

**BRUNA CLAUMAN GOULART**

**ANÁLISE DO TEMPO DE MATURAÇÃO DOS IMPLANTES  
DE MATRIZ DE REGENERAÇÃO DÉRMICA UTILIZANDO  
CURATIVOS SOB PRESSÃO NEGATIVA**

**Trabalho apresentado à Universidade Federal de  
Santa Catarina, como requisito para a Conclusão  
do Curso de Graduação em Medicina**

**Florianópolis  
Universidade Federal de Santa Catarina  
2010**

**BRUNA CLAUMAN GOULART**

**ANÁLISE DO TEMPO DE MATURAÇÃO DOS IMPLANTES  
DE MATRIZ DE REGENERAÇÃO DÉRMICA UTILIZANDO  
CURATIVOS SOB PRESSÃO NEGATIVA**

**Trabalho apresentado à Universidade Federal de  
Santa Catarina, como requisito para a Conclusão  
do Curso de Graduação em Medicina**

**Coordenador do Curso: Prof. Osvaldo Vitorino de Oliveira  
Professor Orientador: Prof. Dr. Maurício José Lopes Pereima**

**Florianópolis  
Universidade Federal de Santa Catarina  
2010**

*Dedico este trabalho à minha família,  
a qual sempre apoiou minhas decisões e  
é responsável por tudo o que o que conquisei.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Maurício José Lopes Pereima, por estar sempre disposto a me orientar e pelo tempo dedicado a este trabalho, pois sem a sua ajuda ele não seria possível.

Aos meus pais, João Carlos Goulart e Joyce Clauman Goulart, que sempre me deram todo o suporte emocional e material de que precisei, e por ajudarem a tornar-me quem hoje sou.

Ao meu namorado, Leonardo Valentim, pela ajuda neste trabalho, pelo amor que me dedica e por me fazer tão feliz.

## RESUMO

**Introdução:** A Matriz de Regeneração Dérmica (MRD) é um substituto cutâneo permanente, desenvolvido para promover cobertura e regeneração cutânea em feridas com grandes defeitos da pele, comuns em pacientes pediátricos. Recentemente os Curativos sob Pressão Negativa (CPN) têm sido utilizados para acelerar a maturação da MRD, pelo fato de estimularem a angiogênese local.

**Objetivo:** Analisar a utilização do CPN como adjuvante no tratamento com MRD no tratamento de feridas em geral, em crianças atendidas no serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG).

**Métodos:** Foram analisados todos os prontuários de crianças submetidas ao implante de MRD associada ao CPN 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 freqüente (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.

## ***ABSTRACT***

**Background:** The Dermal Regeneration Template (DRT) is a permanent skin substitute developed to promote coverage and skin regeneration in wounds with large skin defects, common in pediatric patients. Recently, Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) has been used to accelerate the maturation of DRT, because it stimulates local angiogenesis.

**Objective:** To analyze the use of NPWT in the adjuvant treatment of 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.

## LISTA DE ABREVIATURAS

CPN	Curativo sob Pressão Negativa
DRT	Dermal Regeneration Template
HIJG	Hospital Infantil Joana de Gusmão
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros Superiores
MRD	Matriz de Regeneração Dérmica
NPWT	Negative Pressure Wound Therapy
SAME	Serviço de Arquivo Médico e Estatística

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – A estrutura da pele humana .....	2
<b>Figura 2</b> – A Matriz de Regeneração Dérmica Integra® .....	4
<b>Figura 3</b> – O mecanismo de ação do Curativo sob Pressão Negativa .....	6



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Distribuição dos pacientes segundo faixa etária e sexo.....	11
<b>Tabela 2</b> - Distribuição dos pacientes segundo a procedência .....	12
<b>Tabela 3</b> - Distribuição dos pacientes segundo a indicação de uso da MRD .....	12
<b>Tabela 4</b> - Distribuição dos pacientes segundo local de implante da MRD .....	13
<b>Tabela 5</b> - Distribuição dos pacientes segundo pega da MRD .....	13
<b>Tabela 6</b> - Distribuição dos pacientes segundo tempo de maturação da MRD com CPN .....	13
<b>Tabela 7</b> - Distribuição dos pacientes segundo complicações iniciais da MRD .....	14
<b>Tabela 8</b> - Distribuição dos pacientes segundo número de trocas do CPN .....	14
<b>Tabela 9</b> - Distribuição dos pacientes segundo pega do enxerto de pele .....	15

## SUMÁRIO

<b>FALSA FOLHA DE ROSTO</b> .....	<b>i</b>
<b>FOLHA DE ROSTO</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATÓRIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>iv</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	<b>vii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>x</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVO</b> .....	<b>8</b>
<b>3. MÉTODOS</b> .....	<b>9</b>
3.1 Delineamentos do Estudo .....	9
3.2 Casuística .....	9
3.3 Critérios de Inclusão .....	9
3.4 Critérios de Exclusão .....	9
3.5 Procedimentos .....	9
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>11</b>
4.1 Dados epidemiológicos .....	11
4.2 Quanto à Matriz de Regeneração Dérmica .....	12
4.3 Quanto ao Curativo sob Pressão Negativa .....	13
4.4 Quanto ao Resultado Final .....	13
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>22</b>
<b>NORMAS ADOTADAS</b> .....	<b>27</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>28</b>
<b>APÊNDICE 1</b> .....	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Embora avanços tecnológicos na área médica venham aumentando a sobrevivência de pacientes da população pediátrica nos últimos 20 anos, o manejo de feridas agudas e crônicas de várias etiologias nestes pacientes geralmente se constituem como um desafio<sup>1</sup>. Grandes defeitos cutâneos resultantes de injúrias graves, frequentemente são tratados com cirurgias reconstrutivas extensas, as quais são acompanhadas de longos períodos de hospitalização, além de risco de infecção e trombose<sup>2</sup>.

A maioria das lesões de partes moles em crianças possui uma significativa morbidade, incluindo trocas freqüentes de curativos, ansiedade por parte do paciente e dos familiares em relação à dor, longo tempo de internação hospitalar, e um potencial para a realização de diversos procedimentos cirúrgicos durante o tratamento<sup>3</sup>. A importância de reduzir o tempo de fechamento dessas feridas complexas é um aspecto crítico quando estamos lidando com pacientes pediátricos. O retorno do paciente rapidamente às suas atividades rotineiras pode melhorar o bem estar tanto do paciente como dos membros da família<sup>4</sup>.

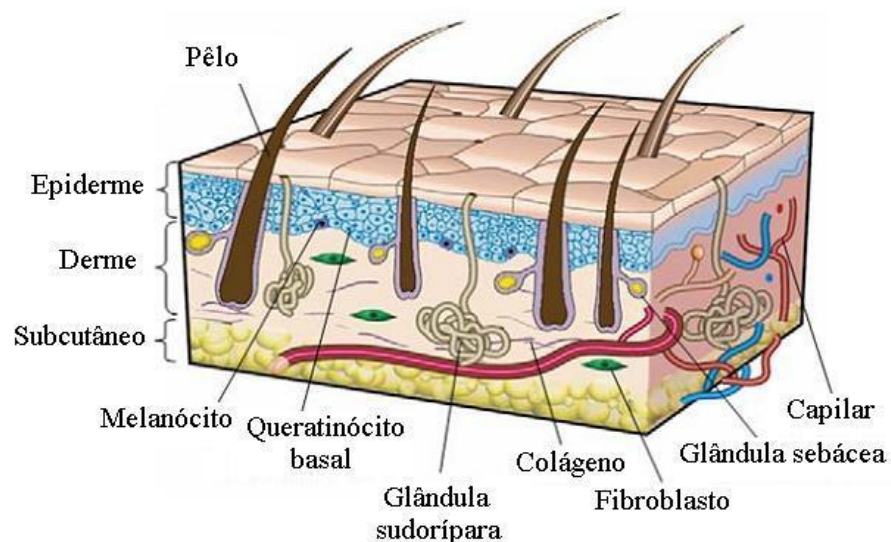
Desde o final da década de 70, médicos envolvidos no tratamento de portadores de grandes defeitos cutâneos buscaram seu fechamento o mais precoce possível<sup>5</sup>. Muitos recursos econômicos e grupos de pesquisa estiveram dedicados, nas duas últimas décadas, à confecção de projetos objetivando desenvolver substitutos cutâneos para cobrir grandes defeitos da pele. Isso é particularmente importante nos casos de grandes queimaduras, quando o tecido cutâneo autólogo remanescente é insuficiente para a cobertura das lesões, além dos casos de ressecções extensas, feridas crônicas ou revisão cirúrgica de seqüelas cicatriciais.

A primeira escolha para o fechamento de feridas é o enxerto autólogo ou a rotação de retalhos com tecido do próprio paciente. Uma vez esgotadas as fontes doadoras autóloga e homóloga da pele, deve-se pensar na possibilidade da utilização de algum substituto cutâneo para a cobertura de tais lesões. Entre as propriedades desses substitutos, é desejável que eles, além de melhorarem as chances de sobrevivência, forneçam uma melhor recuperação funcional e estética.

Um grande número de substitutos de pele tem sido desenvolvido ao longo das últimas décadas. Desde a sobreposição de aloenxertos de animais até a cultura de queratinócitos autólogos, muitos materiais foram produzidos visando uma maior semelhança com a pele humana<sup>6</sup>. Para melhor compreender o processo de desenvolvimento de substitutos cutâneos, é indispensável conhecer a estrutura do maior órgão do corpo humano: a pele (vide Figura 1).

Atingindo uma área de superfície de 1,5 a 2,0 m<sup>2</sup> em adultos, a pele pode atingir até 16% do peso corpóreo<sup>7</sup>.

A pele humana consiste em três camadas. A camada mais externa, a epiderme, mede cerca de 0.1-0.2mm. Queratinócitos e melanócitos são os tipos celulares mais predominantes na epiderme. A membrana basal separa fisicamente a epiderme da derme, a qual fica logo abaixo, e funcionalmente, a membrana basal conecta estes dois tecidos<sup>8</sup>. A derme é composta de tecido conjuntivo e é responsável pela elasticidade da pele, por ser rica em colágeno e elastina<sup>7</sup>. Os componentes celulares majoritários na derme são os fibroblastos, que produzem matriz extracelular. O rico sistema de vascularização da derme fornece nutrientes para todos os tipos celulares nela presentes. Os apêndices cutâneos, como folículo piloso, glândulas sebáceas e sudoríparas<sup>8</sup>, são derivados da epiderme, porém encontram-se situados na derme. Estes anexos são conhecidos como “ilhas de regeneração”, pois, por possuírem células epidérmicas, promovem a recuperação da pele, na ocorrência de lesões profundas<sup>7</sup>. O tecido celular subcutâneo, ou hipoderme, é constituído em sua maior parte de gordura, funcionando como isolamento e como fonte de energia<sup>8</sup>.



**Figura 1 – A estrutura da pele humana.**

Assim, os substitutos de pele devem aproximar-se da estrutura original da pele ou pelo menos permitir a regeneração de parte dela. Segundo Jaksic e Burke<sup>9</sup>, o substituto ideal da pele deve ser aderente, elástico, permitir a passagem de vapor de água, ser durável, fornecer uma barreira antibacteriana, ser atóxico e não antigênico, anti-séptico, homeostático, de fácil aplicação e remoção, e ser de baixo custo.

Em 2008, Kumar<sup>10</sup> sugeriu a classificação dos substitutos de pele, aprimorando a classificação prévia de Balasubrami *et al.* de 2001<sup>11</sup>, a qual não se aplicava a todos os produtos disponíveis.

A **classe I** é representada pelos **curativos temporários impermeáveis**, os quais não possuem nenhum componente epidérmico e são essencialmente impermeáveis. Agem como barreira mecânica à invasão bacteriana e reduzem a perda líquida por evaporação. Subdividem-se em:

1) Materiais de camada única:

a) Curativos naturais: membrana amniótica, casca de batata.

b) Curativos sintéticos:

(1) Membrana de polímeros sintéticos: Tegaderm®; Opsite®; Dermafilm®.

(2) Espuma ou spray polimérico.

2) Materiais de camada dupla de engenharia de tecidos: Transcyte® - malha de nylon, coberta por colágeno, semeada com fibroblastos neonatais cultivados in vitro.

A **classe II** representa os **substitutos de pele duráveis de camada única**, os quais são:

1) Substitutos epidérmicos: Apligraf®, indicado para tratamento de úlceras crônicas.

2) Substitutos dérmicos: componentes dérmicos de pele processada, ou fabricados com colágeno e outras proteínas de matriz. Produzem cicatrizes de melhor qualidade e minimizam as chances de contratura. Incluem:

a) Membrana de colágeno bovino: Kollagen®.

b) Membrana de colágeno suíno: Permacol®.

c) Matriz dérmica bovina: Matriderm® - constituído por proteínas extracelulares (colágeno e elastina). É usado em queimaduras de espessura total, associado a enxerto de pele.

d) Matriz dérmica humana: Alloderm® - matriz dérmica acelular com componentes biológicos naturais, derivada de pele humana de cadáver.

Na **classe III**, encontram-se os seguintes **substitutos de pele complexos**:

1) Enxerto de pele: aloenxerto (cadáver), xenoenxerto (suíno).

2) Pele de engenharia de tecidos:

a) Integra®: matriz tridimensional formada por colágeno bovino e glicosaminoglicana, com camada externa de silicone.

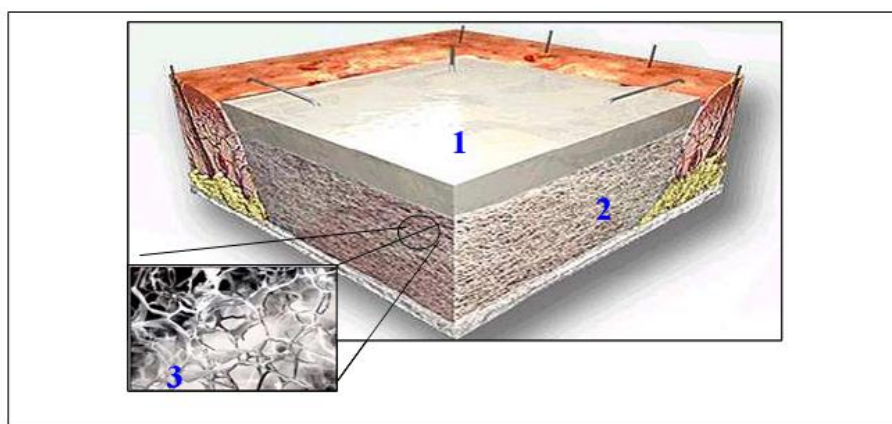
b) Biobrane®: camada externa de silicone e malha de nylon interna com colágeno.

Há ainda produtos cujo princípio é a cultura de queratinócitos autólogos, como Epicell® e Laserskin®, desenvolvidos com o intuito de baixar os custos e melhorar a qualidade da epiderme, mas ainda não são comercializados<sup>10, 12</sup>.

Os substitutos de pele, tanto epidérmicos quanto dérmicos, parecem ser uma nova e promissora alternativa no tratamento das queimaduras, na fase aguda como também na remoção de seqüelas. Estas estruturas procuram reconstituir morfológica e funcionalmente a pele normal.

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 (pele artificial - integra®), desenvolvida para utilização em pacientes queimados e descrita por Yannas e Burke em 1980<sup>13</sup>.

Pelas características, o integra® trata-se de uma estrutura bilaminar constituída de colágeno bovino e condroitina-6-fosfato (componente dérmico), coberta em sua superfície externa com uma lâmina sintética de silicone, na espessura de 100 µm (componente epidérmico), cuja função é impedir a perda de líquidos (0,5 ml/cm<sup>2</sup>/h). Fisicamente é uma barreira protetora. **14** A matriz de colágeno tem uma estrutura tridimensional, com uma porosidade variável de  $50 \pm 20 \mu\text{m}^{14}$ , aproximando-se da estrutura da pele normal, e é completamente biodegradável após 30 dias<sup>15</sup>. Durante este período, ela serve de base para a proliferação de fibroblastos e células endoteliais, facilitando a neoformação dérmica com função semelhante à pele normal<sup>16, 17</sup>. O diâmetro dos poros é crucial para a incorporação de tais células.<sup>14</sup> Tal composto e suas características podem ser observados na figura a seguir (figura2).



**Figura 2 – A Matriz de Regeneração Dérmica Integra®.** 1- Camada superior: lâmina de silicone. 2- Camada inferior: matriz microporosa de fibras de colágeno de glicosaminoglicanas. 3- Imagem ampliada mostrando a trama altamente porosa.

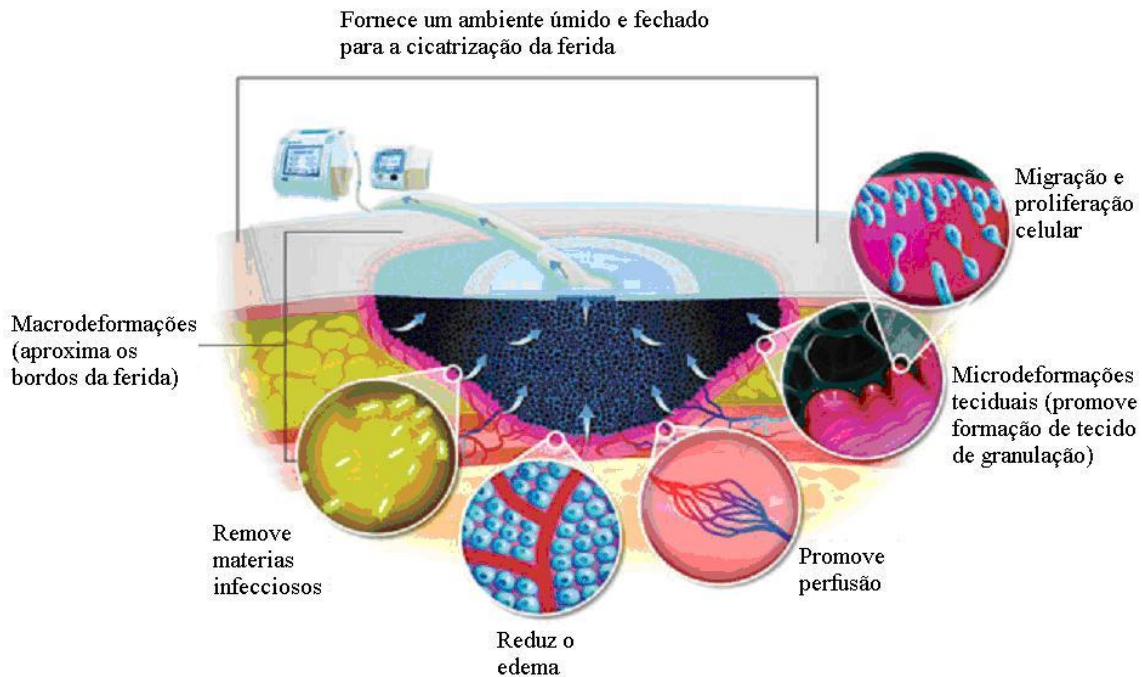
Inicialmente, as células inflamatórias migram para a matriz e sobrevivem por embebição de nutrientes. Com o surgimento da angiogênese, os capilares crescem para dentro da matriz, sustentando a migração de células e a elaboração da nova derme<sup>18</sup>. Em torno de 7 dias, a esponja de colágeno e glicosaminoglicano promove a migração de fibroblastos, que começam a produzir mais matriz protéica extracelular e colágeno endógeno<sup>19, 20</sup>. Após 14 dias existe uma extensa infiltração de células e matriz, preenchendo 2/3 da derme artificial<sup>1</sup>. Dependendo da neovascularização formada, a camada de silicone é removida e um enxerto epidérmico extrafino autólogo é aplicado sobre a área cruenta. As células da epiderme proliferam e aderem à neoderme<sup>21</sup>.

As indicações para uso da MRD incluem áreas que necessitam de uma pele de melhor qualidade, como pescoço, grandes articulações, mãos e mamas, ou em grandes queimados submetidos à excisão tangencial sem área doadora suficiente para o enxerto autólogo<sup>22, 23</sup>. No serviço de cirurgia pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG) a MRD vem sendo utilizada no tratamento de queimados desde 2002<sup>24-26</sup>, e seu uso está sendo cada vez mais ampliado, como na exérese de nevus congênitos gigantes ou perdas cutâneas por trauma<sup>27</sup>.

Como vantagens, a MRD não apresenta resposta imunológica<sup>28</sup>, é estéril, pode ser armazenada por longos períodos, a técnica de implante é relativamente simples, o enxerto epidérmico é fino (menor morbidade da área doadora), apresenta resultados próximos da pele normal e acompanha o crescimento da pele. Como desvantagens temos o preço elevado, a necessidade de dois procedimentos cirúrgicos, risco de infecção abaixo da camada de silicone e as altas taxas iniciais de insucesso<sup>12, 29, 30</sup>.

Recentemente os curativos sob pressão negativa (CPN) têm sido utilizados para acelerar a maturação da MRD, pelo fato de estimularem 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 fraturas expostas, lesões extensas de partes moles, queimaduras, ressecções cirúrgicas, e feridas crônicas, como escaras, infecções e deiscência de feridas operatórias entre outras<sup>3, 31-34</sup>.

Na tentativa de proteger e ainda acelerar o processo de cicatrização é que surgiu o CPN. Ele foi primariamente descrito por Argenta e Morykwas<sup>35, 36</sup>, no ano de 1997. E consiste na aplicação de uma esponja estéril na cavidade da ferida, instalação de um envoltório plástico adesivo sobre a esponja, que gera um sistema selado onde então é aplicada pressão sub atmosférica através de um tubo rígido conectado a um aspirador (figura 3).



**Figura 3 – O mecanismo de ação do Curativo sob Pressão Negativa.**

Os mecanismos de ação do curativo sobre a lesão são: redução do edema intersticial, redução da infecção, stress mecânico e estímulo a angiogênese.

**Redução do edema intersticial:** O edema intersticial presente na lesão prejudica a microvasculatura e o sistema linfático o que sobrecarrega os capilares e veias. A pressão local leva a um déficit circulatório, o que diminui a oferta de oxigênio, nutrientes e fatores de crescimento. Com a sobrecarga do sistema linfático e venoso leva a uma redução na drenagem de fatores inibitórios (proteases, como as elastases) e endotoxinas bacterianas<sup>35</sup>. Com a pressão negativa sendo aplicada sobre a ferida atinge-se uma remoção macroscópica do fluido intersticial<sup>37</sup>, gerando uma redução no turgor tecidual, fazendo com que a sobrecarga venosa diminua. Dessa forma gera-se um aumento no fluxo sanguíneo local<sup>36</sup> e uma melhor perfusão da ferida.

**Redução da Infecção:** Com o incremento da vasculatura e oxigenação local, reduz-se a colonização por organismos anaeróbios<sup>35</sup> a disponibilidade de oxigênio leva a um aumento na função dos neutrófilos e subsequente aumento na resistência a infecção através da produção de radicais oxidativos antibactericidas<sup>38</sup>. Morykwas demonstrou uma diminuição da colonização bacteriana em tecido porcino infectado (108 bactérias/grama de tecido) comparado a ferimentos controle. Estudos em humanos confirmaram mostrando redução da colonização bacteriana em feridas submetidas ao curativo sob pressão negativa, a níveis clínicos de 102-103/grama de tecido<sup>36</sup>.



**Estímulo a angiogênese:** As forças mecânicas possuem um potencial conhecido de estimularem a angiogênese<sup>35, 39-41</sup>, promoverem a liberação de segundos mensageiros e estimularem a proliferação endotelial. Dessa forma, encontrou-se uma densidade capilar aumentada em ferimentos tratados com terapia de pressão negativa em relação a ferimentos controle<sup>42</sup>.

As secreções da ferida também possuem quantidade aumentada de proteases, que dificultam a cicatrização da ferida. Formam assim um ambiente hostil a angiogênese e a proliferação de queratinócitos, fibroblastos e células endoteliais<sup>43</sup>. A terapia de pressão negativa, por drenar essas secreções ricas em proteases e metaloproteases<sup>40</sup> estimula a angiogênese e a cicatrização do ferimento.

**Aproximação dos Bordos da ferida:** A orientação do curativo permite aplicar uma força uniforme na superfície da ferida. Gera também uma força centrípeta, que aproxima os bordos da ferida, reduzindo seu tamanho. A carga gerada permite a proliferação tecidual local, pelo mesmo mecanismo que encontramos na expansão tecidual e no método de Ilizarov. Sugere-se que a aplicação de Terapia sob Pressão Negativa causando pressão local externa ao ferimento, leva a um aumento na proliferação de fibroblastos e células endoteliais, levando a produção de colágeno e estímulo a angiogênese. Os mecanismos que explicam esse estímulo são a liberação de íons de cálcio, inositol-trifosfato e creatinofosfoquinases pela ação de stresse sobre a parede celular<sup>36, 39, 44</sup>.

No Hospital Infantil Joana de Gusmão este tipo de curativo tem sido indicado, conforme recomenda a literatura pertinente, para vários tipos de lesões como queimaduras, ressecções de cicatrizes hipertróficas, fraturas expostas, lesões extensas de partes moles, escaras, deiscência de feridas operatórias e como terapia adjuvante na maturação da matriz de regeneração dérmica.

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 são necessários<sup>41</sup>.

A terapia com pressão negativa tem sido empregada em associação à MRD com o objetivo de melhorar o tempo de angiogênese<sup>45</sup>, reduzindo assim o tempo da vascularização completa do enxerto (3-6 semanas). 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 bio-integração do seu enxerto.

## **2. OBJETIVO**

Analisar os resultados obtidos com a utilização do curativo sob pressão negativa (CPN) como adjuvante no tratamento com matriz de regeneração dérmica (MRD) em crianças atendidas no serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG), no período de janeiro de 2009 a março de 2010.

## **3. MÉTODOS**

### **3.1 Delineamentos do Estudo**

Foi desenvolvido um estudo retrospectivo, descritivo e transversal.

### **3.2 Casuística**

Foram selecionados para o estudo 18 pacientes submetidos a tratamento cirúrgico utilizando matriz de regeneração dérmica (MRD) associada ao curativo sob pressão negativa (CPN), no Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG), no período compreendido entre janeiro de 2009 e março de 2010. Os prontuários foram selecionados a partir dos registros computadorizados de cirurgias do Centro Cirúrgico do HIJG e acessados através do Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do HIJG.

### **3.3 Critérios de Inclusão**

Foram analisados todos os prontuários de pacientes submetidos ao tratamento de feridas de qualquer etiologia com a MRD e o CPN no HIJG durante o período de janeiro de 2009 a março de 2010.

### **3.4 Critérios de Exclusão**

Foram excluídos todos os pacientes que não se encaixaram nos critérios acima ou cujos pais não assinaram o termo de consentimento.

### **3.5 Procedimentos**

Os dados foram coletados no Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do HIJG, baseados em um protocolo em anexo (vide Apêndice 1).

O perfil das crianças foi analisado de acordo com idade, sexo, procedência, 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 Marcondes<sup>46</sup> (Quadro 1).

**Quadro 1** – Classificação conforme faixa etária

<b>Faixa Etária</b>	<b>Idade</b>
Lactente	> 29 dias e $\leq$ 2 anos
Pré-escolar	> 2 e $\leq$ 6 anos
Escolar	> 6 e $\leq$ 10 anos
Pré-púbere	> 10 e $\leq$ 15 anos
Púbere	> 15 e $\leq$ 20 anos

Fonte: Modificado de Marcondes, 2002[46].

A procedência foi distribuída segundo a divisão do Estado de Santa Catarina em mesorregiões, proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2005 (Anexo 1).

Quanto ao implante da MRD, a indicação de uso foi definida segundo a etiologia do ferimento. A região corporal acometida, de acordo com a localização anatômica da lesão. Analisou-se o tempo de maturação 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. Foram analisadas, ainda, as complicações pós-operatórias e o percentual de pega por área de superfície da MRD.

O número de trocas do CPN foi baseado na quantidade de vezes em que o curativo foi manipulado tanto pela troca rotineira quanto pela necessidade de refazer o curativo após detecção de defeitos.

O resultado final foi analisado segundo quatro desfechos possíveis: fechamento por contração ou segunda intenção, necessidade de fechamento por sutura, rotação de retalho ou enxerto de pele. Foi analisado o percentual de pega por área de superfície do enxerto de pele.

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 Hospital Infantil Joana de Gusmão, segundo protocolo número 011/2010.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Dados epidemiológicos

Das 18 crianças, 11 (61,11%) eram do sexo masculino e 7 (38,89%) do sexo feminino, com uma razão de 1,57: 1. A idade dos pacientes variou de 7 meses a 13 anos, sendo a média de 7,98 anos. A idade mais prevalente foi a pré-púbere, de 10 a 15 anos, correspondendo a 33,33% do total.

**Tabela 1** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo faixa etária e sexo, em número (n) e percentual (%).

Faixa Etária	Sexo				Total	
	M		F		n	%
	n	%	n	%		
Lactente	2	11,11	1	5,56	3	16,67
Pré-Escolar	2	11,11	2	11,11	4	22,22
Escolar	3	16,67	2	11,11	5	27,78
Pré-Púbere	4	22,22	2	11,11	6	33,33
Púbere	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>61,11</b>	<b>7</b>	<b>38,89</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

**Tabela 2** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo a procedência de Mesorregiões de Santa Catarina, em número (n) e percentual (%).

Procedência	n	%
Grande Florianópolis	6	33,33
Vale do Itajaí	3	16,67
Sul Catarinense	5	27,78
Região Serrana	1	5,56
Oeste Catarinense	3	16,67
Norte Catarinense	0	0
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

## 4.2 Quanto à Matriz de Regeneração Dérmica

O trauma foi a indicação de uso de MRD mais freqüente (44,44%). Os membros inferiores foram os principais locais de implante de MRD (77,78%). O tempo médio de maturação da MRD com CPN foi de 15,88 dias e a média de pega por área de superfície da matriz foi de 90,56%. Dos 18 casos, 8 sofreram complicações, o que corresponde a 44,44% dos implantes, sendo a complicação mais comum o hematoma.

**Tabela 3** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo a indicação de uso da MRD, em número (n) e percentual (%).

<b>Indicações de Uso da MRD</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Cicatriz Hipertrófica	1	5,56
Retração Cicatricial	5	27,78
Queimadura Fase Aguda	3	16,67
Trauma	8	44,44
Perda de Substância	1	5,56
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

**Tabela 4** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo o local do implante da MRD, em número (n) e percentual (%).

<b>Local do Implante</b>	<b>n</b>	<b>% dos Implantes (n=18)</b>
Tronco	0	0
Membros Superiores	4	22,22
Membros Inferiores	14	77,78
Genitália e Nádegas	0	0
Face e Pescoço	0	0

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

**Tabela 5** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo pega total, pega parcial ou perda total da MRD sem novo implante, em número (n) e percentual (%).

<b>Pega da MRD</b>	<b>% de pega de área de superfície</b>	<b>n</b>	<b>% do número de implantes (n=18)</b>
Pega Total	100	15	83,33
Pega Parcial *	80	1	5,56
Perda Total com novo implante †	50	1	5,56
Perda Total sem novo implante	0	1	5,56
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

\*Média aritmética de pega por área de superfície dentre as perdas parciais.

† Média aritmética de pega por área de superfície da perda total com seu novo implante.

**Tabela 6** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo tempo de maturação da MRD com CPN, em número de dias e em número de paciente (n).

<b>Tempo de maturação da MRD com CPN em dias</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
13	3	17,65
14	9	52,94
17	2	11,76
18	2	11,76
35	1	5,88
<b>Total</b>	<b>17*</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

\*Um paciente teve perda total do implante da MRD, sendo submetido ao enxerto autólogo parcial de pele

**Tabela 7** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo complicações iniciais do implante da MRD, em número (n) e percentual (%).

<b>Complicações Iniciais</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Infecção	2	25
Hematoma	4	50
Descolamento da MRD	0	0
Descolamento da lâmina de silicone	0	0
Perda Total do Implante	2	25
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

### 4.3 Quanto ao Curativo sob Pressão Negativa

Em relação a troca dos curativos, obtivemos uma média de 3,06 procedimentos, em uma faixa de 1 a 5 trocas realizadas.

**Tabela 8** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo o número de trocas do curativo sob pressão negativa, em número trocas e em número de paciente (n).

<b>Número de trocas do curativo</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
1	1	5,56
2	5	27,78
3	5	27,78
4	6	33,33
5	1	5,56
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

### 4.4 Quanto ao Resultado Final

Obteve-se como desfecho final o enxerto de pele em 100% dos casos. A média de pega do auto-enxerto foi de 93,62%.

**Tabela 9** – Distribuição dos pacientes submetidos ao implante de matriz de regeneração dérmica associada com curativo sob pressão negativa, no HIJG, no período de janeiro de 2009 a março de 2010, segundo a pega total, parcial, ou parcial com nova enxertia do enxerto epidérmico em percentual de pega por área de superfície, em número (n) e percentual (%), em relação ao número total de enxertos.

<b>Pega do Enxerto de Pele</b>	<b>% de pega de área de superfície</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Pega Total	100	13	72,23
Pega Parcial*	85	2	11,11
Pega parcial com nova enxertia†	71,67	3	16,67
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fonte SAME – HIJG (jan.2009 – mar.2010)

\*Média aritmética de pega por área de superfície dentre as perdas parciais

†Média aritmética de pega por área de superfície dentre as perdas parciais com suas novas enxertias



## 5. DISCUSSÃO

A correta posição e a imobilização da MRD é um requerimento absolutamente necessário para o sucesso da sua neovascularização<sup>47</sup>. A neoderme está adequadamente neovascularizada geralmente após 14 a 28 dias, segundo dados da literatura<sup>48</sup>. Vários métodos vêm sendo utilizados para imobilizar a MRD, e mais recentemente o CPN, que já vinha sendo usado para proteger enxertos de pele em diversas situações e em tratamento de feridas, vem sendo usado com esta finalidade<sup>47</sup>. Estudos com o CPN vêm demonstrando 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 lesão<sup>49</sup>. O uso do CPN em combinação com MRD tem sido relatado ultimamente, e tem reduzido o tempo de revascularização da matriz em aproximadamente 10 dias<sup>50</sup>.

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. Comparados com adultos, lactentes e crianças são um grupo de maior risco para a perda do implante de MRD, porque eles não podem compreender e obedecer as 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 envolvidas<sup>51</sup>.

Com o objetivo de avaliar os resultados da utilização da MRD em associação ao CPN no tratamento de feridas de fase aguda ou seqüelas no Hospital Infantil Joana de Gusmão, foram analisados os pacientes submetidos a este tratamento no período de janeiro de 2009 a março de 2010, totalizando 18 pacientes.

Ao iniciar pela análise da idade dos pacientes estudados, viu-se que no estudo de Stiefel *et al.*<sup>51</sup>, no qual foi utilizado o CPN para fixação da MRD em cirurgias reconstrutivas em 18 pacientes, a idade variou de 7 meses a 16,5 anos, com uma média de 7,6 anos, obtendo uma maior prevalência na faixa etária pré-púbere. Já Nery<sup>52</sup>, em seu estudo sobre o uso do CPN em 21 pacientes internados no HIJG de janeiro a outubro de 2009, com uso de MRD em 52,38% dos casos, obteve uma média de idade de 7 anos, variando de 7 dias a 13 anos. No presente estudo, a idade pré-púbere foi a mais prevalente (33,33%), seguida pelos escolares (27,78%), sendo que variou de 7 meses a 13 anos, com uma média de 7,98 anos, indo ao encontro da literatura pesquisada.

A maioria das crianças era do sexo masculino (61,11%), com uma razão entre sexo masculino-feminino de 1,57:1, contrariando Stiefel *et al.*<sup>51</sup>, onde a maioria das crianças era do sexo feminino (77,78%), com razão entre sexo masculino-feminino de 1:3, e concordando com Nery, onde o sexo masculino teve predomínio de 52,38%. O achado de uma maior incidência no sexo masculino vai ao encontro da epidemiologia do trauma em geral em crianças, muito prevalente em nosso estudo e de Nery<sup>52</sup>, onde os meninos são mais acometidos que as meninas.

A maior parte dos pacientes analisados, 33,33% do total, proveio da mesorregião da Grande Florianópolis. Os demais 12 pacientes vieram de outras quatro mesorregiões do Estado de Santa Catarina (vide Anexo1). O fato de o hospital situar-se na cidade de Florianópolis e ser o único do Estado a realizar o implante de MRD em crianças pelo Sistema Único de Saúde, explica as evidências encontradas.

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 enxertos<sup>1</sup>. No HIJG, Nery<sup>52</sup> obteve como principais indicações do CPN fratura exposta (23,81%) e ressecção de cicatriz hipertrófica (23,81%). 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 total<sup>53</sup>. Na amostragem relatada por Manara<sup>54</sup> no HIJG, as principais indicações do uso da MRD foram uma combinação de retrações e hipertrofia da escara (40,08%) e retrações cicatriciais (30,36%).

Em estudos utilizando MRD associada ao CPN, Stiefel *et al.*<sup>51</sup> relatou o tratamento para cicatriz hipertrófica na maioria dos casos (50%), enquanto Jeschke *et al.*<sup>2</sup> obteve o trauma como principal indicação, totalizando 50% dos casos estudados. No presente estudo, o trauma foi a indicação de uso de MRD e CPN mais freqüente, totalizando 8 pacientes (44,44%), seguido pela retração cicatricial em outros 5 pacientes (27,78%), 3 (16,67%) por queimadura de fase aguda; 1 (5,56%) por cicatriz hipertrófica e 1 (5,56%) por lesão com perda de substância, demonstrando a ampla indicação para uso do CPN como adjuvante no tratamento de diferentes tipos de lesões cutâneas.

Em relação ao local anatômico, os MMII foram os principais locais de implante de MRD e uso de CPN, com 14 pacientes (77,78%), seguido dos MMSS com 4 pacientes (22,22%), concordando com os resultados de Stiefel *et al.*[51], que usou a terapia combinada em MMII (38,89%) e em MMSS (22,22%), e com de Jeschke *et al.*[2], que relatou maior localização de lesões submetidas ao tratamento nos MMII (75%). Os membros superiores e

inferiores parecem ser os locais anatômicos com melhores resultados para este tipo de tratamento, principalmente relacionado à facilidade de manutenção da cobertura com terapia de pressão negativa nestes locais.

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 tratamento<sup>51</sup>.

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<sup>2, 47, 51, 53, 55</sup>. Os resultados de Stiefel *et al.*<sup>51</sup> mostraram pega total da matriz em 14 pacientes (77,78%) dos 18 pacientes. Quatro pacientes receberam implante duas vezes devido a perda parcial da MRD. A média de pega no total dos casos correspondeu a 84% após a primeira aplicação e 95% após a segunda aplicação nos 4 pacientes citados. Jeschke *et al.*[2] usando uma combinação de MRD, cola de fibrina e 4 dias de terapia contínua com CPN versus terapia com curativo convencional, alcançou uma taxa de pega da MRD de  $98\% \pm 2$ , comparada com  $78\% \pm 8$  no grupo controle ( $p < 0.003$ ). McEwan *et al.*<sup>47</sup>, assim como Park *et al.*<sup>53</sup>, utilizaram MRD em associação ao CPN e relataram uma taxa de conversão da matriz em neodermis em média de 98%.

No presente estudo, a pega total da MRD ocorreu em 15 (83,33%) dos 18 pacientes, valores muito próximos aos encontrados por Stiefel *et al.*[51]. Houve pega parcial em 1 caso, no qual a média de pega por área de superfície foi de 80%. Um paciente sofreu perda total, necessitando de novo implante, sendo que a pega neste caso foi a média entre as duas aplicações, totalizando 50%. Outro paciente teve perda total sem novo implante, sendo submetido em seguida a enxerto de pele. No total dos casos, a média de pega por área de superfície da matriz foi de 90,56%, um pouco abaixo da literatura pesquisada, o que pode ser justificado pelas perdas totais ocorridas em nosso estudo, contribuindo para a leve redução encontrada.

Em relação ao tempo de maturação da MRD, Bovill *et al.*<sup>55</sup> mostraram em seu estudo de revisão que Molnart *et al.* conduziram um estudo laboratorial em que o CPN mostrou ter melhorado a vascularização em 3 dias comparado com os controles. Mais tarde, conduziu estudos clínicos com uma série de 8 pacientes, resultando em uma taxa média de 7-25 dias

para a vascularização da matriz com CPN. Quanto aos resultados obtidos por Jeschke *et al.*[2], o tempo de enxertia de pele foi reduzido em 60%, de cerca de  $24 \pm 3$  dias no grupo que recebeu tratamento convencional para cerca de  $10 \pm 1$  dia no grupo que recebeu o CPN ( $p < 0.002$ ), com o benefício da redução no tempo de internação hospitalar. No HIJG, o tempo de maturação da MRD em estudos anteriores sem uso do CPN era em média de 21 dias<sup>54</sup>.

O tempo de médio de maturação da MRD neste estudo foi de 15,88 dias, em uma faixa de 13 a 35 dias. A maioria dos pacientes teve maturação completa em 14 dias (52,94%). Um caso teve perda da MRD com novo implante, sendo o tempo de maturação contabilizado como a soma total dos dois procedimentos, chegando a 35 dias. Um caso teve perda total do implante de MRD, sem novo implante, sendo submetido em seguida ao enxerto autólogo parcial de pele, não sendo possível contabilizar o seu tempo de maturação. Outros 3 casos tiveram o enxerto de pele adiado por problemas relacionados ao centro cirúrgico, tendo sido contabilizado o tempo de maturação como a data marcada para o primeiro enxerto, e continuaram o uso do CPN até realizarem a enxertia. 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 literatura[35 – 42].

No estudo de Stiefel *et al.*[51], a taxa de complicação foi de 33%, incluindo 3 casos infecção (16,5%), 2 casos de seroma (11%) e 1 de não-integração (5,5%), que levaram a perda parcial do implante em 3 pacientes. 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 através da sucção contínua, diminuindo dessa forma o risco de seroma, hematoma e infecção. Segundo Manara<sup>54</sup>, que usou MRD sem o CPN como adjuvante no tratamento, as complicações iniciais mais comuns após o implante da MRD foram hematomas (26,79%) e infecções (17,86%), o que justifica a conclusão de Stiefel *et al.*[51]. É importante evitar o uso do CPN na presença de infecção invasiva maciça e sangramento ativo no local da ferida, contra-indicações desta terapia no tratamento de feridas agudas, evitando, dessa forma, complicações<sup>55</sup>.

No presente estudo, dos 18 casos, 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. A perda total do implante foi relacionada à presença de infecção e hematoma em um caso de sequela de trauma com deformidade complexa em dorso do pé de paciente do sexo feminino de 8 anos de idade. O

outro caso foi relacionado a não-aderência da matriz ao leito, em lactente de 7 meses, com lesão em membro superior por perda de substância após evento necrótico no subcutâneo produzido por extravasamento de medicação. 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 matriz<sup>55</sup>.

Em relação à troca dos curativos, obtivemos uma média de 3,06 procedimentos, em uma faixa de 1 a 5 trocas realizadas. Nery obteve uma média de 5 trocas durante o tratamento, com uma faixa de 2 a 10 trocas realizadas. A literatura recomenda trocas a cada 2 a 3 dias, o que elimina o desconforto das trocas diárias tipicamente utilizadas no curativo convencional<sup>56</sup>.

Finalmente, obteve-se como desfecho final o enxerto autólogo de pele em 100% dos casos, indo ao encontro dos resultados de Stiefel *et al.*[51], e McEwan *et al.*<sup>47</sup> os quais obtiveram o mesmo desfecho em todos os casos. A média de pega do auto-enxerto foi de 93,62% no presente estudo, valores muito próximos aos 93% de Molnart *et al.*<sup>55</sup>, aos 91,5% de Park *et al.*<sup>53</sup>, e aos 97% de Stiefel *et al.*[51].

## 6. CONCLUSÕES

1. O curativo sob pressão negativa acelera a maturação da matriz de regeneração dérmica. O tempo médio de maturação da MRD com CPN foi de 15,88 dias. A média de pega por área de superfície da MRD atingiu 90,56% e as principais complicações iniciais foram hematomas, infecção e perda total do implante.
2. A MRD associada ao CPN é utilizada no HIJG principalmente para tratamento de trauma e retrações cicatriciais, além de queimaduras de fase aguda, cicatrizes hipertróficas e lesões com perda de substância.
3. A quantidade de trocas do CPN foi em média de 3,06 procedimentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [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. *Internat Wou Jour*. 2009 Aug;6 Suppl 1:1-26.
- [2] Jeschke MG, Rose C, Angele P, Fuchtmeier 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 Feb;113(2):525-30.
- [3] Caniano DA, Ruth B, Teich S. Wound management with vacuum-assisted closure: experience in 51 pediatric patients. *Jour Ped Surg*. 2005 Jan;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 Nov;62(11):1428-36.
- [5] Janzekovic Z. The burn wound from the surgical point of view. *J Trauma*. 1975;15:42-61.
- [6] Edelberg JM, Tang L, Hattori K, Lyden D, Rafii S. Young Adult Bone Marrow-Derived Endothelial Precursor Cells Restore Aging-Impaired Cardiac Angiogenic Function *Circ Res* 2002;90:89-93.
- [7] Junqueira LC, Carneiro J. *Histologia Básica*. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan s.a. 2004.
- [8] Bottcher-Haberzeth S, Biedermann T, Reichmann E. Tissue engineering of skin. *Burns*. 2010 Jun;36(4):450-60.
- [9] Jaksic T, Burke JF. The use of “artificial skin” for burns. *Ann Rev Med* 1987;38:107-17.
- [10] Kumar P. Classification of skin substitutes. *Burns*. 2008;34(1):148-9.
- [11] Balasubramani M, Kumar TR, Babu M. Skin substitutes: a review. *Burns*. 2001;27(5):534-44.
- [12] Bar-Meir E, Mendes D, E W. Skin substitutes. *Isr Med Assoc J* 2006;83:188-91.
- [13] Yannas IV, Burke JF. Design of an artificial skin. I. Basic design principles. *J Biomed Mater Res*. 1980 Jan;14(1):65-81.

- [14] Jones I, Currie L, Martin R. A guide to biological skin substitutes. *J Plast Surg.* 2002;55:185-93.
- [15] Heimbach DM, Warden GD, Luterman A, Jordan MH, Ozobia N, Ryan CM ea. Multicenter Postapproval Clinical Trial of Integra(R) Dermal Regeneration Template for Burn Treatment. *J Burn Care & Rehab* 2003;24(1):42-8.
- [16] Burke IF. Observations on the development and clinical use of artificial skin: an attempt to employ regeneration rather than scar formation in wound healing. *Jap J Surg* 1987;17(6):431-8.
- [17] Besner GE, JE K. Integra Artificial Skin as a Useful Adjunct in the Treatment of Purpura Fulminans. *J Burn Care & Rehab* 1998;19(4):324-28.
- [18] Cotran RS, KV, Robbins SL, Schoen F. *Inflamação e Reparação. Patologia Estrutural e Funcional 5ed.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1996.
- [19] Orgill DP, Butler C, Regan JF, Barlow MS, Yannas IV, CC C. Vascularized Collagen-Glycosaminoglycan Matrix Provides a Dermal Substrate and Improve Take of Cultured Epithelial Autografts. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(2):423-9.
- [20] Orgill DP, Butler CE, JF R. Behavior of Collagen-GAC matrices as Dermal Replacement in Rodent and Porcine Models. *WOUNDS: A compendium of Clinical Research and Praticce* 1996;8(5):151-7.
- [21] Orgill DP, Strauss II FH, RC L. The use of Collagen-GAC Membranes in Reconstructive Surgery. *Ann NY Acad Scien* 1997;181:233-6.
- [22] Dantzer E, Queruel P, Salinier L, Palmier B, Quinot JF. Integra, a new surgical alternative for the treatment of massive burns. Clinical evaluation of acute and reconstructive surgery: 39 cases *Ann Chirur Plast Esthet.* 2001;46(3):173-89.
- [23] Branski LK, Herndon DN, Pereira C, Mlcak RP, Celis MM, Lee JO, et al.. Longitudinal assessment of Integra in primary burn management: a randomized pediatric clinical trial. *Critic Care Med.* 2007;35(11):2615-23.
- [24] 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.* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina 2007.
- [25] Perdomo HAR. *Estudo da utilização da matriz de regeneração dérmica em crianças com sequelas de queimaduras - estudo epidemiológico em um centro de referência no sul do Brasil [Trabalho de conclusão de curso].* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2004.



- [26] Tomita LA. Uso da matriz de regeneração dérmica no tratamento cirúrgico de queimaduras em crianças. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina 2005.
- [27] Figueiredo GKB. Uso de matriz de regeneração dérmica no tratamento cirúrgico do nevus melanocítico congênito gigante - relato de 3 casos. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina 2007.
- [28] Michaeli D, M M. Immunologic Study of Artificial Skin Used in the Treatment of Thermal Injuries. *J Burn Care & Rehab* 1990;11(1):21-6.
- [29] Dantzer E, Braye FM. Reconstructive surgery using an artificial dermis (Integra): results with 39 grafts. *Brit J Plast Surg*. 2001;54(8):659-64.
- [30] Groos N, Guillot M, Zilliox R, Braye FM. Use of an artificial dermis (Integra) for the reconstruction of extensive burn scars in children. About 22 grafts. *Eur J Pediatr Surg*. 2005;15(3):187-92.
- [31] Butter A, Emran M, Al-Jazaeri A, Ouimet A. Vacuum-assisted closure for wound management in the pediatric population. *J Pediatr Surg*. 2006 May;41(5):940-2.
- [32] Mooney JF, 3rd, Argenta LC, Marks MW, Morykwas MJ, DeFranzo AJ. Treatment of soft tissue defects in pediatric patients using the V.A.C. system. *Clinic Orthop Relat Rese*. 2000 Jul(376):26-31.
- [33] Nugent N, Lannon D, O'Donnell M. Vacuum-assisted closure - a management option for the burns patient with exposed bone. *Burns*. 2005 May;31(3):390-3.
- [34] Schintler M, Marschitz I, Trop M. The use of topical negative pressure in a paediatric patient with extensive burns. *Burns*. 2005 Dec;31(8):1050-3.
- [35] Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg*. 1997 Jun;38(6):563-76; discussion 77.
- [36] 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.
- [37] Isago T, Nozaki M, Kikuchi Y, Honda T, Nakazawa H. Effects of different negative pressures on reduction of wounds in negative pressure dressings. *J Dermat*. 2003 Aug;30(8):596-601.
- [38] Hunt TK. The physiology of wound healing. *Ann Emerg Med*. 1988 Dec;17(12):1265-73.
- [39] Urschel JD, Scott PG, Williams HT. The effect of mechanical stress on soft and hard tissue repair; a review. *Brit J Plast Surg*. 1988 Mar;41(2):182-6.

- [40] Clare MP, Fitzgibbons TC, McMullen ST, Stice RC, Hayes DF, Henkel L. Experience with the vacuum assisted closure negative pressure technique in the treatment of non-healing diabetic and dysvascular wounds. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2002 Oct;23(10):896-901.
- [41] 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.
- [42] Ford HR, Hoffman RA, Wing EJ, Magee DM, McIntyre L, Simmons RL. Characterization of wound cytokines in the sponge matrix model. *Arch Surg*. 1989 Dec;124(12):1422-8.
- [43] Falanga V, Isaacs C, Paquette D, Downing G, Kouttab N, Butmarc J, et al.. Wounding of bioengineered skin: cellular and molecular aspects after injury. *J Investig Dermat*. 2002 Sep;119(3):653-60.
- [44] Mullner T, Mrkonjic L, Kwasny O, Vecsei V. The use of negative pressure to promote the healing of tissue defects: a clinical trial using the vacuum sealing technique. *Brit J Plast Surg*. 1997 Apr;50(3):194-9.
- [45] 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 Mar;34(2):164-74.
- [46] Marcondes E. *Pediatría Básica*. 9ª ed: Sarvier 2002.
- [47] McEwan W, Brown T, Mills S, Muller M. Suction Dressings to Secure a Dermal Substitute. *Burns*. 2003;30:259-61.
- [48] 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.
- [49] 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 Dec;62(12):e682-4.
- [50] 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.
- [51] 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 Mar;44(3):575-80.

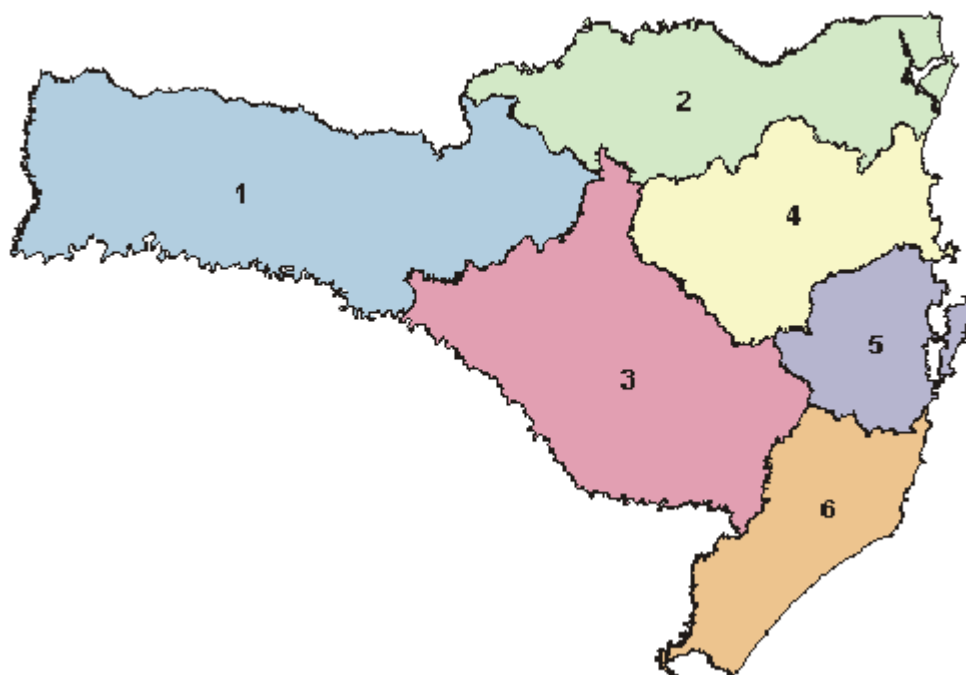
- [52] Nery, LFC. Análise da utilização dos curativos sob pressão negativa no Hospital Infantil Joana de Gusmão no ano de 2009. Monografia - Universidade Federal de Santa Catarina. 2009.
- [53] Park CA, Defranzo AJ, Marks MW, Molnar JA. Outpatient reconstruction using integra\* and subatmospheric pressure. *Ann Plast Surg.* 2009 Feb;62(2):164-9.
- [54] 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 - Universidade Federal de Santa Catarina. 2009.
- [55] 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. *Internat Woun J.* 2008;5(4):511-25.
- [56] 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.

## **NORMAS ADOTADAS**

Este trabalho foi realizado seguindo a normatização para trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina, aprovada em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em 27 de novembro de 2005.

## ANEXO 1

### DIVISÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA EM MESORREGIÕES (IBGE-2005)



- 1 - MESORREGIÃO OESTE CATARINENSE
- 2 - MESORREGIÃO NORTE CATARINENSE
- 3 - MESORREGIÃO SERRANA
- 4 - MESORREGIÃO VALE DO ITAJAÍ
- 5 - MESORREGIÃO GRANDE FLORIANÓPOLIS
- 6 - MESORREGIÃO SUL CATARINENSE

## APÊNDICE 1

### PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

<b>CASO N°:</b>	<b>REGISTRO:</b>	<b>DN:</b>
<b>INICIAIS:</b>		
<b>PROCEDÊNCIA:</b>		<b>SEXO:</b>
<b>TELEFONE:</b>		

### MATRIZ DE REGENERAÇÃO DÉRMICA (MRD)

<b>INDICAÇÃO DE USO</b>	<input type="checkbox"/> Cicatriz hipertrófica	<input type="checkbox"/> Queimadura fase aguda
	<input type="checkbox"/> Déficit funcional	<input type="checkbox"/> Trauma
	<input type="checkbox"/> Retração cicatricial	<input type="checkbox"/> Perda de substância
<b>DATA DO IMPLANTE</b>		
<b>LOCAL DO IMPLANTE</b>		
<b>COMPLICAÇÕES INICIAIS</b>	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Hematoma
	<input type="checkbox"/> Infecção	<input type="checkbox"/> Desc. lâmina externa
	<input type="checkbox"/> Deslocamento	<input type="checkbox"/> Perda total do implante
<b>TEMPO DE MATURAÇÃO</b>	<input type="checkbox"/> 14 dias	<input type="checkbox"/> 28 dias
	<input type="checkbox"/> 21 dias	<input type="checkbox"/> ____ dias
<b>PEGA (%)</b>		

### CURATIVO DE PRESSÃO NEGATIVA

<b>DATA DE INÍCIO</b>	
<b>NÚMERO DE TROCAS</b>	
<b>DATA DO TÉRMINO</b>	
<b>RESULTADO</b>	Fechamento primário ( )
	Necessidade de fechamento secundário
	Sutura ( )
	Rotação de retalho ( )
	Enxerto de pele ( )

### ENXERTO DE PELE

<b>DATA DA ENXERTIA</b>	
<b>PEGA (%)</b>	