

Síndrome do aprisionamento poplíteo e síndrome compartimental crônica dos membros inferiores: desafios no diagnóstico e tratamento

Popliteal entrapment syndrome and lower limb chronic compartment syndrome: challenges in diagnosis and treatment

Marcelo José de Almeida¹

O atendimento a pacientes jovens, saudáveis e praticantes de atividades esportivas regulares com dores crônicas em membros inferiores constitui um desafio no diagnóstico e no planejamento terapêutico, sendo comum a busca por um cirurgião vascular tanto para identificação como para exclusão de doenças vasculares.

Uma vez descartadas doenças ortopédicas como a síndrome do estresse tibial, fraturas por estresse e tendinopatias, deve-se iniciar uma investigação clínica para identificação da síndrome do aprisionamento da artéria poplíteo (SAAP) e da síndrome compartimental crônica de membros inferiores (SCC), causas relativamente frequentes de dores musculares em membros inferiores de jovens, cujo diagnóstico costuma ser tardio. Muitas vezes, é sugerida ao paciente a fisioterapia (em geral, sem bons resultados) ou a interrupção da atividade física, o que limita sua qualidade de vida em termos de lazer, manutenção da saúde ou carreira profissional, como no caso de atletas e militares.

A SAAP é uma doença caracterizada por compressão extrínseca da artéria poplíteo e sua incidência é de cerca de 3,4%^{1,2}. Na forma congênita ou clássica, há distúrbios do desenvolvimento embrionário da artéria, veia poplíteo ou dos componentes musculotendinosos da fossa poplíteo, que resultam em desvios ou compressões arteriais provocadas por essas estruturas anômalas. Na forma funcional, a incidência é desconhecida e não são identificadas malformações anatômicas³. Em ambas as situações surgem sintomas de dores no membro acometido, parestesias e, eventualmente, palidez no pé ao se realizar atividades físicas. Pode-se identificar no exame físico uma redução da amplitude dos pulsos no pé durante dorsiflexão ou hiperextensão plantar. O exame de mapeamento dúplex (MD),

em geral, permite a visualização da compressão da artéria poplíteo durante dorsiflexão plantar, sendo que a ressonância nuclear magnética (RNM) e a angiotomografia computadorizada (ATC) identificam as estruturas envolvidas no encarceramento⁴.

A SAAP funcional surgiu pela falta de encontro de alterações morfológicas no procedimento operatório de casos de SAAP anatômica, apesar do paciente apresentar todos os sinais e sintomas de compressão vascular poplíteo⁵. Curiosamente, muitos desses pacientes apresentaram remissão completa dos sintomas após a exploração operatória da artéria poplíteo⁶. Esse fato foi atribuído à dissecação e liberação do feixe vascular das estruturas vizinhas pela fasciotomia poplíteo.

As avaliações com a RNM em indivíduos com SAAP funcional sintomáticos levaram Turnipseed & Pozniak⁷ a sugerirem que, nesses casos, o encarceramento do feixe neurovascular poplíteo ocorre durante a contração dos músculos gastrocnêmios, os quais empurram o feixe neurovascular poplíteo contra o côndilo femoral. O resultado é a oclusão temporária arterial durante as contrações musculares e o trauma repetitivo do nervo poplíteo. Dessa forma, eles preconizaram para o tratamento da SAAP funcional o acesso medial com abertura do anel solear.

Uma questão interessante é saber se a compressão do feixe poplíteo pode ser identificada tanto em indivíduos sintomáticos como assintomáticos, ou seja, se está presente na população normal. A evolução do MD permitiu que fossem realizadas avaliações em indivíduos assintomáticos⁸. Almeida et al.⁹ avaliaram clinicamente e com MD grupos assintomáticos de indivíduos atletas e não atletas, e identificaram testes positivos em 4,7% dos atletas e 9,5% dos sedentários. Isso demonstra que a compressão arterial poplíteo pode ocorrer em todos os indivíduos, independentemente

¹ Faculdade de Medicina de Marília – FAMEMA, Marília, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: O autor declara não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Outubro 26, 2016. Aceito em: Outubro 26, 2016.

O estudo foi realizado na Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA), Marília, SP, Brasil.

da atividade física. É desconhecido o motivo pelo qual alguns indivíduos com compressão poplíteia são sintomáticos e outros não. Melo et al.¹⁰, ao operarem seis pacientes com SAAP funcional, sugeriram que a atividade física é importante no aparecimento de sintomas e que, nos indivíduos assintomáticos, talvez a atividade física seja insuficiente para o surgimento de queixas clínicas. Esse fato é semelhante à síndrome do desfiladeiro torácico, em que cerca de 30% da população apresenta compressão do feixe neurovascular, e somente pacientes sintomáticos se beneficiam de procedimento operatório. Cumpre ressaltar que, de maneira análoga, a presença de sintomas é importante no diagnóstico da SAAP funcional e, apenas para esses pacientes, pode ser cogitada uma intervenção cirúrgica.

O tratamento do aprisionamento poplíteo geralmente é feito por acesso posterior em baioneta da fossa poplíteia e dissecação do feixe vasculonervoso com retirada de faixas e bandas musculares anômalas; no caso da SAAP funcional, é importante a abertura do anel solear, que resulta em alívio da compressão nesse segmento. O traumatismo crônico repetitivo arterial pela SAAP pode levar a uma trombose arterial poplíteia, sendo que nesses casos o enxerto interposto com veia safena magna é necessário¹¹.

Com relação à SCC, sintomas como dores, câimbras, endurecimento muscular, fraqueza muscular ou formigamento se localizam, em geral, na face anterolateral ou posterior das pernas¹², irradiando para face lateral do pé e/ou panturrilhas. No exame físico, pode ser palpada alguma tensão na musculatura do compartimento envolvido e pulsos normais. Mais raramente, ocorrem sintomas neurológicos, como formigamento ou parestesias.

As manobras de dorsiflexão e hiperextensão do pé ao MD são normais. Após a realização de exercícios físicos, há endurecimento da musculatura envolvida, com dor à palpação. A medida da pressão do compartimento envolvido ratifica o diagnóstico. Deve-se medir a pressão ao repouso e após exercícios – frequentemente a pressão intracompartimental de 10 a 15 mmHg ao repouso aumenta em 3 a 4 vezes após o exercício e coincide com o surgimento dos sintomas¹³⁻¹⁶.

Para a SCC, o tratamento tem como objetivo reduzir a pressão intracompartimental através da fasciectomia das lojas acometidas. A fasciectomia, em geral, proporciona melhores resultados que a fasciotomia¹⁷. A fasciectomia pode ser realizada com uma longa incisão longitudinal na pele ou com variantes em que se realiza uma curta incisão transversal seguida da ressecção longitudinal de uma faixa da

fâscia utilizando uma tesoura longa. O tratamento operatório costuma ter bons resultados na remissão dos sintomas¹⁸.

Por fim, tanto a SAAP quanto a SCC são doenças em que o cirurgião vascular deve estar atento ao diagnóstico preciso e também a um diálogo com o paciente e sua família. O tratamento cirúrgico deverá ser planejado e proporciona melhor qualidade de vida aos pacientes.

REFERÊNCIAS

- Gibson MH, Mills JG, Johnson GE, Downs AR. Popliteal Artery Entrapment Syndrome. *Ann Surg.* 1977;185(3):341-8. PMID:843132. <http://dx.doi.org/10.1097/00000658-197703000-00016>.
- Paulo FL. Variações da Artéria Poplíteia: correlação com a Síndrome de Miocompressão. *Rev Bras Cir.* 1982;72:660-3.
- Levien JL, Veller MB. Popliteal Artery entrapment syndrome: more common than previously reconized. *J Vasc Surg.* 1999;30(4):587-98. PMID:10514198. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(99\)70098-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(99)70098-4).
- Williams C, Kennedy D, Bastian-Jordan M, Hislop M, Cramp B, Dhupelia S. A new diagnostic approach to popliteal artery entrapment syndrome. *J Med Radiat Sci.* 2015;62(3):226-9. PMID:26451245. <http://dx.doi.org/10.1002/jmrs.121>.
- Rignault DP, Pailler JL, Lunel F. The "functional" popliteal entrapment syndrome. *Int Angiol.* 1985;4(3):341-3. PMID:3831156.
- Araújo JD, Araújo JD Fo, Ciorlin E, Oliveira AP, Sanchez MGE, Pereira AD. Aprisionamento dos vasos poplíteos: diagnóstico e tratamento do aprisionamento funcional. *J Vasc Bras.* 2002;1:22-31.
- Turnipseed WD, Pozniak M. Popliteal Entrapment as a result of neurovascular compression by the soleus and plantar muscles. *J Vasc Surg.* 1992;15(2):285-93, discussion 293-4. PMID:1735889. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(92\)90250-C](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(92)90250-C).
- Hoffmann U, Vetter J, Rainoni L, Leu AJ, Bollinger A. Popliteal artery compression and force of active plantar flexion in a Young healthy volunteers. *J Vasc Surg.* 1997;26(2):281-7. PMID:9279316. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(97\)70190-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(97)70190-3).
- Almeida MJ, Yoshida WB, Habberman D, Medeiros EM, Giannini M, Melo N. Extrinsic compression of popliteal artery in asymptomatic athlete and non-athlete individuals: a comparative study using color duplex sonography. *Int Angiol.* 2004;23(3):218-29. PMID:15765036.
- Melo NR, Hafner L, Fabron C, et al. Síndrome do aprisionamento da Artéria Poplíteia. In: XXXII Congresso Brasileiro de Angiologia e Cirurgia Vascular; 1997; Curitiba. Curitiba; 1997. 1-351.
- Cavallaro A, Di Marzo L, Gallo P, Cisternino S, Mingoli A. Popliteal Artery Entrapment: analysis of the literature and report of personal experience. *Vasc Surg.* 1986;20(6):404-23. <http://dx.doi.org/10.1177/153857448602000607>.
- Winkes MB, van Zantvoort AP, Bruijn JA, et al. Fasciotomy for deep posterior compartment syndrome in the lower leg: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2016;44(5):1309-16. PMID:26888880. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515626540>.
- Whitesides TE Jr, Haney TC, Harada H, Holmes HE, Morimoto K. A simple method for tissue pressure determination. *Arch Surg.* 1975;110(11):1311-3. PMID:1191023. <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1975.01360170051006>.
- van Zoest WJ, Hoogeven AR, Scheltinga MR, Sala HA, van Mourik JB, Brink PR. Chronic deep posterior compartment syndrome of the leg in athletes: postoperative results of fasciotomy. *Int J*

- Sports Med. 2008;29(5):419-23. PMID:17990215. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-965365>.
15. Winkes MB, Hoogveen AR, Houterman S, Giesberts A, Wijn PF, Scheltinga MR. Compartment pressure curves predict surgical outcome in chronic deep posterior compartment syndrome. *Am J Sports Med.* 2012;40(8):1899-905. PMID:22729503. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546512449324>.
 16. Winkes MB, Hoogveen AR, Scheltinga MR. Is surgery effective for deep posterior compartment syndrome of the leg? A systematic review. *Br J Sports Med.* 2014;48(22):1592-8. PMID:24065078. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092518>.
 17. Turnipseed WD. Diagnosis and management of chronic compartment syndrome. *Surgery.* 2002;132(4):613-9. PMID:12407344. <http://dx.doi.org/10.1067/msy.2002.128608>.
 18. Yoshida WB, Brandão GM, Lastória S, Rollo HA, Almeida MJ, Maffei FH. Síndrome Compartimental crônica dos membros inferiores. *J Vasc Bras.* 2004;3:155-60.

Correspondência

Marcelo José de Almeida
Rua 7 de setembro, 734
17502-020 - Marília (SP), Brasil
Tel.: (14) 3413-5475
E-mail: mjalmeida13@gmail.com

Informações sobre o autor

MJA - Professor Assistente Doutor, Faculdade de Medicina de Marília.

Popliteal entrapment syndrome and lower limb chronic compartment syndrome: challenges in diagnosis and treatment

Síndrome do aprisionamento poplíteo e síndrome compartimental crônica dos membros inferiores: desafios no diagnóstico e tratamento

Marcelo José de Almeida¹

Providing care for young, healthy patients who regularly take part in sport and have chronic lower limb pain is challenging in terms of both diagnosis and planning of treatment and it is common for help to be sought from vascular surgeons, whether to identify or to rule out vascular diseases.

Once orthopedic conditions such as tibial stress syndrome, stress fractures, and tendinopathies have been ruled out, the next step is to initiate clinical investigation to identify popliteal artery entrapment syndrome (PAES) and chronic compartment syndrome (CCS) of the lower limbs. These are relatively frequent causes of muscle pain in young people's lower limbs although diagnosis is often late, drawn out, and tiring for the patient. Very often the patient is recommended physiotherapy (in general, without good results) or advised to refrain from physical activity, which limits quality-of-life in terms of leisure and maintenance of health and, in the case of athletes or soldiers can be detrimental to careers.

PAES is characterized by extrinsic compression of the popliteal artery. Its incidence is 3.4%.^{1,2} In the congenital or classical form there are disorders of embryonic development of the artery, the popliteal vein, or the muscles and tendons of the popliteal fossa, causing deviation or compression of the artery, provoked by these anomalous structures. The incidence of the functional form is unknown and it does not exhibit anatomic malformations.³ In both forms, the symptoms include pains in the affected limb, paresthesias, and sometimes pallor of the foot during physical activities. Physical examination may detect a reduction in the amplitude of pedal pulses during plantar dorsiflexion or hyperextension. In general, examination with duplex ultrasound (DU) enables visualization of compression of the popliteal artery during plantar dorsiflexion, while magnetic resonance

imaging (MRI) and computed tomography angiography will identify the structures involved in entrapment.⁴

The creation of the designation functional PAES was the result of the failure to detect morphological abnormalities during operations on cases of anatomic PAES, despite the patients exhibiting all of the signs and symptoms of popliteal vascular compression.⁵ Interestingly, many of these patients nevertheless exhibited complete remission of symptoms after exploration of the popliteal artery during the operation.⁶ This finding has been attributed to dissection and release of the vascular bundles from the neighboring structures during popliteal fasciotomy.

Investigations with MRI of individuals with symptomatic functional PAES led Turnipseed & Pozniak⁷ to suggest that in these cases entrapment of the popliteal neurovascular bundle occurs during contraction of the gastrocnemius muscles, which push the popliteal neurovascular bundle against the femoral condyle. The result is temporary arterial occlusion during muscle contractions and repetitive trauma to the popliteal nerve. They therefore recommended that functional PAES could be treated via a medial access to release the soleus.

An interesting question is whether compression of the popliteal bundle can be detected in both symptomatic and asymptomatic individuals, i.e., whether it is present in the normal population. The development of DU has made it possible to evaluate asymptomatic people.⁸ Almeida et al.⁹ have studied clinical and DU assessments of groups of asymptomatic people, athletes, and non athletes, finding that tests were positive in 4.7% of the athletes and in 9.5% of sedentary people. This demonstrated that popliteal artery compression can occur in anybody, irrespective of whether they engage in physical activity. However, the reasons why some people with popliteal compression are symptomatic and others are not are not known. Melo et al.¹⁰ operated

¹ Faculdade de Medicina de Marília – FAMEMA, Marília, SP, Brazil.

Financial support: None.

Conflicts of interest: No conflicts of interest declared concerning the publication of this article.

Submitted: October 26, 2016. Accepted: October 26, 2016.

The study was carried out at Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA), Marília, SP, Brazil.

on six patients with functional PAES and suggested that physical activity is an important element in emergence of symptoms and that in asymptomatic individuals the level of physical activity is possibly insufficient to provoke symptoms. This would be similar to thoracic outlet syndrome, in that around 30% of the population exhibit compression of the neurovascular bundle, but only symptomatic patients benefit from the operation. It should be emphasized that, in an analogous manner, presence of symptoms is important for diagnosis of functional PAES and surgical intervention should only be considered for these patients.

Treatment of popliteal entrapment is generally accomplished via a posterior bayonet access to the popliteal fossa with dissection of the neurovascular bundle and removal of anomalous bands of muscle; while in the case of functional PAES, it is important to release the soleus, alleviating the compression in this segment. The chronic repetitive arterial trauma caused by PAES can result in popliteal arterial thrombosis and in these cases a bypass graft with a great saphenous vein is needed.¹¹

With regard to CCS, symptoms such as pains, cramps, muscle stiffness, muscle weakness, or tingling are generally located at the anterolateral or posterior surfaces of the legs,¹² irradiating to the lateral surface of the foot and/or calves. Physical examination may reveal palpable tension in the musculature of the compartment involved and normal pulses. More rarely, neurological symptoms such as tingling or paresthesias can occur.

Dorsiflexion and hyperextension of the foot maneuvers are normal on DU. After performing physical exercise, the musculature involved becomes stiff, and is painful on palpation. Measuring the pressure of the compartment involved confirms diagnosis. Pressure should first be measured at rest – often intracompartmental pressures of 10 to 15 mmHg at rest will increase 3 to 4 times after exercise, coinciding with appearance of the symptoms.¹³⁻¹⁶

Treatment for CCS aims to reduce intracompartmental pressure with fasciectomy of the fascia involved. In general, fasciectomy offers better results than fasciotomy.¹⁷ The procedure can be performed with a long longitudinal incision of the skin or with variants in which a short transverse incision is followed by a longitudinal fasciectomy with long scissors. The results of surgical treatment are generally good in terms of remission of symptoms.¹⁸ Finally, both PAES and CCS are diseases in which the vascular surgeon should be alert to the precise diagnosis and should open a dialogue with patients and their families. Surgical

treatment should be planned and offers better quality of life for patients.

REFERENCES

- Gibson MH, Mills JG, Johnson GE, Downs AR. Popliteal Artery Entrapment Syndrome. *Ann Surg.* 1977;185(3):341-8. PMID:843132. <http://dx.doi.org/10.1097/0000658-197703000-00016>.
- Paulo FL. Variações da Artéria Poplítea: correlação com a Síndrome de Miocompressão. *Rev Bras Cir.* 1982;72:660-3.
- Levien JL, Veller MB. Popliteal Artery entrapment syndrome: more common than previously recognized. *J Vasc Surg.* 1999;30(4):587-98. PMID:10514198. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(99\)70098-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(99)70098-4).
- Williams C, Kennedy D, Bastian-Jordan M, Hislop M, Cramp B, Dhupelia S. A new diagnostic approach to popliteal artery entrapment syndrome. *J Med Radiat Sci.* 2015;62(3):226-9. PMID:26451245. <http://dx.doi.org/10.1002/jmrs.121>.
- Rignault DP, Pailler JL, Lunel F. The "functional" popliteal entrapment syndrome. *Int Angiol.* 1985;4(3):341-3. PMID:3831156.
- Araújo JD, Araújo JD Fo, Ciorlin E, Oliveira AP, Sanchez MGE, Pereira AD. Aprisionamento dos vasos poplíteos: diagnóstico e tratamento do aprisionamento funcional. *J Vasc Bras.* 2002;1:22-31.
- Turnipseed WD, Pozniak M. Popliteal Entrapment as a result of neurovascular compression by the soleus and plantar muscles. *J Vasc Surg.* 1992;15(2):285-93, discussion 293-4. PMID:1735889. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(92\)90250-C](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(92)90250-C).
- Hoffmann U, Vetter J, Rainoni L, Leu AJ, Bollinger A. Popliteal artery compression and force of active plantar flexion in a Young healthy volunteers. *J Vasc Surg.* 1997;26(2):281-7. PMID:9279316. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(97\)70190-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(97)70190-3).
- Almeida MJ, Yoshida WB, Habberman D, Medeiros EM, Giannini M, Melo N. Extrinsic compression of popliteal artery in asymptomatic athlete and non-athlete individuals: a comparative study using color duplex sonography. *Int Angiol.* 2004;23(3):218-29. PMID:15765036.
- Melo NR, Hafner L, Fabron C, et al. Síndrome do aprisionamento da Artéria Poplítea. In: XXXII Congresso Brasileiro de Angiologia e Cirurgia Vascular; 1997; Curitiba. Curitiba; 1997. 1-351.
- Cavallaro A, Di Marzo L, Gallo P, Cisternino S, Mingoli A. Popliteal Artery Entrapment: analysis of the literature and report of personal experience. *Vasc Surg.* 1986;20(6):404-23. <http://dx.doi.org/10.1177/153857448602000607>.
- Winkes MB, van Zantvoort AP, Bruijn JA, et al. Fasciotomy for deep posterior compartment syndrome in the lower leg: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2016;44(5):1309-16. PMID:26888880. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515626540>.
- Whitesides TE Jr, Haney TC, Harada H, Holmes HE, Morimoto K. A simple method for tissue pressure determination. *Arch Surg.* 1975;110(11):1311-3. PMID:1191023. <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1975.01360170051006>.
- van Zoest WJ, Hoogveen AR, Scheltinga MR, Sala HA, van Mourik JB, Brink PR. Chronic deep posterior compartment syndrome of the leg in athletes: postoperative results of fasciotomy. *Int J Sports Med.* 2008;29(5):419-23. PMID:17990215. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-965365>.
- Winkes MB, Hoogveen AR, Houterman S, Giesberts A, Wijn PF, Scheltinga MR. Compartment pressure curves predict surgical outcome in chronic deep posterior compartment syndrome. *Am J Sports Med.* 2012;40(8):1899-905. PMID:22729503. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546512449324>.
- Winkes MB, Hoogveen AR, Scheltinga MR. Is surgery effective for deep posterior compartment syndrome of the leg? A systematic

review. *Br J Sports Med.* 2014;48(22):1592-8. PMID:24065078. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092518>.

17. Turnipseed WD. Diagnosis and management of chronic compartment syndrome. *Surgery.* 2002;132(4):613-9. PMID:12407344. <http://dx.doi.org/10.1067/msy.2002.128608>.
18. Yoshida WB, Brandão GM, Lastória S, Rollo HA, Almeida MJ, Maffei FH. Síndrome Compartimental crônica dos membros inferiores. *J Vasc Bras.* 2004;3:155-60.

Correspondence

Marcelo José de Almeida
Rua 7 de setembro, 734
17502-020 - Marília (SP), Brazil
Tel: +55 (14) 3413-5475
E-mail: mjalmeida13@gmail.com

Author information

MJA - PhD, assistant professor, Faculdade de Medicina de Marília.