

Queimadura com exposição óssea dos membros inferiores: reconstrução com matriz de regeneração dérmica

Lower extremity burns with bone exposure: reconstruction with dermal regeneration template

ANA CRISTINA PEREIRA
CARDOSO DA SILVA GUERRA¹
MARIA PAULA DOS SANTOS
ANTUNES²
JOÃO PAULO AMARAL
FERREIRA¹
GILBERTO MARCOS DIAS DOS
REIS³

RESUMO

Introdução: As soluções reconstrutivas das queimaduras dos membros inferiores com exposição óssea (transferência de tecidos vascularizados) e dos defeitos do escalpe, não susceptíveis de encerramento com retalhos locais (expansão tecidual), são complexas, morosas e, por vezes, inviáveis. O recurso a substitutos cutâneos biológicos, como a matriz de regeneração dérmica, constitui uma importante alternativa às soluções reconstrutivas tradicionais. **Relato dos casos:** Estudo retrospectivo de 246 doentes com queimaduras dos membros inferiores, admitidos na Unidade de Queimados/Serviço de Cirurgia Plástica do nosso Centro Hospitalar, entre janeiro de 2007 e dezembro de 2008. Os autores apresentam 2 casos clínicos com queimaduras bilaterais das pernas e com exposição óssea. Nos dois casos, realizou-se desbridamento tangencial e encerramento das áreas cruentas com um substituto cutâneo, a matriz de regeneração dérmica. Na 4ª semana após a aplicação da matriz, o componente externo da membrana bilaminar foi substituído por enxerto de pele parcial. Obteve-se cobertura estável das áreas cruentas, sem necessidade de procedimentos cirúrgicos adicionais. **Conclusões:** A utilização de substitutos dérmicos expande as opções reconstrutivas nos casos de queimaduras com exposição óssea dos membros inferiores. A utilização da matriz biológica permitiu a preservação dos membros nos dois pacientes. A matriz de regeneração dérmica possibilitou uma cobertura estável de estruturas vitais, sem necessidade de transferência ou expansão tecidual e com morbidade mínima.

Descritores: Queimaduras. Extremidade inferior. Reconstrução. Pernas/cirurgia.

ABSTRACT

Introduction: The standard care for these lower extremity injuries with exposed bone is vascularized tissue transfer; however, this option is often not available or is technically difficult. The advent of Dermal Regeneration Template, a bioengineered skin substitute, provides a remarkable alternative to the traditional reconstructive choices. **Cases report:** The authors report two patients from a total of 246 patients who had burns involving their lower extremities, admitted to S. José Hospital Burn Unit, between January 2007 and December 2008. Both patients had bilateral deep burn injuries with exposed bone affecting the anterior surface of lower leg and were treated with tangential excision of the burn eschar and placement of the Dermal Regeneration Template. Four weeks later, after engraftment of the matrix, the thin outer layer of silicone was removed and the epidermal coverage was restored with a split thin skin graft. Stable wound cover was achieved and no further surgical procedures were required to maintain wound closure. **Conclusion:** The use of a dermal replacement matrix expands reconstructive options for difficult burn (and non burn) wounds, preventing prolonged, staged procedures, allowing successful coverage of vital structures without the use of a flap and, as in these particular cases, the salvage of the extremity.

Key words: Burns. Lower extremity. Reconstruction. Leg/surgery.

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia Plástica e Reconstructiva e Unidade de Tratamento de Queimados do Centro Hospitalar de Lisboa Central (Hospital de São José), Lisboa, Portugal.

Artigo submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBCP.

Artigo recebido: 26/11/2009
Artigo aceito: 4/2/2010

1. Médico Residente de Cirurgia Plástica e Reconstructiva e Unidade de Queimados do Centro Hospitalar de Lisboa (Hospital de São José), Portugal.
2. Membro Titular da Sociedade Portuguesa de Cirurgia Plástica e Reconstructiva; Membro Titular da Sociedade Portuguesa de Queimaduras. Preceptora e Assistente Hospitalar Graduado de Cirurgia Plástica e Reconstructiva e Unidade de Queimados do Centro Hospitalar de Lisboa (Hospital de São José), Portugal.
3. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica; Membro Titular da Federación Iberolatinoamericana de Cirurgia Plástica; Membro Especialista do Colégio de Cirurgia Plástica Reconstructiva e Estética pela Ordem dos Médicos de Portugal; Membro Titular da Sociedade Portuguesa de Queimaduras. Membro Titular da Sociedade Portuguesa de Cirurgia Plástica e Reconstructiva; Preceptor e Assistente Hospitalar de Cirurgia Plástica e Reconstructiva e Unidade de Queimados do Centro Hospitalar de Lisboa Central (Hospital de São José), Portugal.

INTRODUÇÃO

O tratamento de queimaduras extensas e profundas dos membros inferiores, nomeadamente de regiões críticas, como a face anterior da perna, permanece um desafio importante para o cirurgião plástico^{1,2}. O risco de amputação de uma extremidade após queimadura aumenta de 1,5% para 18 a 40% sempre que se trata de queimaduras circunferenciais ou de 4º grau^{3,4}. As queimaduras profundas da perna que resultam em exposição óssea e tendinosa não são passíveis de cobertura com enxerto de pele, requerendo estratégias terapêuticas multifaseadas e mais complexas, com envolvimento de diferentes níveis da pirâmide reconstrutiva. Uma multiplicidade de retalhos musculares⁵, miocutâneos (por vezes neurovasculares)⁶ foi descrita com variáveis graus de sucesso. Reconstruções com retalhos livres e pediculados envolvem, usualmente, procedimentos técnicos de grande complexidade, com taxas de falência (cerca de 12%) e risco de amputação (18%) consideráveis^{3,7}, que se prendem com a condição do doente (instabilidade, desequilíbrio hemodinâmico), diminuta percentagem de tecidos viáveis circundantes e raridade de áreas receptoras para a transferência.

A matriz de regeneração dérmica (Integra®), um substituto dérmico bio sintético criado, em 1981, por Burke e Yanas e posteriormente aprovado pela *Food and Drug Administration*, em 1996, foi desenvolvido inicialmente para o tratamento de queimados (cobertura primária de queimaduras de 3º grau após desbridamento precoce)^{8,9}. Atualmente, a sua utilização está amplamente disseminada e abrange as diferentes áreas da cirurgia reconstrutiva^{2,8-10}.

É um sistema bilaminar xenogénico: a lâmina mais profunda, equivalente à camada dérmica corresponde a uma matriz, formada por colágeno de bovino e glicosaminoglicanos (condroitina-6-sulfato) derivada de cartilagem de tubarão, sendo o componente epidérmico representado por uma fina película de silicone que pretende simular a barreira cutânea fisiológica, controlando as perdas hídricas e prevenindo a infecção. A matriz de regeneração dérmica, que serve de molde para a migração e desenvolvimento de fibroblastos e células endoteliais, torna-se vascularizada em duas a quatro semanas, sofrendo concomitantemente um processo de remodelação que a transformará em tecido dérmico. Nessa fase, a camada de silicone é removida com segurança e substituída por um enxerto de pele parcial¹.

A evidência exposta na literatura suporta largamente o uso desta matriz de regeneração dérmica bio sintética no tratamento de áreas queimadas⁹⁻¹³, salientando-se, porém, a escassez de trabalhos utilizando este substituto dérmico

no tratamento de queimaduras graves com exposição óssea.

Contrariamente ao enxerto de pele, que depende da inoculação e embebição imediatas para manter a viabilidade, a matriz bio sintética é uma estrutura acelular e, por conseguinte, não exige a vascularização imediata, mas progressiva. A neovascularização que decorre em duas a quatro semanas permite que estruturas vitais, pouco vascularizadas (tendão, osso), possam receber cobertura estável, sem a morbidade da transferência de um retalho.

O objetivo deste trabalho é apresentar 2 casos de queimaduras graves com exposição óssea dos membros inferiores, salientando a eficácia da matriz de regeneração dérmica na cobertura estável do defeito e a morbidade mínima associada.

RELATO DOS CASOS

O substituto cutâneo artificial é composto por uma matriz porosa de colágeno e condroitina-6-sulfato, coberta por uma fina lâmina de um polímero de polisiloxano (silicone). A sua arquitetura proporciona condições físico-químicas e de umidade ideais, conduzindo à eliminação de espaço morto, controle das perdas hídricas e da invasão bacteriana e, assegurando simultaneamente a migração celular e o crescimento vascular responsáveis pela formação da neoderme.

Este trabalho é um estudo retrospectivo de 2 casos, selecionados de uma população de 246 doentes com queimaduras dos membros inferiores, admitidos na Unidade de Cuidados Intensivos de Queimados do Hospital de São José, em Lisboa, Portugal, no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2008, nos quais foi aplicada matriz de regeneração dérmica. Ambos os doentes eram do sexo masculino, com 69 e 84 anos de idade, apresentavam queimaduras graves dos membros inferiores ao nível da face anterior das pernas, com exposição óssea e destruição tecidual extensa (Figuras 1 e 2).

O procedimento cirúrgico foi idêntico em ambos os casos. Numa primeira fase, foram efetuados o desbridamento precoce da área queimada e a cobertura da área cruenta circundante à exposição óssea com enxerto de pele de espessura parcial. O doente mais idoso, de 84 anos, apresentava exposição da face anterior da articulação do joelho esquerdo, a qual foi cobertura com retalho muscular do gêmeo interno.

Constatada a impossibilidade de encerramento da área de exposição óssea por segunda intenção, optou-se pelo desbridamento excisional até obtenção de bordos sangrantes e ostectomia tangencial para remoção de tecido



Figura 1 – Queimadura profunda (3º e 4º grau) dos membros inferiores com exposição da tibia. Cobertura da face anterior da articulação do joelho esquerdo com retalho muscular do gêmeo interno. Autoenxerto com pele parcial em rede (mesh graft 1:3).

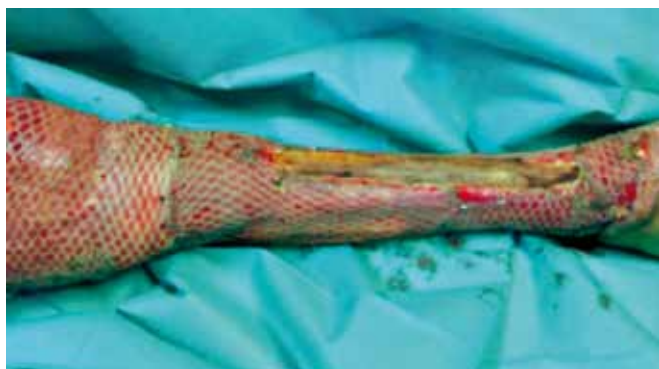


Figura 2 – Queimadura profunda (3º e 4º grau) dos membros inferiores com exposição da tibia. Cobertura da área cruenta com autoenxerto de pele parcial em rede (mesh graft 1:3).

ósseo necrosado. Foram realizadas múltiplas ostectomias puntiformes (orifícios) na face anterior das tíbias, desprovidas de periósteo, no caso 1. Procedeu-se à cobertura da área cruenta com a placa de matriz dérmica artificial, cortada de acordo com as dimensões da ferida e fixada ao bordo da área cruenta com agrafos. Foi efetuado um curativo moderadamente compressivo com gaze impregnada de parafina e compressas embebidas em solução fisiológica. O curativo foi trocado a cada 2 dias. Quando se verificou a neovascularização da totalidade da matriz dérmica aplicada (entre 21 e 28 dias), procedeu-se à substituição da película de silicone por um enxerto de pele parcial. Após o primeiro curativo pós-enxerto (4º e 5º dia), manteve-se a realização de curativos a cada 2 dias, com gaze impregnada de parafina e compressas embebidas em solução fisiológica 0,9%.

Os dois doentes foram tratados em 2 tempos cirúrgicos, o primeiro para aplicação da matriz de regeneração dérmica no leito desbridado e pouco vascularizado e o segundo para restabelecer a cobertura epidérmica por meio da substituição da lâmina de silicone por enxerto de pele parcial. Nos dois casos, foi assegurada cobertura estável do defeito, sem necessidade de procedimentos cirúrgicos adicionais. Ambos os doentes readquiriram o estado ambulatorio e não ocorreram complicações, nomeadamente infecção.

Caso 1

Doente do sexo masculino, 84 anos, internado na Unidade de Cuidados Intensivos de Queimados do Hospital de São José, na sequência de queimadura acidental por fogo (queda na lareira). A área total da superfície corporal queimada foi de aproximadamente 20%, limitada aos membros inferiores, majoritariamente de 2º grau profundo, sendo que 4% eram queimaduras de 3º e 4º grau, envolvendo a face anterior da articulação do joelho esquerdo e a face anterior de ambas as pernas. Realizado o desbridamento precoce da área queimada, procedeu-se à cobertura da área cruenta da face anterior do joelho esquerdo com retalho muscular do gêmeo interno e de toda a área cruenta circundante à exposição óssea com enxertos de pele parcial (Figuras 1 e 2). A área de exposição óssea foi coberta com matriz de regeneração dérmica após o desbridamento, osteotomias (perfurações) e ostectomia tangencial (Figuras 3 a 5). Após o 28º dia, a matriz dérmica apresentava-se completamente vascularizada (Figura 6), sendo substituída a película de silicone por enxerto de pele parcial de espessura fina (mesh graft 1:3). Verificou-se boa evolução cicatricial,



Figura 3 – Desbridamento de tecidos desvitalizados e ostectomias (tangencial e perfurantes) da face anterior da tibia direita.



Figura 4 – Aplicação da matriz de regeneração dérmica para encerramento da exposição óssea e fixação com agrafos.



Figura 6 – Quarta semana pós-aplicação da matriz de regeneração dérmica sobre osso (tíbia) da perna direita e esquerda, quando será substituída a película de silicone por autoenxerto de pele parcial de espessura fina.



Figura 5 – Realização de curativos com gaze impregnada de parafina e compressas embebidas em solução fisiológica 0,9%.



Figura 7 – Segunda semana após a aplicação de autoenxerto de pele parcial de espessura fina sobre a matriz de regeneração dérmica.

com integração total do enxerto e cobertura estável de toda a área cruenta (Figuras 7 a 9).

Caso 2

Doente do sexo masculino, 64 anos, internado na Unidade de Cuidados Intensivos de Queimados do Hospital de São José, na sequência de queimadura acidental por fogo (incêndio). A área total da superfície corporal queimada foi de aproximadamente 59%, na maioria 2º grau profundo e 3º grau. A face anterior de ambas as pernas apresentava queimaduras de 3º e 4º grau em cerca de 3% (Figura 10). Após desbridamento excisional da área queimada, constatou-se exposição óssea da face anterior da tíbia bilateralmente, pelo que se realizou ostectomia tangencial, e cobertura dessa área com matriz de regeneração dérmica (Figuras 11 e 12). As áreas cruentas circundantes à exposição óssea foram



Figura 8 – Perna direita: um mês após a aplicação de autoenxerto de pele parcial de espessura fina. A cobertura do defeito assegurou a preservação da extremidade.



Figura 9 – Perna esquerda: um mês após a aplicação de autoenxerto de pele parcial de espessura fina. A cobertura do defeito assegurou a preservação da extremidade.



Figura 12 – Três semanas após aplicação de matriz de regeneração dérmica na perna esquerda.



Figura 10 – Queimadura profunda (4º grau) dos membros inferiores com exposição da tíbia. A periferia da área cruenta foi coberta com autoenxerto de pele parcial em rede (mesh graft 1:3).



Figura 13 – Três semanas após aplicação de matriz de regeneração dérmica na perna esquerda. A integração do substituto cutâneo permitiu cobertura do defeito.



Figura 11 – Uma semana após desbridamento tangencial e aplicação de matriz de regeneração dérmica sobre a tíbia da perna esquerda.

DISCUSSÃO

Os substitutos cutâneos resultantes da bioengenharia de tecidos ampliaram significativamente o número de opções reconstrutivas em diversas áreas (traumatologia, oncologia, feridas crônicas, etc.) e nos queimados em particular^{8,14}. A matriz de regeneração dérmica, com cerca de 30 anos de existência, é uma matriz dérmica de qualidade reconhecida e amplamente utilizada¹⁵⁻¹⁹.

A matriz dérmica biossintética quando aplicada é acelular e, portanto, “não viável”, sendo posteriormente incorporada e vascularizada pelo tecido circundante^{1,2,20}. Dada a ausência de células vivas na matriz, não há necessidades metabólicas a suprir, contrariamente ao enxerto de pele que depende integralmente da vascularização do leito onde é aplicado. Em média, são necessários 21 dias para que a matriz biossintética se torne vascularizada, no entanto, em situações de maior adversidade

encerradas com enxertos de pele parcial e tiveram boa cicatrização. A integração do substituto cutâneo permitiu cobertura do defeito (Figura 13). No 21º dia, a matriz dérmica apresentava-se completamente vascularizada (Figura 14), sendo substituída a película de silicone por enxerto de pele parcial de espessura fina (mesh graft 1:3) (Figura 15). Verificou-se boa evolução cicatricial, com integração total do enxerto e cobertura estável de toda a área cruenta (Figura 16).



Figura 14 – Três semanas após aplicação de matriz de regeneração dérmica. Verifica-se a presença de uma neoderme bem vascularizada, capaz de suportar o autoenxerto de pele parcial de espessura fina.



Figuras 15 – Três semanas após aplicação da matriz de regeneração dérmica. Substituição da película de silicone por autoenxerto de pele parcial de espessura fina.



Figura 16 – Duas semanas após a aplicação do enxerto de pele parcial de espessura fina. A cobertura do defeito assegurou a preservação das extremidades.

(queimaduras profundas, com grave destruição tecidual), à semelhança dos casos apresentados, o processo pode ser mais prolongado, sem prejuízo do sucesso e do resultado final²⁰.

O tratamento de queimaduras graves dos membros inferiores, com exposição óssea, enfrenta, invariavelmente, dificuldades de ordem diversa para além da ameaça potencial da amputação de membros. Nestes casos particulares, o enxerto de pele não soluciona o problema de cobertura da área cruenta, uma vez que o leito da ferida (área cruenta com exposição

óssea) não assegura a vascularização necessária ao enxerto. A transferência de tecidos vascularizados revolucionou o tratamento destes casos complexos^{21,22}, uma vez que vinculado ao tecido transposto existe toda uma rede vascular até então ausente, que é transposta, sendo de extrema importância para a cicatrização. Sempre que possível esta é a opção reconstrutiva recomendada. Contudo, nem todos os doentes são candidatos à transferência de tecidos vascularizados: doentes instáveis, com alterações hemodinâmicas secundárias a traumatismos graves ou queimaduras; doentes com lesões amplas de tecidos que inviabilizam a mobilização de tecidos localmente ou que condicionam a existência de áreas receptoras capazes de suportar a transferência de retalhos. Jeng et al.² demonstraram a redução significativa da taxa de amputação (31,5% no grupo controle vs. 5,7% no grupo de estudo) com a utilização de matriz de regeneração dérmica em queimaduras graves e profundas dos membros. Neste contexto, e para casos particulares mais complexos, a matriz de regeneração dérmica assume-se como uma alternativa eficaz e segura, que permite o encerramento do defeito sem risco de perda por necrose.

A aplicação deste substituto dérmico exige a garantia de um leito receptor limpo, desprovido de tecido necrótico ou desvitalizado e impõe a ocorrência de um segundo tempo operatório para a substituição da película de silicone por enxerto de pele e um acompanhamento dos curativos por pessoal qualificado. A morosidade do processo prolonga o tempo de recuperação do doente, quando comparado à utilização de tecidos autólogos (retalhos), o que mais enfatiza o seu estatuto “terapêutica de

recurso” e justifica a sua utilização em casos particulares, de refratariedade ao tratamento ou com risco elevado de perda da extremidade. Por outro lado, a matriz de regeneração dérmica é um material altamente dispendioso, o que condiciona também a sua utilização racionalizada.

Lee et al.¹ descreveram algoritmo para a utilização da matriz de regeneração dérmica no tratamento de queimados. Segundo os autores, as indicações formais serão essencialmente quatro: queimaduras extensas com carência de pele viável, para assegurar a cobertura da área queimada com enxerto em rede de 2:1; queimaduras extensas em crianças e ausência de pele suficiente para assegurar cobertura das áreas cruentas com enxerto de pele em placa (dada a maior relevância da recuperação funcional e estética na criança); queimaduras profundas da face sem possibilidade de cobertura da área queimada com enxerto de espessura total; exposição de estruturas nobres (tendão, osso, nervo) não passíveis de cobertura com enxerto.

O Serviço de Cirurgia Plástica e Reconstructiva do Hospital de São José não dispõe de algoritmo para a utilização da matriz de regeneração dérmica e iniciou recentemente a terapêutica com a matriz, no entanto, apresenta 2 casos de sucesso que confirmam e reforçam uma das indicações previamente consideradas por Lee et al.¹

CONCLUSÃO

A matriz de regeneração dérmica assume-se como uma alternativa eficaz e segura, nas situações graves de queimaduras profundas dos membros inferiores com exposição óssea, sem alternativas reconstructivas autólogas e com risco de amputação. Este substituto dérmico possibilita a cobertura de defeitos com dimensões variáveis e tem disponibilidade imediata. Permite uma cobertura estável, com morbidade mínima de zona doadora e assegura resultado estético satisfatório.

REFERÊNCIAS

- Lee LF, Porch JV, Spenser W, Garner WL. Integra in lower extremity reconstruction after burn injury. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121(4):1256-62.
- Jeng JC, Fidler PE, Sokolich JC, Jaskille AD, Khan S, White PM, et al. Seven years' experience with Integra as a reconstructive tool. *J Burn Care Res.* 2007;28(1):120-6.
- Parrett BM, Pomahac B, Demling RH, Orgill DP. Fourth-degree burns to the lower extremity with exposed tendon and bone: a ten-year experience. *J Burn Care Res.* 2006;27(1):34-9.
- Li X, Liang D, Liu X. Compartment syndrome in burn patients. A report of five cases. *Burns.* 2002;28(8):787-9.
- Klein HW, Reavi DW. Salvage of both lower extremities using simultaneous bilateral gastrocnemius and soleus muscle flaps: a case report. *J Burn Care Rehabil.* 1998;9(2):184-6.
- Katsaros J, Proudman TW. The very long posterior tibial artery island flap. *Br J Plast Surg.* 1991;44(8):599-601.
- Baumeister S, Köller M, Dragu A, Germann G, Sauerbier M. Principles of microvascular reconstruction in burn and electrical burn injuries. *Burns.* 2005;31(1):92-8.
- Heimbach D, Lutermaier A, Burke J, Cram A, Herndon D, Hunt J, et al. Artificial dermis for major burns. A multi-center randomized clinical trial. *Ann Surg.* 1988;208(3):313-20.
- Lorenz C, Petravic A, Hohl HP, Wessel L, Waag KL. Early wound closure and early reconstruction. Experience with a dermal substitute in a child with 60 per cent surface area burn. *Burns.* 1997;23(6):505-8.
- Dantzer E, Queruel P, Salinier L, Palmier B, Quinot JF. Dermal regeneration template for deep hand burns: clinical utility for both early grafting and reconstructive surgery. *Br J Plast Surg.* 2003;56(8):764-74.
- Frame JD, Still J, Lakhel-LeCoadou A, Carstens MH, Lorenz C, Orlet H, et al. Use of dermal regeneration template in contracture release procedures: a multicenter evaluation. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113(5):1330-8.
- Klein MB, Engrav LH, Holmes JH, Friedrich JB, Costa BA, Honari S, et al. Management of facial burns with a collagen/glycosaminoglycan skin substitute-prospective experience with 12 consecutive patients with large, deep facial burns. *Burns.* 2005;31(3):257-61.
- Ryan CM, Schoenfeld DA, Malloy M, Schulz JT 3rd, Sheridan RL, Tompkins RG. Use of Integra artificial skin is associated with decreased length of stay for severely injured adult burn survivors. *J Burn Care Rehabil.* 2002;23(5):311-7.
- Burke JF, Yannas IV, Quinby WC Jr, Bondoc CC, Jung WK. Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of extensive burn injury. *Ann Surg.* 1981;194(4):413-28.
- Moiemen NS, Vlachou E, Staiano JJ, Thawry Y, Frame JD. Reconstructive surgery with Integra dermal regeneration template: histologic study, clinical evaluation, and current practice. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(7 Suppl):160S-174S.
- Chou TD, Chen SL, Lee TW, Chen SG, Cheng TY, Lee CH, et al. Reconstruction of burn scar of the upper extremities with artificial skin. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108(2):378-84.
- Suzuky S, Shin-ya K, Kawai K, Nishimura Y. Application of artificial dermis prior to full-thickness skin grafting for resurfacing the nose. *Ann Plast Surg.* 1999;43(4):439-42.
- Abai B, Thayer D, Glat PM. The use of a dermal regeneration template (Integra) for acute resurfacing and reconstruction of defects created by excision of giant hairy nevi. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114(1):162-8.
- Komorowska-Timek E, Gabriel A, Bennett DC, Miles D, Garberoglio C, Cheng C, et al. Artificial dermis as an alternative for coverage of complex scalp defects following excision of malignant tumors. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(4):1010-7.
- Yannas IV. Studies on the biological activity of the dermal regeneration template. *Wound Repair Regen.* 1998;6(6):518-23.
- Afifi AM, Mahboub TA, Losee JE, Smith DM, Khalil HH. The reverse sural flap: modifications to improve efficacy in foot and ankle reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2000;61(4):430-6.
- Wang XC, Lu Q, Li XF, Burd A, Zhao BC, Wang YY, et al. Reversed anterolateral thigh adipofascial flap for knee and proximal calf defects. *Burns.* 2008;34(6):868-72.

Correspondência para:

Ana Cristina Pereira Cardoso da Silva Guerra
Rua Mateus Vicente, 15, 9º D. – Lisboa, Portugal – CP: 1500-445
E-mail: anacristinacardososilva@gmail.com