

# Síndrome compartimental crônica de membros inferiores

## *Chronic compartment syndrome of the lower limbs*

Winston Bonetti Yoshida<sup>1</sup>, Gustavo Muçacah Sampaio Brandão<sup>2</sup>, Sidnei Lastória<sup>3</sup>, Hamilton Almeida Rollo<sup>3</sup>, Marcelo José de Almeida<sup>4</sup>, Francisco Humberto de Abreu Maffei<sup>5</sup>

### Resumo

A síndrome compartimental crônica é uma afecção pouco comum e pouco diagnosticada, caracterizada por distúrbios dolorosos dos membros inferiores, causados por aumento da pressão intracompartimental após exercícios físicos. Fatores anatômicos, tais como tamanho restrito do compartimento, aumento do volume intracompartimental, fascia constritiva, perda da elasticidade do compartimento, alteração do retorno venoso ou aumento da massa muscular, podem contribuir para seu aparecimento. O diagnóstico deve ser suscitado nos casos de dor localizada nas lojas anteriores ou posteriores das pernas após exercícios físicos e deve ser confirmado por registro de aumento da pressão intracompartimental em repouso e após exercícios. O diagnóstico diferencial deve ser feito com claudicação intermitente, aprisionamento da artéria poplíteia, miosites, tendinites, periostites, fraturas, neuropatias, insuficiência cardíaca congestiva [confirmar com autores]. O tratamento inicial consiste na modificação das atividades físicas e, diante de sintomas refratários ou necessidade de manutenção das atividades, o tratamento definitivo é a fasciectomia. Neste artigo, é apresentado um caso típico de síndrome compartimental crônica tratado cirurgicamente com sucesso, sendo discutida a fisiopatologia, o diagnóstico e as indicações de cirurgia.

**Palavras-chave:** síndrome do compartimento anterior, doença crônica, claudicação intermitente, membros inferiores.

### Abstract

Chronic compartment syndrome is an uncommon condition characterized by painful disturbances of the lower limbs associated with a pathological increase of the intracompartimental pressure after exercises. Anatomic factors such as limited compartment size, increased intracompartimental volume, constricted fascia, loss of compartment elasticity, poor venous return, or increased muscle bulk may contribute to its cause. The diagnosis is suspected based on history and confirmed by physical examination and intramuscular pressure evaluation before and after exercise. Differential diagnosis includes intermittent claudication, popliteal artery entrapment, myositis, tendinitis, periostitis, fractures, other compression or systemic neuropathies, and cardiac abnormalities with angina or referred extremity pain. Initial treatment includes changes on the physical activities. Refractory symptoms or physical activity necessity can be managed with elective fasciectomy as a definite treatment. In this paper, it is presented a typical case of chronic compartment syndrome successfully treated with surgery. Based on this case diagnosis, pathophysiology and indications for surgery are discussed.

**Key words:** anterior compartment syndrome, chronic disease, intermittent claudication, lower limbs.

1. Professor adjunto livre-docente, Disciplina de Cirurgia Vascular, Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.
2. Médico residente, Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.
3. Doutor. Professor assistente, Disciplina de Cirurgia Vascular, Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.
4. Professor assistente, Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA), Marília, SP.
5. Professor titular, Disciplina de Cirurgia Vascular, Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.

Artigo submetido em 19.02.04, aceito em 08.06.04.

A síndrome compartimental crônica (SCC) é uma afecção pouco diagnosticada, mas com prevalência crescente, caracterizada por distúrbios dolorosos dos membros inferiores ou superiores, causados por aumento da pressão intracompartimental após exercícios físicos<sup>1,2</sup>. Manifesta-se por dor localizada na musculatura dos membros após realização de exercício físico, impedindo o paciente de prosseguir com o mesmo. Nos membros inferiores, geralmente acomete os músculos da loja anterior, embora também possa se manifestar na musculatura da loja posterior das pernas<sup>3,4</sup>, simulando aprisionamento da artéria poplíteia. Atletas e soldados são as pessoas mais frequentemente atingidas por esse

problema<sup>3,5</sup>. Neste artigo, será apresentado um caso típico de SCC tratado cirurgicamente com sucesso, com base no qual serão discutidos o diagnóstico diferencial, a fisiopatologia e as indicações de cirurgia.

### Relato de caso

Paciente do sexo masculino, branco, 42 anos, professor secundário. Na primeira consulta, referiu dor em queimação nas regiões anteriores das faces ântero-laterais de ambas as pernas há 16 anos, desencadeadas, inicialmente, após 90 min de jogo de futebol. Essas dores foram piorando com o tempo, sendo que um ano antes da consulta passara a ter dores após 15 minutos de jogo. Por indicação médica, submeteu-se a tratamento fisioterápico e afastou-se progressivamente de atividades desportivas, mas, mesmo assim, passara recentemente a apresentar os mesmos sintomas para subir ladeiras e para dirigir veículos por mais 2 horas. Referiu, ainda, que as regiões dolorosas, mesmo em repouso, apresentavam-se mais quentes que o resto do corpo, característica esta que se intensificava após os exercícios. Referiu episódios freqüentes de câimbras e parestesias noturnas nos últimos três anos. Nunca fumou ou fez uso abusivo de álcool. Negava diabetes, hipertensão, dislipidemia, cirurgias ou doenças relevantes anteriores. Negava também moléstias similares na família.

Ao exame físico, apresentou peso de 73,800 kg, altura de 1,59 m, freqüência cardíaca de 78 bpm, igual ao pulso e pressão arterial de 116 x 61 mmHg. Os pulsos arteriais estavam todos presentes e normais, sem sopros.

No exame dos membros, chamou atenção a grande massa muscular das pernas, principalmente das lojas anteriores das pernas (Figura 1). Não foi percebida alteração na temperatura das mesmas.

O exame com Doppler ultra-som revelou índice tornozelo-braquial de 1,0 bilateralmente e ondas trifásicas até as artérias poplíteas. As artérias tibiais posteriores apresentavam-se com ondas bifásicas ao repouso. Manobras de hiperflexão plantar provocaram desaparecimento das curvas de velocidade de fluxo sanguíneo tibiais posteriores bilateralmente.

Ao mapeamento dúplex, as artérias poplíteas apresentavam onda trifásica bilateralmente em repouso. Manobras de hiperextensão do pé provocaram desaparecimento do fluxo sanguíneo poplíteo bilateralmente e as manobras de hiperflexão não mostraram alteração.

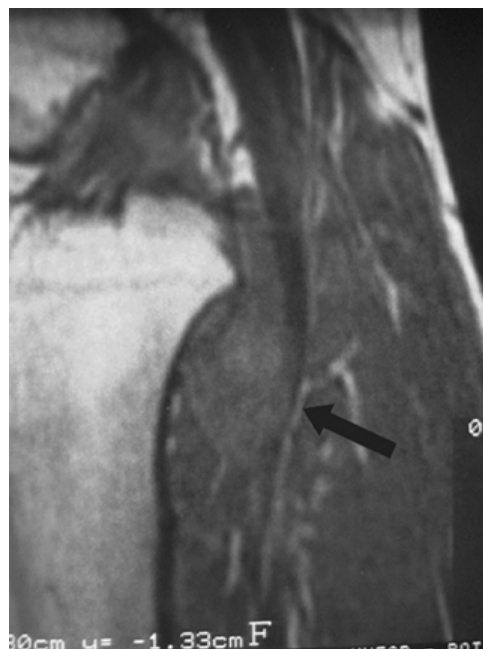
A ressonância nuclear magnética (RNM) dos joelhos mostrou sinal de compressão extrínseca anterior e



**Figura 1** - Aspecto da perna direita logo antes da cirurgia; notar protuberância da musculatura da loja anterior.

regular das artérias poplíteas distais pelo ventre do músculo poplíteo (Figura 2).

A arteriografia mostrou artérias poplíteas discretamente desviadas lateralmente (Figura 3). As manobras de hiperextensão e de hiperflexão dos pés com contração ativa das coxas revelaram compressão das artérias poplíteas (Figura 4).



**Figura 2** - Ressonância nuclear magnética do joelho, mostrando compressão do feixe vascular poplíteo pelo músculo poplíteo (seta).



**Figura 3** - Arteriografia digital por punção femoral mostra discreto desvio lateral da artéria poplítea D.

Foram realizadas, então, medidas de pressão intracompartimental das lojas anteriores dos membros, segundo a técnica de Whitesides<sup>6</sup>, quando é feita punção do compartimento com agulha tipo “escalpe”, com o cateter da agulha parcialmente preenchido por salina, fazendo um menisco na porção média do mesmo. O canhão do “escalpe” fica em conexão com uma torneira de três vias, sendo que em uma das vias adapta-se uma seringa cheia de ar e na outra o manômetro ou transdutor de pressão. A pressão é registrada quando, ao injetar-se ar no sistema, ocorre progressão do menisco de salina no tubo em direção ao compartimento. A média de três medidas em repouso foi de 25,6 mmHg e, após exercícios suficientes para provocar dor (corrida), foi de 42,3 mmHg (Figura 5).

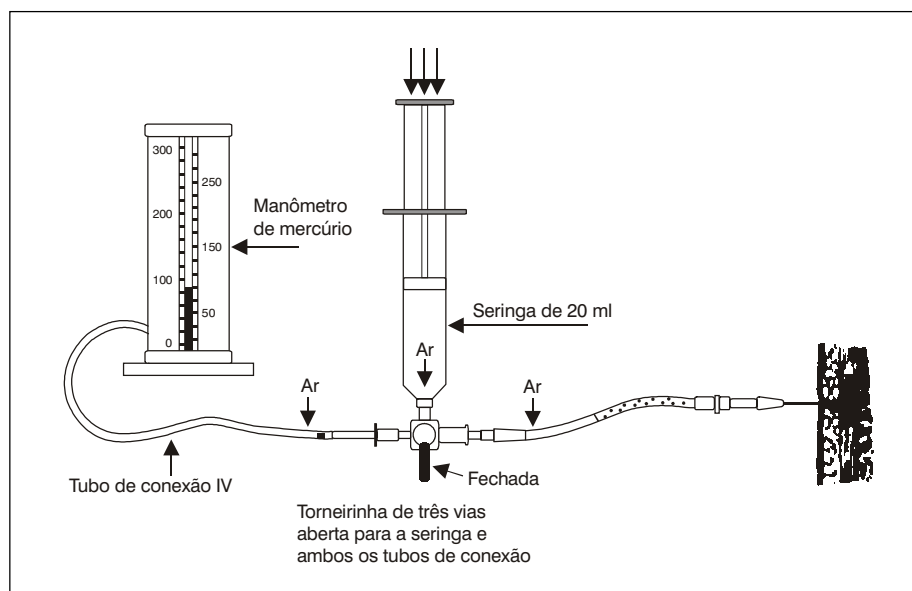
Tendo em vista esses dados, foi feito o diagnóstico de Síndrome Compartimental Crônica, e o tratamento proposto foi a fasciotomia das lojas anteriores dos membros inferiores. Optamos por essa indicação cirúrgica, pois o paciente não apresentou nenhuma melhora com os tratamentos clínicos anteriores e porque este deixou claro que gostaria muito de voltar às suas atividades desportivas habituais.

O acesso foi feito por incisões em “W” nas faces anteriores de ambas as pernas (Figura 6). Como a simples fasciotomia não liberou totalmente a musculatura e as bordas da fascia poderiam, eventualmente, provocar irritações musculares, decidiu-se efetuar fasciectomia. Foram ressecadas fitas de cerca de 2 cm de largura das fascias das lojas anteriores, sendo o tecido subcutâneo e a pele fechados com pontos separados.

O paciente teve alta no dia seguinte ao procedimento e, depois de 10 dias, foram retirados os pontos da pele. Neste momento, referiu alívio completo do calor nas lojas das faces anteriores das pernas. Ainda não havia praticado exercícios. Trinta dias após a cirurgia, o exercício foi liberado, e o paciente referiu não mais sentir qualquer tipo de manifestação dolorosa nas pernas, mesmo após exercícios intensos, como correr ou jogar futebol por mais de 30 minutos. Sessenta dias após a operação, passou a jogar futebol por 90 minutos sem nenhum incômodo.



**Figura 4** - Arteriografia digital mostra compressão poplítea após manobras de hiperflexão do pé com contração ativa da coxa.



**Figura 5** - Desenho esquemático da medida da pressão intracompartimental, segundo Whitesides<sup>6</sup>.



**Figura 6** - Acesso por incisões em "W" nas faces anteriores.

## Discussão

Neste caso, as primeiras investigações foram dirigidas para a síndrome de compressão extrínseca das artérias poplíteas (SCEAP), sendo que os exames realizados, como Doppler, dúplex, RNM e arteriografia, sugeriam algum tipo de compressão arterial poplítea, principalmente do tipo funcional<sup>7,8</sup>. Entretanto, a sintomatologia do paciente não estava localizada na loja

posterior como é comum ocorrer nesta afecção, mas sim nas lojas anteriores das pernas. Foi encontrado, na revisão da literatura, um outro tipo de alteração descrita nos membros inferiores e que se encaixava melhor no cortejo sintomático apresentado pelo paciente: a Síndrome Compartimental Crônica dos Membros<sup>9</sup>.

Essa doença manifesta-se por dores nos compartimentos dos membros, não relacionadas a traumas, e são, tipicamente, desencadeadas por período de atividade física, em geral vigorosa, cessando espontaneamente alguns minutos após a interrupção da atividade. Eventualmente, as dores podem persistir por várias horas após a interrupção dos exercícios<sup>9</sup>. Essas dores são raras, relatadas como queimação, câimbras ou incômodos, ou como sensação de inchaço ou plenitude e tensão na musculatura envolvida. O exame físico acrescenta pouco, podendo ser palpada alguma tensão na musculatura do compartimento envolvido. Mais raramente, ocorrem sintomas neurológicos, como formigamento ou parestesias<sup>10,11</sup>.

Os compartimentos mais acometidos são o anterior da perna, seguido pelos compartimentos posterior profundo e superficial da perna<sup>10,11</sup>. Também foi relatado acometimento dos compartimentos flexores ou exten-

sores do antebraço, interósseos dorsais da mão, quadríceps da coxa e medial do pé<sup>10</sup>. Calcula-se uma incidência de 14% de acometimento da loja anterior<sup>12</sup>. Cerca de 30% dos casos tem testes positivos para aprisionamento poplíteo, dos quais somente cerca de 10% apresentam sintomas característicos desta afecção<sup>11</sup>. O diagnóstico diferencial deve ser feito com claudicação intermitente por aprisionamento poplíteo, arteriosclerose ou arterite, miosites, tendinites, periostites, estresse de fraturas de tibia e fíbula e tumores<sup>9,13</sup>.

O diagnóstico é feito pelas medidas de pressão intracompartimentais<sup>6</sup>. Essa medida é feita pela inserção, sob anestesia local no compartimento envolvido, de agulha ou cateter fino conectado a um transdutor de pressão (Figura 5). Deve-se fazer medidas em repouso e a cada minuto durante 5 min, após tempo de exercício necessário para iniciar os sintomas. Os níveis críticos de pressão intracompartimental variam conforme o autor (Tabela 1). No nosso caso, optamos pelos níveis recomendados por Turnipseed<sup>11</sup>, que, com base em casuística bastante expressiva, postulou níveis acima de 25 mmHg em repouso como critério de diagnóstico.

**Tabela 1** - Níveis críticos de pressão intracompartimental (em mmHg), de acordo com diversos autores

Autor	Repouso	1 min após exercício	5 min após exercício
Humphries <sup>10</sup>	12	30	20
Bourne & Rorabeck <sup>14</sup>	30-35	-	-
Fronek et al. <sup>15</sup>	10	-	> 25
Garcia-Mata et al. <sup>16</sup>	10	20	20

Testes feitos com medicina nuclear<sup>17,18</sup>, SPET (*single photon emission tomography*)<sup>19,20</sup> e ressonância nuclear magnética (RNM)<sup>21,22</sup> também foram propostos, mas pela sua simplicidade, a medida de pressão intracompartimental ainda prevalece como critério diagnóstico pela maioria dos autores. Exames como radiografia simples, Doppler ultra-som, mapeamento dúplex, tomografia computadorizada e RNM são usados principalmente para descartar outras doenças<sup>9</sup>.

O tratamento clínico da SCC é feito pela interrupção da atividade física que desencadeia os sintomas.

Essa interrupção, entretanto, geralmente não é aceita pelo paciente, que quer manter seu estilo e qualidade de vida. Outras opções clínicas sugeridas são a fisioterapia, massagem, drenagem postural<sup>10</sup>, etc., mas não existem trabalhos comprovando sua efetividade<sup>9</sup>.

O tratamento mais efetivo é a cirurgia de decompressão do compartimento por fasciotomia ou fasciectomia<sup>23</sup>, não havendo consenso se a fasciotomia deve ser acompanhada de fasciectomia. A maioria dos autores preconiza simplesmente a fasciotomia, indicando a fasciectomia em um segundo tempo, nos casos de falha do resultado da fasciotomia.

Em nosso paciente, a simples fasciotomia não liberou totalmente a musculatura. Resolvemos, então, fazer a fasciectomia associada, já que as bordas da fascia poderiam, eventualmente, provocar irritações musculares. Turnipseed referiu 92% de sucesso com a fasciectomia aberta nos seus 276 pacientes<sup>11</sup>. Segundo esse autor, a fasciectomia teria a vantagem de ocasionar menor frequência de complicações operatórias e de recorrências. A fasciotomia pode ser feita por cirurgia aberta, com incisão ampla ou escalonada, ou por videoendoscopia. A fasciotomia feita por videoendoscopia teria a vantagem de provocar cicatrizes menores e de reduzir a morbidade<sup>24,25</sup>, mas ainda é pouco utilizada pelos autores.

Após a cirurgia, a mobilização precoce pode prevenir aderências ou cicatrizações excessivas<sup>9</sup>. O retorno às atividades físicas deve ser feito de modo gradual e individualizado, sendo geralmente pleno 4-6 semanas após a cirurgia. As complicações cirúrgicas ocorrem em 11 a 13% dos casos e são caracterizadas por hemorragias, infecção e recorrência da dor. Esta última está, em geral, relacionada à falha na cirurgia descompressiva ou ao diagnóstico incorreto<sup>9</sup>. Em nosso paciente, não houve complicações e, até seis meses de seguimento, os sintomas não retornaram.

Até pouco tempo atrás, acreditava-se que a dor da SCC era causada por alteração do suprimento vascular e por anóxia muscular, provocados pelo aumento da pressão intracompartimental. Exercícios vigorosos e pesados chegam a aumentar em até 20% a massa muscular e, portanto, podem provocar um grande aumento de conteúdo em continente restrito<sup>26</sup>. Estudos recentes feitos com RNM não confirmaram alterações no suprimento vascular muscular nesses casos<sup>27</sup>. Em função disso, duas teorias foram propostas para explicar as alterações dolorosas decorrentes de aumento de pressão dentro do compartimento: a pri-

meira sugere estímulo de fibras nervosas sensitivas e a segunda sugere estímulos em receptores de pressão, acompanhados ou não de alterações metabólicas<sup>10</sup>.

Em conclusão, a SCC é uma doença comum entre atletas ou pessoas que têm o hábito de praticar exercícios físicos mais vigorosos. Para o cirurgião vascular, é importante ter conhecimento da SCC, pois esta pode causar certa confusão diagnóstica com o aprisionamento da artéria poplíteia. O diagnóstico correto é simples de ser feito. O tratamento cirúrgico bem indicado é geralmente bem sucedido e pode proporcionar melhor qualidade de vida para os clientes.

### Referências

- Reneman RS. The anterior and the lateral compartmental syndrome of the leg due to intensive use of muscles. *Clin Orthop* 1975;113:69-80.
- Janzing H, Broos P. Fasciotomies of the limbs: how to do it? *Acta Chir Belg* 1998;98:187-91.
- Hach W, Prave F, Hach-Wunderle V, et al. The chronic venous compartment syndrome. *Vasa* 2000;29:127-32.
- Schepisis AA, Lynch G. Exertional compartment syndromes of the lower extremity. *Curr Opin Rheumatol* 1996;8:143-7.
- Mannarino F, Sexson S. The significance of intracompartmental pressures in the diagnosis of chronic exertional compartment syndrome. *Orthopedics* 1989;12:1415-8.
- Whitesides TE Jr, Haney TC, Harada H, Holmes HE, Morimoto K. A simple method for tissue pressure determination. *Arch Surg* 1975;110:1311-3.
- Araújo J, Araújo Filho JD, Ciorlin E, Oliveira AP, Manrique GES, Pereira AD. Popliteal artery entrapment - diagnosis and treatment. The concept of functional entrapment. *J Vasc Br* 2002;1:22-31.
- Almeida M, Yoshida WB, Melo NR. Popliteal artery entrapment syndrome. *J Vasc Br* 2003;2:210-8.
- Blackman PG. A review of chronic exertional compartment syndrome in the lower leg. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32 (3 Suppl):S4-10.
- Humphries D. Exertional Compartment Syndromes. *Med Gen Med* 1999;1(2) [formerly published in *Medscape Orthopaedics & Sports Medicine eJournal* 1999;3(2)]. Available at: <http://www.medscape.com/viewarticle/408500>.
- Turnipseed WD. Diagnosis and management of chronic compartment syndrome. *Surgery* 2002;132:613-9.
- Qvarfordt P, Christenson JT, Eklof B, Ohlin P, Saltin B. Intramuscular pressure, muscle blood flow, and skeletal muscle metabolism in chronic anterior tibial compartment syndrome. *Clin Orthop* 1983;179:284-90.
- Botte MJ, Fronck J, Pedowitz RA, Hoenecke HR Jr., Abrams RA, Hamer ML. Exertional compartment syndrome of the upper extremity. *Hand Clin* 1998;14:477-82.
- Bourne RB, Rorabeck CH. Compartment syndromes of the lower leg. *Clin Orthop* 1989;240:97-104.
- Fronck J, Mubarak SJ, Hargens AR, et al. Management of chronic exertional anterior compartment syndrome of the lower extremity. *Clin Orthop* 1987;220:217-27.
- Garcia-Mata S, Hidalgo-Ovejero A, Martinez-Grande M. Chronic exertional compartment syndrome of the legs in adolescents. *J Pediatr Orthop* 2001;21:328-34.
- Swain R, Ross. Lower extremity compartment syndrome. When to suspect acute or chronic pressure buildup. *Postgrad Med* 1999;105:159-68.
- Styf J. Diagnosis of exercise-induced pain in the anterior aspect of the lower leg. *Am J Sports Med* 1988;16:165-9.
- Trease L, van Every B, Bennell K, et al. A prospective blinded evaluation of exercise thallium-201 SPET in patients with suspected chronic exertional compartment syndrome of the leg. *Eur J Nucl Med* 2001;28:688-95.
- Takebayashi S, Takazawa H, Sasaki R, Miki H, Soh R, Nishimura J. Chronic exertional compartment syndrome in lower legs: localization and follow-up with thallium-201 SPECT imaging. *J Nucl Med* 1997;38:972-6.
- Ota Y, Senda M, Hashizume H, Inoue H. Chronic compartment syndrome of the lower leg: a new diagnostic method using near-infrared spectroscopy and a new technique of endoscopic fasciotomy. *Arthroscopy* 1999;15:439-43.
- Lauder TD, Stuart MJ, Amrami KK, Felmlee JP. Exertional compartment syndrome and the role of magnetic resonance imaging. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;31:315-9.
- Slimmon D, Bennell K, Brukner P, Crossley K, Bell SN. Long-term outcome of fasciotomy with partial fasciectomy for chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. *Am J Sports Med* 2002;30:581-8.
- Kitajima I, Tachibana S, Hirota Y, Nakamichi K, Miura K. One-portal technique of endoscopic fasciotomy: chronic compartment syndrome of the lower leg. *Arthroscopy* 2001;17(8):33.
- Hallock GG. An endoscopic technique for decompressive fasciotomy. *Ann Plast Surg* 1999;43:668-70.
- Schissel DJ, Godwin J. Effort-related chronic compartment syndrome of the lower extremity. *Mil Med* 1999;164:830-2.
- Amendola A, Rorabeck CH, Vellett D, Vezina W, Rutt B, Nott L. The use of magnetic resonance imaging in exertional compartment syndromes. *Am J Sports Med* 1990;18:29-34.

### Correspondência:

Winston Bonetti Yoshida

Disc. de Cirurgia Vascular - Dep. de Cirurgia e Ortopedia

Faculdade de Medicina de Botucatu

Universidade Estadual Paulista – Unesp

CEP 18618-970 – Botucatu, SP

Tel.: (14) 3811.6269 - Fax: (14) 3815.7428

E-mail: [winston@fmb.unesp.br](mailto:winston@fmb.unesp.br)