

Avaliação da qualidade de vida e função em amputados bilaterais de membros inferiores: revisão da literatura

Assessment of quality of life and function in bilateral lower limb amputees: literature review

Therezinha Rosane Chamlian¹, Marcelo Starling²

RESUMO

Amputação de membros inferiores é uma condição de saúde crônica comum e importante causa de incapacidade em longo prazo. Independentemente da causa, a amputação traz uma dramática mudança funcional, prejudicando muitos aspectos da vida diária e conseqüentemente da qualidade de vida (QV). **Objetivo:** Este estudo tem como objetivo revisar os artigos publicados sobre pacientes com amputação bilateral dos membros inferiores e identificar os instrumentos utilizados para avaliar qualidade de vida e função. **Método:** Foi realizada busca de artigos científicos em bases de dados eletrônicas (MedLine, PubMed e LILACS) e por meio de busca não eletrônica, a partir das referências dos artigos selecionados, sem restrição do ano de publicação, nos idiomas português, inglês, francês e espanhol. **Resultados:** Foram incluídos 29 estudos. **Conclusão:** Não foi encontrada uma classificação clínica específica globalmente aceita para esta população, e poucos questionários podem ser aplicados a todas as culturas para permitir ao profissional de saúde comparar e compartilhar o desfecho de pessoas com amputação bilateral de membros inferiores.

Palavras-chave: Amputação, Extremidade Inferior, Marcha, Qualidade de Vida

ABSTRACT

Lower limb amputation is a common chronic health condition and an important cause of long term incapacity. Regardless of the cause, it brings a dramatic functional change, damaging several aspects of life, and its quality (QOL). **Objective:** The goal of this study is to review published articles about patients with bilateral lower limb amputation and identify the instruments used to evaluate quality and function of life. **Method:** A search for scientific articles was made without restriction of year, in Portuguese, English, French and Spanish and as well in MedLine, SciELO and LILACS databases. **Results:** Twenty nine (29) studies were included. **Conclusion:** Was not found a global clinic classification accepted for this population, and few questionnaires could be applied on all cultures. With this, became hard to compare and share the outcome of bilateral lower limb amputees.

Keywords: Amputation, Lower Extremity, Gait, Quality of Life

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

² Residente, Programa de Medicina Física e Reabilitação, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina - (UNIFESP).

Endereço para correspondência:
Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.
Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia.
Therezinha Rosane Chamlian
Rua Borges Lagoa, 438
São Paulo - SP
CEP 04038-000
E-mail: rosane.chamlian@larescola.com.br

Recebido em 19 de Setembro de 2013.

Aceito em 10 de Novembro de 2013.

DOI: 10.5935/0104-7795.20130038

INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento populacional, torna-se crescente o número de indivíduos acometidos por múltiplas comorbidades, contribuindo de certa forma com o aumento do número de pacientes com amputações periféricas.¹

A amputação de membros inferiores é uma condição de saúde crônica comum e importante causa de incapacidade em longo prazo.²

Complicações de doenças crônicas como *diabetes mellitus*, aterosclerose, embolias e trombozes arteriais são responsáveis por 80% do total de amputações, principalmente em idades mais avançadas. Especificamente nos pacientes com *diabetes mellitus* (neuropatia e vasculopatia periférica), o risco de amputação contralateral é presente e de incidência crescente, sendo de 11,9% após um ano da amputação unilateral, 17,8% após dois anos, 27,2% após três anos e 44,3% após quatro anos.³

Estudo realizado no Rio Grande do Sul, Brasil, com 288 pacientes, sendo 63 amputados bilaterais, demonstrou que a causa mais frequente da amputação neste grupo foi a isquemia crítica, que o nível mais prevalente foi o transfemoral e que a taxa de mortalidade era de 50%, quando ambas amputações ocorriam com intervalos de 30 dias.⁴

Outras causas menos frequentes englobam as de âmbito traumático, tumores malignos, lesões nervosas, má formações congênitas e lesões térmicas. A amputação bilateral dos membros inferiores é mais prevalente em pacientes jovens do sexo masculino após traumas.⁵

Independentemente da causa, a amputação traz uma dramática mudança funcional, prejudicando muitos aspectos da vida diária e conseqüentemente da qualidade de vida. A depender da nova funcionalidade e da associação de fatores pessoais, sócio-ambientais e culturais, as limitações impostas podem restringir a participação e a inclusão social.²

Visto que o processo de reabilitação do paciente amputado é influenciado por fatores clínicos, físicos, psicológicos, culturais, sociais e ambientais e, dada a importância da comparação dos resultados encontrados nos diferentes serviços e do estudo da eficácia de diferentes terapêuticas, impõe-se a necessidade de padronização destas avaliações para mensuração da qualidade de vida e da função.^{2,5}

Apesar dos esforços para desenvolver e aplicar medidas de avaliação da qualidade de vida e funcionalidade em pacientes com amputação de membros inferiores, não há ainda consenso, promovendo lacunas do conhecimento atual sobre o instrumento

mais adequado e devidamente validado para estes fins.⁶⁻¹⁷

Importante ressaltar que a maioria dos autores citados acima compuseram suas amostras com amputados uni e bilaterais, tornando difícil a análise dos desfechos entre pacientes tão diferentes.

Por esta razão, decidimos estudar as medidas de qualidade de vida e função exclusivamente aplicadas para a população de amputados dos membros inferiores bilateralmente.

OBJETIVO

Revisar os artigos publicados sobre pacientes com amputação bilateral dos membros inferiores e identificar os instrumentos utilizados para avaliar qualidade de vida e função.

MÉTODO

Foi realizada busca de artigos científicos (originais e revisões) em bases de dados eletrônicas (MedLine, PubMed e LILACS) e por meio de busca não eletrônica, a partir das referências dos artigos selecionados, sem restrição do ano de publicação, sobre pacientes amputados bilateralmente dos membros inferiores e qualidade de vida ou função.

Para tanto, a estratégia de busca foi a combinação de termos nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa, relacionados e constados no DECS (descritor em saúde), sendo eles: qualidade de vida, amputação, amputação de membros inferiores, amputação bilateral de membros inferiores, avaliação funcional e medidas de desfechos.

Os estudos elegíveis para inclusão na revisão (selecionados pelo resumo) foram escolhidos conforme os seguintes critérios: o objetivo primário da medida do resultado deveria ser a medição da função ou da qualidade de vida e o desfecho deve ter sido usado com amputados bilaterais de membros inferiores. Foram excluídos estudos relacionados à amputação de membros superiores ou membros inferiores unilateralmente.

RESULTADOS

Foram encontradas 441 citações sobre amputações bilaterais de membros inferiores nas bases de dados referidas. Todos os resumos foram lidos, em busca de artigos que abordassem qualidade de vida e/ou função. Selecionamos 29 estudos, sendo: 12

retrospectivos, 9 retrospectivos e transversais, 2 retrospectivos e prospectivos, 1 prospectivo, 4 transversais e 1 observacional caso-controle.

Para melhor visualização e comparação dos estudos selecionados, um quadro foi elaborado, contendo: sobrenome do primeiro autor, ano de publicação, objetivo e tipo de estudo, tamanho da amostra e instrumentos utilizados (Quadro 1).

DISCUSSÃO

O número crescente de amputados, seja pelo aumento da violência urbana ou por conflitos internacionais, seja pelo envelhecimento populacional, deve direcionar as estratégias de tratamento e a busca por melhores resultados no menor tempo, pelo bem do paciente, do serviço e da nação.

A grande quantidade de publicações sobre qualidade de vida e função demonstra a mudança na abordagem do binômio doença-saúde e no entendimento da complexidade que envolve o conceito de saúde.^{1,2,6-15}

Por outro lado, muitos desses estudos,^{1,6,7,9-11,13-16} apesar de importantes, utilizaram a maioria de pacientes amputados unilateralmente e poucos bilateralmente, e interpretaram os resultados para ambos os grupos.

Os motivos citados anteriormente justificam nossa decisão de revisar apenas os estudos que abordassem pacientes bilateralmente amputados dos membros inferiores e desfechos relacionados à função e qualidade de vida, conforme apresentado no Quadro 1.¹⁷⁻⁴⁵

Artigos publicados nas décadas de 50 e 60, já revelavam a preocupação de diferentes autores com os desafios impostos na reabilitação de pacientes bilateralmente amputados dos membros inferiores.¹⁷⁻¹⁹

Nas décadas de 70 e 80, observamos que a maioria dos estudos relacionava a função do paciente amputado com o uso da prótese, no máximo tentando descrever o número de horas de uso por dia e se as atividades eram domiciliares ou comunitárias.²⁰⁻²⁷ Volpicelli et al.²⁴ publicaram importante estudo em 1983, apresentando o status de deambulação em seis categorias e atribuição de escores que variavam de 1 a 3, sendo pior resultado quanto menor a pontuação.²⁴ Interessante notar que tal instrumento de avaliação é até hoje utilizado.⁴²

Nos anos 90, observamos ainda a descrição de bons resultados associados ao grau de independência nas AVD e manutenção do uso das próteses após a alta da reabilitação,²⁸⁻²⁹ mas os primeiros artigos utilizando questionários

Quadro 1. Características dos estudos que avaliaram qualidade de vida e funcionalidade em pacientes com amputação bilateral de membros inferiores

Autor	Ano	Objetivo	Estudo/Amostra	Instrumentos utilizados
Watkins ¹⁷	1958	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/50 (31TF, 11 TF/TT, 8 TT) vasculares e traumáticos	uso da prótese e reintegração profissional
Cicenia ¹⁸	1959	ensinar técnicas de treinamento	elaboração de manual/TF	treino funcional
Clarke-Williams ¹⁹	1969	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/24 (11TF, 2 TF/DJ, 4 TF/TT, 2 DJ, 1 DJ/TT, 4 TT)	uso da prótese (por mais de 6 meses)
Brown ²⁰	1970	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/44 (18TF, 6TT, 12 TF/TT, 8 outros níveis) traumáticos	descrição clínica da funcionalidade da marcha
McCullough ²¹	1972	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/31 (28 TT, 2 TT/Syme, 1 Syme) vasculares e traumáticos	descrição clínica da funcionalidade da marcha
Kerstein ²²	1975	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/44 (26 TT, 9 TF/TT, 9 TF) vasculares, traumáticos, infecção	meta de protetização e nível de realização (restabelecimento completo, parcial, auto cuidado, <i>cosmese plus</i> e <i>cosmese</i>)
Hunter ²³	1978	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/53 (10 TF, 14 TF/TT, 21 TT, 8 mistos)	uso da prótese e independência para marcha
Volpicelli ²⁴	1983	correlacionar os níveis de amputação com os níveis funcionais de deambulação	retrospectivo/103 (38 TF, 21 TF/TT, 44 TT) vasculares e traumáticos	<i>ambulatory status</i> (grau VI - melhor até grau 0 - pior)
Thornhill ²⁵	1986	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/80 TT vasculares e traumáticos	uso da prótese
Evans ²⁶	1987	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo e transversal/116 vasculares	uso da prótese
Wolf ²⁷	1989	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/18 (3 TF, 3 TF/TT, 12 TT) vasculares	uso da prótese
Brodzka ²⁸	1990	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo e transversal/24 TT vasculares	uso da prótese e AVD
Torres ²⁹	1991	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo/1 (12 TF, 1TF/TT, 25 TT, 5 TT/PP, 3 TF/PP, 2 PP)	uso da prótese (domiciliar, comunitário, cadeira de rodas)
Datta ³⁰	1992	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo e transversal/41	FAI, grau de mobilidade
De Fretes ³¹	1994	demonstrar resultados da reabilitação	retrospectivo e transversal/31 (8 TF, 3 TF/TT, 2 DJ/TT, 18 TT) vasculares e traumáticos	SIP, <i>Life Satisfaction questionnaire</i>
Hoffman ³²	1997	comparar o custo metabólico da marcha de amputados TF protetizados e indivíduos sadios	transversal/10 indivíduos (5 amputados TF e 5 sadios)	6 MWT, VO2 máx
Dougherty ³³	1999	investigar as condições educacionais, de trabalho, sociais e físicas de amputados ex-combatentes do Vietnam	retrospectivo e prospectivo/30 TF traumáticos e infecção	uso da prótese SF-36
Inderbitz ³⁴	2003	estudar a mobilidade, AVD e mortalidade	retrospectivo e prospectivo/66 (TM, TT, DJ, TF) vasculares	uso da prótese
Smith ³⁵	2005	descrever resultados funcionais da marcha em traumatizados dos MI	prospectivo 32 indivíduos (14 não amputados, 8 unilaterais, 10 bilaterais)	SIP
Shin ³⁶	2006	avaliar aspectos clínicos, AVD e mobilidade	retrospectivo e transversal/43 pacientes	FAI, ADL, grau de mobilidade com prótese ou CR
Traballes ³⁷	2007	avaliar os fatores prognósticos para reabilitação, especificamente o coto na influência da mobilidade e AVD	retrospectivo/30 TF vasculares	VAS BI LCI
Wright ³⁸	2008	descrever os custos fisiológicos e padrão de marcha	transversal / 10 (3TF, TF/TT, 1DJ, 2TT) e traumáticos ou congênitos e controles não amputados	Índice de Borg <i>Walking Ability Rating</i>
Mac Neill ³⁹	2008	avaliar resultados da reabilitação em longo prazo e sobrevida	retrospectivo e transversal/ 82/34 TT vasculares	HS, SF-12, FAI, ADL
Banghu ⁴⁰	2009	avaliar resultados funcionais da reabilitação	retrospectivo e transversal/31 TF/TT vasculares	2 MWT, FAI, HS
Visser ⁴¹	2011	avaliar habilidade na marcha	observacional, caso-controle 10 bilaterais e 10 sadios	2 MWT e testes isocinéticos
Paul ⁴²	2012	relacionar AVD e deambulação com nível da amputação	retrospectivo e transversal/25 (12TF, 5TF/TT, 8TT) vasculares e traumáticos	ADL, status de deambulação (grau VI, comunitário até 0, acamado)
Ashraf ⁴³	2012	determinar o impacto de dor em coluna vertebral nas AVD de ex-combatentes	retrospectivo e transversal/578/335 traumáticos	ADL
Akarsu ⁴⁴	2012	comparar QV e função entre amputados uni e bilaterais	transversal/30 (15 uni e 15 bilaterais)	SF-36, SAT-PRO, ABIS, HS, 6MWT, 10 MWT
Dougherty ⁴⁵	2012	comparar status de saúde, QV, função e uso de prótese entre ex-combatentes das guerras do Vietnam e Afeganistão e Iraque	transversal/33 TF	questionários elaborados pelos autores e aplicados por telefone, email ou site

TT: Transtibial; TF: Transfemorais; DJ: Desarticulado de joelho; TF/TT: Assimétrico; PP: Parcial do pé; AVD: Atividade de Vida Diária; ADL: *Activity Daily Living*; FAI: *Frenchay Activities Index*; SIP: *Sickness Impact Profile*; MWT: *Minute Walk Test* e *Metre Walk Test*; VO2 máx: Consumo de oxigênio; SF-36 e SF-12: *Medical Outcomes Study 36 e 12 - Item Short Form Health Survey*; CR: Cadeira de rodas; MI: Membro Inferior; VAS: *Visual Analogic Scale*; EVA: Escala Visual Analógica; BI: *Barthel Index*; LCI: *Locomotor Capability Index*; HS: *Houghton Scale*; SAT-PRO: *Satisfaction with Prosthesis Questionnaire*; ABIS: *Amputee Body Image Scale*.

e testes funcionais para medir resultados da reabilitação de amputados começaram a ser publicados nesta década.³⁰⁻³³

Torres e Esquenazi²⁹ realizaram estudo com 41 pacientes admitidos para reabilitação e que puderam ser reavaliados na alta, e após 1 e 3 meses. Apresentaram o status funcional dividido em 5 grupos: deambulador domiciliar limitado, deambulador domiciliar, deambulador comunitário limitado, deambulador comunitário e cadeirante e notaram que houve melhora funcional na maioria dos pacientes após 3 meses.

Datta et al.³⁰ aplicaram o *Frenchay Activities Index (FAI)* em 41 amputados na internação e após alta da reabilitação e demonstraram que os amputados transtibiais protetizados tinham melhor mobilidade e independência para AVD.

De Fretes et al. aplicaram o *Sickness Impact Profile (SIP)* e o *Life Satisfaction Questionnaire (LSQ)* em 8 amputados e os resultados demonstraram que apesar do alto nível de prejuízo para marcha, mobilidade e trabalho, os pacientes estavam satisfeitos com a vida.³¹

Hoffman et al.³² fizeram estudo comparando o custo metabólico para marcha com próteses entre pessoas com amputação bilateral transfemoral e indivíduos sadios, por meio do teste de 6 minutos e concluíram que, apesar da redução da velocidade da marcha nos amputados, o custo metabólico foi muito elevado.

Dougherty³³ realizou estudo com 30 amputados transfemorais bilaterais para avaliar a qualidade de vida com o uso do *Short Form-36 Health Survey (SF-36)*, questionário genérico de avaliação da qualidade de vida. Seus domínios podem ser divididos em dois componentes: a capacidade funcional, aspectos físicos, dor e estado geral de saúde fazem parte do componente físico. Saúde mental, aspectos emocionais, aspectos sociais e vitalidade pertencem ao componente mental. Concluiu que os pacientes levavam uma vida normal e produtiva, a despeito de suas limitações físicas.

Na última década, observamos grande número de publicações sobre amputados vasculares, suas comorbidades e taxas de mortalidade, bem como sobre amputados traumáticos em razão dos últimos conflitos internacionais.

Inderbitzi et al.³⁴ estudaram 66 amputados bilaterais de etiologia vascular e observaram que as reamputações foram muito frequentes e que a mortalidade foi de 38% em 2 anos e de 69% em 5 anos.

Smith et al.³⁵ realizaram estudo prospectivo por 2 anos com 32 pacientes amputados bilaterais por trauma utilizando a *Sickness Impact Profile (SIP)* e observaram grande

incapacidade física e pequeno índice de retorno ao trabalho, quando comparados ao grupo de amputados unilaterais.

Shin et al.³⁶ em estudo retrospectivo com 43 pacientes amputados bilateralmente (22 transtibial, 11 transtibial/transfemoral, 10 transfemoral), analisaram as atividades de vida diária, integração social e mobilidade, utilizando os questionários ADL e FAI. Verificaram que a principal causa de amputação foi o trauma e conseqüentemente, os pacientes eram mais jovens, e que os deambuladores protetizados apresentavam maior independência nas AVD.

Traballesi et al.³⁷ em estudo retrospectivo com 30 amputados bilaterais transfemorais vasculares avaliaram o principal fator prognóstico que influencia na mobilidade. Utilizaram os questionários *Barthel Index (BI)*, *Locomotor Capability Index (LCI)* adaptado e verificaram que o coto é o maior determinante para mobilidade.

Wright et al.³⁸ avaliaram a velocidade e o conforto de marcha em 10 indivíduos com amputações bilaterais, devidas a traumas ou má formações congênitas, sendo utilizada a escala de Borg em testes de 2, 4 e 6 minutos, para os indivíduos que conseguiram concluir as etapas e compararam com grupo sem amputações. Concluíram que a marcha dos pacientes amputados bilaterais com próteses é complexa, variada e difícil de ser categorizada.

MacNeill et al.³⁹ estudaram 34 pacientes amputados bilaterais transtibiais de etiologia vascular após 3 anos e meio da alta, em média. Constataram que a maioria mantinha o uso da prótese regularmente para deambular e a independência nas AVD.

Banghu et al.⁴⁰ avaliaram 31 pacientes amputados bilateralmente de modo assimétrico (transfemoral de um lado e transtibial do outro) por alterações vasculares, utilizando o teste de caminhada de 2 minutos, o FAI e o *Houghton Scale (HS)*. Observaram mortalidade de 68% no seguimento e função pobre, com baixo nível de atividade e uso das próteses.

Visser et al.⁴¹ estudaram a marcha de 10 amputados bilaterais por meio do teste de caminhada de 2 minutos e realizaram a dinamometria isocinética para a musculatura do quadril e compararam com indivíduos sadios. Concluíram que a habilidade para andar está reduzida nos amputados e muito relacionada com o nível da amputação

Paul et al.⁴² realizaram estudo retrospectivo com 25 adultos que tiveram amputação bilateral de membros inferiores. Os grupos foram divididos de acordo com o nível de

amputação e foi avaliado o nível de independência utilizando o instrumento de *Activities of Daily Living (ADL)* e o status de deambulação proposto por Volpicelli. Concluíram que não houve diferença nos resultados entre os diferentes níveis de amputação.

Asharaf et al.⁴³ em estudo retrospectivo com 335 amputados bilaterais de membros inferiores por traumas de guerra, analisaram a prevalência de dor na coluna vertebral e independência nas atividades de vida diária, utilizando o questionário *Activities of Daily Living (ADL)*. Foi encontrado que mais de 67% dos pacientes apresentavam dor nas quatro regiões da coluna vertebral, e que a transferência era a atividade mais afetada. Este estudo não verificou a intensidade da dor e nem o tipo de transferência realizada, mas concluíram que a dor na coluna vertebral pode interferir nas AVD.

Akarsu et al.⁴⁴ compararam função e qualidade de vida entre 15 amputados unilaterais e 15 bilaterais e concluíram que a capacidade física dos bilaterais é inferior aos unilaterais, mas a satisfação com a prótese e a imagem corporal não estavam relacionadas com o nível de amputação. Observaram também que qualidade de vida e satisfação com a prótese aumentavam com o uso das próteses.

Dougherty et al.⁴⁵ compararam amputados bilaterais transfemorais por traumas bélicos em dois conflitos, Vietnam e Afeganistão/Iraque e observaram qualidade de vida boa e semelhante entre os grupos e baixo nível funcional e uso de próteses no primeiro grupo, muito provavelmente pela idade dos mesmos.

Nos 29 artigos selecionados que abordaram exclusivamente amputados bilaterais, apresentados no Quadro 1, não observamos descrições sobre os tipos de próteses e componentes utilizados na maioria deles, o que pode também dificultar a comparação dos resultados.

Acreditamos também que nenhum dos instrumentos utilizados para avaliar qualidade de vida ou função foram desenvolvidos especificamente para esta população.

CONCLUSÃO

Não foi encontrada uma classificação clínica específica globalmente aceita para esta população, e poucos questionários podem ser aplicados a todas as culturas para permitir ao profissional de saúde comparar e compartilhar o desfecho de pessoas com amputação bilateral de membros inferiores.

Esta situação reforça a necessidade de uma classificação de função internacionalmente aceita que inclua qualidade de vida e seus fatores relacionados aos indivíduos com amputação bilateral dos membros inferiores.

REFERÊNCIAS

- Hershkovitz A, Dudkiewicz I, Brill S. Rehabilitation outcome of post-acute lower limb geriatric amputees. *Disabil Rehabil.* 2013;35(3):221-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2012.690818>
- Xu J, Kohler F, Dickson H. Systematic review of concepts measured in individuals with lower limb amputation using the International Classification of Functioning, Disability and Health as a reference. *Prosthet Orthot Int.* 2011;35(3):262-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364611412821>
- Ebskov B, Josephsen P. Incidence of reamputation and death after gangrene of the lower extremity. *Prosthet Orthot Int.* 1980;4(2):77-80.
- Leite CF, Frankini AD, David ED, Haffner J. Retrospective analysis of the prevalence of bilateral amputations in lower limbs. *J Vasc Bras.* 2004;3(3):206-13.
- Piccolotto P, Carvalho AB, Chamlian TR. Perfil epidemiológico dos pacientes amputados do Lar Escola São Francisco. *Med Rehabil.* 2005;24(3):59-62.
- Pernot HF, Witte LP, Lindeman E, Cluitmans J. Daily functioning of the lower extremity amputee: an overview of the literature. *Clin Rehabil.* 1997;11(2):93-106. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/026921559701100202>
- Rommers GM, Vos LD, Groothoff JW, Eisma WH. Mobility of people with lower limb amputations: scales and questionnaires: a review. *Clin Rehabil.* 2001;15(1):92-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.1191/026921501677990187>
- Lima KBB, Chamlian TR, Masiero D. Phantom pain in lower limb amputees as a predictive factor for the acquisition of gait with prosthesis use. *Acta Fisiatr.* 2006;13(3):157-62.
- Van Velzen JM, van Bennekom CA, Polomski W, Sloopman JR, van der Woude LH, Houdijk H. Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):999-1016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215506070700>
- Condie E, Scott H, Treweek S. Lower limb prosthetic outcome measures: a review of the literature 1995 to 2005. *JPO.* 2006;18(15):13-45.
- Chamlian TR, Melo ACO. Functional assessment after lower limb amputation. *Acta Fisiatr.* 2008;15(1):49-58.
- Guimarães e Silva CA, Masiero D, Chamlian TR. Quality of life in lower limb amputee. *Med Rehabil.* 2008;27(1):11-4.
- 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.
- Sinha R, Van Den Heuvel WJ. A systematic literature review of quality of life in lower limb amputees. *Disabil Rehabil.* 2011;33(11):883-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2010.514646>
- Penn-Barwell JG. Outcomes in lower limb amputation following trauma: a systematic review and meta-analysis. *Injury.* 2011;42(12):1474-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2011.07.005>
- Sinha R, van den Heuvel WJ, Arokiasamy P. Factors affecting quality of life in lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2011;35(1):90-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364610397087>
- Watkins AL, Liao SJ. Rehabilitation of persons with bilateral amputation of lower extremities. *J Am Med Assoc.* 1958;166(13):1584-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1958.02990130044009>
- Cicenia EF, Springer CF, Hausser PC, Midwood AG. Functional training of the bilateral above-knee amputee. *Am J Phys Med.* 1959;38(1):9-23.
- Clarke-Williams MJ. The elderly double amputee. *Gerontol Clin (Basel).* 1969;11(3):183-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1159/000245233>
- Brown PW. Rehabilitation of bilateral lower-extremity amputees. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52(4):687-700.
- McCollough NC, Jennings JJ, Sarmiento A. Bilateral below-the-knee amputation in patients over fifty years of age. Results in thirty-one patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54(6):1217-23.
- Kerstein MD, Zimmer H, Dugdale FE, Lerner E. Rehabilitation after bilateral lower extremity amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1975;56(7):309-11.
- Hunter GA, Holliday P. Review of function in bilateral lower limb amputees. *Can J Surg.* 1978;21(2):176-8.
- Volpicelli LJ, Chambers RB, Wagner FW Jr. Ambulation levels of bilateral lower-extremity amputees. Analysis of one hundred and three cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(5):599-605.
- Thornhill HL, Jones GD, Brodzka W, VanBockstaele P. Bilateral below-knee amputations: experience with 80 patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67(3):159-63.
- Evans WE, Hayes JP, Vermilion BD. Rehabilitation of the bilateral amputee. *J Vasc Surg.* 1987;5(4):589-93.
- Wolf E, Lilling M, Ferber I, Marcus J. Prosthetic rehabilitation of elderly bilateral amputees. *Int J Rehabil Res.* 1989;12(3):271-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00004356-198909000-00004>
- Brodzka WK, Thornhill HL, Zarpark SE, Malloy JA, Weiss L. Long-term function of persons with atherosclerotic bilateral below-knee amputation living in the inner city. *Arch Phys Med Rehabil.* 1990;71(11):895-900.
- Torres MM, Esquenazi A. Bilateral lower limb amputee rehabilitation. A retrospective review. *West J Med.* 1991;154(5):583-6.
- Datta D, Nair PN, Payne J. Outcome of prosthetic management of bilateral lower-limb amputees. *Disabil Rehabil.* 1992;14(2):98-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/09638289209167079>
- De Fretes A, Boonstra AM, Vos LD. Functional outcome of rehabilitated bilateral lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* 1994;18(1):18-24.
- Hoffman MD, Sheldahl LM, Buley KJ, Sandford PR. Physiological comparison of walking among bilateral above-knee amputee and able-bodied subjects, and a model to account for the differences in metabolic cost. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(4):385-92. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(97\)90230-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(97)90230-6)
- Dougherty PJ. Long-term follow-up study of bilateral above-the-knee amputees from the Vietnam War. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81(10):1384-90.
- Inderbitzi R, Buettiker M, Enzler M. The long-term mobility and mortality of patients with peripheral arterial disease following bilateral amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003;26(1):59-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/ejvs.2002.1868>
- Smith JJ, Agel J, Swiontkowski MF, Castillo R, Mackenzie E, Kellam JF, et al. Functional outcome of bilateral limb threatening: lower extremity injuries at two years postinjury. *J Orthop Trauma.* 2005;19(4):249-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.bot.0000151813.10046.e4>
- Shin JC, Kim EJ, Park CI, Park ES, Shin KH. Clinical features and outcomes following bilateral lower limb amputation in Korea. *Prosthet Orthot Int.* 2006;30(2):155-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03093640600608074>
- Traballesi M, Porcacchia P, Averna T, Angioni C, Lubich S, Di Meo F, et al. Prognostic factors in prosthetic rehabilitation of bilateral dysvascular above-knee amputee: is the stump condition an influencing factor? *Eura Medicophys.* 2007;43(1):1-6.
- Wright DA, Marks L, Payne RC. A comparative study of the physiological costs of walking in ten bilateral amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2008;32(1):57-67. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03093640701669108>
- Mac Neill HL, Devlin M, Pauley T, Yudin A. Long-term outcomes and survival of patients with bilateral transtibial amputations after rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;37(3):189-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e31816178cc>
- Bhangu S, Devlin M, Pauley T. Outcomes of individuals with transfemoral and contralateral transtibial amputation due to dysvascular etiologies. *Prosthet Orthot Int.* 2009;33(1):33-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03093640802492434>
- Visser J, McCarthy I, Marks L, Davis RC. Is hip muscle strength the key to walking as a bilateral amputee, whatever the level of the amputations? *Prosthet Orthot Int.* 2011;35(4):451-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364611422268>
- Paul R, Masilamani S, Dwyer AJ. Evaluation of rehabilitated bilateral lower limb amputees - an Indian study. *Disabil Rehabil.* 2012;34(12):1005-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2011.629713>
- Ashraf A, Shojae H, Mousavi B, Masoumi M, Rezaei N, Azema H, et al. Impact of pain in vertebral column on activities of daily living in the Iranian amputees with bilateral lower limb amputation. *Disabil Rehabil.* 2012;34(10):869-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2011.623756>
- Akarsu S, Tekin L, Safaz I, Göktepe AS, Yazicioğlu K. Quality of life and functionality after lower limb amputations: comparison between uni- vs. bilateral amputee patients. *Prosthet Orthot Int.* 2013;37(1):9-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364612438795>
- Dougherty PJ, McFarland LV, Smith DG, Reiber GE. Combat-incurred bilateral transfemoral limb loss: a comparison of the Vietnam War to the wars in Afghanistan and Iraq. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6):1590-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e318265fe64>