



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e  
Traumatologia  
Brasil

Pinto, José Antonio; Camara Blumetti, Francesco; Nakao Iha, Luiz Alberto; Kiyoshi Terasaka, Marcos;  
Sodré, Henrique; Ishida, Akira

Avaliação da anatomia arterial no pé torto congênito através da ultrassonografia com doppler colorido

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 16, núm. 5, 2008, pp. 270-274

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65713429003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



## ARTIGO ORIGINAL

# AVALIAÇÃO DA ANATOMIA ARTERIAL NO PÉ TORTO CONGÊNITO ATRAVÉS DA ULTRASSONOGRAFIA COM DOPPLER COLORIDO

## EVALUATION OF ARTERIAL ANATOMY IN CONGENITAL CLUBFOOT WITH COLOR DOPPLER ULTRASOUND

JOSÉ ANTONIO PINTO<sup>1</sup>, FRANCESCO CAMARA BLUMETTI<sup>2</sup>, LUIZ ALBERTO NAKAO IHA<sup>3</sup>,  
MARCOS KIYOSHI TERASAKA<sup>4</sup>, HENRIQUE SODRÉ<sup>5</sup>, AKIRA ISHIDA<sup>6</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliação ultrassonográfica das artérias tibial anterior e posterior no pé torto congênito (PTC). **Material e Método:** Foram incluídos 20 pacientes portadores de PTC idiopático compreendendo 18 casos unilaterais e dois bilaterais, sendo que 17 pacientes foram submetidos a tratamento cirúrgico e três a tratamento conservador. Todos os pacientes apresentavam pés plantígrados e foram submetidos à avaliação clínica e radiográfica, seguido pelo exame de ultrassom Doppler colorido (UDC), visando a identificação das artérias tibiais anterior e posterior na altura do tornozelo. O nível funcional foi classificado pelos critérios de Lehman. **Resultados:** Nesta série de 20 pacientes, somente em um não foi identificada a artéria tibial anterior. Nos 12 pacientes submetidos à mensuração de fluxo e calibre pelo UDC, foi encontrada uma correlação positiva entre o grau funcional do PTC e o calibre da artéria tibial anterior. Não houve redução estatisticamente significativa entre o fluxo e calibre da artéria tibial anterior do lado normal em comparação com o lado alterado (nos casos de doença unilateral). **Conclusões:** Não houve alteração significativa da morfologia e fluxo arterial quando comparamos os lados afetado e normal. Além disso, quanto melhor o resultado clínico da correção do PTC, maior foi o calibre da artéria tibial anterior.

**Descritores:** Pé torto; Ultra-sonografia doppler em cores; Anormalidades congênicas; Artérias.

### SUMMARY

**Objective:** This investigation intended to evaluate anterior and posterior tibial arteries at the ankle joint level in congenital clubfoot (PTC) with color Doppler ultrasound (CDU). **Material and Method:** 20 patients with idiopathic clubfoot were selected, from which 18 had unilateral involvement and two had bilateral involvement. Of the 17 unilateral clubfoot, 16 went through surgical treatment and two were submitted to conservative treatment with serial casting. All patients were clinically and radiographically assessed. We used the functional rating as described by Lehman. **Results:** Then, CDU was applied bilaterally at the ankle joint level in both posterior and anterior tibial arteries. **Results:** In our sample of 20 cases with idiopathic clubfoot, in just one patient we did not identify the anterior tibial artery at the ankle joint level. In the 12 who have had their arterial flow speeds and diameters measured by UDC, a positive correlation was found between functional grade of PTC and the anterior tibial artery diameter. No statistically significant difference was found between both flow speed and diameter of anterior tibial artery of the normal side, when compared to the affected side (in unilateral disease). **Conclusion:** In our sample, we could not find significant differences in arterial morphology and flow between the normal and the affected side. Furthermore, the better the clinical result of clubfoot correction, the larger the diameter of anterior tibial artery in affected feet.

**Keywords:** Clubfoot; Ultrasonography with color Doppler; Congenital abnormalities; Arteries.

**Citação:** Pinto JA, Blumetti FC, Iha LAN, Terasaka MK, Sodré H, Ishida A. Avaliação da anatomia arterial no pé torto congênito através da ultrassonografia com doppler colorido. *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2008; 16(5):270-74. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Pinto JA, Blumetti FC, Iha LAN, Terasaka MK, Sodré H, Ishida A. Evaluation of arterial anatomy in clubfoot with color doppler ultrasound. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2008; 16(5):270-74. Available from <http://www.scielo.br/aob>.

### INTRODUÇÃO

Pé torto congênito (PTC) é um termo genérico utilizado para descrever uma afecção congênita complexa do pé, caracterizada por equinismo, cavismo, varismo e adução acentuados. Existem quatro tipos principais de PTC: postural, neurogênico, sindrômico e idiopático. No presente estudo, avaliaremos apenas o tipo idiopático.

Sua incidência média é de 1 em cada 1000 nascidos vivos, sendo menos comum nos orientais e mais freqüente em havaianos, polinésios e maoris. É duas vezes mais freqüente no sexo masculino

e bilateral em 50% dos casos. Quando unilateral, é o mais acometido<sup>(1)</sup>

Trata-se do defeito congênito mais comum dos pés deformados, cuja patogênese ainda não seja totalmente esclarecida. Em relação à etiologia, Hipócrates definiu o PTC como uma alteração proveniente de um vício de posicionamento. Diversos autores propuseram outras teorias para explicar a origem das deformidades, entre elas a teoria de hipodesenvolvimento vascular, a qual pode ser comprovada. Na última década, Kawasumi e outros demonstraram a existência de uma interrupção no d



Para compararmos a relação entre o calibre e fluxo tibial anterior e posterior, idealizamos dois coeficientes. O primeiro coeficiente denominamos de FluxAP, que corresponde à razão entre os valores de fluxo da artéria tibial anterior e os valores de fluxo da artéria tibial posterior. O outro coeficiente foi denominado CalAP, que representa a razão entre



Os dados obtidos nas duas etapas do trabalho foram compilados e submetidos à análise estatística para o estabelecimento das conclusões. Os dados foram correlacionados através do método de Pearson e do teste t de Student para amostras pareadas.

## RESULTADOS

Os principais dados clínicos dos pacientes avaliados neste estudo estão sumarizados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Distribuição dos resultados em relação ao número do paciente, idade, sexo, doença bilateral ou unilateral, lado acometido, tempo de uso de gesso e tempo de pós operatório da primeira cirurgia.

Nº	Idade	Sexo	Bilateral/ Unilateral	Lado	Gesso (meses)	Tempo de PO (anos)
1	10	M	Unilateral	Direito	12	8.5
2	7	M	Unilateral	Esquerdo	24	5
3	8	M	Unilateral	Direito	12	3
4	5	M	Bilateral	Ambos	12	-
5	11	M	Unilateral	Esquerdo	12	9.5
6	6	F	Unilateral	Esquerdo	8	5
7	9	M	Unilateral	Esquerdo	11	8
8	7	M	Unilateral	Esquerdo	12	6
9	7	M	Unilateral	Direito	9	-
10	7	M	Unilateral	Esquerdo	14	1
11	5	M	Unilateral	Esquerdo	5	4
12	6	M	Unilateral	Direito	8	5
13	5	M	Unilateral	Esquerdo	6	4
14	8	M	Unilateral	Direito	12	7
15	7	F	Unilateral	Esquerdo	12	6
16	8	M	Bilateral	Ambos	24	5
17	5	M	Unilateral	Esquerdo	9	-
18	7	M	Unilateral	Esquerdo	6	6
19	9	M	Unilateral	Esquerdo	19	8
20	12	M	Unilateral	Esquerdo	10	-

Todos os pacientes desta série foram tratados inicialmente com gessos seriados pela metodologia de Kite, utilizando-se o serviço de origem, até uma média de idade de 7,5 anos. Dezoito pacientes foram submetidos a tratamento conservador após a falha do tratamento conservador. Destes, 10 foram submetidos a duas intervenções e outros 2 foram submetidos a uma intervenção. Apenas 4 pacientes não haviam sido submetidos a tratamento cirúrgico.

Em relação ao grau funcional dos 22 pés avaliados, segundo o teste de Lehman, a média do valor obtido foi de 60,4 ( $\pm 10,4$ ), o menor valor 16 e o maior 90. A distribuição dos valores contra-se ilustra na Tabela 2.

Todos os pacientes foram submetidos à análise de fluxo e calibre das artérias tibial anterior e tibial posterior bilateralmente. Em 13 pacientes, foram mensurados o fluxo e calibre por Doppler de impedância arterial. Como neste caso o acometimento era unilateral, totalizamos 13 pés submetidos ao exame com mensuração de fluxo e calibre (Tabela 3).

O calibre médio da artéria tibial anterior no pescoço foi de  $1,7 \pm 0,15$ mm no lado normal e de  $1,44 \pm 0,15$ mm no lado alterado. A média dos fluxos da artéria tibial anterior no lado normal foi de  $56,61 \pm 6,15$ cm/s e do lado alterado foi de  $45,61 \pm 7,44$ mm.

Os valores dos coeficientes FluxAP e CalAP foram determinados em 13 pacientes com PTC unilateral submetidos à mensuração de fluxo e calibre. Estes valores são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 2** - Distribuição dos valores obtidos segundo os critérios de Lehman.

Lehman	Frequência	
< 60	9	
60-69	8	
70-84	3	
85-100	2	

**Tabela 3** - Distribuição dos resultados em relação ao número do paciente, critério de Lehman, mensurações do fluxo (cm/s) e calibre (mm) das artérias tibial anterior e posterior do lado alterado e normal. \*Pacientes com acometimento bilateral. †Paciente em que foram visualizadas as artérias tibial anterior e posterior, mas não foi possível medir o fluxo. ND: Não detectado. P: Presente.

Nº	Lehman	Art. Tibial Anterior Lado Alterado		Art. Tibial Posterior Lado Alterado		Art. Tibial Anterior Lado Normal		Art. Tibial Posterior Lado Normal
		Fluxo	Calibre	Fluxo	Calibre	Fluxo	Calibre	
1	90	53.8	2.2	56.9	1.8	63.1	2.6	57.2
2	70	92.5	1.7	86.7	2.3	87.7	1.9	89
3	43	64.8	1.6	67.4	2.5	69.9	2.1	70.9
4	63	30.4	0.7	33	1	28.1	0.8	34.2
5	80	62.4	1.6	72	2.1	60.3	1.5	74.3
6	85	96.1	2.1	72	2.2	75.6	1.8	50
7	85	33.7	1.6	91.5	2.3	73.1	1.6	73.8
8	63	60	1.8	128.5	2.1	61.5	2.1	85.5
9	64	19.7	1.2	45.5	1.8	30.3	1.3	64.6
10	51	24.9	1.6	20.2	1.5	37.7	2	46.1
11	53	21.7	0.9	50.7	1.9	35.5	1.1	75.9
12*	21D	14.2	0.8	P†	P†	-	-	-
	16E	46.2	1	P†	P†	-	-	-
13	90	P	P	P	P	P	P	P
14	53	ND	ND	P	P	P	P	P
15	66	P	P	P	P	P	P	P
16*	65D	P	P	P	P	-	-	-
	70E	P	P	P	P	-	-	-
17	20	P	P	P	P	P	P	P

**Tabela 4 - Distribuição dos valores dos coeficientes FluxAP e CalAP do lado normal e do lado alterado.**

Nº	Lado Normal		Lado Alterado	
	FluxAP	CalAP	FluxAP	CalAP
1	1.103	1.182	0.946	1.222
2	0.985	0.950	1.067	0.739
3	0.986	1.167	0.961	0.640
4	0.822	0.800	0.921	0.700
5	0.812	0.750	0.867	0.762
6	1.512	0.783	1.335	0.955
7	0.991	0.762	0.368	0.696
8	0.719	1.000	0.467	0.857
9	0.469	0.722	0.433	0.667
10	0.818	1.176	1.233	1.067
11	0.468	0.524	0.428	0.474

## DISCUSSÃO

Em relação ao sexo, não foi possível estabelecer nenhuma correlação com a anatomia arterial, considerando-se que foram avaliados apenas dois pacientes do sexo feminino. Quanto à idade, houve uma correlação positiva e significativa ( $p < 0,01$ ) em relação ao fluxo (Pearson = 0,31) e ao calibre (Pearson = 0,27) da artéria tibial anterior do lado afetado. No entanto, quando avaliamos o lado normal, não foi observada correlação entre a idade, o fluxo (Pearson = 0,04) e o calibre (Pearson = 0,008). O desenvolvimento natural da artéria tibial anterior na criança acompanha o crescimento normal do membro. De forma contrária ao esperado, os resultados acima sugerem, dentro de nossa amostra, um desenvolvimento arterial mais acentuado nos pés afetados do que nos pés normais. É possível que nos casos de PTC tratado, ocorra uma resposta positiva ao ortostatismo e à melhora do posicionamento do pé, propiciando uma evolução favorável do padrão arterial. Contudo, seria necessário um estudo prospectivo com UDC seriados, durante o desenvolvimento de pacientes com PTC, para confirmarmos estes achados.

Também observamos uma correlação positiva, embora menor, entre o tempo de pós-operatório, o fluxo (Pearson = 0,24) e o calibre (Pearson = 0,14), sendo que ambas foram estatisticamente significante ( $p < 0,01$ ). É possível que quando tornamos o pé plantigrado e se inicia a idade da marcha, o desenvolvimento muscular da extremidade estimule também o crescimento vascular. Apesar de haver correlação direta entre a idade do paciente e o tempo transcorrido pós-operatório, permanece a dúvida de como o fluxo e o calibre arterial iriam aumentar se não houvesse a correção da deformidade. Fica como objeto de estudo para outro trabalho, a correlação do fluxo e calibre arterial entre pacientes operados e pacientes com pé torto congênito não corrigidos.

Observamos nesta amostra uma grande porcentagem de casos com resultados regulares e ruins segundo os critérios de Lehman. A maioria destes pacientes foram tratados inicialmente nos serviços de origem e muitas vezes submetidos a tratamento cirúrgico tardiamente. Quando analisamos a relação entre o valor obtido pelos critérios de Lehman e o fluxo da artéria tibial anterior do lado alterado, observamos uma tendência a uma correlação positiva (Pearson = 0,41), que não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,06$ ). Por outro lado, quando analisamos o calibre em relação ao valor de Lehman, esta correlação (Pearson = 0,67) foi estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ).

Comparando-se a variação dos valores de fluxo e calibre da artéria

Em relação aos valores dos coeficientes FluxAP e CalAP, em um caso os valores do FluxAP e do CalAP foram iguais (50% (paciente de número 11) (Tabela 4). Entretanto, este padrão foi encontrado no membro normal do paciente, o que não houve diferença estatisticamente significativa pelo teste *Student* entre os valores de FluxAP do lado normal (0,23). Da mesma forma, também não houve significância quando comparamos os valores de CalAP dos dois membros, não tenha havido uma tendência ( $p = 0,05$ ).

Estes dados contradizem os estudos arteriográficos realizados na literatura<sup>(6-9)</sup>. Entretanto, a maioria destes estudos foi feita em crianças menores de dois anos de idade, submetidas ao tratamento cirúrgico. O estudo de Edelson et al.<sup>(6)</sup> envolveu crianças de 1,3 a 13,5 anos, mas eram todos os casos que ainda não haviam sido tratados<sup>(6)</sup>. O trabalho de UDC arterial no PTC, também encontrou deficiência da artéria anterior em até 45% dos casos<sup>(13)</sup>. Contudo, este estudo foi feito em crianças de 6-12 meses, antes da idade da marcha. É possível que com a melhora do posicionamento do pé, tendo sido tratado, um padrão circulatório quase normal possa desenvolver com menor número de fatores de interferência. No entanto, isto explicaria a correlação positiva entre um membro clínico e um maior diâmetro da artéria tibial anterior, o grau de deformidade e a deficiência da artéria tibial anterior havia sido apontada na literatura por Edelson e Huson<sup>(6)</sup>. No estudo feito com Doppler de ondas contínuas. Na maioria dos casos, autor, não foram encontrados tantos casos de ausência da artéria tibial anterior quanto relatados na literatura.

Diversos estudos prévios defenderam uma teoria sobre a gênese do PTC. Hootnick et al.<sup>(15)</sup> já haviam proposto vários fatores contrários para esta teoria, como: uma população de pacientes com PTC tinham padrão arteriográfico normal; inferiores normal; diversas outras máis-formações esqueléticas ao mesmo padrão circulatório; 3,7 a 12% da população podem apresentar deficiência ou ausência da artéria tibial anterior<sup>(16)</sup>; relatos isolados na literatura referem a artéria tibial anterior como ausente<sup>(17-20)</sup>. Não obstante, a conclusão final é de que havia significância etiológica para a hipótese da gênese do PTC.

É possível que as alterações vasculares referidas não desempenhem um fator causal estabelecido. A diferença do padrão circulatório seria então apenas mais uma no espectro de alterações observadas no PTC. Desta maneira, é provável que a deficiência da artéria tibial anterior no PTC represente apenas uma alteração funcional temporária, que se resolveria com o desenvolvimento do membro devidamente tratado.

De forma a melhorar a representatividade e exatidão dos resultados, é necessária uma amostra maior de pacientes. Além disso, exames complementares com exames de imagem mais específicos, como a angiorressonância, poderiam fornecer contribuições para o conhecimento das alterações vasculares e sua relação com a gênese do PTC.

## CONCLUSÃO

Na amostra analisada não houve alteração significativa da morfologia e fluxo arterial nos tornozelos dos pacientes com PTC. Além disso, observamos que quanto melhor o exame clínico da correção do PTC, maior o calibre da artéria tibial anterior nos pés afetados.

## AGRADECIMENTOS



## REFERÊNCIAS

1. Morrissy RT, Weinstein S. Ortopedia pediátrica de Lovell e Winter. 5ª ed. Barueri: Manole; 2005.
2. Kawashima T, Uhthoff HK. Development of the foot in prenatal life in relation to idiopathic club foot. J Pediatr Orthop. 1990;10:232-7.
3. Hootnick DR, Levinsohn EM, Randall PA, Packard DS Jr. Vascular dysgenesis associated with skeletal dysplasia of the lower limb. J Bone Joint Surg Am. 1980; 62:1123-9.
4. Hootnick DR, Levinsohn EM, Crider RJ, Packard DS Jr. Congenital arterial malformations associated with clubfoot. Clin Orthop Relat Res. 1982;(167):160-3.
5. Hootnick DR, Packard DS Jr, Levinsohn EM, , Lebowitz MR, Lubicky JP. The anatomy of a congenitally short limb with clubfoot and ectrodactyly. Teratology. 1984; 29:155-64.
6. Polo GV, Ruiz GP. Reporte preliminar al hallazgode la ausencia vascular en enfermos con pies equino cavo varo aducto congénito. Rev Ortop Latinoam. 1968; 8:27-34.
7. Ben-Menachem Y, Butler JE. Arteriography of the foot in congenital deformities. J Bone Joint Surg Am. 1974; 56:1625-30.
8. Greider MD, Stiff SJ, Gerson P, Donovan NM. Arteriography in clubfoot. J Bone Joint Surg Am. 1982; 64:837-40.
9. Sodre H, Bruschini S, Mestriner LA, Miranda F Jr, Levinsohn EM, Packard DS Jr et al. Arterial abnormalities in talipes equinovarus as assessed by angiography and the Doppler technique. J Pediatr Orthop. 1990;10:101-4.
10. Edelson JG, Hussein N. The pulseless clubfoot. J Bone Joint Surg Br. 1984; 66:700-2.
11. Stanitski CL, Ward WT, Grossman W. Noninvasive vascular studies in clubfoot. J Pediatr Orthop. 1992;12:514-7.
12. Schwartz RA, Kerns D, Fillinger M. Color doppler imaging for the study of the arterial anatomy in congenital skeletal foot deformity. In: Simons GW. Clubfoot: the present and a view of the future. New York: Springer-Verlag; 1994. p.59-62.
13. Katz DA, Albanese EL, Levinsohn EM, Hootnick DR, Packard DS Jr. Pulsed color-flow Doppler analysis of arterial deficiency in clubfoot. J Pediatr Orthop. 2003; 23:84-7.
14. Lehman WB, Atar D, Grant AD, Strongwater AM. Functional results of the evaluation of long-term results of clubfoot surgery. In: Simons GW. Clubfoot: the present and a view of the future. New York: Springer-Verlag; 1994. p.114-6.
15. Hootnick DR, Packard DS Jr, Levinsohn EM, Wladis A. A review of the etiology of clubfoot. In: Simons GW. editor. The clubfoot: the present and a view of the future. New York: Springer-Verlag; 1994. p.48-59.
16. Sarrafian SK. Anatomy of the foot and ankle. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997.
17. Kitziger K, Wilkins K. Absent posterior tibial artery in an infant with talipes equinovarus. J Pediatr Orthop. 1991; 11:777-8.
18. Quillin SP, Hicks ME. Absent posterior tibial artery associated with talipes equinovarus: an unusual variant. J Vasc Interv Radiol. 1994; 5:497-500.
19. Schwering L, Ruppert R, Reichelt A. Aplasia of the posterior tibial artery associated with idiopathic clubfoot. Orthopade. 2003; 32:437-8.
20. Dobbs MB, Gordon JE, Schoenecker PL. Absent posterior tibial artery associated with idiopathic clubfoot. A report of two cases. J Bone Joint Surg Am. 1986;599-602.

