

## Introdução

Com os avanços do conhecimento físico-químico e molecular do processo da reparação tecidual e do grande interesse da indústria farmacêutica no desenvolvimento de tecnologias que “aceleram o processo de cicatrização” principalmente de feridas crônicas, vários conceitos, métodos, tabelas de avaliação e protocolos específicos de tratamento foram desenvolvidos. Muitos desses métodos baseiam-se em informações subjetivas ou tabelas pré-estabelecidas que: a) podem ser alteradas pela inexperiência do profissional; b) não exigem conhecimento profundo dos fatores que envolvem o tratamento de feridas (é só seguir a tabela); c) levar o profissional a optar por determinada cobertura pela pressão ou condições de trabalho da instituição, na qual presta serviço, lhe impõe; d) deixar-se influenciar pela tendência do mercado que investem em “marketing” agressivo, chegando à criação de novos conceitos para justificar o lançamento de novos produtos no mercado; e) falta de conhecimento, consulta ou orientação de um especialista atuante nesta área. O acompanhamento da evolução do processo de reparação tecidual é a base fundamental para a escolha da terapêutica da ferida em cada uma de suas fases, que até os últimos anos, não podíamos identificar exatamente cada uma delas. Hoje, as pesquisas<sup>1,2,3</sup> têm se voltado ao estudo dos parâmetros bioquímicos e das mensurações físicas do leito e bordas da ferida, principalmente das lesões crônicas em aspectos de prevenção, desenvolvimento e tratamento. Esses estudos levaram ao desenvolvimento de tecnologias mais precisas de avaliação,

maior conhecimento dos aspectos da reparação tecidual e inovações que estão trazendo grandes benefícios aos portadores de lesões crônicas de difícil cicatrização.

## Úlceras de Difícil Cicatrização

Úlceras de difícil cicatrização são feridas que tradicionalmente são definidas como crônicas e que não apresentam evolução ou a apresentam muito lenta com subsequente piora do quadro durante o tratamento. A literatura<sup>4</sup> nos apresenta um quadro estatístico onde as lesões crônicas são de origem: vasculares 75% (venosa, arterial, linfática, vasculites), dividindo-se em 65% venosas e 10% arteriais e artério-venosa.

lesões crônicas<sup>6</sup>: formação de fístulas, sinus, cavidades e tecido necrótico; evolução para úlcera maligna sem diagnóstico; evolução para úlcera de Marjolin's; osteomielite, septicemia; contraturas e deformidades na área peri-lesional e em articulações; amiloidose sistêmica; calcificação heterotópica; colonização por patógenos multi-resistentes; anemia; neuropatia; dor crônica. Características clínicas de lesões de difícil cicatrização<sup>7</sup>: ausência de tecido de granulação; presença de tecido necrótico; excesso de exsudato; má perfusão tecidual; dor persistente ou cíclica; falência na reepitalização; infecção com sinais clínicos ou subclínicos são episódios recorrentes de piora do quadro de cicatrização.

Fatores locais e sistêmicos que impedem a reparação tecidual levando ao desenvolvimento de úlcera crônica <sup>8</sup>	
Fatores Locais	Fatores Sistêmicos
Má perfusão periférica	Idade avançada e imobilidade
Aumento da tensão da pele	Obesidade
Aporte sanguíneo insuficiente	Tabagismo
Deiscência cirúrgica	Má nutrição
Retorno venoso prejudicado	Deficiência vitamínica
Presença de corpo estranho ou reações imunogênicas	Doença maligna ou estado terminal
Colonização da ferida	Choque por qualquer causa
Infecção	Quimioterapia ou Radioterapia
Excesso de umidade	Drogas imunossupressoras, corticoides e anticoagulante;
	Déficit de adesão leucocitária ou alterações dos neutrófilos
	Deficiência da atividade de macrófagos

Entre outras 25% então as neuropáticas e/ou metabólicas (diabetes, hanseníase); úlceras por pressão; doenças do tecido cognitivo (artrite reumatóide, esclerodermia, lupus eritematoso sistêmico); alterações sistêmicas (pioderma gangrenoso); neoplasia (carcinoma baso-celular, metástase, tumores exteriorizados); infecção (bacteriana, fúngica, viral); doenças hematológicas (leucemia, trombocitose); imunodeficiência (HIV, terapia com imunossupressores); paniculite (necrobiose lipoidica); traumáticas (úlceras de pressão e radiação); iatrogenias (drogas) e outras (sarcoidose)<sup>5</sup>. Complicações mais comuns das

O plano de tratamento básico de lesões envolve a identificação e desbridamento de tecido necrótico, limpeza da ferida com jato de SF 0,9%, prevenção e tratamento da infecção e utilização de cobertura que mantivesse o leito da ferida úmido e o tecido peri-lesional intacto ou protegido de agressões<sup>9</sup>. Com o desenvolvimento tecnológico podemos obter aspectos físicos e bioquímicos classificados de acordo com parâmetros específicos das úlceras crônicas. A análise desses parâmetros (clínicos, celulares, moleculares e microbiológicos específicos) nos dá uma visão mais precisa do que está acontecendo na

# AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA MONITORIZAÇÃO DO PROCESSO DE REPARAÇÃO TECIDUAL

lesão “a tempo” e nos permite traçar um plano terapêutico mais eficaz, o qual previne futuras complicações.

Vantagens da aplicação de estudos tecnológicos na mensuração do leito de feridas<sup>10</sup>

- Envolve conceitos individuais dos fatores que acometem cada tipo de úlcera;
- Permite a investigação clínica, microbiológica e celular dos aspectos da ferida não só através de um ponto de vista individualizado;
- Utiliza vários instrumentos e técnicas de investigação a fim de obter maiores detalhes da ferida com o objetivo de caracterizar o tecido envolvido em cada fase da reparação tecidual;
- Considera os parâmetros que mais obtiveram a atenção do especialista nos últimos anos no que se refere a técnicas de medida de feridas;
- Apresenta a vantagem de ser uma disciplina científica que dá ao profissional a habilidade de estudar as condições teciduais “a tempo” sem que necessite da visualização dos sinais clínicos da evolução, seja ela positiva ou negativa;
- Envolve a freqüente calibração de instrumentos, os quais ajudam o controle da temperatura, umidade, colonização bacteriana, redução do tecido necrótico, quantidade do tecido de granulação e reepitelização, perfusão local, trauma, e outros fatores envolvidos no tratamento de úlceras crônicas principalmente de difícil cicatrização;
- Exige conhecimento dos aspectos técnicos e teóricos do profissional responsável envolvido, assim como conhecimento clínico e biológico do tecido avaliado.

Documentação e Avaliação dos Parâmetros físicos e bioquímicos<sup>11</sup>

O registro das características, evolução e terapêutica das feridas é uma documentação legal da intervenção do profissional na assistência à pacientes com lesões cutâneas. Através da documentação, podemos obter informações objetivas com a finalidade de:

- monitorar a evolução da reparação tecidual;
- observar a eficácia da intervenção clínica;
- verificar possíveis alterações no processo de cicatrização;
- intervir de forma sistemática e segura na terapêutica proposta

*“A intervenção na ferida significa somente a determinação da eficácia do tratamento proposto” (van Riswijk<sup>12</sup>).*

Parâmetros de avaliação<sup>13</sup>: estrutura tecidual - coloração do leito da ferida e área peri-lesional, odor, pH, exsudação, temperatura, oxigenação (saturação e tensão de oxigênio), dor, perfusão, tamanho: área, volume, túneis e cavidades, e previsão do tempo de cicatrização.

I. Estrutura do tecido e tamanho da ferida área, volume, túneis e cavidades

a) Estrutura

Coloração da Ferida: o método de observar e descrever a coloração a

presentada pelo leito e bordas da ferida é muito utilizado (classificação européia<sup>14</sup>) para classificação do tecido de granulação (vermelho), necrose de coagulação (preto), necrose de liquefação (amarelo escuro), reepitelização (rosa) e

infecção (verde). Através dessa simples avaliação, documentada por método fotográfico, era estabelecido um plano de cuidados. No entanto, o tipo de câmera utilizada, iluminação, distancia câmera-lesão, flash e outros fatores, existiam muitas variáveis durante o tratamento. Hoje, já existem no mercado câmeras digitais com softwares que podem analisar a lesão por técnica digital. Fotos coloridas são digitalizadas com vídeo de alta definição, transferida para o computador, onde são corrigidas distorções geométricas e fotométricas deixando claro o tipo de coloração ou tecido apresentado. A CIE (Commission International de L'Éclairage<sup>15</sup>) orienta a utilização de colorimetria “tri-stimulus”, o qual nos mostra antecipadamente o desenvolvimento e tipo de tecido, como por exemplo, de granulação, permitindo a enxertia precoce nesses pacientes.

b) Tamanho:

A técnica do preenchimento da cavidade com SF 0,9%<sup>16</sup> consiste em preencher toda a cavidade da lesão, registrando a quantidade de SF necessária para preencher toda cavidade ou orifício da ferida. A técnica não é precisa principalmente em algumas áreas onde se encontra a ferida.

Swab<sup>17</sup>: Túneis e cavidades podem ser medidas utilizando um swab estéril (sem realizar compressão ou forçar a entrada na ferida). Inserir-se o swab na cavidade da ferida e com o auxílio de uma régua, medir a parte que penetrou na ferida. Esta técnica também é imprecisa, principalmente porque não determina a área de comprometimento tecidual.

Planimetria<sup>18</sup> (foto 1) - Software uti-

# AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA MONITORIZAÇÃO DO PROCESSO DE REPARAÇÃO TECIDUAL



lizado para medir Fotografia Digital Planimetria é uma técnica utilizada para medir superfícies planas (lesões rasas). Software provê um método de calibração da imagem digital sem necessidade de regular a distancia entre a lente da câmera e a lesão. É utilizada para medir comprimento (vertical), largura (horizontal) área, circunferência, profundidade e calcula o volume aproximado em casos de presença de cavidade.

Ultrasonografia Músculo-Esquelética<sup>19</sup> (foto 2): Técnica que permite a visualização profunda dos tecidos. O processo consiste na utilização de ondas sonoras de alta frequência (7.5 MHz que pulsam em intervalos de 20 micro-segundos), produzidas por oscilações de cristais, inaudível ao ouvido humano, que são emitidas por um cabeçote diretamente na região a ser estudada. Ao penetrar no tecido, as ondas encontram diferentes estruturas que causam alterações de frequência que são refletidas ao transdutor e então para o computador. O computador processa a informação e produz imagens que aparecem na tela, são gravadas e armazenadas no HD. O estudo dessas imagens ajuda o diagnóstico precoce de várias complicações da ferida.

Poderá ser indicado também no diagnóstico de patologias podiátri-

cas<sup>20</sup>, sempre que houver risco ou alterações do padrão anatômico dos pés (exemplo: patologias como diabetes, hanseníase, e outras) ou no diagnóstico de: neuroma de Morton's; tendinites, ruptura do tendão do calcâneo, lesões dos músculos flexores e extensores do pé; fibromas e cistos; alterações ósseas (osteomielite) e contusões; bursite retrocalcaneal e metatarsal; rupturas e contusões dos ligamentos e musculatura; fascíte ou inflamação da fásia plantar; presença de corpo estranho; edema periarticular; Síndrome do Túnel do Tarso.

## Medida da área da ferida

Utilização de filme transparente milimetrado<sup>21</sup>: coloca-se o filme sobre a lesão contando as áreas de intersecção das linhas verticais e horizontais. Quando o quadriculado for de 1 cm, cada ponto valerá 1 cm, quando for de 0,5 cm dividir o valor final por 4.

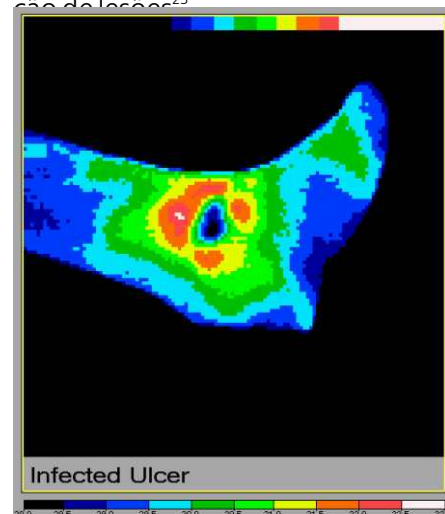
É um dos métodos mais simples e não é preciso. Ajuda a ter noção da evolução da ferida, mas a posição do paciente, curvaturas anatômicas, atrofia dos membros e outros afetarão a precisão da técnica.

Mapeamento da lesão<sup>21</sup>: Aplicar o filme transparente sobre a lesão. Com uma caneta porosa, contornar toda área da ferida. Cavidades sub-



Visitrac<sup>22</sup> - aparelho eletrônico que calcula por método digital o tamanho da lesão através do remapeamento da ferida sobre ele.

cutâneas deverão ser pontilhadas. Desenvolvimento de termográfico paramétrico funcional para detecção de lesões<sup>23</sup>



A utilização da termografia determina áreas com reações inflamatórias, infectadas, e áreas com má perfusão, as quais terão difícil cicatrização.

## Odor e pH

O odor da ferida está relacionado com a infecção ou com a colonização bacteriana. O "nariz artificial" apresenta sensores que detectam mudanças na resistência elétrica no leito da ferida. Esses sinais são armazenados em software o qual faz a identificação de grupos de estreptococos e estafilococos mostrando diferentes índices de colonização bacteriana e mostrando o grau de risco da lesão desenvolver infecção. Úlceras crônicas que apresentam pH24 ácido apresentam melhores condições de cicatrização que úlceras que apresentam pH alcalino. Fitas específicas para medida de pH são utilizadas para averiguar as condições de cicatrização da lesão e ajudam a escolha da terapêutica mais indicada para o estágio que a ferida

# AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA MONITORIZAÇÃO DO PROCESSO DE REPARAÇÃO TECIDUAL

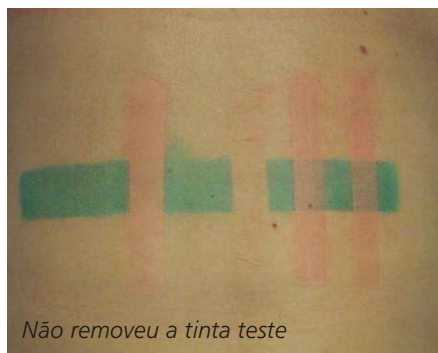
apresenta.

## Perfusão Tecidual

Doppler a Laser<sup>25</sup> LDI aparelho de Doppler a laser, colorido, com scanner óptico que permite a visualização da perfusão tecidual. É utilizado para observação da perfusão tecidual assim como para observação dos efeitos das mudanças do fluxo sanguíneo, regulação venosa postural e mediadores de lesão de reperfusão em úlceras venosas. É utilizado também para avaliação do tecido em queimaduras profundas e observação da evolução de áreas receptoras de enxerto. Recentemente, Newton, ET al<sup>25</sup>, mostraram que esta técnica também é útil para observação de possíveis alterações em membros inferiores de pacientes diabéticos, ajudando a traçar um melhor plano de prevenção.

## Dor

Dor<sup>26,27,28</sup> é uma das características de lesões de várias etiologias que podem apresentar isquemia, neuropatia, edema, infecção, atrofia e outras causas. A dor intermitente geralmente está relacionada com as trocas de curativo e aplicação de novas coberturas. A utilização de escalas de dor pode ajudar a diagnosticar sua intensidade. Coberturas a base de silicone comprovadamente reduzem a dor nas trocas de curativo, diminuindo inclusive a necessidade da utilização de anal-

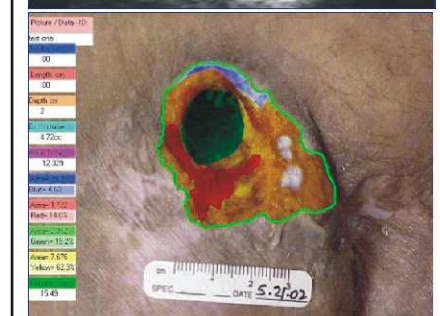


gésicos antes das trocas. Estudo comparativo de lesão epidérmica comparando vários tipos de coberturas. Observem que algumas, além de retirarem a tinta teste, deixaram a área hiperemiada. A cobertura de silicone manteve a integridade da epiderme e não removeu a tinta utilizada para teste, justificando a troca de curativo sem dor ou trauma tecidual.

O desenvolvimento de novas tecnologias para o acompanhamento da cicatrização de feridas nos proporcionará melhores condições de avaliação, escolha da terapêutica mais indicada e principalmente a implantação de processos preventivos para pacientes com risco de evoluírem



Teste de sensibilidade cutânea com a utilização de microfilarmento



Estudo das dimensões, profundidade e comprometimento tecidual de uma úlcera por pressão.

\*Vania Declair Cohen

Especialista em:  
 Tratamento de Feridas WOCN - USA  
 Dermatologia SOBENDE  
 Infecção Hospitalar USC  
 Terapia Intensiva - SOBETI  
 Pós-graduação - Terapia Intensiva e Cardiologia-  
 Jerusalém Israel  
 Farmacologia Clínica UNIFAC  
 Monitora de Pesquisa Clínica SBPPC  
 Diretora da V.Declair Assessoria Técnica e Científica Enfermagem em Dermatologia  
 Pesquisadora e Pioneira em Estudos com Ácidos Graxos Essenciais  
 Criadora da Linha V.Declair (AGI) Produtos Dermatológicos para Saúde  
 Gerente de Produtos da Molnycke - Neve Ind. e Com. de Prod. Saúde



\*\*Elaine Alboledo Monteiro

Assessora Técnica de Enfermagem Neve Ind. e Com. de Prod. Saúde