

# Amputações parciais do pé Análise das soluções protéticas

Therezinha Rosane Chamlian\*  
Marcelo Saad\*\*  
Danilo Masiero\*\*\*

## RESUMO

Em amputações parciais do pé, a solução protética mais utilizada é o preenchimento anterior do calçado, adaptado à palmilha ou goteira. Entretanto, tanto do ponto de vista funcional quanto estético, estas soluções deixam a desejar. Comumente, as forças atuantes causam lesões de pele no coto e deformidade do calçado, quando não se usa goteria anti-equino de tornozelo. A goteira mantém a articulação tibio-társica rígida. Este trabalho analisa os aspectos favoráveis e desfavoráveis da protetização a este nível de amputação. Cinco pacientes do sexo masculino, portadores de amputação parcial do pé, foram avaliados clinicamente e submetidos à análise de marcha. O processo de análise consistiu de filmagem da marcha em perfil e interpretação quadro-a-quadro em videocassete profissional. Os parâmetros da marcha analisados foram: cadência, comprimento do passo e da passada, e velocidade. A solução protética de preenchimento anterior do pé, adaptada à goteira, nos pareceu ser uma boa solução biomecânica.

## UNITERMOS

Amputação. Pé. Prótese.

## SUMMARY

In partial foot amputation, the more used prosthetic solution is the anterior fulfillmentnto of the shoe, adapted to insole or ankle-foot orthosis (AFO). However, in a functional and aesthetic point of view, this solutions are not satisfactory. Usually, occurs skin lesions on the stump and deformities on shoe when AFO is not used. The tibio-tarsic articulation remains rigid when is used AFO. This paper analyse the positive and negative issues of prothetization at this amputation level. Five male patients, with partial foot amputation, underwent clinical and gait analysis. Gait analysis was made by recording of the side-view and interpretation in professional videocassette. The gait parameters analysed was: cadence, step and stride length, and velocity. The prosthetic solution of AFO with anterior fulfillment seemed us to be a good biomechanical solution.

## KEYWORDS

Amputation. Foot. Prothesis.

## Introdução

As amputações de pé ocorrem normalmente por uma das seguintes causas: a-) malformações congênitas; b-) de origem traumática; c-) de origem tumoral; d-) por processos infecciosos; e-) por

---

*Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da  
Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina  
Lar Escola São Francisco (DF-DOT-UNIFESP-EPM-LESF)*

\* *Médica Fisiatra, Mestre em Reabilitação, Chefe de Clínica da Disciplina de Fisiatria;*

\*\* *Médico Fisiatra, Pós-Graduando nível Mestrado em Reabilitação;*

\*\*\* *Médico Ortopedista e Fisiatra, Doutor, Chefe da Disciplina de Fisiatria*

*Endereço para correspondência:*

*R. Dos Açores, 310*

*CEP: 04032-060 - São Paulo, SP*

alterações tróficas causadas pelos transtornos neurocirculatórios do diabetes mellitus, pelos processos isquêmiantes de origem circulatória, e as diversas causas de mal perfurante plantar<sup>1,2,6,11</sup>.

As próteses para amputações parciais do pé evoluíram muito nos últimos anos, com relação aos materiais utilizados para sua confecção. Porém, não surgiram novos elementos que modificaram fundamentalmente sua função. No máximo, podemos afirmar que esses elementos modernos, utilizados na confecção das próteses, contribuíram unicamente para facilitar a fabricação e aumentar a sua duração, mas não melhorar a sua função mecânica<sup>4,7,8,15</sup>.

A função principal da porção distal das extremidades inferiores (ao contrário das superiores) é de descarga de peso corporal. Como não há encurtamento do membro nestes níveis de amputação, os pacientes podem prescindir do uso de qualquer prótese de substituição do membro, já que podem realizar a mesma função de deambulação, ainda que de forma imperfeita. Ao mesmo tempo, as próteses para amputações parciais do pé não conseguem ter uma multiplicidade de funções, uma vez que o espaço que existe para colocá-las é muito limitado, e não permite a adição de elementos técnicos de resposta dinâmica como em outros níveis<sup>2,7,8,13,17</sup>.

Atualmente, a solução protética mais utilizada é o preenchimento anterior, adaptado à palmilha ou goteira de polipropileno, para uso com calçado comum. Esta é uma solução mais estética do que funcional, e que comumente ocasiona lesões na pele do coto, devido ao atrito deste com o preenchimento, prejudicando a qualidade da marcha<sup>2,4,5,9,10,13</sup>.

Baseados nestas considerações, os autores estudaram pacientes portadores de amputação parcial do pé com o objetivo de apontar os aspectos favoráveis e desfavoráveis da protetização para este nível.

## Material e método

Foram convocados os pacientes portadores de amputação parcial do pé, protetizados, que estavam em atendimento ou que já haviam recebido alta do Lar Escola São Francisco - Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP-EPM. A relação destes é apresentada no quadro 1.

Foram excluídos do estudo os pacientes #2 e #4, que, apesar de utilizarem prótese de preenchimento adaptada ao calçado, apresentavam deformidade em equino-varo nos cotos de amputação. Tinham também ferimento no bordo lateral do coto, condicionando uma marcha claudicante. Ambos tinham indicação formal de revisão cirúrgica com ascensão do nível de amputação para nível de Syme, porém se recusaram a fazê-lo. O paciente #3 também foi excluído da análise, pois ainda se encontrava em treinamento de marcha com a nova prótese, no setor de fisioterapia.

Os pacientes #1 e #5 foram submetidos à análise de marcha em nosso Laboratório de Movimento. O processo de análise consistiu de filmagem da marcha em perfil e interpretação quadro-a-quadro em videocassete profissional. Os parâmetros de marcha analisados foram: cadência, comprimento do passo e da passada, e velocidade. Os parâmetros de média e desvio-padrão adotados foram os de ÖBERG et al., 1993<sup>14</sup>, de acordo com sexo e faixa etária. Consideramos normalidade os valores compreendidos entre os limites determinados por dois desvios-padrão acima e dois abaixo da média.

## Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados da análise de marcha do paciente #1. A tabela 2 mostra os resultados do paciente #5.

QUADRO 1

Apresentação dos pacientes segundo iniciais do nome, número de identificação, sexo, idade, nível, lado e etiologia da amputação e solução protética utilizada

Iniciais	Número	Sexo	Idade	Nível	Lado	Etiologia	Sol. Prot.
LNT	1	M	19	Chopart	E	Trauma	G.P.
JKO	2	M	24	Lisfranc	E	Trauma	B.P.
APS	3	M	26	Syme	E	Trauma	Prot. Syme
PNB	4	M	29	Lisfranc	E	Trauma	B.P.
DSG	5	M	48	Chopart	D	M.F.C.	G.P.

E = esquerdo; D = direito; M.F.C. = malformação congênita; G.P. = goteira com preenchimento; B.P. = bota com preenchimento

**TABELA 1**  
Parâmetros da marcha do paciente #1,  
com e sem prótese

Parâmetro e valor esperado	sem prótese	com prótese
Cadência (121 +/- 12 passos/min.)	115	94
Comprimento do passo (66 +/- 4,8 cm)	40	52
Comprimento da passada (132 +/- 13,2 cm)	80	104
Velocidade (81 +/- 7,9 m/min)	46	49

**TABELA 2**  
Parâmetros de marcha do paciente #5,  
com e sem prótese

Parâmetros valor esperado	sem prótese	com prótese
Cadência (121 +/- 6,6 passos/min.)	110	120
Comprimento do passo (65 +/- 3,7 cm)	53,5	59,5
Comprimento da passada (130 +/- 13 cm)	107	119
Velocidade (80 +/- 5,9 m/min)	59	71

## Discussão

O paciente #1, com prótese, teve aumento do comprimento do passo e diminuição da cadência. Obteve simetria nos comprimentos dos passos e teve discreto aumento da velocidade da marcha, embora mantida abaixo da normalidade esperada, com e sem prótese. Nos parece que a qualidade da marcha melhorou com a prótese.

O paciente #5 mostrou-se dentro da normalidade, na análise da cadência, com e sem prótese. O comprimento do passo, sem prótese, está abaixo da normalidade e, com prótese, dentro da normalidade. O comprimento da passada e a velocidade aumentaram de forma importante com a prótese, e encontram-se dentro do limite da normalidade. Novamente, nos pareceu que o uso da prótese melhorou a qualidade da marcha.

A melhora da marcha com a prótese, ocorrida nestes 2 pacientes, é uma melhora que não se compara à excelente *performance* obtida com a protetização de outros níveis de amputação, como abaixo e acima do joelho. Com próteses modernas, amputados nestes níveis podem correr e saltar athleticamente<sup>7,8,12,16</sup>. Isto não é possível nas am-

putações parciais do pé, porque a solução protética normalmente adotada não forma um conjunto funcional com o restante do membro. As próteses para amputações parciais do pé, apesar dos avanços tecnológicos, não evoluíram em sua função mecânica, havendo a necessidade premente da busca de novas soluções protéticas para estes níveis de amputação<sup>2,4,5,9,10,13</sup>.

Os pacientes #2 e #4, embora excluídos da análise, suscitaram o seguinte questionamento: as lesões de partes moles observadas teriam sido causadas pelo uso da prótese de preenchimento (devido a dificuldade de adaptação ao coto), ou seriam características deste nível de amputação, pela deformidade em equino-varo provocada pelo desequilíbrio muscular, independentemente da solução protética? O pé é uma estrutura formada por sistemas de alavancas, que devem trabalhar de forma equilibrada. A ruptura deste equilíbrio, fazendo com que o pé trabalhe em más condições biomecânicas, provocam sobrecargas que trazem como primeiras conseqüências o aparecimento de hiperqueratoses e higromas e, secundariamente, úlceras e bursites, que depois de longos períodos de sofrimento, chegam a impedir totalmente a marcha<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 16</sup>.

A única pele capaz de suportar o peso do corpo humano é a da planta do pé, por ser dura e córnea nas zonas de apoio e estar intimamente relacionada ao tecido celular subcutâneo. A conservação das inserções tendinosas mantém a tensão muscular e a normalidade das sensações proprioceptivas do coto, bem como previne o aparecimento de deformidades conseqüente ao desequilíbrio muscular<sup>1, 2, 3, 5, 9, 10, 13, 16</sup>.

A função principal da porção distal das extremidades inferiores é mais estática, com uma ação fundamental de descarga de peso corporal. Como não há encurtamento do membro nas amputações de Chopart e Lisfranc, os pacientes podem prescindir do uso de prótese, já que podem realizar a mesma função de deambulação, ainda que de forma imperfeita. Ao mesmo tempo, as próteses para amputações parciais do pé não conseguem ter uma multiplicidade de funções, uma vez que o espaço que existe para colocá-las é muito limitado, e não permite a adição de elementos técnicos de resposta dinâmica como em outros níveis<sup>2, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16</sup>.

## Conclusões

A solução protética de preenchimento anterior do pé, adaptada à goteira antiequino, melhorou alguns parâmetros da marcha, nos parecendo ser uma boa solução biomecânica.

## Referências bibliográficas

1. BESSMAN, A.N.: Foot problems in the diabetic. *Compr Ther* 8(1):32-37, 1982
2. BOCCOLINI, F.: **Reabilitação - amputados, amputações, próteses**, 1a. ed., Livraria e Editora Robe, São Paulo, 1990
3. BURGESS, E.M.: Clinical and laboratory study of amputation surgery and rehabilitation. *J Rehabil Res Dev* 31(4):355-6, 1994
4. COHEN-SOBEL, E., CASELLI, M.A., REZZUTO, J.: Prosthetic management of a Chopart amputation variant. *J Am Podiatr Med Assoc* 84(10):505-10, 1994
5. DELAGOUTTE, J.P.; MAINARD, D.; REYNIER, A.: L'amputation transmetatarsienne. *Médecine et Chirurgie du Pie*, n.1, Paris, 1988
6. EBAKOV, L.B.: Level of lower limb amputation in relation to etiology - an epidemiological study. *Prosthet Orth Int* 16(3):163-67, 1992
7. EDELSTEIN, J.E.: Prosthetic feet - state of the art. *Phys Ther* 68:1874-81, 1988
8. ESQUENAZI, A; TORRES, M.M.: Prosthetic feet and ankle mechanisms. In: FRIELDMAN, L.W. (ed): **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America - Prosthetics**, WB Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., 1991
9. GOIG, J.R.: Prótesis de pie - problemática de los amputados de la extremidade inferior. **II Symposium Internacional de Rehabilitación**. Ed. Mapfre, Madrid, Espanha, 1978
10. HAYHURST, D. J.: Prosthetic management of a partial foot amputee. *Inter-Clin Info Bull* 17:11-15, 1978.
11. LELIÉVRE, J.; LELIÉVRE, J.F.: **Patologia del pie**. Ed. Toray-Masson, Barcelona, Espanha, 1982.
12. MICHAEL, J.W., GAILEY, R.S.; BOWKER, J.H.: New developments in recreational prothesis and adaptative devices for amputee. *Clin Orthop Rel Res* 256:64-75, 1990
13. MUELLER, M.J.; SINACORE, D.R.: Rehabilitation factors following transmetatarsal amputation. *Phys Ther* 74(11):1027-33, 1994
14. ÖBERG, T.; KARSZNIA, A.; ÖBERG, K.: Basic gait parameters - reference data for normal subjects, 10-79 years of age. *J Rehabil Res Develop* 30:210-223, 1993
15. STOKOSA, J.J.: New developments in prosthetics. In: MALONE, J.M.; MOORE, W.S.: **Lower Extremity Amputation**, 1st. ed., WB Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., 1989
16. VILADOT, R.; COHI, O.; CLAVELL, S.: **Ortesis y prótesis del aparato locomotor - 2. extremidad inferior**, Masson S.A., Barcelona, Espanha, 1994
17. WING, D.C.; HITTENBERG, D.A.: Energy storing prosthetic feet. *Arch Phys Med Rehabil* 70:330-5, 1989.