjadi selama tahap awal penyembuhan setelah ruptur tendon Achilles dan derajat pemanjangan tendon juga berkorelasi dengan hasil klinis (Brorsson et al., 2016). Pemanjang tendon beradaptasi dari waktu ke waktu setelah ruptur tendon Achilles masih kurang, tetapi ada kemungkinan bahwa otot trisep surae beradaptasi dengan hubungan perpanjangan yang berubah, yang mungkin mempengaruhi ketinggian tumit-naik. Hasil penelitian ini mungkin menunjukkan bahwa adaptasi otot dan neuromuskular dari trisep surae dan sinergisnya.

Jadi, *calf muscle endurance* yang diukur dengan mengangkat tumit, lebih mirip dengan fungsi harian otot betis, menjadikannya ukuran klinis yang berguna. Selain itu, penelitian telah menunjukkan pemulihan kekuatan dan daya tahan yang berbeda setelah perbaikan *rupture tendon achilles*, lebih lanjut menekankan pentingnya memeriksa daya tahan, bukan hanya kekuatan, ketika mengevaluasi pemulihan fungsi *calf muscle*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ercan, Çetin, Yavuz, Demir, & Atalay (2017), latihan *calf muscle* yang diberikan pada pasien selama 12 minggu terjadi peningkatan kekuatan otot tungkai bawah, dengan terjadinya peningkatan kekuatan otot tungkai ini mempengaruhi pompa darah balik (vena) dan ini dapat meningkatkan fungsi vena dan rentang gerak pergelangan kaki. Selain itu, rasa sakit berkurang dan kualitas hidup meningkat setelah program latihan.

Pemeriksaan *calf muscle endurance* merupakan hasil penting dalam penyediaan program rehabilitasi komprehensif yang ditujukan tidak hanya pada pemulihan setelah perbaikan *rupture tendon achilles* tetapi juga mengoptimalkan kinerja dan mencegah kemungkinan masalah di masa depan seperti tendinopati *Achilles*. Dengan asumsi bahwa pemulihan *calf muscle endurance* penting dalam mencegah tendinopati dan meningkatkan kinerja dalam olahraga dan rekreasi, periode rehabilitasi mungkin perlu diperpanjang untuk mencerminkan keterlambatan pemulihan *calf muscle endurance* ini (Bostick, Jomha, Suchak, & Beaupré, 2010).

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah latihan *calf muscle endurance* berperan dalam penurunan tingkat nyeri pada pasien pasca tindakan operatif. Penurunan tingkat nyeri terjadi karena adanya pemanjangan otot setelah diberikan latihan *calf muscle endurance*.

DAFTAR PUSTAKA

Arner, O., & Lindgholm, A. (1959). Subcutaneous rupture of the Achilles tendon; a study of 92 cases. *Acta Chirurgica Scandinavica. Supplementum*, *116*(Supp 239), 1–51.

Bostick, G. P., Jomha, N. M., Suchak, A. A., & Beaupré, L. A. (2010). Factors associated with calf muscle endurance recovery 1 year after Achilles tendon

rupture repair. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *40*(6), 345–351. https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3204

Brorsson, A., Olsson, N., Nilsson-Helander, K., Karlsson, J., Eriksson, B. I., & Silbernagel, K. G. (2016). Recovery of calf muscle endurance 3 months after an Achilles tendon rupture. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *26*(7), 844–853. https://doi.org/10.1111/sms.12533

Citra, F., & Nahdliyyah, A. I. (2022). Study Kasus: Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Varises Vena Tungkai Bawah (VVTB). *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, *6*(2), 87–93.

Cummins, E. J., & Anson, B. J. (1946). The structure of the calcaneal tendon (of Achilles) in relation to orthopedic surgery, with additional observations on the plantaris muscle. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, *83*, 107–116.

Den Hartog, B. D. (2008). Surgical strategies: Delayed diagnosis or neglected achilles' tendon ruptures. *Foot and Ankle International*, *29*(4), 456–463. https://doi.org/10.3113/FAI.2008.0456

Ercan, S., Çetin, C., Yavuz, T., Demir, H. M., & Atalay, Y. B. (2017). Effects of isokinetic calf muscle exercise program on muscle strength and venous function in patients with chronic venous insufficiency. *Phlebology*, *0*(0), 1–6. https://doi.org/10.1177/0268355517695401

Kauwe, M. (2017). Acute Achilles Tendon Rupture: Clinical Evaluation, Conservative Management, and Early Active Rehabilitation. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, *34*(2), 229–243. https://doi.org/10.1016/j.cpm.2016.10.009

Longo, U. G., Petrillo, S., Maffulli, N., & Denaro, V. (2013). Acute Achilles Tendon Rupture in Athletes. *Foot and Ankle Clinics*, *18*(2), 319–338. https://doi.org/10.1016/j.fcl.2013.02.009

Maffulli, N. (1999). Rupture of the Achilles tendon. *The Journal of bone and joint surgery. American*, *81*(7), Rupture of the Achilles tendon-PubMed. https://doi.org/https://doi.org/10.2106/00004623-199907000-00017

Paavola, M., Kannus, P., Järvinen, T. A. H., Khan, K., Józsa, L., & Järvinen, M. (2002). Achilles tendinopathy. *The Journal of Bone and Joint Surgery American*, *84*(11), 2062–2076. https://doi.org/10.2106/00004623-200211000-00024

Rasyid, H. N., Primadhi, A., & Prasetia, R. (2016). Teknik Rekonstruksi Turndown Flap Tendon Achilles dan Flap Fasiokutan Sural pada Ruptur Tendon Achilles yang Disertai Kerusakan Masif Jaringan Lunak: Laporan Kasus. *Majalah Kedokteran Bandung*, *48*(1), 58–62. https://doi.org/10.15395/mkb.v48n1.737

Saltzman, C. L., & Tearse, D. S. (1998). Achilles tendon injuries. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *6*(5), 316–325. https://doi.org/10.5435/00124635-199809000-00007

Sharma, P., & Maffulli, N. (2005). Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *87*(1), 187–202. https://doi.org/10.2106/JBJS.D.01850

Soldatis, J. J., Goodfellow, D. B., & Wilber, J. H. (1997). End-to-end operative repair of Achilles tendon rupture. *The American Journal of Sports Medicine*, *25*(1), 90–95. https://doi.org/10.1177/036354659702500118