

Disfunções vasculares em membros inferiores de ciclistas

Lower limb vascular dysfunction in cyclists

Thiago Ayala Melo Di Alencar¹, Karinna Ferreira de Sousa Matias¹, Bruno do Couto Aguiar²

Resumo

O desenvolvimento de insuficiência vascular em membros inferiores relacionada à prática esportiva é incomum e no início do surgimento dos sinais e sintomas frequentemente pode ser confundida com lesão musculoesquelética, a exemplo de casos relatados em ciclistas profissionais, por estarem sempre no limiar entre o treinamento em nível máximo e o excesso de treinamento. O objetivo desta revisão de literatura foi analisar a ocorrência de disfunções vasculares em membros inferiores em ciclistas e as possíveis etiologias. Oitenta e cinco textos, entre artigos e livros publicados de 1950 a 2012 foram utilizados. Segundo a literatura, alguns ciclistas têm o diagnóstico de disfunção vascular realizado tardiamente devido à falta da familiaridade da equipe médica com esta modalidade de disfunção. Os resultados da pesquisa revelaram que a redução do fluxo sanguíneo na artéria ilíaca externa, em especial a esquerda, é bem mais comum que a da artéria femoral e poplítea, e que o comprometimento vascular é responsável pela ocorrência de fadiga precoce e redução do desempenho no ciclismo.

Palavras-chave: ciclismo; arteriopatía periférica; fluxo sanguíneo; estenose.

Abstract

Sports-related vascular insufficiency affecting the lower limbs is uncommon, and early signs and symptoms can be confused with musculoskeletal injuries. This is also the case among professional cyclists, who are always at the threshold between endurance and excess training. The aim of this review was to analyze the occurrence of vascular disorders in the lower limbs of cyclists and to discuss possible etiologies. Eighty-five texts, including papers and books, published from 1950 to 2012, were used. According to the literature reviewed, some cyclists receive a late diagnosis of vascular dysfunction due to a lack of familiarity of the medical team with this type of dysfunction. Data revealed that a reduced blood flow in the external iliac artery, especially on the left, is much more common than in the femoral and popliteal arteries, and that vascular impairment is responsible for the occurrence of early fatigue and reduced performance in cycling.

Keywords: cycling; peripheral arteriopathy; blood flow; stenosis.

¹Universidade Estadual de Goiás – UEG, Goiânia, GO, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, Brasil.

Fonte de Financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: 30.07.12. Aceito em: 19.02.13

■ INTRODUÇÃO

A bicicleta é um veículo de propulsão humana cujo número de usuários tem aumentado significativamente na última década. Os ciclistas que não fazem uso da bicicleta para competição aproveitam para melhorar o condicionamento em horas de lazer ou como meio de transporte para trabalhar. Os que fazem uso sem pretensões esportivas estão menos suscetíveis às lesões por sobrecarga decorrente de postura indevida sobre a bicicleta. Por outro lado, os ciclistas profissionais estão mais propensos às lesões musculoesqueléticas por trabalharem muito próximo do limiar entre o treinamento em alto nível e o excesso de treinamento, principalmente quando a postura sobre a bicicleta e a técnica de treinamento são inadequadas^{1,2}.

A grande variedade de disfunções musculoesqueléticas associada à prática esportiva contribui, provavelmente, para a subestimação da importância e ocorrência de arteriopatia em membros inferiores em ciclistas³⁻⁶. Nos últimos vinte anos, foram diagnosticados inúmeros casos de ciclistas com disfunção vascular em membros inferiores, condição que pode desencadear dor ao esforço, edema, perda de força e, conseqüentemente, redução do desempenho⁷⁻⁹, quadro clínico que anteriormente era relacionado somente à lesão musculoesquelética, sendo negligenciada a possibilidade de ocorrência de insuficiência arterial^{10,11}.

O objetivo desta revisão foi abordar a ocorrência de disfunções vasculares em membros inferiores em ciclistas, visto que é um tema de grande importância à medicina esportiva, pois a falta de familiaridade com esta modalidade de disfunção pode contribuir com a realização do diagnóstico tardio e, conseqüentemente, aumento da morbidade.

■ MÉTODOS

Foram realizadas buscas por artigos nas bases de dados PubMed e ScienceDirect utilizando os descritores “ciclismo, arteriopatia periférica, fluxo sanguíneo, estenose” e os correspondentes em inglês e francês “*cycling, peripheral arteriopathy, blood flow, stenosis*”, “*cyclisme, artériopathie périphérique, le flux sanguin, sténose*”. Oitenta e cinco textos, entre artigos e livros publicados de 1950 a 2012 foram incluídos como referência científica para esta revisão.

■ RESULTADOS

Foram encontrados trinta e nove artigos originais citando lesão da artéria ilíaca externa, um de artéria ilíaca comum, dois de veia ilíaca externa, sete

de artéria femoral comum, um de artéria femoral superficial, um de artéria femoral profunda e seis de artéria poplítea em ciclistas. A Tabela 1 mostra que as lesões em artéria ilíaca externa ocorrem predominantemente em membro inferior esquerdo, dado que coincide com relatos de Feugier e Chevalier¹².

Observou-se a ocorrência de endofibrose da artéria ilíaca externa nas modalidades ciclismo de estrada, montanha e contrarrelógio (comumente praticado por triatletas), totalizando 146 casos (Tabela 1), sendo cento e dezenove homens (81,5%) e vinte e sete mulheres (18,5%), que, distribuídos quanto à lateralidade, revelaram a seguinte estatística entre os sexos (homem vs. mulher): 72 vs. 7, em membro inferior esquerdo (54,1%); 31 vs. 11, em membro inferior direito (28,8%); e 16 vs. 9, bilateralmente (17,1%). Os resultados demonstraram ainda que as disfunções vasculares de grandes vasos têm se tornado mais comuns e não específicas de profissionais, tampouco do sexo masculino, e que a falta de familiaridade com o mecanismo de lesão da artéria femoral comum pode explicar o atraso significativo no diagnóstico de quatro em cada seis casos relatados. Além disso, também mostraram que o quadro clínico das lesões vasculares em membros inferiores, geralmente, envolve queixa de dor, claudicação e fadiga precoce durante a prática esportiva de alto desempenho (principalmente), condição que pode ser reproduzida pelo teste de esforço máximo em cicloergômetro e monitorada pelo índice de pressão tornozelo-braquial, o qual apresentou média inferior a 0,49 para os casos diagnosticados com endofibrose da artéria ilíaca externa.

■ DISCUSSÃO

A literatura esportiva relata casos de trauma fechado em artéria ilíaca comum⁶¹, ilíaca externa e femoral comum por trauma com o guidão da bicicleta^{61,62}. Embora não haja dados estatísticos que apontem a incidência da compressão da artéria ilíaca secundária à prática do ciclismo, Lim et al.¹¹ relataram que a insuficiência arterial pode ser responsável por 10% a 20% dos sintomas de dor e câibra em ciclistas profissionais resultantes de claudicação. Em decorrência da negligência, o atraso médio para o diagnóstico de endofibrose da artéria ilíaca em ciclistas de nível competitivo, por exemplo, é de dois anos a contar do início dos sintomas, segundo Lim et al.¹¹. Até que o diagnóstico seja estabelecido, é comum muitos ciclistas serem acusados pelos treinadores de desmotivados⁶³, o

Tabela 1. Disfunções vasculares em membros inferiores relacionadas ao ciclismo.

Autor	Ano	Vasculopatias						Nível	Idade	Sexo		
		A. I. C.	A. I. E.	V. I. E.	A. F. C.	A. F. P.	A. P.					
Boyd e Jepson ¹³	1950		• ^e					Amador	23	Masculino		
Walder et al. ¹⁴	1984		• ^d					Profissional	d. n. i.	Masculino		
Mosimann, Walder e Van Melle ¹⁵	1985		• ^d					Profissional	d. n. i.	Masculino		
			• ^e					Profissional	23	Masculino		
Chevalier et al. ³	1986		• ^e					Amador e profissional	23 a 31 ^ψ	Masculino		
			• ^d									
Pils et al. ¹⁶	1990		• ^d					Profissional	28	Masculino		
Rousselet et al. ¹⁷	1990		• ^{e,d}					Amador a profissional	22	Masculino		
			• ^e						23 a 47 ^α	Masculino		
			• ^d						23 a 34 ^β	Masculino		
			• ^e					34	Feminino			
Pillet et al. ¹⁸	1992				• ^e			Recreacional	56	Masculino		
Abraham et al. ¹⁹	1993		• ^d					Semiprofissional	20 a 49 ^π	Masculino		
			• ^e									
			• ^{e,d}									
Cook et al. ²⁰	1995		• ^e					Profissional	45	Masculino		
Hindryckx et al. ²¹	1996		• ^d					Profissional	32	Masculino		
Taylor et al. ²²	1997		• ^e					Amador	32	Masculino		
Abraham, Chevalier e Saumet ²³	1997		• ^d					Profissional	22	Masculino		
Brousse et al. ²⁴	1997		• ^d					Amador	49	Masculino		
			• ^{e,d}									
			• ^e									
Wille et al. ²⁵	1998		• ^e					Semiprofissional	53	Masculino		
			• ^e									
			• ^e			• ^e					24	Masculino
			• ^e			• ^e					21	Masculino
			• ^d					47	Masculino			
Abraham et al. ²⁶	1999		• ^e					Profissional	18	Masculino		
Speedy et al. ²⁷	2000		• ^e					Profissional	36	Masculino		
Paraf et al. ⁵	2000		• ^{e,d}					Amador	44	Masculino		
Wijesinghe et al. ²⁸	2001		• ^d					Profissional	28	Feminino		
Arko et al. ²⁹	2001		• ^e					Profissional	d. n. i.	Masculino		
Kral et al. ³⁰	2002		• ^{e,d}					Profissional	24 a 37 ^μ	Feminino		
Sarfati et al. ³¹	2002				• ^e			Recreacional	13	Masculino		
					• ^e			Recreacional	9	Masculino		
O'Ceallaigh et al. ³²	2002		• ^d					Semiprofissional	34	Masculino		
Teh et al. ³³	2003	• ^d						Semiprofissional	60	Masculino		
Bredt et al. ³⁴	2003				• ^d			Recreacional	14	Masculino		
Sandri et al. ³⁵	2003				• ^e			Recreacional	23	Masculino		
Scheerder, Schütte e Schnater ³⁶	2006		• ^e					Amador	26	Masculino		
Shankar, Roskell e Darby ³⁷	2006		• ^e					Amador	30	Masculino		
Takach et al. ³⁸	2006		• ^e					Amador	47	Masculino		
Giannoukas et al. ³⁹	2006		• ^d					Profissional	25	Feminino		
			• ^d					Amador	47	Masculino		
Moore e Krabak ¹⁰	2007						• ^d	Recreacional	59	Masculino		
Korsten-Reck et al. ⁸	2007		• ^{e,d}					Profissional	27	Feminino		

A. I. C.: artéria ilíaca comum; A. I. E.: artéria ilíaca externa; V. I. E.: veia ilíaca externa; A. F. C.: artéria femoral comum; A. F. P.: artéria femoral profunda; A. P.: artéria poplíteia; ^e acometimento em membro inferior esquerdo; ^d acometimento em membro inferior direito; d. n. i.: dado não informado; ^ψ idade dos sete ciclistas (2^e e 5^e) variou de 23 a 31 anos; ^α idade dos dezesseis ciclistas variou de 23 a 47 anos; ^β idade dos cinco ciclistas variou de 23 a 34 anos; ^γ idade dos trinta e seis ciclistas (9^e, 20^e e 7^e) variou de 20 a 49 anos; ^μ idade das quatro ciclistas variou de 24 a 37 anos; ^ν dos vinte e cinco ciclistas estudados, observaram-se vinte e sete relatos, sendo dois (1 homem e 1 mulher) destes realizados em diferentes momentos e em membro contralateral ao acometido anteriormente: 15^e, sendo dez homens e cinco mulheres - 8^e, sendo dois homens e seis mulheres e 4^e, sendo três homens e uma mulher.

Tabela 1. Continuação...

Autor	Ano	Vasculopatias						Nível	Idade	Sexo
		A. I. C.	A. I. E.	V. I. E.	A. F. C.	A. F. P.	A. P.			
Halena, Kwiatkowski e Znaniecki ⁴⁰	2007						● ^e	Amador	16	Masculino
Carmo et al. ⁴¹	2008		● ^d					Semiprofissional	31	Feminino
							● ^d	Amador	44	Masculino
McAree et al. ⁴²	2008						● ^{e,d}	Profissional	33	Masculino
Venstermans et al. ⁴³	2009		● ^e					Profissional	25	Masculino
Willson et al. ⁴⁴	2010		● ^d					Amador	47	Masculino
Mathew et al. ⁴⁵	2010						● ^e	Amador	66	Masculino
							● ^d	Semiprofissional	53	Masculino
Salam, Chung e Milner ⁴⁶	2010			● ^e				Amador	70	Masculino
Getzin e Silberman ⁹	2010		● ^e					Profissional	32	Masculino
Vizcaíno et al. ⁴⁷	2010		● ^d					Amador	39	Masculino
Bucci, Ottaviani e Plagnol ⁴⁸	2011		● ^d					Semiprofissional	38	Masculino
Gaughen Jr. ⁴⁹	2011		● ^e					Amador	27	Masculino
Barrett ⁵⁰	2011a		● ^d					Amador	37	Feminino
Weislo ⁵¹	2011		● ^e					Profissional	28	Masculino
Aubrey ⁵²	2011		● ^e					Profissional	21	Masculino
Rezk e Drott ⁵³	2011		● ^e					Profissional	46	Masculino
Mughal, Rashid e Mavor ⁵⁴	2011				● ^{e,d}			Amador	59	Masculino
Bettega et al. ⁵⁵	2011						● ^{e,d}	Amador	18	Masculino
Politano et al. ⁵⁶	2011						● ^d	Amador	55	Masculino
Flors et al. ⁵⁷	2011		● ^e					Semiprofissional	25	Masculino
			● ^{e,d}					Profissional	38	Feminino
			● ^{e,d}					Amador	36	Masculino
			● ^{e,d}					Profissional	26	Masculino
			● ^{e,d}		● ^{e,d}			Amador	43	Feminino
			● ^{e,d}					Profissional	33	Masculino
			● ^{e,d}					Semiprofissional	26	Feminino
					● ^e			Amador	39	Feminino
			● ^e					Semiprofissional	55	Masculino
			● ^e					Amador	35	Feminino
Nakamura et al. ⁵⁸	2011		● ^e	● ^e				Amador	57	Masculino
Sarlon-Bartoli et al. ⁵⁹	2012		● ^d					Semiprofissional	56	Feminino
Politano et al. ⁶⁰	2012		15● ^e					Profissional	23 a 54	14
			8● ^d							Masculino ⁷
			4● ^{e,d}							11
										Feminino ⁷

A. I. C.: artéria ilíaca comum; A. I. E.: artéria ilíaca externa; V. I. E.: veia ilíaca externa; A. F. C.: artéria femoral comum; A. F. P.: artéria femoral profunda; A. P.: artéria poplítea; ● acometimento em membro inferior esquerdo; ● acometimento em membro inferior direito; d. n. i.: dado não informado; ⁷ idade dos sete ciclistas (2^a e 5^a) variou de 23 a 31 anos; ⁸ idade dos dezesseis ciclistas variou de 23 a 47 anos; ⁹ idade dos cinco ciclistas variou de 23 a 34 anos; ¹⁰ idade dos trinta e seis ciclistas (9^a, 20^a e 7^{a-6}) variou de 20 a 49 anos; ¹¹ idade das quatro ciclistas variou de 24 a 37 anos; ⁷ dos vinte e cinco ciclistas estudados, observaram-se vinte e sete relatos, sendo dois (1 homem e 1 mulher) destes realizados em diferentes momentos e em membro contralateral ao acometido anteriormente: 15^e, sendo dez homens e cinco mulheres - 8^a, sendo dois homens e seis mulheres e 4^{a-6}, sendo três homens e uma mulher.

que pode levá-los, forçosamente, a abandonarem o esporte^{3,11,16,21,23}, pois o aporte sanguíneo para suprir a demanda da atividade muscular é insuficiente para a prática esportiva de alto desempenho⁶⁴.

Índice de pressão tornozelo-braquial

O índice de pressão tornozelo-braquial (ITB) é um exame complementar utilizado no diagnóstico

de doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) e o valor considerado normal superior a 0,9. A ocorrência de ITB com valor normal ao repouso em ciclistas não elimina a possibilidade de DAOP^{12,29,45}; por esse motivo, este exame deve ser realizado sob teste de esforço submáximo ou máximo para induzir o surgimento das queixas decorrentes da prática esportiva^{3,30,65}. Para o ciclista, o teste de esforço é

mais fidedigno quando realizado em cicloergômetro ou ciclossimulador (teste de Strandness), comparado ao teste de esteira, pois o ciclista consegue simular a condição mais próxima da realidade vivida em treinos ou competições^{7,9,12,66}.

Devido à dificuldade de posicionamento do manguito, enquanto o paciente está pedalando, as mensurações da pressão arterial são realizadas imediatamente após o esforço (a partir de 30 segundos ou no primeiro minuto) com o paciente em decúbito dorsal⁶⁷. A Figura 1 ilustra o monitoramento de três pressões arteriais de um ciclista logo após o teste de Strandness⁶⁶. É possível notar que, durante os primeiros três minutos, ocorre queda do ITB em membro inferior esquerdo, comportamento hemodinâmico muito diferente ao do membro inferior direito. Em seguida, com 12 minutos de repouso, o ITB à esquerda torna-se normal. Os resultados do teste de Strandness, associado a um ITB < 0,5, sugerem lesão na artéria ilíaca, femoral ou poplítea⁶⁶.

Falha em reconhecer esta modalidade de lesão vascular pode resultar em um tratamento inespecífico por meses ou anos e, por conseguinte, malsucedido^{7,10,21}. A falta de um diagnóstico específico e precoce, muitas vezes, ocorre porque lesões vasculares são confundidas ou mascaradas por disfunções musculoesqueléticas^{5,8,10,15,21,22,27,38,59,64,68}, como distensão muscular¹⁰, cialgia²³, lombociatalgia²⁴ e síndrome compartimental²⁷, realidade que retarda o tratamento e dificulta a reabilitação do ciclista^{26,27}.

Speedy et al.²⁷ ilustraram um caso de diagnóstico e tratamento inespecífico. De acordo com os autores, um triatleta apresentou dor, em membro inferior esquerdo, aos esforços, durante sete anos.

Inicialmente, os sintomas eram restritos à face anterior da perna, levando a assistência médica, após 2 anos, a diagnosticar o caso como síndrome compartimental e efetuar fasciotomia sem antes realizar o estudo de pressão dos compartimentos envolvidos. O procedimento realizado não mostrou eficácia no alívio dos sintomas. Depois de inúmeras tentativas de diagnóstico, foi realizada arteriografia e foi constatada presença de endofibrose em artéria ilíaca esquerda, tratada com endarterectomia.

Artéria ilíaca comum

Teh et al.³³ relataram um caso de um ciclista de 60 anos, sem histórico de disfunção cardiovascular, que apresentou claudicação em membro inferior direito com a prática esportiva de curta distância. O início dos sintomas ocorreu ao subir um trecho de elevada inclinação, quando notou início súbito de dor na região glútea direita, que evoluiu para todo o membro inferior ipsilateral. O ciclista, então, interrompeu sua participação em competições, procurou atendimento médico e foi diagnosticado, após angiografia, dissecação da artéria ilíaca comum direita que se estendia até a artéria femoral comum. O tratamento inicial consistiu em posicionar um *stent* (14 × 64 mm) da artéria ilíaca comum à artéria ilíaca externa, porção proximal. Angiografia pós-operatória mostrou estreitamento distal persistente da artéria femoral comum, todavia os sintomas melhoraram notavelmente. Após um mês, o ciclista voltou a queixar de claudicação. O angiograma mostrou o mesmo grau de estreitamento do lúmen (ITB < 0,9) e, então, foi submetido à endarterectomia da artéria femoral comum direita, eliminando os sintomas de insuficiência arterial no membro.

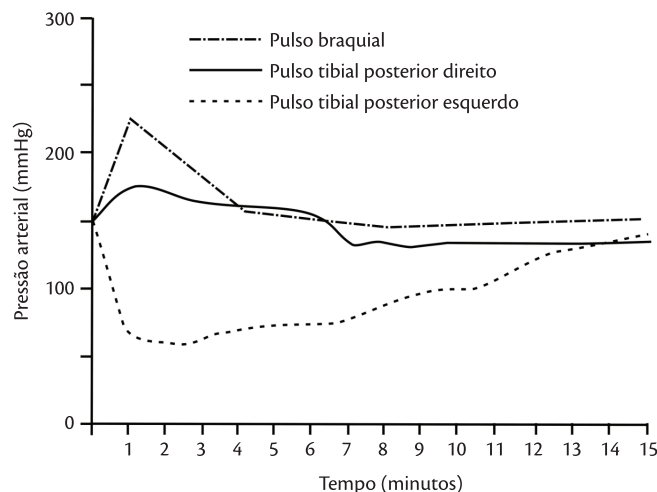


Figura 1. Monitoramento da pressão arterial periférica em ciclista após teste de esforço. Fonte: Adaptado de Feugier⁶⁶, p. 354 (reproduzida com a permissão do Professor Feugier).

Artéria ilíaca externa

O primeiro relato de trombose em artéria ilíaca externa em ciclista foi descrito por Boyd e Jepson¹³, em 1950. Por outro lado, Walder et al.¹⁴ descreveram o primeiro caso de estenose da artéria ilíaca externa, em ciclistas profissionais, decorrente de endofibrose. Desde então, vários casos têm sido relatados. Para alguns autores, a endofibrose arterial é característica de atividade esportiva de resistência realizada em alto desempenho, como ciclismo e triatlo^{9,20,27,41,51,66,69}. De acordo com Schep et al.⁷⁰, um em cada cinco ciclistas de elite apresentam limitação do fluxo sanguíneo nas artérias ilíacas relacionadas à prática esportiva. A literatura médica relata que o ciclismo tem o maior número de casos de endofibrose na artéria ilíaca externa, sendo a esquerda^{12,44}, significativamente, mais acometida do que a direita⁶⁶.

O tempo médio que o ciclista leva para procurar atendimento médico especializado desde o início dos sintomas é de três anos^{15,27,48,58}. Durante este período, é comum ele negligenciar o quadro clínico para não ter que interromper a prática esportiva. Inicialmente os sintomas surgem ao esforço submáximo¹⁵, depois ao esforço leve de curta e média distância, e, posteriormente, evolui ao ponto dos sintomas serem referidos durante caminhada^{13,48,54,59}. Entre os ciclistas diagnosticados com endofibrose/trombose da artéria ilíaca externa, é possível observar que a prática de treino anual varia de 5.000 km a 33.000 km^{3,5,8,9,15,17,19,24,44}, sendo que os sintomas, segundo os casos relatados, podem surgir após terem acumulado distância que varia de 50.000 km a 380.000 km^{9,17,32,44,48}.

A ocorrência da disfunção da artéria ilíaca externa em ciclistas, geralmente, não está associada à DAOP, como histórico de doença tromboembólica, nível de colesterol anormal^{30,45} e *diabetes mellitus*³⁰, o que reforça a hipótese de estresse mecânico como fator etiológico, decorrente da combinação de postura na bicicleta, em especial a aerodinâmica²¹, tempo de prática e intensidade de treinamento⁶⁷. Para Mosimann, Walder e Van Melle¹⁵, a combinação de alto débito cardíaco, hipertensão arterial e fluxo sanguíneo turbulento, na artéria durante esforço submáximo, pode ser uma das causas de endofibrose.

A tortuosidade com acotovelamento (*kinking*) gerada pela hiperflexão de quadril^{3,9,22,27-30,36,39,62,71} (Figura 2a, b) e compressão da artéria pela hipertrofia do músculo psoas e ligamento inguinal durante a pedalada^{3,27,29,36,39,61,71,72} são, segundo a literatura, os fatores responsáveis pela redução do fluxo sanguíneo. Por esta razão é comum a excisão deste ligamento em pacientes com compressão vascular (e. g. artéria ilíaca externa e artéria femoral comum) ao nível da região inguinal^{9,49,57,58,60}. Segundo Schep⁶³, a tortuosidade da artéria pode ser mensurada com uma margem de erro de cinco graus, e os valores encontrados variam de 50 a 130 graus.

Durante a prática esportiva, o débito cardíaco encontra-se aumentado. Em esforços submáximos ou máximos, o fluxo sanguíneo e a pressão arterial na artéria ilíaca externa aumentam durante a sístole, elevando a tensão sobre a camada íntima da parede arterial nas zonas de tortuosidade^{7,65,72,73}. A tortuosidade também pode ocasionar estenose da artéria, aumentando a colisão do sangue contra a

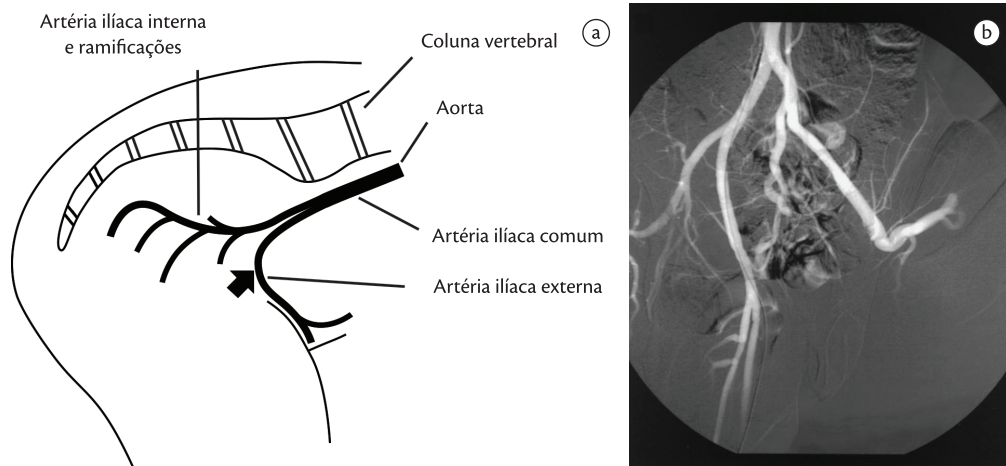


Figura 2. Ilustração da artéria ilíaca externa em postura aerodinâmica: (a) sem tortuosidade e acotovelamento e (b) com acotovelamento. Fonte: (a) Adaptado de Lim et al.¹¹, p. 182; (b) Kral et al.³⁰, p. 567 (imagens reproduzidas com autorização da editora detentora dos direitos autorais).

camada íntima da parede, podendo resultar em lesão do endotélio e induzir uma reação endofibrótica^{7,72}.

A fixação da artéria ilíaca externa ao músculo psoas pelos ramos colaterais (artérias epigástrica e circunflexa), associada à flexão acentuada do quadril, comum em postura aerodinâmica, favorece o alongamento excessivo da artéria^{3,17,28,29,65,72-75}, aumentando a tortuosidade do vaso com o quadril em posição neutra^{3,12}. O aumento da tortuosidade pode ocorrer na presença de hipertrofia do músculo psoas, condição que predispõe a artéria ao deslocamento anterior⁷². O teste de hiperflexão do quadril em ciclistas sintomáticos geralmente diminui o pulso na fossa poplíteia^{8,17} e facilita o diagnóstico quando associado ao exame de imagem^{9,23,24,43,57,60} (e. g. arteriografia, angiografia por tomografia computadorizada, angiografia por subtração digital, angiografia por ressonância magnética).

Bender et al.⁷² relataram que o recrutamento dos músculos flexores do quadril aumentou com o advento do pedal de encaixe, acessório que pode colaborar para a hipertrofia do músculo psoas^{72,75}. Pils et al.¹⁶ e Abraham, Chevalier e Saumet²³ descreveram dois casos de abandono da carreira profissional de ciclismo em decorrência das dores e disestesia em membro inferior direito (membro dominante) sob atividade de esforço máximo. De acordo com a anamnese, os sintomas iniciaram há três anos, posteriormente à substituição dos pedais com “firma pé” pelos de encaixe (para uso de sapatilha), alteração que, segundo os autores, favoreceu a hipertrofia do músculo psoas. Desta forma, é interessante desestimular a realização de torque positivo (puxar o pedal) pelo membro inferior na fase de recuperação do ciclo da pedalada (de 180° a 0°, correspondente ao ponto mais baixo e mais

alto, respectivamente)^{72,75}, pois a contração do psoas hipertrofiado pode levar à significativa redução do fluxo sanguíneo na artéria ilíaca externa^{8,72}. Além disso, ainda que a assimetria de posicionamento da aorta descendente (à esquerda da coluna vertebral) resulte em desigualdade no comprimento das artérias ilíacas comuns, esta característica anatômica não tem sido citada na literatura como um fator etiológico^{17,76}.

Historicamente, o surgimento de endofibrose em artéria ilíaca externa coincide com o início do uso da eritropoetina, fármaco conhecido por elevar o hematócrito^{7,25}. Embora o uso desta substância eleve significativamente o hematócrito, ainda não se conseguiu estabelecer umnexo entre seu uso e o desenvolvimento de endofibrose arterial em ciclistas, mesmo sabendo que usuários apresentam aumento da viscosidade do sangue, podendo viabilizar alterações hemodinâmicas sob alto fluxo sanguíneo⁷.

A estenose provocada pela endofibrose da camada íntima reduz a luz do vaso de 20% a 80%^{3,5,8,17,23,25-27,41,66} (Figura 3a), em extensão variando de 4 a 6 cm de comprimento^{3,24,44,66}, distante de 2 a 6 cm da origem da artéria ilíaca externa^{38,66}. A Figura 3b mostra os achados histológicos de estenose acentuada (aproximadamente 75% da luz do vaso) em um corte de seção transversal.

A disfunção vascular assintomática pode comprometer o desempenho de ciclistas que demandam por elevado aporte sanguíneo^{7,48}. Os sinais e sintomas comuns em ciclistas com insuficiência da artéria ilíaca externa são claudicação intermitente, dor e edema em membro inferior, câibra, parestesia, fadiga ao esforço submáximo ou máximo, perda de força e desempenho^{9,22,26,28,30,48,70}. Segundo Chevalier et al.³, em ciclistas, quando relatam desaparecimento dos sintomas após interrupção da

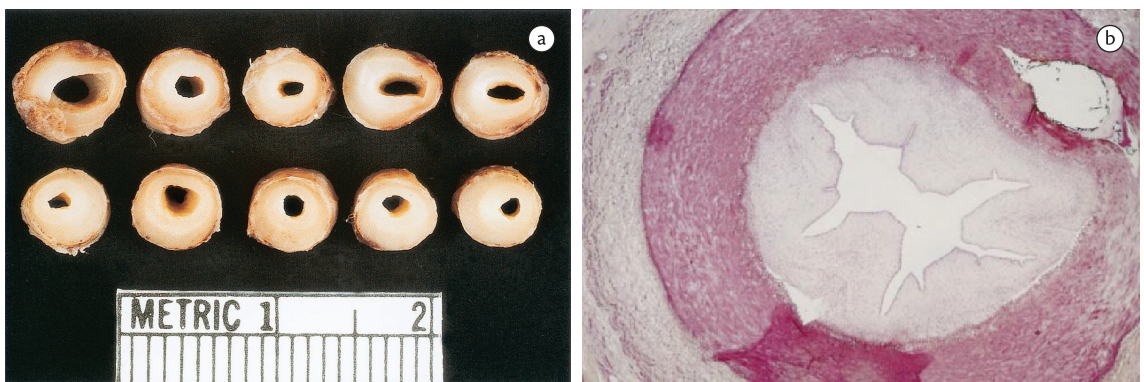


Figura 3. Segmentos “dissecados” da artéria ilíaca externa em ciclistas (corte transversal) (a); exame histológico revelando estenose da artéria ilíaca externa (b). Fonte: (a) Kral et al.³⁰, p. 569; (b) Abraham et al.²⁶, p. 1 (imagens reproduzidas com autorização da editora detentora dos direitos autorais).

prática esportiva, a ocorrência de disfunção vascular periférica deve ser considerada e investigada, pois, entre os casos tidos suspeitos, 60% são diagnosticados com insuficiência vascular, afirmaram Schep et al.⁷⁰. Fukui et al.⁷⁷ descreveram o primeiro caso de claudicação decorrente de dissecação bilateral da artéria íliaca externa, comprometimento vascular que também apresenta ITB reduzido ao teste de esforço provocativo.

A insuficiência arterial unilateral pode induzir à lesão musculoesquelética pelo seguinte mecanismo: endofibrose/trombose → estenose → redução do aporte sanguíneo → hipoxemia → fadiga precoce assimetria de força na pedalada → perda de força → tentativa de compensação pelo membro inferior contralateral → sobrecarga no membro contralateral → lesão musculoesquelética¹³. Por meio deste esquema, percebe-se que a ocorrência de fadiga precoce é proporcional à intensidade do exercício e grau de estenose provocado pela endofibrose. Segundo Carpes et al.⁷⁸, a aplicação de força simétrica no pedal é importante à otimização do desempenho. Além disso, o fenômeno da assimetria parece estar associado aos mecanismos da fadiga neuromuscular e adaptação para reduzir a vulnerabilidade à fadiga precoce ou lesão^{78,79}.

Para mensurar a eficiência da regularização do aporte sanguíneo, após endarterectomia, em ciclista diagnosticado com endofibrose da artéria íliaca externa, Korsten-Reck et al.⁸ realizaram teste ergométrico no segundo mês de pós-operatório e puderam observar que houve melhora significativa no desempenho do ciclista, sem que tenha realizado nenhum trabalho para ganho de condicionamento anterior ao teste. Este achado foi acompanhado de redução da frequência cardíaca e do limiar anaeróbio.

De acordo com Abraham, Chevalier e Saumet²³, esta disfunção pode estabilizar com a interrupção do treinamento, todavia é importante considerar a necessidade de submeter o ciclista ao procedimento cirúrgico, caso suas pretensões sejam de continuar com a carreira esportiva^{3,23,25,44,60}. A incidência de recidiva entre as artérias tratadas cirurgicamente é inferior a 10%^{25,28,57,60}. Contudo é pertinente tentar, por meio do ajuste da bicicleta ao ciclista (*bike fit*), encontrar uma flexão de tronco que possibilite amenizar os sintomas durante a prática esportiva⁹.

Veia íliaca externa

Salam, Chung e Milner⁴⁶ descreveram o primeiro caso de trombose venosa profunda devido a estenose na veia íliaca externa. O caso ocorreu com um ciclista que procurou atendimento médico em decorrência

de dor, edema e hiperemia em membro inferior esquerdo, após ter percorrido 291 km em uma jornada de três dias consecutivos. De acordo com os autores, a lesão no endotélio pode ter decorrido do elevado fluxo venoso ou da flexão de tronco associada aos movimentos repetitivos de flexo-extensão da articulação do quadril somada à compressão do vaso pelo ligamento inguinal. Esses mecanismos poderiam converter o endotélio, normalmente antitrombogênico, em pró-trombótico, estimulando a produção de fator tecidual, fibronectina e fator de von Willebrand.

Artéria femoral comum

A artéria femoral comum é outro vaso que também apresenta relatos de lesão em ciclistas, principalmente por mecanismo de trauma agudo na região do triângulo femoral (Scarpa), onde se encontra mais exposta^{35,62,66}. O primeiro caso de lesão da artéria femoral comum pelo mecanismo de trauma com a extremidade de guidão foi descrito por Rich⁸⁰, e, desde então, vários casos têm sido relatados na literatura. A artéria femoral comum é relativamente imóvel, pois apresenta múltiplos ramos, tecido conjuntivo periadventicial e bainha femoral³⁴, o que a torna vulnerável à compressão contra estruturas ósseas subjacentes³¹. Segundo Sarfati et al.³¹, a artéria pode ser lesionada quando a extremidade do guidão choca-se contra a região inguinal, mecanismo comum em quedas, conforme ilustra Figura 4a, levando à oclusão (Figura 4b).

Os sinais e sintomas comuns em ciclistas com lesão da artéria femoral comum por trauma agudo aparecem geralmente dentro de 48 horas e resumem-se a dor, equimose local, parestesia, palidez, pulso reduzido (ou ausente) e temperatura significativamente menor na extremidade do membro inferior acometido, se comparado ao contralateral³¹. Em ciclistas jovens, ainda em fase de crescimento, quando a lesão não é diagnosticada e tratada, o quadro evolui para isquemia crônica, compromete o suprimento sanguíneo na placa de crescimento proximal do fêmur, resultando em discrepância no comprimento dos membros inferiores e alterações na marcha³¹. A intervenção cirúrgica deve ser a conduta prioritária em ciclistas com sinais evidentes de isquemia, pois a interrupção do fluxo sanguíneo por mais de 4 horas pode causar danos neurológicos irreversíveis e necrose muscular⁶².

Embora a lesão arterial provocada por trauma do guidão na região inguinal seja bastante incomum, deve ser reconhecida pelo médico socorrista³⁵, pois a falta de conhecimento sobre este mecanismo

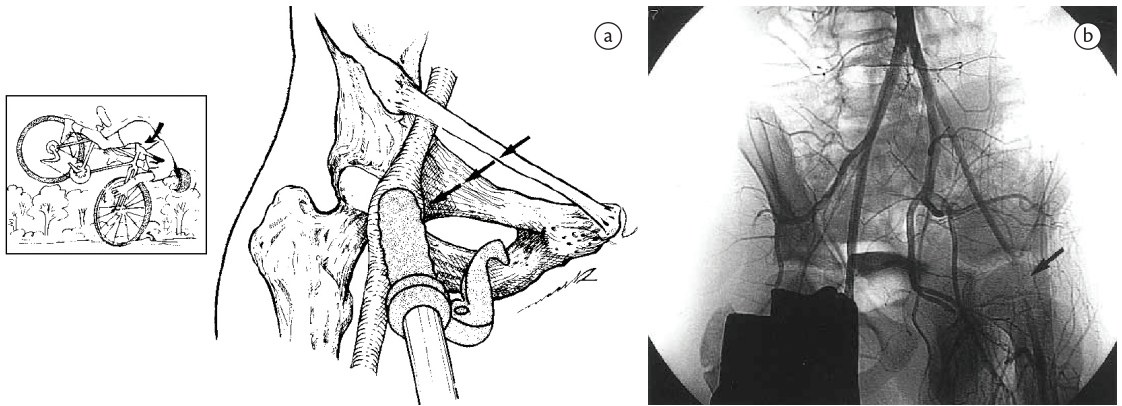


Figura 4. Mecanismo de lesão da artéria femoral comum por trauma agudo: a extremidade do guidão comprime a artéria contra a cabeça do fêmur e o ramo do púbis (a). Arteriografia mostrando oclusão do fluxo arterial na artéria femoral comum esquerda (b). Fonte: Sarfati et al.³¹, p. 590 (reproduzida com a permissão do Professor Sarfati e com autorização da editora detentora dos direitos autorais).

de trauma por profissionais médicos é o fator responsável por retardar o diagnóstico em quatro de cada seis casos relatados³¹.

Mughal, Rashid e Mavor⁵⁴ relatam um caso de lesão em artéria femoral comum decorrente da prática habitual do ciclismo. Trata-se de um ciclista de 59 anos que apresentou queixa de câibra, durante exercício, em ambos os membros inferiores, persistente há 4 anos, que aliviava ao repouso, após cinco minutos. Após endarterectomia, para eliminar a estenose, os sintomas desapareceram, todavia o ciclista foi orientado a não voltar a competir.

Artéria poplítea

A síndrome do aprisionamento da artéria poplítea se configura na compressão da artéria poplítea, apresentando-se sob as formas anatômica (congenita) e funcional (adquirida)^{55,81,82}, acometendo, comumente, esportistas que fazem movimentos repetitivos dos membros inferiores, como ciclistas^{42,62,66}. Na forma anatômica, ocorre um desenvolvimento embriológico anormal da artéria poplítea ou das estruturas musculotendinosas ao seu redor^{55,83}, podendo levar à formação de aneurisma pós-estenótico, tromboembolismo e trombose arterial^{55,83,84}; na forma funcional, a artéria é comprimida através da hipertrofia dos músculos vizinhos^{55,83}, resultando em incapacidade para a prática esportiva. Os sintomas incluem claudicação, parestesia e fadiga muscular do tríceps sural durante o exercício, e geralmente estão ausentes no repouso⁸⁵.

Moore e Krabak¹⁰ relataram um caso atípico, no qual o ciclista se queixava de dor em face lateral do joelho e em tríceps sural do membro inferior direito,

de início insidioso e persistente por sete meses. Inicialmente foi diagnosticado distensão do músculo gastrocnêmio e tratado com repouso e fisioterapia. Com o retorno ao esporte após três meses, a dor ressurgiu com maior intensidade. O ciclista foi reavaliado e a ressonância magnética revelou um aneurisma da artéria poplítea de dimensões iguais a 3,0 cm × 2,7 cm × 2,3 cm.

McAree et al.⁴² também descreveram um caso de ciclista com lesão em artéria poplítea que apresentou-se com claudicação progressiva ao longo de cinco meses e dificuldade em manter o desempenho em treinos devido a dor em tríceps sural. O exame físico mostrou que o ITB foi de 0,55 e 0,64, respectivamente, em membros inferiores, esquerdo e direito, e a ressonância magnética identificou um feixe fibroso na fossa poplítea e hipertrofia da cabeça medial do gastrocnêmio, bilateralmente, confirmando o diagnóstico de síndrome do aprisionamento da artéria poplítea.

Bettega et al.⁵⁵ relataram um caso de um ciclista com queixa de fadiga na panturrilha direita há dois anos e parestesia quando realizava maior esforço muscular ao pedalar. Ao realizar a flexão dorsal e flexão plantar forçadas, ocorria compressão completa da artéria poplítea em ambos os membros inferiores. A arteriografia pré-operatória demonstrou desvio medial bilateral das artérias poplíteas ao realizar manobra de flexão dorsal forçada. Após ressecção da cabeça medial do gastrocnêmio e liberação da artéria poplítea, foi realizada arteriografia transoperatória, com flexão dorsal do pé, que mostrou ausência de compressão.

■ CONCLUSÕES

O diagnóstico de insuficiência arterial em ciclistas tem despertado interesse crescente nos últimos 20 anos, que se reflete no grande número de publicações abordando esse tema nesse período de tempo. As artérias mais lesionadas são a ilíaca externa, femoral comum e poplítea. O quadro clínico, geralmente, envolve queixa de dor e claudicação durante a prática esportiva de alto desempenho, condição que pode ser reproduzida pelo teste de esforço máximo em cicloergômetro e monitorada pelo índice de pressão tornozelo-braquial. Arteriopatia em membro inferior tem sido equivocadamente abordada como disfunção musculoesquelética em decorrência da pouca familiaridade da medicina esportiva, ou especialidades afins, com esta modalidade de disfunção; condição que pode levar à realização de um diagnóstico inespecífico, prolongando um tratamento inadequado e, conseqüentemente, retardando a reabilitação do ciclista. Esta insuficiência vascular periférica é praticamente desconhecida pela fisioterapia desportiva e principalmente por profissionais que trabalham com ciclistas, em especial os que realizam ajuste de suas bicicletas.

REFERÊNCIAS

- Holmes JC, Pruitt AL, Whalen NJ. Lower Extremity Overuse in Bicycling. *Clin Sports Med*. 1994;13(1):187-203.
- De Vey Mestdagh K. Personal Perspective: in Search of an Optimum Cycling Posture. *Appl Ergon*. 1998;29(5):325-34. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-6870\(97\)00080-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-6870(97)00080-X)
- Chevalier JM, Enon B, Walder J, et al. Endofibrosis of the External Iliac Artery in Bicycle Racers: an Unrecognized Pathological State. *Ann Vasc Surg*. 1986;1(3):297-303.
- Abraham P, Chevalier JM, Leftherios G, Saumet JL. Lower Extremity Arterial Disease in Sports. *Am J Sports Med*. 1997;25(4):581-4. <http://dx.doi.org/10.1177/036354659702500424>
- Paraf F, Petit B, Roux J, Bertin F, Laskar M, Labrousse F. Endofibrose Iliaque Externe du Cycliste. *Ann Pathol*. 2000;20(3):232-234.
- Clarsen B, Krosshaug T, Bahr R. Overuse Injuries in Professional Road Cyclists. *Am J Sports Med*. 2010;38(12):2494-501. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510376816>
- Taylor AJ, George KP. Ankle to Brachial Pressure Index in Normal Subjects and Trained Cyclists with Exercise-Induced Leg Pain. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(11):1862-1867. <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200111000-00010>
- Korsten-Reck U, Röcker K, Schmidt-Trucksäss A, et al. External Iliac Artery Occlusion in a Young Female Cyclist. *J Sports Med Phys Fitness*. 2007;47(1):91-5.
- Getzin AR, Silberman MR. Iliac Artery Flow Limitations in Endurance Athletes. *Curr Sports Med Rep*. 2010;9(6):334-7.
- Moore W, Krabak BJ. Chronic Lateral Knee Pain in a Cyclist: Popliteal Artery Entrapment. *Clin J Sport Med*. 2007;17(5):401-3. <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0b013e31814c3ed6>
- Lim CS, Gohel MS, Shepherd AC, Davies AH. Iliac Artery Compression in Cyclists: Mechanisms, Diagnosis and Treatment. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;38(2):180-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.03.024>
- Feugier P, Chevalier J-M. Endofibrosis of the Iliac Arteries: an Underestimated Problem. *Acta Chir Belg*. 2004;104(6):635-40.
- Boyd AM, Jepson RP. External Iliac Artery Thrombosis. *Br Med J*. 1950;1(4668):1448-2, 1457-1460.
- Walder J, Mosimann F, Van Melle G, Mosimann R. A propos de l'endofibrose iliaque chez deux coureurs cyclistes. *Helv Chir Acta*. 1984;51(6):793-5.
- Mosimann R, Walder J, Van Melle G. Stenotic Intimal Thickening of the External Iliac Artery: Illness of the Competition Cyclists? Report of Two Cases. *Vasc Endovascular Surg*. 1985;19(4):258-63. <http://dx.doi.org/10.1177/153857448501900411>
- Pils K, Bochdansky T, Jantsch HS, Ernst E. Intermittent Leg Ischaemia During Competition Cycling. *Lancet*. 1990;336(8708):189. [http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736\(90\)91722-M](http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736(90)91722-M)
- Rousselet MC, Saint-Andre JP, L'Hoste P, Enon B, Megret A, Chevalier JM. Stenotic Intimal Thickening of the External Iliac Artery in Competition Cyclists. *Hum Pathol*. 1990;21(5):524-9. [http://dx.doi.org/10.1016/0046-8177\(90\)90009-T](http://dx.doi.org/10.1016/0046-8177(90)90009-T)
- Pillet J, Enon B, Reigne B, L'Hoste Ph. La Plicature de L'artère Fémorale Commune un Diagnostic Différentiel de L'endofibrose de L'artère Iliaque Externe du Coureur Cycliste. *J Chir (Paris)*. 1992;129(11):512-3.
- Abraham P, Leftheriotis G, Bourre Y, Chevalier JM, Saumet JL. Echography of External Iliac Artery Endofibrosis in Cyclists. *Am J Sports Med*. 1993;21(6):861-3. <http://dx.doi.org/10.1177/036354659302100618>
- Cook PS, Erdoes LS, Selzer PM, Rivera FJ, Palmaz JC. Dissection of the External Iliac Artery in Highly Trained Athletes. *J Vase Surg*. 1995;22(2):173-7. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(95\)70113-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(95)70113-3)
- Hindryckx C, Rousseaux M, Vanderstraeten GG, Van Den Brande F. Endofibrosis of the External Iliac Artery: A Cyclists' Syndrome? A Case Report. *Eur J Phys Med Rehab*. 1996;6(4):126-127.
- Taylor AJ, Tennant WG, Batt ME, Wallace WA. Traumatic Occlusion of the External Iliac Artery in a Racing Cyclist: A Cause of ill Defined Leg Pain. *Br J Sports Med*. 1997;31(2):155-6. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.31.2.155>
- Abraham P, Chevalier JM, Saumet JL. External Iliac Artery Endofibrosis: A 40-Year Course. *J Sports Med Phys Fitness*. 1997;37(4):297-300.
- Brousse CH, Gepner P, Piquois A, Piette AM, Bléry O. L'endofibrose Artérielle Ducycliste. Une Étiologie de Pseudosciatique. *Rachis*. 1997;9(1):11-13.
- Wille J, De Jong JR, Moll F, et al. Endofibrosis of the External Iliac Artery in Sportsmen: Clinical Review and Four New Cases. *J Vasc Surg*. 1998;32(4):323-8. <http://dx.doi.org/10.1177/153857449803200405>
- Abraham P, Chevalier JM, Loire R, Saumet JL. External Iliac Artery Endofibrosis in a Young Cyclist. *Circulation*. 1999;100:e38. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.100.5.e38>
- Speedy DB, Abraham P, Graham KJ, Charlesworth P. External Iliac Artery Endofibrosis in a Triathlete. *Clin J Sport Med*. 2000;10(2):148-9. <http://dx.doi.org/10.1097/00042752-200004000-00013>
- Wijesinghe LD, Coughlin PA, Robertson I, Kessel D, Kent PJ, Kester RC. Cyclist's Iliac Syndrome: Temporary Relief by Balloon Angioplasty. *Br J Sports Med*. 2001;35(1):70-71. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.35.1.70>

29. Arko FR, Harris EJ, Zarins CK, Olcott C 4th. Vascular Complications in High-performance Athletes. *J Vasc Surg.* 2001;33(5):935-42. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2001.115162>
30. Kral CA, Han DC, Edwards WD, Spittell PC, Tazelaar HD, Cherry KJ Jr. Obstructive External Iliac Arteriopathy in Avid Bicyclists: New and Variable Histopathologic Features in Four Women. *J Vasc Surg.* 2002;36(3):565-70. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2002.126558>
31. Sarfati MR, Galt SW, Treiman GS, Kraiss LW. Common Femoral Artery Injury Secondary to Bicycle Handlebar Trauma. *J Vasc Surg.* 2002;35(3):589-91. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2002.118811>
32. O'Ceallaigh P, Burns P, McLaughlin R, Leader M, Bouchier-Hayes D. Complete External Iliac Artery Occlusion in a 34-year-old Cyclist. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002;23(4):376-7. <http://dx.doi.org/10.1053/ejvs.2001.1587>
33. Teh LG, Sieunarine K, Van Schie G, Vasudevan T. Spontaneous Common Iliac Artery Dissection After Exercise. *J Endovasc Ther.* 2003;10(1):163-6. [http://dx.doi.org/10.1583/1545-1550\(2003\)010%3C0163:SCIADA%3E2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1583/1545-1550(2003)010%3C0163:SCIADA%3E2.0.CO;2)
34. Bredt CFG, França LHG, Back LA, Stahlke Júnior HJ. Lesão de Artéria Femoral Secundária a Trauma por Guidão de Bicicleta. *SBACVRJ.* 2003;12(1):23-5.
35. Sandri JL, Netto JMS, Jacques CM, Prezotti BB, Sandri GA. Lesão de Artéria Femoral Comum por Trauma de Guidão de Bicicleta. Parte II - Diagnóstico. *J Vasc Bras.* 2003;2(3):283-5.
36. Scheerder MJ, Schütte PR, Schnater JM. A 26-year-old Cyclist with Intermittent Claudication. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2006;150(27):1518-22.
37. Shankar VK, Roskell D, Darby C. Iliac Artery Syndrome: Successful Outcome After Endarterectomy and Vein Patch Angioplasty. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006;11:107-109.
38. Takach TJ, Kane PN, Madjarov JM, et al. Arteriopathy in the High-Performance Athlete. *Tex Heart Inst J.* 2006;33(4):482-6.
39. Giannoukas AD, Berczi V, Anoop U, Cleveland TJ, Beard JD, Gaines PA. Endofibrosis of Iliac Arteries in High-Performance Athletes: Diagnostic Approach and Minimally Invasive Endovascular Treatment. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2006;29(5):866-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-004-0202-6>
40. Halena G, Kwiatkowski C, Znaniecki L. Popliteal Artery Entrapment in a 16-year-old Biker. *Acta Angiol.* 2007;13(4):166-170.
41. Carmo G, Rosa A, Ministro A, Cunha e Sá C, Pestana C. Isquemia Crônica dos Membros Inferiores, de Etiologia não Aterosclerótica, em Desportistas Jovens. *Rev Port Cir Cardio Tor Vasc.* 2008;15(3):157-61.
42. McAree BJ, O'Donnell ME, Davison GW, Boyd C, Lee B, Soong CV. Bilateral Popliteal Artery Occlusion in a Competitive Bike Rider: Case Report and Clinical Review. *Vasc Endovasc Surg.* 2008;42(4):380-5. <http://dx.doi.org/10.1177/1538574408315202>
43. Venstermans C, Gielen JL, Salgado R, Bouquillon P, Lauwers J. Endofibrosis of the External Iliac Artery. *JBR-BTR.* 2009;92(3):184-5.
44. Willson TD, Revesz E, Podbielski FJ, Blecha MJ. External Iliac Artery Dissection Secondary to Endofibrosis in a Cyclist. *J Vasc Surg.* 2010;52(1):219-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2010.02.259>
45. Mathew A, Fysh T, Bottomley JR, Thompson JF, Beard JD. Occlusion of the Profunda Femoris Artery in Competitive Cyclists. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;19(3):e28-e30.
46. Salam A, Chung J, Milner R. External Iliac Vein Stenosis Owing to Prolonged Cycling. *Vascular.* 2010;18(2):111-5. <http://dx.doi.org/10.2310/6670.2010.00005>
47. Vizcaíno MI, Merino B, Revilla A, Salvador R, González-Fajardo JA, Vaquero C. Claudicación Intermitente por Ciclismo - A Propósito de un Caso. *Rev Esp Investigac Quirúrgicas.* 2010;13(4):159-161.
48. Bucci F, Ottaviani N, Plagnol P. Acute Thrombosis of External Iliac Artery Secondary to Endofibrosis. *Ann Vasc Surg.* 2011;25(5):698.e5-7.
49. Gaughen JR Jr. Leg Pain. *Applied Radiology;* 2011. [citado 2011 ago 7]. <http://arprod.tihuma.com/Article.aspx?id=22501>.
50. Barrett C. Battling External Iliac Arteriopathy: This Rare Vascular Disease Targets Endurance Athletes. *Lava;* 2011a. [citado 2011 ago 7]. <http://lavamagazine.com/training/external-iliac-arteriopathy#axzz1UCUa29jW>.
51. Weislo L. Friedman Recovering from Iliac Artery Surgery. *American Hopes to Get Back to Full Speed in 2012.* *Cycling News;* 2011. [citado 2011 ago 7]. <http://www.cyclingnews.com/news/friedman-recovering-from-iliac-artery-surgery>.
52. Aubrey J. Travis Meyer's Season Comes to an End After Surgery - Garmin-Cervélo Rider Suffered Narrowing of External Iliac Artery. *Cycling News;* 2011. [citado 2011 ago 7]. <http://www.cyclingnews.com/news/travis-meyers-season-comes-to-an-end-after-surgery>.
53. Rezk F, Drott C. Cykling pa elitniva kan ge arteriell insufficiens. *Läkartidningen.* 2011;108(38):1825-7.
54. Mughal NA, Rashid ST, Mavor AI. Cycling Related Common Femoral Artery Disease: An Unusual Case in an Otherwise Healthy Male. *Ann R Coll Surg Engl.* 2011;93(7):e149-50. <http://dx.doi.org/10.1308/147870811X602195>
55. Bettega M, Szeliga A, Hagemann RP, Santos Filho AL, Mesquita Júnior N. Popliteal Artery Entrapment Syndrome: Case Report. *J Vasc Bras.* 2011;10(4):325-9.
56. Politano AD, Bhamidipati CM, Tracci MC, Upchurch GR, Cherry KJ. Case Series: Anatomic Popliteal Entrapment Syndrome is often a Difficult Diagnosis. *J Vasc Surg.* 2011;54(5):1551.
57. Flors L, Leiva-Salinas C, Bozlar U, et al. Imaging Evaluation of Flow Limitations in the Iliac Arteries in Endurance Athletes: Diagnosis and Treatment Follow-Up. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;197(5):W948-55. <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.11.6547>
58. Nakamura KM, Skeik N, Shepherd RF, Wennberg PW. External Iliac Vein Thrombosis in an Athletic Cyclist with a History of External Iliac Artery Endofibrosis and Thrombosis. *Vasc Endovasc Surg.* 2011;45(8):761-4. <http://dx.doi.org/10.1177/1538574411418841>
59. Saron-Bartoli G, Lazraq M, Bartoli MA, et al. Endofibrose de l'artère Iliaque Externe Diagnostiquée par Écho-Doppler Post-Effort. *J Mal Vasc.* 2012;37(3):150-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmv.2012.03.002>
60. Politano AD, Tracci MC, Gupta N, Hagspiel KD, Angle JF, Cherry KJ. Results of External Iliac Artery Reconstruction in Avid Cyclists. *J Vasc Surg.* 2012;55(5):1338-44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2011.11.106>
61. Hadeed JG, Albaugh GK, Alexander JB, Ross SE, Ierardi RP. Blunt Handlebar Injury of the Common Femoral Artery: A Case Report. *Ann Vasc Surg.* 2005;19(3):414-7. <http://dx.doi.org/10.1007/s10016-005-0017-1>
62. Casey E, Lento PH, Ihm JM, Rodriguez H. Vascular Injuries in the Lower Limb of Athletes. In: Akuthota V, Herring SA. *Nerve and Vascular Injuries in Sports Medicine.* New York: Springer Science; 2009. http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-76600-3_13

63. Schep G. Functional Vascular Problems in the Iliac Arteries in Endurance Athletes. A New Concept to Explain Flow Limitations: Diagnosis and treatment. Govert Schep-Veldhoven: Sint Joseph Ziekenhuis, Veldhoven, 2001.
64. Mosley JG. Arterial Problems in Athletes. *Br J Surg.* 2003;90(12):1461-9. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.4374>
65. Alimi YS, Accrocca F, Barthélemy P, Hartung O, Dubuc M, Boufi M. Comparison Between Duplex Scanning and Angiographic Findings in the Evaluation of Functional Iliac Obstruction in Top Endurance Athletes. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004;28(5):513-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2004.08.008>
66. Feugier P. Pathologia vasculaire du sportif. In: Monod H, Rochcongar P. *Manuel du Sport.* 4. ed. Paris: Elsevier Masson SAS; 2009. p. 347-361.
67. Abraham P, Bickert S, Vielle B, Chevalier J-M, Saumet JL. Pressure Measurements at Rest and After Heavy Exercise to Detect Moderate Arterial Lesions in Athletes. *J Vasc Surg.* 2001;33:721-7. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2001.112802>
68. Vilanova JC, Barceló J, Capdevila A, Dolz JL, Villalón M. Angiogram en el Sistema Osteomuscular. *Radiología.* 2004;46(6):333-44. [http://dx.doi.org/10.1016/S0033-8338\(04\)77987-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0033-8338(04)77987-4)
69. Barrett C. Post A-Race, Going Under the Knife: Part II of one Athlete's Ongoing Battle with a Rare Vascular Disease. *Lava;* 2011b. [citado 2011 ago 7]. <http://lavamagazine.com/training/post-a-race-going-under-the-knife#axzz1UPO5JDeq>.
70. Schep G, Bender MH, Van de Tempel G, Wijn PF, De Vries WR, Eikelboom BC. Detection and Treatment of Claudication due to Functional Iliac Obstruction in Top Endurance Athletes: A Prospective Study. *Lancet.* 2002;359(9305):466-73. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)07675-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(02)07675-4)
71. Scavè V, Stainier L, Deltombe T, et al. External Iliac Artery Endofibrosis: A New Possible Predisposing Factor. *J Vasc Surg.* 2003;38(1):180-2. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00123-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00123-X)
72. Bender MH, Schep G, De Vries WR, Hoogeveen AR, Wijn PF. Sportsrelated Flow Limitations in the Iliac Arteries in Endurance Athletes: Aetiology, Diagnosis, Treatment and Future Developments. *Sports Med.* 2004;34(7):427-42. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200434070-00002>
73. Ehsan O, Darwish A, Edmundson C, Mills V, Al-Khaffaf H. Non-Traumatic Lower Limb Vascular Complications in Endurance Athletes: Review of Literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004;28(1):1-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2004.02.002>
74. Pillet J, Chevalier JM, Rasomanana D, et al. The Principal Artery of the Psoas Major Muscle. *Surg Radiol Anat.* 1989;11(1):33-6. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02102243>
75. Ford SJ, Rehman A, Bradbury AW. External Iliac Endofibrosis in Endurance Athletes: A Novel Case in an Endurance Runner and a Review of the Literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003;26(6):629-34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2003.08.003>
76. Chevalier JM, Loire R. Pathologie Vasculaire du Cycliste: Endofibrose. *Encycl Méd Chir.* 2001;19(1750):1-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2006.06.016>
77. Fukui S, Chelbi E, Paraskevas N, et al. Bilateral dissection of external iliac artery. *Ann Vasc Surg.* 2007;21(3):373-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2006.06.016>
78. Carpes FP, Rossato M, Faria IE, Bolli MC. Bilateral Pedaling Asymmetry during 40-km Cycling Time-Trial. *J Sport Med Phys Fitness.* 2007;47(1):51-7.
79. Smak W, Neptune RR, Hull ML. The Influence of Pedaling Rate on Bilateral Asymmetry in Cycling. *J Biomech.* 1999;32(9):899-906. [http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9290\(99\)00090-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9290(99)00090-1)
80. Rich NM. Surgery of Arterial Trauma. In: Dale WA. *Management of Arterial Occlusive Disease.* Chicago: Year Book Publ; 1971.
81. Almeida MJ, Yoshida WB, Melo NR. Síndrome do Aprisionamento da Artéria Poplítea. *J Vasc Bras.* 2003;2(3):211-19.
82. Araújo JD, Araújo Fº JD, Ciorlin E, Oliveira AP, Manrique GES, Pereira AD. Aprisionamento de Vasos Poplíteos: Diagnóstico e Tratamento e o Conceito do Aprisionamento Funcional. *J Vasc Bras.* 2002;1(1):22-31.
83. Macedo TA, Johnson CM, Hallett JW Jr, Breen JF. Popliteal Artery Entrapment Syndrome: Role of Imaging in the Diagnosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2003;181:1259-65. <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.181.5.1811259>
84. Nadel KA, Schepsis AA. Overuse Injuries of the Leg. In: Schepsis AA, Busconi BD. *Sports Medicine.* Lippincott; 2006. p. 430-43.
85. 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. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(97\)70190-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(97)70190-3)

Correspondência

Thiago Ayala Melo Di Alencar
Rua R-13, 159 – Setor oeste
CEP 74125-150 – Goiânia (GO), Brasil
E-mail: thiagoayala@hotmail.com

Informações sobre os autores

TAMA é fisioterapeuta da Clínica Físio Vitale e do Studio Bike Fit, graduado pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). É especialista em Fisioterapia Traumatológica e Ortopédica. KFSM tem formação em Reeducação Postural Global e é especialista em Acupuntura. BCA é residente da Unidade de Traumatologia e Ortopedia do Hospital de Base do Distrito Federal, graduado em medicina pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: TAMA
Análise e interpretação dos dados: TAMA, KFSM, BCA
Coleta de dados: TAMA, KFSM
Redação do artigo: TAMA, KFSM
Revisão crítica do texto: TAMA, BCA
Aprovação final do artigo*: TAMA, KFSM, BCA
Análise estatística: TAMA, KFSM, BCA
Responsabilidade geral pelo estudo: TAMA

*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida do J Vasc Bras.