

Análise funcional e prognóstico de marcha no paciente amputado de extremidade inferior

Functional outcome and gait prognosis on the lower limb amputee

Therezinha Rosane Chamlian¹, Miriam Weintraub², Juliana Mantovani de Resende³

RESUMO

A amputação da extremidade inferior pode afetar a condição física, psíquica e social de um indivíduo. A reabilitação pré e pós protetização é importante para melhorar a funcionalidade e habilidade de deambulação. Os pacientes devem ser avaliados de forma precisa e para isso existem instrumentos específicos como a *Amputee Mobility Predictor* (AMP), que é uma escala de fácil aplicação cuja função seria prever o prognóstico funcional dos pacientes. **Objetivo:** Avaliar o valor preditivo dos resultados da escala AMP em pacientes submetidos à amputação unilateral da extremidade inferior, que realizaram o tratamento de reabilitação no Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação entre 2007 e 2010. **Método:** Foi realizado um estudo longitudinal prospectivo, com a aplicação da AMP em 73 pacientes com amputação unilateral transtibial ou transfemoral antes do programa de reabilitação. Vinte e dois pacientes foram reavaliados após receberem alta da reabilitação. Os dados encontrados foram tabulados e submetidos à análise estatística; nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. **Resultados:** Houve aumento significativo da pontuação da avaliação inicial e da avaliação final da AMP, tanto no grupo transtibial como no grupo transfemoral. Não houve diferença entre os grupos quanto ao intervalo entre a amputação e o início do tratamento, nem ao tempo de reabilitação. Encontrou-se correlação entre o aumento da idade dos pacientes com menor pontuação da AMP ao final da reabilitação. **Conclusão:** A escala AMP não foi preditiva em relação à funcionalidade e ao prognóstico de marcha dos pacientes amputados unilateralmente da extremidade inferior que realizaram a reabilitação no Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação entre 2007 e 2010.

Palavras-chave: Amputação, Extremidade Inferior, Marcha, Reabilitação

ABSTRACT

Lower limb amputation may affect several aspects of the amputee patient. The pre and post prosthetic rehabilitation is truly important to improve the patient's function and gait. A complete evaluation should take place before rehabilitation, with the use of specific instruments like the *Amputee Mobility Predictor* (AMP), which is easily applied and may predict ambulatory potential of lower-limb amputees. **Objective:** Evaluate the AMP's predictive value with the lower-limb amputees, rehabilitated on the rehabilitation Center - Lar Escola São Francisco. **Method:** A longitudinal prospective study with the AMP's application before the rehabilitation program, on 73 unilateral lower-limb amputees, above or below the knee. 22 patients completed the rehabilitation and were re-evaluated after discharge. Data was analyzed with a significance level below 0.05. **Results:** Amputees, above and below the knee, demonstrated an increase in AMP's score when compared the application after discharge and before rehabilitation. No difference found between the amputees above and below the knee related to period to start the treatment and period of rehabilitation. Positive correlation was found between older age and lower AMP's scores. **Conclusion:** The AMP didn't predict the function and gait's potential for the lower-limb amputees rehabilitated in Lar Escola São Francisco between 2007 and 2010.

Keywords: Amputation, Gait, Lower Extremity, Rehabilitation

¹ Médica Fisiatra, Professora Afiliada, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina - (UNIFESP).

² Fisioterapeuta, Ex-aluna da Especialização em Fisioterapia Motora Hospitalar e Ambulatorial aplicada à Ortopedia e Traumatologia Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina - (UNIFESP).

³ Fisioterapeuta, Ex-preceptora da Especialização em Fisioterapia Motora Hospitalar e Ambulatorial aplicada à Ortopedia e Traumatologia Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina - (UNIFESP).

Endereço para correspondência:
Lar Escola São Francisco
Therezinha Rosane Chamlian
Rua dos Açores, 310, Jardim Lusitânia
São Paulo - SP
CEP 04032-060
E-mail: rosane.chamlian@larescola.com.br

Recebido em 13 de Agosto de 2013.

Aceito em 15 de Setembro de 2013.

DOI: 10.5935/0104-7795.20130033

INTRODUÇÃO

As amputações, em geral, não afetam apenas a integridade física, mas também a integridade mental e social dos indivíduos.¹ O número de amputações varia muito de acordo com cada região.^{2,3} Há, aproximadamente, 50 mil novos casos de amputações todos os anos nos Estados Unidos.⁴ Estimativas brasileiras mostram um índice anual de 13.9 amputações de extremidades inferiores no Rio de Janeiro em cada 100 mil habitantes.⁵

O objetivo principal da reabilitação do amputado é melhorar a qualidade de vida, o que está associado com mobilidade.² Mobilidade depende de fatores pessoais e clínicos,^{6,7} sociais^{1,2,8} e físicos,^{1,2} incluindo força, equilíbrio, condições do coto de amputação, habilidade para levantar, andar e sentar.^{7,9} O processo de reabilitação pode ser dividido em 2 fases distintas.¹⁰ A fase pré-protética deve ter início assim que possível¹¹ e envolve cuidados com o coto, fortalecimento, alongamento e mobilidade com auxiliares de marcha.¹²⁻¹⁵ Na fase protética, a habilidade para vestir e andar com prótese é treinada e se possível, o amputado deve ser treinado em diferentes terrenos.¹⁶

Pelo exposto, observamos que a reabilitação do paciente com amputação depende de múltiplos fatores e para conseguir mensurá-los, são utilizadas avaliações funcionais que definem as capacidades residuais dos pacientes e potenciais ganhos com o tratamento e com a protetização.¹⁷

A avaliação funcional do paciente com amputação da extremidade inferior deve ser realizada com instrumentos eficientes, simples e reproduzíveis. Existem, na literatura e na prática clínica, escalas funcionais que medem o desempenho em atividades de vida diária, porém essas escalas não são específicas para pacientes com amputação ou, muitas vezes, as escalas e classificações utilizadas não são validadas ou padronizadas, impossibilitando a reprodução dos resultados e comprometendo a comparação de dados.^{17,18}

A forma de aplicação dos instrumentos de avaliação também deve ser levada em consideração. Escalas e questionários auto-aplicáveis estão sujeitos à interpretação equivocada e respostas com maior risco de erro,¹⁸ enquanto avaliações realizadas por um profissional treinado minimizam este viés.

Gailey et al.¹⁹ desenvolveram o *Amputee Mobility Predictor*, uma escala específica, que prognostica o sucesso da protetização e a habilidade de deambular com uma avaliação do paciente amputado antes da reabilitação.

Esta escala tem como objetivo prever quais pacientes serão beneficiados e alcançarão um nível funcional elevado com o uso da prótese. A AMP deve ser preenchida por um profissional, que avalia a execução de diversas tarefas funcionais de pacientes amputados de membro inferior com ou sem prótese. Sua aplicação é relativamente rápida e não há necessidade de equipamentos específicos ou de um ambiente particular.

Assim, essa escala pode ser muito útil no planejamento da reabilitação dos pacientes amputados de extremidade inferior, se sua habilidade de avaliar a capacidade funcional e prever o potencial de marcha com prótese forem comprovadas.

OBJETIVO

O objetivo desse estudo foi avaliar o valor preditivo dos resultados da escala AMP em pacientes submetidos à amputação unilateral da extremidade inferior, do Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação, comparando a pontuação antes e depois da reabilitação. O objetivo secundário foi verificar correlações entre a pontuação da AMP e idade, gênero ou comorbidades dos pacientes.

MÉTODO

Estudo longitudinal prospectivo com pacientes amputados de membro inferior selecionados em consulta inicial ou retorno e avaliados no Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação, entre 2007 e 2010 e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (CEP 0899/07).

Participantes

Foram incluídos no estudo pacientes amputados unilaterais de membro inferior, trans-tibiais ou transfemorais, com idade mínima de 15 anos, que não realizaram tratamento de reabilitação prévio e estavam clinicamente estáveis e capazes de compreender os comandos necessários para realizar o teste sem riscos à saúde. Os critérios de exclusão foram: déficit cognitivo significativo; insuficiência cardíaca grave; doença pulmonar obstrutiva crônica limitante; deformidades ou úlceras infectadas em membro inferior contralateral; doenças neurológicas avançadas; déficit visual grave; outros níveis de amputação, como amputações parciais do pé, desarticulação de joelho ou de quadril e pacientes amputados bilateralmente.

Na aplicação do primeiro teste com cada paciente, foi realizada uma pequena entrevista para coletar informações relevantes, como idade, causa e data da amputação, comorbidades e hábitos/vícios. Essas informações foram confirmadas pela verificação dos prontuários solicitados ao SAME do Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação. As causas das amputações foram divididas em quatro grupos principais: trauma, osteomielite, neoplasia e vascular, sendo que esta última engloba as causas secundárias ao *diabetes mellitus*.

Foram avaliados 73 pacientes, sendo 37 indivíduos com amputação transtibial e 36 com amputação transfemorais. No grupo transtibial, 78,38% dos pacientes eram do sexo masculino, a média de idade foi de 58,57 anos (DP = 13,06) e as etiologias distribuídas nas seguintes frequências: vascular 83,78%, traumática 5,41%, neoplasia 2,70% e osteomielite 8,11%.

No grupo transfemorais, 41,67% dos participantes eram do sexo masculino, sendo a média de idade de 61,47 anos (DP = 16,51) e as etiologias distribuídas nas seguintes frequências: vascular 83,33%, traumática 11,11%, neoplasia 2,78% e osteomielite 2,78%.

Os pacientes apresentaram 17 comorbidades distintas, com a seguinte distribuição: hipertensão arterial sistêmica (56 pacientes), diabetes mellitus (42 pacientes), tabagismo (33 pacientes), obstrução arterial crônica (26 pacientes), dislipidemia (16 pacientes), cardiopatia (11 pacientes) e outras doenças menos prevalentes (18 pacientes), lembrando que o mesmo paciente poderia ter mais do que uma comorbidade. Apenas 8 pacientes não tinham nenhuma doença associada.

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada pela aplicação da escala *Amputee Mobility Predictor*¹⁹ em pacientes amputados unilaterais de membro inferior, atendidos no Grupo de Amputações e Próteses da Disciplina de Fisioterapia do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP no Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação. Os pacientes realizaram as tarefas do AMP no período de admissão ao centro de reabilitação e no primeiro mês após a alta do setor de fisioterapia, com ou sem o uso da prótese de membro inferior. Os testes do AMP consistem de atividades de equilíbrio e deslocamento sentado e em pé. Foram solicitadas tarefas de levantar, sentar, transferência entre duas cadeiras, alcance sentado e na bipedestação, deambulação e subida e descida de três degraus. Os pacientes puderam utilizar meios auxiliares, como andador e muletas axilares, durante o teste. De acordo

com a AMP, cada tarefa foi pontuada de 0-2, considerando-se sua execução e o uso de meios auxiliares foi pontuado de 0-5. A pontuação total pode variar de 0 a 47. A aplicação da AMP tem duração de aproximadamente 15 minutos. No momento do teste, os pacientes deveriam estar sem dor e com a prótese adequada e confortável, nos casos protetizados. Todos os participantes foram orientados a realizar o teste no seu ritmo e puderam recusar-se a realizar qualquer tarefa solicitada. O examinador pôde, por juízo profissional, excluir qualquer item que considerou contra-indicado no momento do teste.

Os materiais utilizados foram: duas cadeiras rígidas com apoio de braço (45 cm altura x 48 cm largura x 39 cm profundidade e encosto de 37 cm de altura), uma régua de 30 cm, uma caneta, um obstáculo (de 12 cm altura x 46 cm largura x 58,5 cm de comprimento) e uma escada com degraus e corrimão dos dois lados.

Entre a aplicação do teste inicial e do teste final os pacientes realizaram o processo de reabilitação. Os tratamentos de cada paciente foram planejados de acordo com os objetivos específicos determinados pela equipe de reabilitação, sem qualquer interferência dos avaliadores do projeto.

Análise estatística

O teste de Wilcoxon foi realizado para comparar as medianas da pontuação inicial e final da AMP. Para as análises de correlações realizadas, foi utilizada a Correlação de Spearman e nos casos de existência de correlação, foram feitas regressões lineares, com o intuito de observar o índice de dispersão da amostra (r^2), assim como seu coeficiente angular (β). Para a comparação intervalo entre a amputação e o início do tratamento, e o período de tratamento entre os grupos transtibial e transfemoral foi utilizado o teste de Mann Whitney. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. O programa utilizado para as análises foi o *GraphPad Prism*® versão 4.

RESULTADOS

O estudo incluiu 73 pacientes que realizaram a AMP antes de iniciar a reabilitação. Vinte e dois pacientes completaram o tratamento, receberam alta e realizaram a AMP final, enquanto vinte e um pacientes foram excluídos por abandono da reabilitação, por realizarem cirurgia para subir o nível da amputação, por fraturas ou outras amputações e por dificuldade de contato. Trinta pacientes não realizaram o segundo teste, pois ainda se

encontravam no processo de reabilitação e não tinham recebido alta, na época da coleta de dados.

A pontuação da AMP antes de iniciar a reabilitação, englobando os 73 pacientes avaliados, não apresentou diferença significativa entre o grupo transtibial e o grupo transfemoral, (média de $22,51 \pm 7,34$ e $25,5 \pm 11,29$, respectivamente, $p = 0,18$).

Dos 22 pacientes que completaram a reabilitação, 10 formaram o grupo com amputação transtibial e 12 formaram o grupo transfemoral (Tabela 1 e 2, respectivamente).

Encontrou-se aumento significativo da pontuação da avaliação inicial e da avaliação final da AMP, tanto no grupo transtibial como no grupo transfemoral (média de $11,50 \pm 5,50$ e média de $3,50 \pm 4,03$, respectivamente), como ilustram os Figura 1 e 2 e este aumento foi maior no grupo transtibial (Figura 3).

Não houve diferença no intervalo de tempo para início da reabilitação (entre a amputação e o início do tratamento), nem no período de reabilitação entre os grupos. No grupo transtibial, o intervalo para início da reabilitação foi de $264,90 \pm 181,22$ dias em média e o

Tabela 1. Pontuação da AMP inicial e final dos pacientes com amputação transtibial

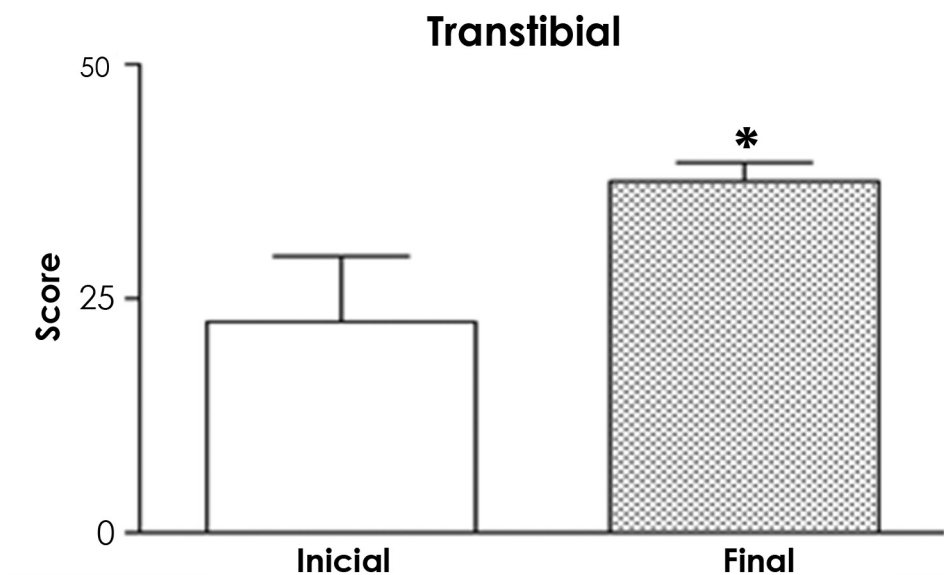
Paciente	Inicial	FI
1	4	23
2	12	12
3	20	30
4	21	38
5	22	30
6	23	37
7	26	40
8	29	39
9	30	45
10	31	39
média	21,8	33,3
desvio padrão	8,43	9,80

Tabela 2. Pontuação da AMP inicial e final dos pacientes com amputação transfemoral

Paciente	Inicial	Final
1	4	3
2	12	12
3	15	27
4	21	29
5	22	24
6	30	32
7	32	36
8	33	36
9	33	42
10	36	37
11	42	43
12	42	43
média	26,8	30,3
desvio padrão	12,04	12,45

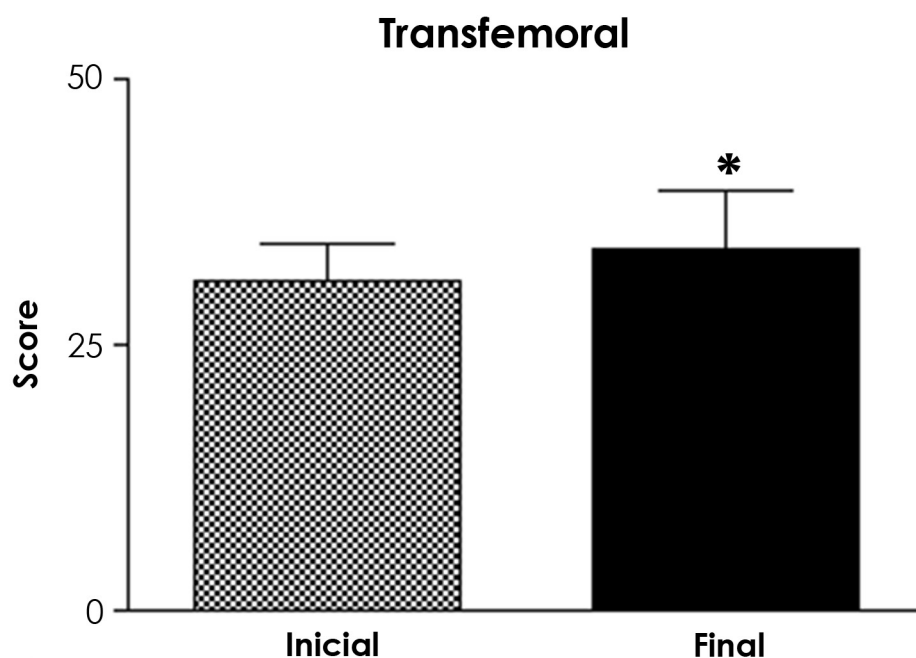
período de reabilitação foi de $427,90 \pm 243,58$ dias em média. No grupo transfemoral, o intervalo para início da reabilitação foi de $241,83 \pm 103,07$ dias em média e o período de reabilitação foi de $427,75 \pm 139,41$ dias em média.

No grupo transtibial, quanto maior o intervalo para iniciar a reabilitação, menor o aumento na avaliação da AMP final quando comparada com a inicial, o mesmo não foi encontrado no grupo transfemoral.



$p = 0,0039$

Figura 1. Pontuação da avaliação da AMP inicial e final, no grupo transtibial



$p = 0,0029$

Figura 2. Pontuação da avaliação da AMP inicial e final, no grupo transfemoral

Houve correlação entre o aumento da pontuação da AMP final e a inicial com a idade dos pacientes, tanto no grupo transtibial (Figura 4)

como no grupo transfemoral (Figura 5), sendo que quanto maior a idade, menor este aumento. O mesmo foi encontrado quando

correlacionada a idade e a pontuação da AMP após a reabilitação.

Não foram encontradas correlações entre a pontuação da AMP e o gênero ($p = 0,73$) ou entre a pontuação da AMP e as comorbidades dos pacientes ($p = 0,63$ para o grupo transtibial e $p = 0,08$ para o grupo transfemoral).

DISCUSSÃO

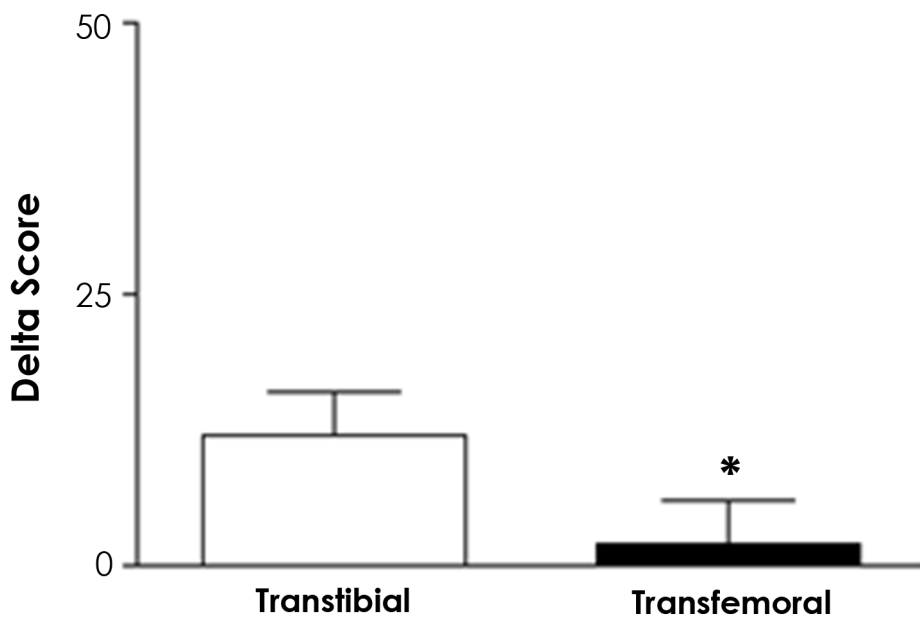
No presente estudo, foi encontrada diferença significativa entre a pontuação da AMP antes e ao final da reabilitação, tanto no grupo com amputação transtibial como no grupo transfemoral, sugerindo que a escala AMP não tem valor preditivo quanto ao sucesso da protetização e funcionalidade dos pacientes acompanhados no Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação, contrariando a proposta de Gailey et al.¹⁹ Seria extremamente interessante para o planejamento da reabilitação do paciente amputado uma escala que pudesse indicar o prognóstico de marcha ou de funcionalidade após a reabilitação, porém esse instrumento de avaliação poderia mascarar o potencial de alguns pacientes, como aconteceu nos pacientes avaliados nesse estudo.

A AMP também não padroniza uma pontuação específica para que os avaliadores considerem um prognóstico bom ou ruim ou relacionem a pontuação com o sucesso da reabilitação, dificultando a análise dos grupos que apresentam variação alta nos resultados da avaliação inicial e final.

Os pacientes que tiveram pontuação baixa (entre 4 e 12 pontos) iniciaram a reabilitação com comprometimento físico importante, incapazes de realizar transferências de forma independente e restritos ao leito ou a cadeira de rodas. Destes quatro pacientes, um apresentou melhora importante da condição física e cardiopulmonar, que permitiu o uso da prótese de forma satisfatória, dois pacientes não apresentaram ganhos funcionais importantes no período pré protetização ou pós protetização e um paciente não foi protetizado por manter o comprometimento físico extremo.

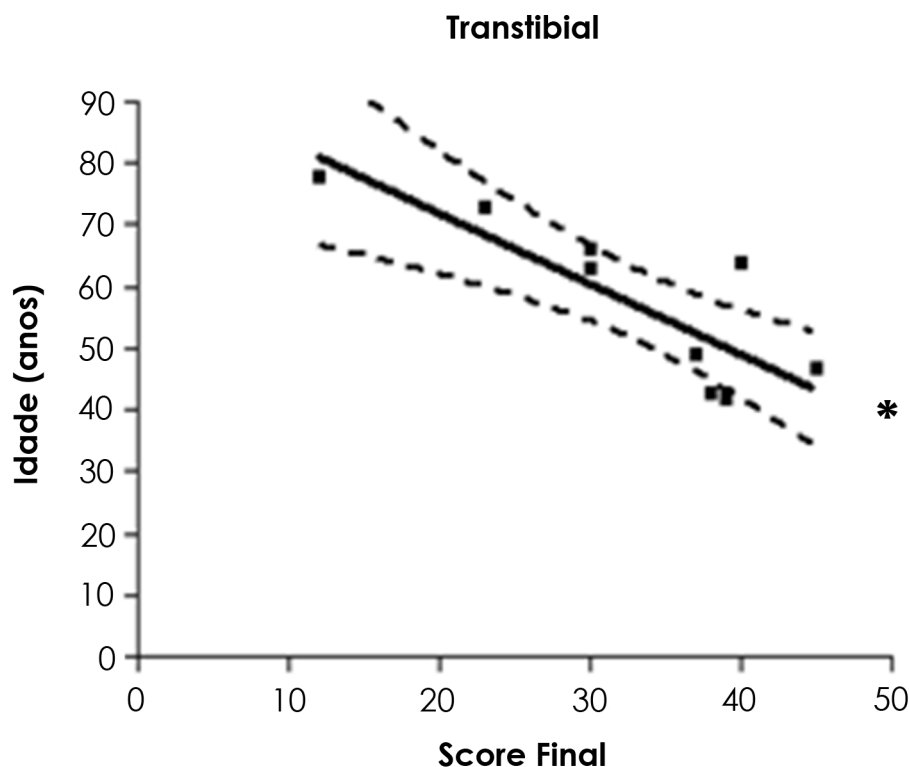
Se a aplicação da AMP fosse realizada ao final da fase de pré protetização, após o treinamento de força, ganho de amplitude de movimento e treinamento funcional, possivelmente seu resultado seria mais sensível e poderia identificar a capacidade funcional de cada paciente.

Nos pacientes com pontuação na avaliação da AMP inicial mais alta (maior que 12 pontos)



p = 0,0056

Figura 3. Diferença de pontuação da AMP entre a avaliação inicial e final, no grupo transtibial e no grupo transfemoral



p = 0,03

Figura 4. Correlação entre a idade dos pacientes (em anos) com a pontuação da AMP final, no grupo transtibial

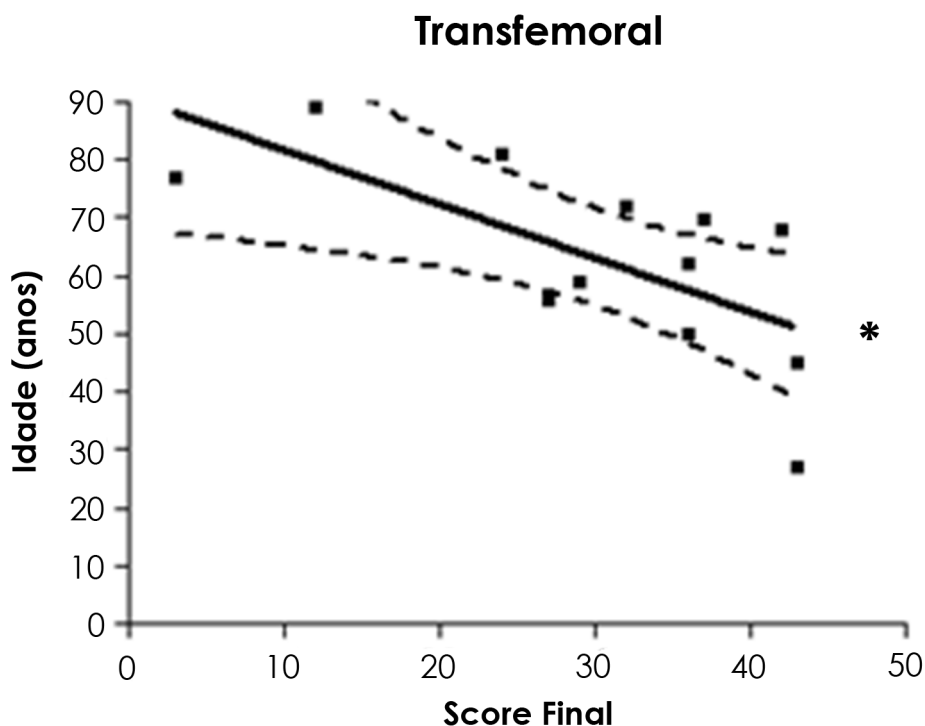
também não foi encontrado um padrão específico que pudesse prever a funcionalidade após a reabilitação, pois alguns pacientes apresentaram melhoras sutis (1 a 5 pontos), enquanto outros apresentaram variações mais expressivas.

Um artigo de revisão sobre avaliação do paciente amputado da extremidade inferior¹⁷ identificou 41 instrumentos diferentes, sendo 36 relacionados à funcionalidade e apenas a AMP se propõe a avaliar o potencial de marcha após a protetização. Mesmo sem apresentar valor preditivo positivo, a utilidade da AMP não deve ser descartada, já que esta pode ser uma ferramenta eficiente para verificar o progresso dos pacientes durante a reabilitação.

A aplicação da AMP antes da reabilitação pode permitir que a equipe quantifique a funcionalidade de cada paciente e defina grupos de atendimento mais homogêneos e com objetivos na fase pré protetização mais similares, facilitando o acompanhamento dos pacientes com amputação. No Lar Escola São Francisco-Centro de Reabilitação, por questões de disponibilidade de vagas e problemas com transporte, muitas vezes são formados grupos de reabilitação com pacientes muito distintos em relação às características epidemiológicas, físicas e funcionais, dificultando a aplicação de atividades em conjunto, que favoreceriam os ganhos de uma terapia de grupo.

Existem alguns indicadores de funcionalidade descritos na literatura. Idade avançada, comorbidades, alteração de equilíbrio no apoio unipodal e alteração cognitiva estão relacionados com piores resultados funcionais após a reabilitação.⁷ Mas não há descrição de uma escala com aplicabilidade clínica para prever o sucesso da reabilitação com ou sem prótese. A escala AMP tem um enfoque muito específico no impacto da deambulação com a prótese sobre a funcionalidade, porém na prática clínica, outros fatores podem influenciar a capacidade funcional do paciente. A independência para realizar as atividades de vida diária e vida profissional, a deambulação com meios auxiliares, inclusive antes da protetização, as condições psicológicas, físicas, cardiorrespiratórias e nutricionais são fatores extremamente importantes para o prognóstico do paciente.

No Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação, os pacientes com amputação de extremidade inferior são acompanhados por uma equipe multidisciplinar, que inclui médicos fisiatras, fisioterapeutas, psicólogos, nutricionistas, educadores físicos, enfermeiros e



$p = 0,01$

Figura 5. Correlação entre a idade dos pacientes (em anos) com a pontuação da AMP final, no grupo transfemoral

terapeutas ocupacionais e, portanto, realizam uma reabilitação mais completa e abrangente, que enfoca a funcionalidade de diferentes formas.

Dos vinte e dois pacientes que completaram o processo de reabilitação, apenas um não foi protetizado e realizou a segunda avaliação da AMP sem a prótese. A não protetização do paciente amputado é uma decisão muito delicada e geralmente está relacionada ao comprometimento grave da condição cardio-respiratória, cognitiva, física ou emocional.

A diferença da pontuação da AMP foi mais importante no grupo transtibial, indicando que esses pacientes possuem capacidade funcional maior. Outros estudos mostraram resultados semelhantes, com melhor habilidade de marcha em pacientes com amputações distais²⁰ e menor número de pacientes transtibiais em cadeira de rodas, quando comparado com pacientes transfemorais.²¹

Se considerarmos que quanto menor a gravidade da doença ao amputar-se o membro inferior, maior o comprimento do coto, podemos pensar que pacientes com amputação transtibial têm quadro clínico mais estável e, portanto tem menor prejuízo funcional.

Atualmente, os cirurgiões preconizam a realização de amputações que preservam a articulação do joelho e com a evolução do procedimento cirúrgico e das técnicas de revascularização, houve aumento da proporção de amputados transtibiais quando comparados com amputações mais altas.²² O coto residual mais longo, com a preservação do joelho, favorece o equilíbrio dos indivíduos,² permite a prescrição de uma prótese mais leve e de fácil colocação²³ e facilita seu controle durante a deambulação, reduzindo compensações biomecânicas.

Não foi evidenciada neste estudo correlação entre a pontuação da AMP com gênero ou número de comorbidades dos pacientes. Contudo, quanto maior a idade dos pacientes, menor a melhora entre a pontuação da AMP inicial e final e menor a pontuação da avaliação final, tanto no grupo transtibial como no grupo transfemoral.

Um estudo prospectivo que avaliou 245 indivíduos com amputação identificou que idade avançada prejudica o equilíbrio, mesmo em pacientes protetizados,²⁴ semelhante ao que foi encontrado do menor nível funcional em pacientes com mais idade, porém este mesmo

estudo encontrou piores índices de equilíbrio no grupo das mulheres, enquanto neste estudo e em um estudo de revisão sistemática da literatura² não houve correlação entre gênero e prognóstico de marcha ou função. Um estudo que acompanhou 105 pacientes amputados encontrou menor sucesso no uso da prótese em mulheres amputadas, diferente dos nossos achados, porém também não encontrou correlação entre o número de comorbidades e a adaptação com a prótese.²⁵

As limitações deste estudo estão relacionadas, principalmente, com a dificuldade em acompanhar os pacientes do início até a alta da reabilitação, pois é grande o número de pacientes excluídos por problemas médicos ou dificuldade em permanecer durante todo o período de tratamento. A coleta dos dados realizada por mais de uma avaliadora também pode influenciar nos resultados, mesmo que sendo preconizado um período de treinamento para padronizar a aplicação da AMP.

CONCLUSÃO

A escala *Amputee Mobility Predictor* (AMP) não foi preditiva em relação à funcionalidade e ao prognóstico de marcha dos pacientes amputados unilaterais da extremidade inferior que realizaram a reabilitação no Lar Escola São Francisco - Centro de Reabilitação entre 2007 e 2010, pois houve melhora significativa da pontuação entre a avaliação no início e após a alta da reabilitação, tanto no grupo transtibial, como no grupo transfemoral e não foi possível estabelecer nenhum padrão entre as pontuações dos pacientes. São necessários mais estudos para avaliar a relevância da AMP na prática clínica.

REFERÊNCIAS

1. Kaulzarić N, Kaulzarić KS, Kolundzić R. Prosthetic rehabilitation of persons with lower limb amputations due to tumour. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2007;16(3):238-43.
2. Sansam K, Neumann V, O'Connor R, Bhakta B. Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med*. 2009;41(8):593-603.
3. Global Lower Extremity Amputation Study Group. Epidemiology of lower extremity amputation in centres in Europe, North America and East Asia. The Global Lower Extremity Amputation Study Group. *Br J Surg*. 2000;87(3):328-37.
4. Adams PF, Marano MA. Current estimates from the National Health Interview Survey, 1994. Hyattsville: National Center for Health Statistics; 1995.

5. Spichler ER, Spichler D, Lessa I, Costa e Forti A, Franco LJ, LaPorte RE. Capture-recapture method to estimate lower extremity amputation rates in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Panam Salud Publica*. 2001;10(5):334-40.
6. Geertzen JH, Bosmans JC, van der Schans CP, Dijkstra PU. Claimed walking distance of lower limb amputees. *Disabil Rehabil*. 2005;27(3):101-4.
7. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Göeken LN, Eisma WH. Physical, mental, and social predictors of functional outcome in unilateral lower-limb amputees. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(6):803-11.
8. Pohjolainen T, Alaranta H. Predictive factors of functional ability after lower-limb amputation. *Ann Chir Gynaecol*. 1991;80(1):36-9.
9. de Laat FA, Rommers GM, Geertzen JH, Roorda LD. Construct validity and test-retest reliability of the questionnaire rising and sitting down in lower-limb amputees. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(8):1305-10.
10. Chamlan TR. Tratado de medicina de reabilitação. São Paulo: Roca; 2007.
11. Esquenazi A. Amputation rehabilitation and prosthetic restoration. From surgery to community reintegration. *Disabil Rehabil*. 2004;26(14-15):831-6.
12. Marzen-Groller KD, Tremblay SM, Kaszuba J, Girodo V, Swavely D, Moyer B, et al. Testing the effectiveness of the Amputee Mobility Protocol: a pilot study. *J Vasc Nurs*. 2008;26(3):74-81.
13. Esquenazi A, Meier RH 3rd. Rehabilitation in limb deficiency. 4. Limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(3 Suppl):S18-28.
14. Carvalho JA. Níveis de amputação. In: Carvalho JA. Amputação de membros inferiores: em busca da plena reabilitação. São Paulo: Manole; 2002. p. 21-44.
15. Goldberg T. Postoperative management of lower extremity amputations. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17(1):173-80.
16. Granville R, Menetrez J. Rehabilitation of the lower-extremity war-injured at the center for the intrepid. *Foot Ankle Clin*. 2010;15(1):187-99.
17. Chamlan TR, Melo ACO. Avaliação funcional em pacientes amputados de membros inferiores. *Acta Fisiatr*. 2008;15(1):49-58.
18. Ryall NH, Eyres SB, Neumann VC, Bhakta BB, Tennant A. The SIGAM mobility grades: a new population-specific measure for lower limb amputees. *Disabil Rehabil*. 2003;25(15):833-44.
19. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, Cho B, Cunniffe B, Licht S, et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(5):613-27.
20. Davies B, Datta D. Mobility outcome following unilateral lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int*. 2003;27(3):186-90.
21. Viejo MAG, Vinuesa FJP, Martín CR. Función y uso de la prótesis por los amputados femorales frente a los amputados tibiales. *Rehabilitación* 1998; 32:163-70.
22. Tang PC, Ravji K, Key JJ, Mahler DB, Blume PA, Sumpio B. Let them walk! Current prosthesis options for leg and foot amputees. *J Am Coll Surg*. 2008;206(3):548-60.
23. Nelson VS, Flood KM, Bryant PR, Huang ME, Pasquina PF, Roberts TL. Limb deficiency and prosthetic management. 1. Decision making in prosthetic prescription and management. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(3 Suppl 1):S3-9.
24. Miller WC, Deathe AB. A prospective study examining balance confidence among individuals with lower limb amputation. *Disabil Rehabil*. 2004;26(14-15):875-81.
25. Singh R, Hunter J, Philip A, Tyson S. Gender differences in amputation outcome. *Disabil Rehabil*. 2008;30(2):122-5.