

Análise do tempo de maturação dos implantes de matriz de regeneração dérmica utilizando curativos sob pressão negativa

Maturation time analysis of dermal regeneration template using negative pressure wound therapy

Bruna Clauman Goulart¹, Leonardo Valentim¹, Maurício José Lopes Pereira², José Antônio de Souza², Edevar José de Araújo², Murillo Ronald Capella³, Euclides Reis Quaresma³, Jhonny Camacho³, Rodrigo Feijó³, Walberto Souza Jr³

RESUMO

Objetivo: Analisar a utilização do Curativo sob Pressão Negativa (CPN) como adjuvante no tratamento com Matriz de Regeneração Dérmica (MRD) no tratamento de feridas em geral, em crianças atendidas no Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG). **Método:** Foram analisados todos os prontuários de crianças submetidas ao implante de MRD associada ao CPN, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, totalizando 18 pacientes. **Resultados:** A idade pré-púbere (33,33%) e o sexo masculino (61,11%) predominaram. O trauma foi a indicação de uso de MRD e CPN mais frequente (44,44%). Os membros inferiores foram os principais locais de implante de MRD (77,78%). A complicação inicial mais comum foi o hematoma, e a média de pega da matriz foi de 90,56%. O tempo médio de maturação da MRD com a utilização do CPN foi de 15,88 dias. A quantidade de trocas de curativos foi, em média, de 3,06 procedimentos. Obteve-se como desfecho final o enxerto de pele em 100% dos casos, sendo a média de pega de 93,62%. **Conclusões:** O CPN oferece vantagens no tratamento adjuvante à MRD, como um menor número de trocas de curativos, redução no tempo maturação da MRD, e redução do tempo de internação hospitalar.

DESCRITORES: Pele artificial. Tratamento de ferimentos com pressão negativa. Cicatrização de feridas.

ABSTRACT

Purpose: To analyze the use of Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) in the adjuvant treatment of Dermal Regeneration Template (DRT), in the treatment of wounds in general, in children treated in the Pediatric Surgery service, at Children's Hospital Joana de Gusmão. **Methods:** The medical files of all children submitted to DRT application with NPWT as adjuvant from January 2009 to March 2010 were accessed, in a total of 18 patients. **Results:** Most of the patients were preteenagers (33.33%) and males (61.11%). Trauma was the major indication for use of DRT and NPWT (44.44%). Lower limbs were the main sites of implantation of DRT (77.78%). The main early complication after DRT implantation and use of NPWT was the hematoma (50%), and the mean take rate of the DRT was 90.56%. On average, the maturation time of DRT using the NPWT was 15.88 days. The amount of dressing's changes was on average 3.06 procedures. The final outcome was skin grafting in 100% of cases. The epidermal graft achieved the average take rate of 93.62%. **Conclusions:** The NPWT offers advantages in the adjuvant treatment of DRT, as less frequent dressing changes, reduction of the maturation time of DRT, and shorter hospitalization.

KEY WORDS: Skin, artificial. Negative-pressure wound therapy. Wound healing.

1. Acadêmico (a) do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
2. Doutor em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo; Cirurgião Pediatra do Hospital Infantil Joana de Gusmão; Professor Associado da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
3. Cirurgião Pediatra do Hospital Infantil Joana de Gusmão, Florianópolis, SC, Brasil.

Correspondência: Bruna Clauman Goulart
Rodovia Amaro Antônio Vieira, 2489, 708 – Itacorubi – Florianópolis, SC, Brasil – CEP 88034-102
E-mail: biruna@hotmail.com

Recebido em: 1/10/2010 • Aceito em: 17/11/2010

Embora avanços tecnológicos na área médica venham aumentando a sobrevivência de pacientes pediátricos nos últimos 20 anos, o manejo de feridas agudas e crônicas de várias etiologias nestes pacientes geralmente se constituem como um desafio¹. Grandes defeitos cutâneos resultantes de injúrias graves, frequentemente, são tratados com cirurgias re-constitutivas extensas, com longos períodos de hospitalização, além de risco de infecção².

A maioria das lesões de partes moles em crianças possui uma significativa morbidade, incluindo trocas frequentes de curativos, ansiedade por parte do paciente e dos familiares em relação à dor, longo tempo de internação hospitalar, e um grande potencial para a realização de diversos procedimentos cirúrgicos durante o tratamento³. A importância de reduzir o tempo de fechamento dessas feridas complexas é um aspecto crítico quando estamos lidando com pacientes pediátricos. O retorno desses pacientes rapidamente às suas atividades rotineiras pode melhorar tanto o seu bem estar como dos membros da família⁴.

Entre os substitutos de pele mais utilizados em todo o mundo e em uso na prática clínica diária, encontra-se a matriz de regeneração dérmica (MRD), desenvolvida para utilização em pacientes queimados e descrita por Yannas & Burke⁵, em 1980. No serviço de cirurgia pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG), a MRD vem sendo utilizada no tratamento de queimados desde 2002^{6,7}.

Recentemente, o curativo sob pressão negativa (CPN), primariamente descrito por Argenta e Morykwas^{8,9}, no ano de 1997, tem sido utilizado para acelerar a maturação da MRD, pelo fato de estimular a angiogênese local. O curativo a vácuo tem sido citado frequentemente na literatura como uma excelente alternativa para o tratamento de feridas e tem sido indicado para uma variedade de lesões, que incluem feridas agudas, como queimaduras, lesões extensas de partes moles e ressecções cirúrgicas, além de feridas crônicas, como escaras, infecções e deiscência de feridas operatórias, entre outras^{3,10-13}.

A terapia com pressão negativa tem sido empregada em associação à MRD com o objetivo de melhorar o tempo de angiogênese¹⁴, reduzindo assim o tempo da vascularização completa do enxerto. Dessa forma, poderiam ser reduzidos os custos hospitalares, os riscos de complicações associados com os procedimentos cirúrgicos e, finalmente, o tempo em que o paciente ficaria disponível à biointegração do seu enxerto.

A comunidade científica vem fazendo pesquisas com o CPN há muito tempo, e já se descobriram muitas qualidades e benefícios na utilização da técnica. Porém, por ser uma técnica relativamente nova, um número maior de estudos a respeito do curativo ainda é necessário¹⁵.

O propósito desse estudo é analisar os resultados obtidos com a utilização do CPN como adjuvante no tratamento com

MRD em crianças atendidas no Serviço de Cirurgia Pediátrica do HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010.

MÉTODO

Foram analisados todos os prontuários de pacientes submetidos ao tratamento de feridas de qualquer etiologia com MRD e CPN no HIJG, durante o período de janeiro de 2009 a março de 2010, sendo este, portanto, um estudo descritivo observacional transversal retrospectivo. Os prontuários foram selecionados a partir dos registros computadorizados de cirurgias do Centro Cirúrgico do HIJG e acessados por meio do Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do HIJG.

Foram selecionados para o estudo os 18 pacientes que receberam o tratamento cirúrgico utilizando MRD e CPN simultaneamente. Foram excluídos todos os pacientes que não se encaixaram nos critérios acima ou cujos pais não assinaram o termo de consentimento.

O perfil das crianças foi analisado de acordo com idade, sexo, indicação de uso da MRD, região corporal acometida, tempo de maturação e percentual de pega da MRD, complicações pós-operatórias, número de trocas do curativo, resultado final e percentual de pega do enxerto de pele.

Em relação à idade, os pacientes foram distribuídos seguindo os critérios de faixa etária de Marcondes¹⁶, classificando-se em: lactente (> 29 dias e ≤ 2 anos); pré-escolar (> 2 e ≤ 6 anos); escolar (> 6 e ≤ 10 anos); pré-púbere (> 10 e ≤ 15 anos) e púbere (> 15 e ≤ 20 anos).

Analisou-se o tempo de maturação da MRD de acordo com a coloração no leito da lesão a cada troca de curativo, que evolui de vermelho, num estágio mais precoce, até a fase madura, com coloração laranja-amarelada.

Após a coleta dos dados no protocolo pré-estabelecido, esses foram arquivados, compilados, catalogados e analisados utilizando-se o programa Microsoft Excel 2003, sendo feita a análise da frequência e tabulação cruzada das variáveis de interesse.

Este trabalho foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HIJG, segundo protocolo número 011/2010.

RESULTADOS

Um resumo dos resultados, complicações e outros aspectos pertinentes encontram-se na Tabela I.

Em relação ao sexo, das 18 crianças, 11 (61,11%) eram do sexo masculino e 7 (38,89%) do sexo feminino, com uma razão de 1,57: 1, dados estes corroborados por outros estudos¹⁷. O achado de maior incidência no sexo masculino vai ao encontro

da epidemiologia do trauma em geral em crianças, onde os meninos são mais acometidos que as meninas.

No que tange à faixa etária, a idade dos pacientes variou de 7 meses a 13 anos. A média de idade foi de 7,98 anos, e a faixa etária mais prevalente foi a pré-púbere (33,33%), indo ao encontro da literatura pesquisada^{17,18}. Logo após, estiveram os pacientes da faixa etária escolar (27,78%) e os pré-escolares (22,22%). Os pacientes menos acometidos foram representados pelos lactentes (16,67%).

Quanto à indicação de uso de MRD e CPN, o trauma foi a mais frequente (44,44%), seguido pela retração cicatricial (27,78%) e queimadura de fase aguda (16,67%). As causas

menos comuns foram cicatriz hipertrófica (5,56%) e necrose (5,56%).

Os membros inferiores (MMII) foram os principais locais de implante de MRD (77,78%), enquanto os membros superiores (MMSS) perfizeram 22,22%. O predomínio dos MMII vai ao encontro da literatura estudada^{2,18}.

Concernente à porcentagem de pega da MRD, no total dos casos, a média de pega foi de 90,56%, sendo que ocorreu pega total em 15 (83,33%) pacientes. Houve pega parcial em um caso, com média de pega de 80%. Um paciente teve perda total sem novo implante, sendo submetido em seguida a enxerto de pele. Um paciente sofreu perda total com novo implante, tendo a média de pega das duas aplicações de 50% (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo de dados e resultados pertinentes dos pacientes submetidos ao tratamento com MRD e CPN.

Pacien- te nº	Idade (anos)	Sexo	Lesão/Indi- cação	Localização Anatômica	Complicação	Tempo de Maturação (dias)	% de Pega do MRD	Trocas do CPN	% de Pega do Autoenxerto
1	2	F	Retração Cicatricial	MMII		13	100	2	100
2	8	F	Trauma	MMII	Infecção/Hematoma/ Perda do Implante	0	0	3	80
3	0,7	M	Necrose	MMSS	Perda do Implante	35	0/50 ^a	5	50/80 = 65 ^b
4	2	M	Trauma	MMII	-	18	100	2	100
5	9	M	Trauma	MMII	-	17	100	4	100
6	6	F	Trauma	MMII	Infecção	14	100	4	100
7	12	M	Retração Cicatricial	MMII	Hematoma	14	100	4	90
8	11	F	Trauma	MMII	-	14	100	4	100
9	6	M	Retração Cicatricial	MMII	-	13	100	3	100
10	9	M	Trauma	MMII	-	18	100	4	100
11	11	M	Cicatriz Hipertrófica	MMII	Hematoma	14	100	2	100
12	12	F	Queimadura Aguda	MMSS	-	13	100	2	40/80 = 60 ^b
13	9	M	Retração Cicatricial	MMII	-	14	100	3	100
14	12	M	Queimadura Aguda	MMII	-	14	100	2	80/100 = 90 ^b
15	10	F	Trauma	MMII	-	14	100	4	100
16	5	F	Queimadura Aguda	MMSS	-	17	80	1	100
17	13	M	Retração Cicatricial	MMSS	Hematoma	14	100	3	100
18	6	M	Trauma	MMII	-	14	100	3	100
Média	7,98				44,44%	15,88	90,56%	3,06	91,11%/ 93,62%^c

^a Paciente com implantes consecutivos de MRD devido a complicações: a taxa de pega foi dada separadamente para cada procedimento.

^b Pacientes com 2 autoenxertos consecutivos: a taxa de pega foi dada separadamente para cada procedimento.

^c O primeiro número (91,11%) mostra a média dos 18 pacientes após o primeiro autoenxerto. O segundo número (93,62%) mostra o valor médio dos 18 pacientes, incluindo agora as taxas de pega do segundo autoenxerto naqueles pacientes que precisaram refazê-lo (pacientes nº 3, 12, 14).

Em relação ao tempo de maturação da MRD com CPN, a maioria dos pacientes (52,94%) teve maturação completa em 14 dias, e no total dos casos, a média foi de 15,88 dias. Não foi possível contabilizar o tempo de maturação do caso de perda total do implante de MRD sem novo implante. O paciente que teve perda total com novo implante teve o tempo de maturação contabilizado como a soma dos dois procedimentos, chegando a 35 dias.

No que se refere às complicações do tratamento, dos 18 pacientes, 8 sofreram complicações, o que corresponde a 44,44% dos implantes, sendo a complicação mais comum o hematoma, com 4 casos, seguido de 2 casos de infecção e 2 casos de perda total do implante – um relacionado à presença simultânea de infecção e hematoma e outro relacionado a não-aderência da matriz ao leito.

Em relação ao número de trocas do CPN, obtivemos uma média de 3,06 procedimentos, variando de 1 a 5 trocas de curativos realizadas. A literatura recomenda trocas a cada 2 a 3 dias, o que elimina o desconforto das trocas diárias tipicamente utilizadas no curativo convencional¹⁹.

Obteve-se como desfecho final o autoenxerto epidérmico de pele em 100% dos casos. No total dos casos, a média de pega do autoenxerto foi de 93,62%, onde 13 (72,23%) pacientes apresentaram pega total, 3, pega parcial com necessidade de nova enxertia, e 2, pega parcial.

DISCUSSÃO

A correta posição e a imobilização da MRD é um requerimento absolutamente necessário para o sucesso da sua neovascularização²⁰. A neoderme está adequadamente neovascularizada geralmente após 14 a 28 dias, segundo dados da literatura²¹. Vários métodos vêm sendo utilizados para imobilizar a MRD, e mais recentemente o CPN, que já vinha sendo usado em tratamento de feridas e para proteger enxertos de pele em diversas situações, está sendo usado com esta finalidade²⁰.

Na literatura pesquisada, o CPN vem sendo indicado para o tratamento de feridas crônicas, agudas, traumáticas, subagudas, deiscências, queimaduras de espessura parcial, úlceras diabéticas, úlceras de pressão, retalhos e enxertos¹. Em um estudo prévio realizado em 2009, no HIJG, as principais indicações do uso do CPN foram fratura exposta e ressecção de cicatriz hipertrófica¹⁷.

Por outro lado, a MRD tem sido utilizada com sucesso na reconstrução de lesões complicadas, incluindo feridas com leito pouco vascularizado, retrações cicatriciais por queimaduras, quelóides, lesões/queimaduras de espessura total²². Em 2009, no HIJG, as principais indicações do uso da MRD foram uma combinação de retrações e hipertrofia da escara e retrações cicatriciais²³.

Recentemente, em estudos utilizando MRD associada ao CPN, Stiefel et al.¹⁸ relataram o tratamento para cicatriz hipertrófica na maioria dos casos, enquanto Jeschke et al.² identificaram o trauma como principal indicação da terapia combinada. No presente estudo, o trauma foi a indicação de uso de MRD e CPN mais frequente, seguido pela retração cicatricial, queimadura de fase aguda, cicatriz hipertrófica e lesão com perda de substância, demonstrando a ampla indicação para uso do CPN como adjuvante no tratamento de diferentes tipos de lesões cutâneas.

Para um uso bem sucedido da MRD, é fundamental atingir uma aderência firme e contínua ao leito da ferida, porque, somente desta forma, uma correta incorporação da matriz de regeneração dérmica poderá ocorrer adequadamente. Este indispensável contato íntimo, entretanto, pode ser dificultado ou impossível de ser atingido, especialmente em contornos irregulares ou côncavos da superfície corporal, e em crianças pequenas, nas quais uma imobilização constante e apropriada é frequentemente difícil ou impossível de conseguir durante o tratamento¹⁸. Os membros superiores e inferiores parecem ser os locais anatômicos com melhores resultados para este tipo de tratamento, principalmente em decorrência da facilidade de manutenção da cobertura com terapia de pressão negativa nestes locais.

Entre os trabalhos revisados, a média de pega por área de superfície de MRD implantada variou entre 95 e 98% com o uso do CPN como adjuvante^{2,18,20,22,24}. No presente estudo, a quantidade de casos com pega total da MRD alcançou valores muito próximos aos encontrados por Stiefel et al.¹⁸, e no total dos casos, a média de pega por área de superfície da matriz foi um pouco abaixo da literatura pesquisada, o que pode ser justificado pelas perdas totais ocorridas em nosso estudo e não nos demais, contribuindo para a leve redução encontrada.

Estudos com o CPN demonstram que ele melhora a vascularização, reduz o edema e as taxas de infecção, aumenta a velocidade do fechamento da ferida e otimiza a pega do enxerto de pele, por aumentar seu contato com o leito da lesão²⁵. O uso do CPN em combinação com MRD tem sido relatado ultimamente, e tem reduzido o tempo de revascularização da matriz em aproximadamente 10 dias²⁶. No HIJG, o tempo de maturação da MRD em estudos anteriores sem uso do CPN era, em média, de 21 dias²³, enquanto o tempo médio no presente estudo foi de 15,88 dias. Jeschke et al.² reduziram o tempo de maturação de 24 dias para 10 dias no grupo que recebeu o CPN, com o benefício da redução no tempo de internação hospitalar. A redução no número de dias para maturação da MRD encontrada em nosso estudo e nos outros trabalhos que utilizaram a associação com CPN parece ser relacionada à capacidade deste curativo de melhorar o aporte sanguíneo no leito da lesão, além de diminuir o edema e o risco de infecção, segundo dados da literatura¹⁵.

No estudo de Stiefel et al.¹⁸, as taxas de complicação do implante de MRD foram semelhantes às do presente estudo, representando 33% dos casos e incluindo infecção, seroma e perda total do implante devido à não-integração da matriz. Estas complicações foram relacionadas pelos autores aos já conhecidos problemas especificamente advindos do uso da MRD, e não associadas ao uso do CPN, o qual age reduzindo a quantidade de secreção na ferida por meio da sucção contínua, diminuindo dessa forma o risco de seroma, hematoma e infecção.

É importante evitar o uso do CPN na presença de infecção invasiva maciça e sangramento ativo no local da ferida, contraindicações desta terapia no tratamento de feridas agudas, evitando, dessa forma, complicações²⁴. É consenso que minimizar a formação do hematoma, otimizando dessa forma o contato do leito da ferida com a MRD e evitando infecções e forças de cisalhamento, até que o substituto cutâneo esteja totalmente integrado, é essencial para uma pega ideal da matriz²⁴.

A terapia com o CPN pode ser uma ferramenta eficaz para se atingir as propriedades de adesão desejadas em lesões de localização complicada e em pacientes potencialmente problemáticos. Quando comparados aos adultos, os lactentes e as crianças são um grupo de maior risco para a perda do implante de MRD, porque eles não podem compreender e obedecer às instruções direcionadas à proteção do implante. Portanto, pacientes pediátricos merecem uma indicação muito mais relevante para uso de CPN que adultos, especialmente quando superfícies irregulares e em movimento estão envolvidas¹⁸. No presente estudo, ocorreram dois casos de perdas totais do implante apesar do uso de CPN. Essas perdas ocorreram em pacientes com lesões de difícil manejo associadas a complicações – uma relacionada à presença de infecção e hematoma em um caso de seqüela de trauma com deformidade complexa em dorso do pé de uma paciente de 8 anos de idade; outra relacionada a não-aderência da matriz ao leito, em um lactente de 7 meses, com lesão em membro superior por perda de substância, após evento necrótico no subcutâneo produzido por extravasamento de medicação.

Obteve-se como desfecho final o enxerto autólogo de pele em todos os pacientes, indo ao encontro de dados da literatura internacional^{18,20}. A média de pega do autoenxerto apresentou valores muito próximos aos valores da literatura estudada, os quais variaram de 91,5% a 97%^{18,22,24}.

CONCLUSÕES

O estudo aqui apresentado demonstrou que o CPN acelera a maturação da MRD quando comparado ao tratamento convencional de feridas agudas e crônicas que utilizam somente a MRD. Além disso, pode-se observar que esta associação traz benefícios no que tange à redução do número de trocas do curativo e do tempo de internação hospitalar, o que contribui para a redução da morbidade desses pacientes. Conclui-se,

portanto, que estudos como a presente investigação são de extrema importância para que, cada vez mais, se demonstre e se concretizem os resultados benéficos dessa associação no tratamento de feridas na população pediátrica, uma vez que estudos utilizando a terapia combinada ainda são escassos na literatura.

REFERÊNCIAS

1. Baharestani M, Amjad I, Bookout K, Fleck T, Gabriel A, Kaufman D, et al. V.A.C. Therapy in the management of paediatric wounds: clinical review and experience. *Int Wound J*. 2009;6(1):1-26.
2. Jeschke MG, Rose C, Angele P, Fuchtmeyer B, Nerlich MN, Bolder U. Development of new reconstructive techniques: use of Integra in combination with fibrin glue and negative-pressure therapy for reconstruction of acute and chronic wounds. *Plast Reconstr Surg*. 2004;113(2):525-30.
3. Caniano DA, Ruth B, Teich S. Wound management with vacuum-assisted closure: experience in 51 pediatric patients. *J Pediatr Surg*. 2005;40(1):128-32.
4. Gabriel A, Heinrich C, Shores J, Cho D, Baqai W, Moores D, et al. Outcomes of vacuum-assisted closure for the treatment of wounds in a paediatric population: case series of 58 patients. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62(11):1428-36.
5. Yannas IV, Burke JF. Design of an artificial skin. I. Basic design principles. *J Biomed Mater Res*. 1980;14(1):65-81.
6. Salvato RA. Uso de matriz de regeneração dérmica no tratamento cirúrgico de crianças com queimaduras do Hospital Infantil Joana de Gusmão – cinco anos de experiência [Monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Medicina; 2007. 48p.
7. Tomita LA. Uso da matriz de regeneração dérmica no tratamento cirúrgico de queimaduras em crianças [Monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Medicina; 2005. 49p.
8. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg*. 1997;38(6):563-76.
9. Morykwas M, Argenta L, Brown E, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg*. 1997;38:553-62.
10. Butter A, Emran M, Al-Jazaeri A, Ouimet A. Vacuum-assisted closure for wound management in the pediatric population. *J Pediatr Surg*. 2006;41(5):940-2.
11. Mooney JF, Argenta LC, Marks MW, Morykwas MJ, DeFranzo AJ. Treatment of soft tissue defects in pediatric patients using the V.A.C. system. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;(376):26-31.
12. Nugent N, Lannon D, O'Donnell M. Vacuum-assisted closure: a management option for the burns patient with exposed bone. *Burns*. 2005;31(3):390-3.
13. Schintler M, Marschitz I, Trop M. The use of topical negative pressure in a paediatric patient with extensive burns. *Burns*. 2005;31(8):1050-3.
14. Potter MJ, Banwell P, Baldwin C, Clayton E, Irvine L, Linge C, et al. In vitro optimisation of topical negative pressure regimens for angiogenesis into synthetic dermal replacements. *Burns*. 2008;34(2):164-74.
15. Maegele M, Sauerland S, Gregor S, Peinemann F, S L. Negative pressure wound therapy: a vacuum of evidence. *Arch Surg*. 2008;143(2):189-96.
16. Marcondes E. *Pediatria básica*. 9ª ed. São Paulo: Editora Sarvier; 2002.
17. Nery LFC. Análise da utilização dos curativos sob pressão negativa no

- Hospital Infantil Joana de Gusmão no ano de 2009. [Monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Medicina; 2009. 25p.
18. Stiefel D, Schiestl CM, Meuli M. The positive effect of negative pressure: vacuum-assisted fixation of Integra artificial skin for reconstructive surgery. *J Pediatr Surg.* 2009;44(3):575-80.
 19. Orgill DP, Manders EK, Sumpio BE, Lee RC, Attinger CE, Gurtner GC, et al. The mechanisms of action of vacuum assisted closure: more to learn. *Surgery.* 2009;146(1):41-9.
 20. McEwan W, Brown T, Mills S, Muller M. Suction dressings to secure a dermal substitute. *Burns.* 2003;30:259-61.
 21. Pollard R, Kennedy P, Maitz P. The use of artificial dermis (Integra) and topical negative pressure to achieve limb salvage following soft-tissue loss caused by meningococcal septicaemia. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2007;61:319-22.
 22. Park CA, Defranzo AJ, Marks MW, Molnar JA. Outpatient reconstruction using integra* and subatmospheric pressure. *Ann Plast Surg.* 2009;62(2):164-9.
 23. Manara LM. Uso da matriz de regeneração dérmica no tratamento cirúrgico de crianças vítimas de queimaduras do Hospital Infantil Joana de Gusmão - Seis anos de experiência. [Monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Medicina; 2009. 37p.
 24. Bovill E, Banwell P, Teot L, Eriksson E, Song C, Mahoney J, et al. Topical negative pressure wound therapy: a review of its role and guidelines for its use in the management of acute wounds. *Int Wound J.* 2008;5(4):511-25.
 25. Pu LL. An alternative approach for soft-tissue coverage of a complex wound in the foot and ankle with vacuum-assisted closure over artificial dermis and subsequent skin graft. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009;62(12):e682-4.
 26. Ilussey A, Potter-Beirne S, Kelly J. The use of artificial dermis in conjunction with negative pressure therapy: a technical tip. *Europ J Plast Surg.* 2007;30:137-9.

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão; Departamento de Pediatria, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de Queimaduras em Recife, PE, 2010, Vencedor do Prêmio "Nelson Picolo".