

FERIDAS

UM DESAFIO PARA A SAÚDE PÚBLICA

Volume II

Organizadores

Antonio Eduardo de Aquino Junior

Fernanda Mansano Carbinatto

Hernane Barud

Orlando Madella Jr

Vanderlei Salvador Bagnato

Autores Colaboradores

Matheus Bertanha, Lenize da Silva Rodrigues, Gabriel Lucas Martins, Renata Alessandra Goldin, Giovana Almeida Leitão Assad, Roberta Carvalho, Ellen Cristina Belotti, Márcio Garcia Pereira, Luciano Lopes Pastor, Pedro Celso Ribeiro Bazilli, Danielly Lorraine Montina Calor, Natalia Aparecida de Paula, Marco Andrey Cipriani Frade, Luciano Pereira Rosa, Francine Cristina Silva Rosa, Daniel Sundfeld Spiga Real, Isabella Salgado Gonçalves, João Cesar Jacon, Luciana Braz de Oliveira Paes, Gabriela Arruda da Silva, Andressa Mendes da Silva, Eliassandra Moreira Zanchin, Vitória Helena Maciel Coelho, Adriana Clemente Mendonça, Isabel Aparecida Porcatti de Walsh, Juliana Martins Pinto



Instituto de Física de São Carlos

Universidade de São Paulo

FERIDAS
UM DESAFIO PARA A SAÚDE PÚBLICA
Volume II

Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

São Carlos/SP
Edição do Autor
2022

Dr. Antonio Eduardo de Aquino Junior

Dra. Fernanda Mansano Carbinatto

Prof. Orlando Madella Jr.

Prof. Dr. Hernane Barud

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

FERIDAS
UM DESAFIO PARA A SAÚDE PÚBLICA
volume II

Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

PREFÁCIO

A pandemia trouxe a todos nós reflexões do que é importante nas nossas vidas, mas também, de que forma podemos fazer a diferença na nossa sociedade. Cada um de nós, como pessoas

produtivas, temos uma função na sociedade que, pode e deve, fazer a diferença na vida de todos.

A pesquisa no Brasil, sempre forte e criativa, embora com constantes percalços, desenvolvendo soluções para as mais variadas questões do nosso dia-a-dia. Muitas vezes, a ausência de interesse do mercado nacional provoca que nossas invenções sejam adquiridas por grupos multinacionais ou internacionais, transformando futuramente aquela solução nacional em um produto importado.

No entanto, a continuidade das nossas pesquisas e parcerias clínicas, bem como a importância da difusão do conhecimento permitem cada vez mais que os profissionais formados e aqueles em formação possam integrar-se às novas tecnologias e conhecimentos que, sem dúvida, serão um ponto de inflexão na conduta junto aos pacientes das mais distintas áreas da saúde. Aperfeiçoar-se, melhorar, aprender...tudo isso faz parte do profissional, bem como da curiosidade humana, quando direcionada para o bem.

Neste livro trazemos a continuidade das diversas técnicas, tratamentos e tecnologias, que podem proporcionar aos profissionais uma maior gama de recursos e conhecimentos, além do conhecimento básico. Este é o segundo compêndio de informações de uma série que deve continuar ajudando os profissionais atuantes do tratamento de feridas a compreender e melhorar a conduta no tratamento das lesões de seus pacientes.

Professor Dr. Vanderlei Salvador Bagnato
Professor do Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

Professor Dr. Antonio Eduardo de Aquino Junior
Pesquisador do Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

Dra. Fernanda Mansano Carbinatto
Pesquisadora do Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Diariamente nosso trabalho é colocado à prova, ideias, conceitos e conhecimento sendo testados em atendimentos clínicos, permitindo que centenas de pessoas

possam ser beneficiadas nos mais diversos trabalhos clínicos. Assim, agradecemos a todos, pacientes que acreditam em nosso trabalho, que com um sorriso verdadeiro nos agradecem após muito tempo de dor e infortúnio; agradecemos a todos que acreditaram na composição deste livro, que mesmo em meio a um tempo de espera motivado pela pandemia, não desistiram e aguardaram ansiosos pela conclusão do mesmo; Agradecemos aos profissionais e alunos que buscam conhecimento com base científica; Agradecemos a todos ao nosso redor por sua importância em cada detalhe das nossas vidas. Em especial, agradecemos o professor Vanderlei Salvador Bagnato, por apoiar, incentivar e acreditar em nosso trabalho, sempre e sem interrupção, ensinando e direcionando o caminho em cada frase e em cada ação.

Antonio Eduardo de Aquino Junior

Fernanda Mansano Carbinatto

SUMÁRIO

**CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO À BIOFOTÔNICA: UMA NOVA
REVOLUÇÃO DA ÓPTICA EM PROL DA VIDA, INCLUSIVE
NA REABILITAÇÃO TECIDUAL.....11**

CAPÍTULO 2 - TRATAMENTO E AVALIAÇÃO DE ÚLCERAS ARTERIAIS.....	31
CAPITULO 3 - PÉ DIABÉTICO: RELATOS DE CASOS.....	59
CAPÍTULO 4 - CASOS CLÍNICOS DE ÚLCERAS NEUROPÁTICAS: ADUN- AMBULATÓRIO DE ÚLCERAS NEUROVASCULARES DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE RIBEIRÃO PRETO FMRP-USP.....	75
CAPÍTULO 5 - TRATAMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO UTILIZANDO RECURSOS FOTÔNICOS: RESULTADOS OBTIDOS NO INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR EM SAÚDE – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA.....	87
CAPÍTULO 6 - FERIDAS TRAUMÁTICAS COMPLEXAS: RECONSTRUÇÕES CIRÚRGICAS.....	111
CAPÍTULO 7 - EFEITOS DO USO DA MEMBRANA DE BIOCELULOSE NA EVOLUÇÃO CICATRICAL DE QUEIMADURAS – UMA SÉRIE DE CASOS.....	121
CAPÍTULO 8 - DIAGNÓSTICOS DE ENFERMAGEM DO DOMÍNIO AUTOPERCEPÇÃO EM PACIENTE COM QUEIMADURA NA FACE – UM ESTUDO DE CASO.....	133
CAPÍTULO 9 - NEOPLASIAS CUTÂNEAS: DESAFIOS NA RECONSTRUÇÃO.....	137

**CAPÍTULO 10 - PROJETO CLÍNICO DE ÚLCERAS VENOSAS
DESENVOLVIDO NA UNIDADE DE TERAPIA
FOTODINÂMICA DE SÃO CARLOS.....147**

**CAPÍTULO 11 - PROJETO ASSISTÊNCIA INTEGRAL A
PACIENTES COM ÚLCERAS ARTERIAIS E VENOSAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO –
“PROJETO ÚLCERAS UFTM”165**

**CAPÍTULO 12 - COBERTURA DE BIOCELULOSE UTILIZADA
NO TRATAMENTO DE QUEIMADURAS – UM ESTUDO DO
CUSTO-EFETIVIDADE.....183**

**CAPÍTULO 13 – PERPECTIVAS – UM OLHAR PARA O
FUTURO.....187**

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO À BIOFOTÔNICA: UMA NOVA REVOLUÇÃO DA ÓPTICA EM PROL DA VIDA, INCLUSIVE NA REABILITAÇÃO TECIDUAL

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica – Instituto de Física de São Carlos
Universidade de São Paulo

Há diversos tipos de agressões que levam a existências de úlceras, que podem ter diferentes graus de complexidade e dificuldade de cura. Independente da forma como foi formada, é necessário tipos de tratamento que minimizem seus efeitos. As chamadas feridas são comuns, e quando a pessoa está em excelentes condições, a regeneração e cura é frequente e normal. Há, no entanto, situações onde a situação de regeneração tecidual para cura da ferida não seja estabelecida e nestes casos, a ajuda externa é importante. Neste ponto é que tecnologias regenerativas são importantes.

As úlceras podem ser formadas de várias formas como **trauma** causado por agentes externos. Nesta categoria podemos encontrar as queimaduras, os cortes por instrumentos dentre outros. Queimaduras, seja por calor ou por agentes químicos, são intensas, e tendem a destruir parte do poder regenerativo, criando situações de grande desconforto. Independentemente de como foi feito o trauma, sua extensão, gravidade e localização é que normalmente determinam as chances de recuperação. Além das traumáticas,

temos as feridas **ulcerativas**. Estas, podem ser de várias naturezas, como úlceras venosas, arteriais, hipertensivas ou de pressão. Todas, são caracterizadas por promoverem alteração tecidual, com grande quantidade de necrose, e apresentam em comum uma grande deficiência de entrega de nutrientes na região da lesão, criando situação de desbalanço nutricional ao tecido e conseqüentemente, dificuldades regenerativas. A chamadas úlceras de pressão, são comuns em pacientes imobilizados, onde o contato de certas partes do corpo, diminui o fluxo sanguíneo, promovendo a formação de feridas nestes pontos pressurizados pelo contato. Além destes tipos, temos as chamadas feridas **cirúrgicas** que originam nas intervenções cirúrgicas, que deixam como resultado da não restauração do tecido a ferida.

Qualquer que seja o tipo de ferida, há sempre a necessidade de regeneração para se atingir a cura. A regeneração é conseqüência de condições nutricionais e ambientais adequadas para sua ocorrência. Devido ao conteúdo bioquímico das feridas, elas são locais adequados para proliferação de microrganismos, em muitos casos estabelecendo-se infecções de grande importância. O estabelecimento de infecções podem ser barreiras à regeneração, já que a presença de microrganismos impede a formação de vasos, aumentando ainda mais o déficit nutricional do local, pela falta de nutrientes trazidos pelo sangue.

A adequada ajuda ao processo de cicatrização de uma ferida, passa necessariamente pela promoção e fortalecimento do metabolismo, bem como a eliminação dos elementos infecciosos. Há muitas

terapêuticas desenvolvidas para a adequada reabilitação tecidual e promoção da cicatrização da ferida. Dentre estas possibilidades temos as técnicas fotônicas. Através do uso da luz é possível promover aceleração da regeneração tecidual e da neovascularização, ingredientes essenciais para o sucesso do tratamento. A área que atua com tais desenvolvimento é chamada de Biofotônica.

Se tivéssemos que definir a área de Biofotônica de forma rápida, diríamos que se trata da área que emprega luz como ferramenta essencial de trabalho nas áreas de atuação relacionadas com as ciências da vida. Embora agora consolidada, o uso da luz na saúde remonta aos tempos da pré-história do homem. Originalmente, o homem atribuía os efeitos curativos da luz a fatos mitológicos, religiosos ou mesmo sobrenaturais. Não eram incomuns os templos na antiguidade dedicados à fototerapia. Na Grécia antiga, Apolo ensinou medicina aos homens e também passou a ser chamado de “o Deus da Luz”. O campo da Biofotônica apesar de milenar, do ponto de vista formal é novo e surge de uma interface criada entre as áreas da física, química e biologia. O conhecimento gerado por outras revoluções da ciência tornou possível o nascimento da Biofotônica como um campo da ciência. O desenvolvimento da chamada física quântica, a revolução da genômica, em especial da biologia molecular e a grande revolução tecnológica do final do século 20, foram os ingredientes essenciais para o surgimento da Biofotônica. A física quântica apresentou para os cientistas um comportamento diferente existente na natureza e que fugia dos conceitos intuitivos existentes.

Não apenas passamos a entender como as moléculas estão estruturadas, mas também como elas interagem com a luz. O estabelecimento das regras básicas que governam o mundo microscópico na escala atômica foi fundamental para que pudéssemos entender o mundo macroscópico ao nosso redor, inclusive os seres vivos. Por outro lado, a partir da década de 50, uma grande interface entre o setor produtivo e científico foi estabelecida: era o início da revolução tecnológica. De repente, resultados científicos começaram a ser explorados por empresas e a ciência passou a ter uma relevância dimensional muito maior. Fazer ciência e produzir conhecimento passou a ser o principal fator de progresso econômico. Dentro deste contexto surge o LASER, que desde o seu início, colocou a física e áreas biológicas em íntimo contato. O advento do LASER proporcionou um rápido crescimento da área da fotônica, com sólidas demonstrações do poder da óptica para todas as áreas. Em especial, junto com as fibras óticas, as comunicações passaram a ser uma mercadoria de massa. Finalmente, a revolução da genômica foi iniciada de alguma forma com Watson e Crick através da determinação das bases moleculares da vida, continuando até os dias atuais. Com a genômica, a forma de olhar para a vida mudou: ninguém pode mais olhar a biologia como uma ciência totalmente diferente das ciências exatas. Finalmente, para entender a vida é necessário aplicarmos conceitos básicos de física e química. Como a base de tudo isto são átomos e moléculas e a luz é o principal meio de comunicação do nosso mundo com essas entidades, a luz passou a ser instrumento essencial para falarmos de vida. Isto certamente

permitiu evoluir o entendimento dos processos básicos de interação luz-vida do ponto de vista molecular.

Em termos de óptica, pode-se dizer que a primeira revolução marcante veio com o advento da luz elétrica. A capacidade do homem em produzir de forma controlada radiação luminosa, mudou seu próprio uso e permitiu que ela se tornasse um excelente elemento para diversas aplicações. Com o advento da luz elétrica, os aparelhos ópticos ganharam um grande impulso. Depois veio o LASER e com ele uma nova revolução. Poucos feitos científicos modernos tiveram a abrangência conquistada pelo LASER. Magnífico instrumento que tem seu funcionamento baseado nas leis fundamentais da interação da radiação luminosa com a matéria, o LASER (abreviação para **L**ight **A**mplified by **S**timulated **E**mission **R**adiation) tem encontrado, desde sua descoberta, uma vasta aplicabilidade cobrindo desde as pesquisas científicas mais fundamentais até aplicativos na área médica. Normalmente, o LASER é um instrumento de altíssima precisão geométrica, fato que cria inúmeras possibilidades para sua aplicação. Nossa sociedade hoje não seria a mesma caso não tivéssemos o LASER. Desde a impressão gráfica de excelente qualidade até a leitura de um disco CD com alta fidelidade, o LASER percorre todas as áreas do conhecimento. Muitos dizem que o LASER “é uma solução à procura de problemas”. Embora suas aplicações sejam importantes, o estudo deste instrumento por si só está longe de ser concluído e constitui uma das mais ativas áreas da investigação científica.

Muitos centros de pesquisa científica e tecnológica espalhados por todo o planeta dedicam-se integralmente ao estudo do LASER e de suas aplicações. Num futuro não muito distante é possível que teremos LASERS implantados dentro de nosso corpo para realizarem diagnósticos de distúrbios ou doenças e que também poderão promover o tratamento adequado. Provavelmente durante o tempo decorrido para que o leitor leia este livro, cerca de uma centena de novas aplicações para o uso do LASER terão sido propostas ou demonstradas na vasta literatura mundial. Dada a enorme importância do LASER na atual sociedade moderna, seu conhecimento deixa de ser importante apenas para os especialistas e passa a ser de interesse de todos aqueles que procuram conhecer o mundo ao seu redor.

Recentemente teve início o que poderemos chamar da terceira revolução na óptica: desenvolvimento dos LEDs de potência. Os LEDs são diodos emissores de luz que funcionam por um processo diferente da emissão da luz comum. Num material semiconductor devidamente preparado, a passagem de corrente elétrica produz a recombinação de elétrons com defeitos chamados de buracos, e nesta recombinação ocorre a emissão de luz. Atualmente todos usam LEDs: todas aquelas pequenas luzes do aparelho de som ou dos eletrodomésticos são LEDs. Eles são convenientes de usar e têm uma duração muito longa. Geralmente, a duração do LED é muito superior à duração dos próprios aparelhos onde são utilizados. Até pouco tempo os LEDs eram eficientes, porém fracos em luminosidade. A grande novidade é que agora se consegue produzir LEDs de alta

potência, inclusive LEDs que emitem uma luz combinada totalmente branca. O processo de produção de luz nos LEDs é muito mais eficiente que na lâmpada comum, criando a chance de desenvolvermos iluminação com uma economia de energia superior a 50% dos valores atuais. Em termos de lumens (unidade de energia luminosa) de iluminação produzidos por Watt de energia elétrica consumida, os LEDs superam em eficiência.

As fontes de luz com emissores LEDs são tão eficientes quanto as melhores lâmpadas fluorescentes, só que com a vantagem de serem muito mais práticas, durarem muito mais e não serem poluentes pois não possuem vapores metálicos como o mercúrio.

Além disso, os LEDs podem ser produzidos em tamanhos muito pequenos, podendo ser utilizados em carros, em equipamentos eletrônicos e em vários dispositivos portáteis. Atualmente, os LEDs já estão muito atraentes, mas deverão ficar ainda mais atraentes se olharmos o avanço tecnológico que vem ocorrendo com sua produção. A cada dia, a ciência avança em eficiência e aumento de luminosidade. Nas áreas da saúde, o impacto que estes emissores de luz terão, já está se tornando evidente para todos. Além dos LEDs à base de semicondutores, há hoje um grande avanço com os chamados OLEDs, que são emissores de luz à base de substâncias orgânicas, como polímeros. Se os LEDs convencionais já estão fazendo uma nova revolução, os OLEDs irão amplificar estes efeitos, pois teremos emissores de luz maleáveis, além de transparentes.

As áreas da saúde, tradicionalmente têm sido caracterizadas pelo uso de instrumentais de baixo teor tecnológico por longos

séculos. Os instrumentos cirúrgicos apenas mudaram de aparência, porém sempre foram os mesmos com relação ao seu princípio de funcionamento, desde os remotos cirurgiões Egípcios até o início do último século. Porém, nas últimas duas décadas, áreas como a eletrônica, a bioquímica e a física têm adicionado um fantástico arsenal tecnológico para o tratamento e diagnóstico de doenças. Dentre estas novas tecnologias sem dúvida, os LASER e LEDs têm se destacado. Através do uso adequado da luz, médicos têm realizado atos cirúrgicos de profunda delicadeza. O LASER, por exemplo, é um excelente instrumento de corte e desbaste, e por estas razões, já está incorporado como um dos instrumentos cirúrgicos mais importantes. As famosas cirurgias oftalmológicas só conseguiram alcançar o atual grau de sucesso graças ao LASER. Na oncologia, o LASER tem sido rotineiramente usado como instrumento de tratamento e diagnóstico para vários tipos de tumores. Eliminação de cálculos renais através de ondas de choque causadas por pulsos intensos de luz ou desobstrução de artérias, são procedimentos a LASER de rotina hoje em muitos hospitais.

A precisão da luz tem permitido invadir o interior da célula e realizar micro-alterações que a fazem tomar um novo curso no seu ciclo vital. A chamada “laserterapia” é um dos importantes aplicativos da óptica moderna. Finalmente na odontologia, os consultórios que são capazes de usar LASER ao invés do indesejado motor de alta rotação para preparar e reparar dentes tem se multiplicado de forma acentuada. O adequado uso do conhecimento científico normalmente permite disponibilizar para a sociedade, recursos inimagináveis que promovem seu próprio bem-estar.

O controle de microrganismos é um dos campos mais ativos da atual pesquisa na área farmacológica. Esta é uma fronteira que demanda extremo cuidado. Ao longo de nossa história, parte significativa de nossa moderna civilização foi destruída pelo ataque descontrolado de microrganismos. Novas ameaças estão surgindo dia-a-dia. A indústria de quimioterapia antimicrobiana está em constante alerta, principalmente devido à rápida capacidade de evolução e variedade de patógenos encontrados. O aparecimento de uma grande variedade de patógenos resistentes aos agentes químicos faz com que haja um grande aumento da morbidade de infecções que eram facilmente tratadas no passado. Apesar de nossa grande capacidade tecnológica, certos microrganismos parecem ser mais capazes, e parece claro que as possibilidades farmacêuticas para combater certos microrganismos estão atingindo um limite. Certos tipos de pneumonias adquiridas em hospitais, já não podem mais ser controladas com tradicionais antibióticos, e em muitos casos pacientes estão indo a óbito. Todos sabem que precisamos de urgentes alternativas para controle microbiológico. É neste aspecto que modernas técnicas desenvolvidas em Biofotônica (uso da luz e óptica em problemas relacionados com a matéria viva) podem fazer uma grande diferença.

Infecções locais não precisariam ser tratadas com medicação sistêmica se houvesse uma alternativa viável. Agentes químicos sistêmicos deveriam ser utilizados nos tratamentos de infecções mais graves, evitando assim o desenvolvimento da resistência bacteriana

aos agentes químicos, além de minimizar os efeitos adversos associados a uma antibioticoterapia sistêmica.

Há uma técnica que vem sendo desenvolvida para o tratamento de tumores, que tem um princípio capaz de ser utilizado no controle microbiológico. Basicamente, a terapia fotodinâmica envolve o uso de um agente fotossensibilizador com afinidade por células malignas, de uma fonte de luz para excitação e o oxigênio. As moléculas do fotossensibilizador são ativadas pela luz e começa um processo de troca de energia com as moléculas de oxigênio, produzindo uma espécie de oxigênio altamente reativa: o oxigênio singleto. Esta espécie reativa oxida de forma rápida e eficaz quase todos substratos biológicos próximos ao seu local de formação. É um processo rápido e seguro para matar células. Este mesmo princípio vem agora sendo utilizado para matar microrganismos. Na presença do oxigênio singleto ou mesmo de outras espécies reativas de oxigênio produzidas pela excitação do fotossensibilizador, há um eficiente ataque ao microrganismo.

Inúmeros estudos vêm sendo desenvolvidos utilizando o princípio da terapia fotodinâmica aplicada tradicionalmente no combate de células tumorais e para inativar microrganismos. A maioria dos trabalhos *in vitro* com vírus usa a esterilização do sangue ou de seus produtos. Assim também, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos utilizando a terapia fotodinâmica para matar fungos, tais como a *Candida albicans*, responsável pelas candidoses sistêmicas que ocorrem principalmente em pacientes imunodeprimidos; parasitas humanos como o *Plasmodium falciparum*,

responsável pela malária e o *Trypanosoma Cruzi*, responsável pela doença de Chagas e bactérias tais como as presentes na cavidade bucal responsáveis pela cárie e doença periodontal.

Embora ainda não exista um consenso na literatura nem mesmo sobre a nomenclatura a ser utilizada para essa terapia, aqui vamos chamá-la de ação fotodinâmica antimicrobiana, essa técnica vem sendo apontada como uma alternativa de baixo custo no tratamento de infecções locais.

Uma das vantagens da utilização da ação fotodinâmica antimicrobiana é que a morte das bactérias pode ser controlada restringindo-se na região irradiada, evitando a destruição microbiana em outros locais e ainda, o desenvolvimento de resistência seria improvável. Uma outra importante vantagem desta técnica é o fato que poder ser aplicado inúmeras vezes, sem qualquer tipo de efeito colateral. Isto evita as famosas reações sistêmicas a certos tipos de drogas. Em muitas situações onde se precisa de uma ação local e rápido controle dos microrganismos, a ação fotodinâmica parece ser bastante adequada. E finalmente, mas não menos importante está o custo deste tratamento, pois com o desenvolvimento de fotossensibilizadores e fontes de luz de baixo custo econômico, a terapia fotodinâmica passa a ser algo economicamente viável.

Um trabalho piloto realizado em colaboração com o Hospital Amaral Carvalho de Jaú, mostrou grande eficiência do uso da técnica para controle de HPV em mulheres e homens. Isso pode representar uma alternativa barata e eficiente para combate desta

doença que está presente num elevado número de mulheres brasileiras.

Finalmente, é importante lembrar que as técnicas fotônicas poderão ser a solução para diversos problemas sociais que enfrentamos. Apesar de inúmeros esforços para termos serviços de saúde que cubram as necessidades de nosso povo, não podemos estar orgulhosos dos cuidados médicos fornecidos pelo estado brasileiro aos seus cidadãos. Não há dúvida que hoje já temos um sistema “saturado”, incapaz de atender as demandas exigidas pela sociedade. Faltam médicos, faltam leitos hospitalares e pronto-atendimento. Enfim, hoje já não somos capazes de atender a população e promover os cuidados médicos necessários.

A situação deverá ficar cada vez pior, e as crescentes necessidades de cuidados com a saúde do brasileiro, devem ser vistas levando-se em conta vários fatores. Há o natural crescimento da população, e com ele o aumento das necessidades de cuidados. Este crescimento não está sendo acompanhado de atendimento eficaz, e já são constantes as grandes esperas pelos cuidados médicos e também a falta de materiais e instrumentação adequada. A grande realidade é que, mesmo com o atual crescimento, não há recursos suficientes para os cuidados necessários com a saúde.

Problemas associados com a saúde não podem apenas ser lembrados nas ocasiões de epidemias. É preciso longo tempo de preparo, para que as barreiras com a saúde possam ser superadas. Vamos refletir um pouco sobre o andamento da sociedade brasileira

e fazer algumas previsões com relação a problemas com o setor da saúde que já estão na eminência de ocorrer.

O brasileiro em geral está vivendo mais. Dados dos últimos censos mostram que a expectativa de vida média está crescendo de forma acentuada. O gráfico da figura 1 mostra a esta evolução da expectativa de vida do brasileiro ao longo dos últimos anos.

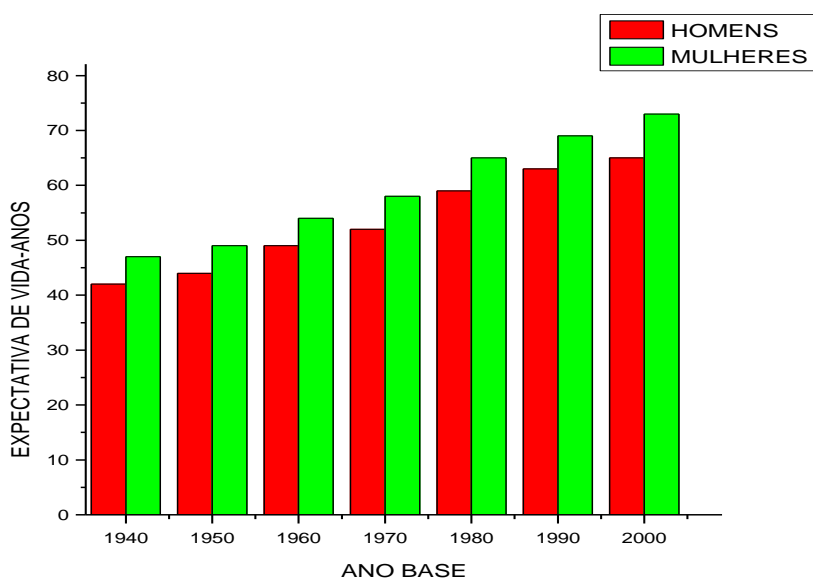


Figura 1 – Expectativa de vida dos brasileiros.

Atualmente, é esperado que uma mulher viva até cerca de 78 anos enquanto o homem até cerca de 72 anos. Este considerável aumento da expectativa de vida do brasileiro mostra que a população está ficando mais velha e que certamente demandará de cuidados que hoje não estamos preparados para oferecer. A atual pirâmide

social já sofreu sua inversão. O gráfico mostrando a distribuição etária da população (figura 2), indica que temos hoje mais adolescentes que recém-nascidos e que em 2020 teremos um número de pessoas acima de 80 anos que deverá superar mais da metade daqueles com idades entre 0 e 4 anos e a mesma fração com relação aos adolescentes.

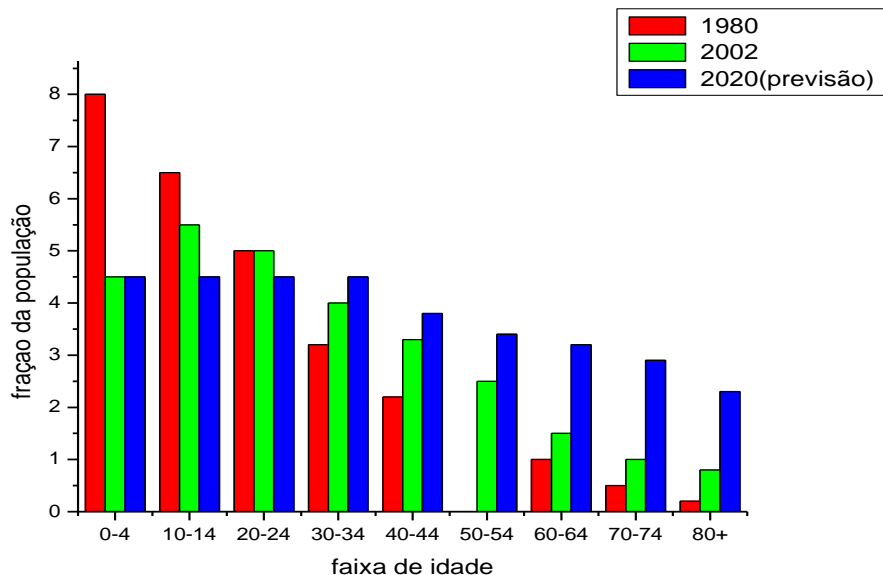


Figura 2 – Inversão da pirâmide de faixas etárias da população brasileira.

Esta considerável fração da população demandará de cuidados especiais hoje não providos pelo sistema de saúde pública. O aumento da idade agrega consigo a necessidade de diversos cuidados especiais. Afinal não podemos esperar apenas viver mais, é necessário viver mais e melhor. Atualmente não há qualquer perspectiva de que nossa sociedade irá lidar de forma adequada com este problema, exceto se houver o quanto antes um plano estratégico

para a solução do problema. A solução do problema que será instalado com os próximos anos poderia ser resolvida com uma avalanche de recursos. Todos sabemos que isto é utopia: se agora já não somos capazes de prover o necessário, imagine nos próximos anos. A solução para tratarmos com dignidade os cidadãos mais seniores de nossa sociedade não virá apenas com o aparecimento de mais recursos, mas sim, com tecnologia adequada. A realidade econômica brasileira está impondo desafios ao problema da saúde, que apenas o desenvolvimento tecnológico poderá resolver. É necessário que comecemos agora a enfrentar o problema para que daqui aproximadamente uma década, já estejamos mais preparados para enfrentar o novo cenário que se desponta.

Diversos setores da ciência e tecnologia precisarão trabalhar muito e rápido. A medicina deverá formar profissionais mais preparados para enfrentar as doenças associadas com a maior longevidade. Os hospitais e os locais de entretenimento deverão ter setores dedicados a este problema. Em uma década teremos mais de 20 milhões de cidadãos com idade avançada, mas também com disposição para viver.

Dentre as áreas consideradas importantes neste contexto, a Biofotônica é certamente uma das que deve ser olhada com cuidado especial, pois apresenta soluções fantásticas e viáveis economicamente, para a maioria dos problemas que deverão aparecer com este aumento da maturidade de nossa população. Se perguntarmos quais são as doenças que mais matam os brasileiros hoje, podemos reunir as respostas no gráfico da figura 3.

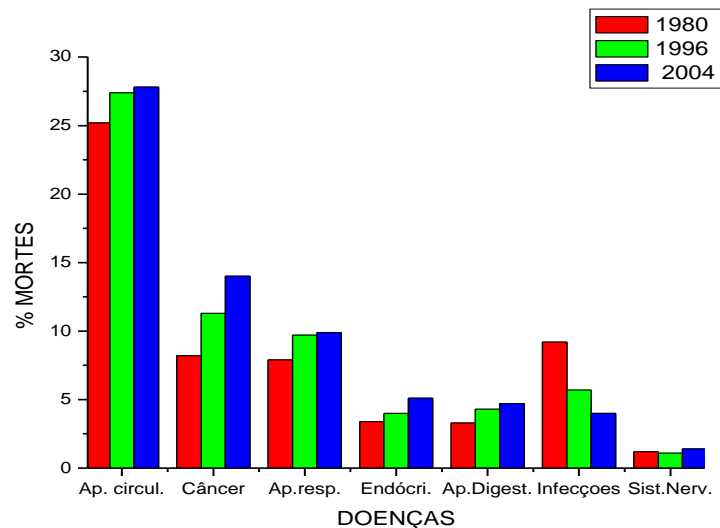


Figura 3 – Causas de óbitos no Brasil em 1980, 1996 e em 2004.

A maior causa de mortes está relacionada a problemas no sistema circulatório. O crescimento desta moléstia com o passar das décadas foi modesto, quando comparado com, por exemplo, o câncer. Enquanto a população está se preocupando mais com a qualidade de vida, minimizando um pouco as doenças de origem circulatória, o câncer está entre as moléstias que mais vem matando e sobe em crescimento vertiginoso, notadamente, quando comparado com as demais. A razão disso é exatamente o aumento da vida média da população. Quanto mais vivemos, maiores as chances de desenvolvermos algum tipo de câncer. O câncer de pele é um dos grandes vilões deste cenário. Este se torna um problema crucial de saúde, um problema social e também um problema econômico. Se

tivermos técnicas simples, que pudessem ser empregadas ambulatorialmente e que fossem de fácil treinamento para os profissionais, teríamos chances de minimizar o problema. Caso contrário, teremos que nos preparar para termos os hospitais cheios, e muitos pacientes com evolução clínica para um quadro terminal, onde o custo de hospitalização é fora da realidade de nossa presente economia. Além disto, se os pacientes mais idosos ocuparem os hospitais, não teríamos como tratar outras enfermidades da população mais jovem.

As soluções para este problema passam por diversos avanços tecnológicos que hoje já está ocorrendo em nossas entidades de pesquisa e, portanto, criando uma situação única para promover uma verdadeira revolução tecnológica com consequências sociais sem precedentes em nossa história. Se por um lado tivermos uma capacidade instalada e aparente para resolver o problema e não houver ações diretas para que esta capacidade vire realidade, isto nunca vai ocorrer.

As técnicas fotônicas para o diagnóstico e tratamento de doenças, inclusive o câncer, estão avançando significativamente. Com o simples toque de uma fibra óptica é possível hoje determinar com grande sensibilidade e especificidade uma lesão tumoral. Como estes instrumentos serão relativamente baratos, pode-se pensar em tê-los amplamente distribuídos pelo país, permitindo o diagnóstico de diversos tipos de câncer, em especial o de pele, ainda em seu estágio inicial, onde a solução é simples e eficiente. A terapia fotodinâmica também permite o tratamento destas lesões cancerosas com grande

percentagem de sucesso, não necessitando internação ou intervenção cirúrgica.

Mais importante é que estas técnicas modernas são livres de complicações para pacientes com idade avançada. Isto é fundamental para não transformarmos o problema em algo ainda maior.

Com o avanço da idade, desenvolveríamos vários tipos de doenças degenerativas. Artrites, artroses, osteoporoses e muitas outras. Estas são apenas algumas das doenças em alta com o aumento da expectativa de vida do cidadão. Uma nova modalidade terapêutica denominada de foto-medicina regenerativa deverá revolucionar o tratamento de artrites e doenças correlatas. Combinando um medicamento com ultrassom e infiltração de luz infravermelha, o tratamento consiste em fazer uma “decapagem” com ultrassom e introduzir um medicamento local cujo efeito é fortemente amplificado na presença de luz. No caso das osteoporoses, utilizando modernas técnicas de fluorescência nos dentes é possível detectar com grande antecedência que o desequilíbrio das concentrações do íon cálcio já está ocorrendo e que é preciso tomar atitudes preventivas para minimizar os efeitos futuros. Também tratamentos fotônicos para dores e regeneração tecidual terão um papel importante nesta nova realidade da sociedade brasileira. Teremos mais infecções e com o aumento da resistência dos microrganismos aos atuais antibióticos e fungicidas, será preciso lançar mão das chamadas ações fotodinâmicas de controle microbiológico. Aqui reside outro importante setor, que cresce em todo mundo, mas que ainda é muito “tímido” no Brasil.

REFERÊNCIAS

Bagnato VS. Luz para o progresso do conhecimento e suporte da vida. Revista Brasileira de Ensino de Física. 2015. 37(4) 4206, páginas 1-8.

Bagnato, VS; Inada, NM; Blanco, KC. Controle Microbiológico com ação fotodinâmica. 2017, 286 páginas.

Aquino Jr, AE; Carbinatto, FM; Coelho, VHM; Bagnato, VS. Feridas: Um desafio para a saúde pública. 2019; 240 páginas.

Bagnato, VS; Paolillo, FR. Novos Enfoques da Fototerapia. 2014, 198 páginas.

CAPÍTULO 2

TRATAMENTO E AVALIAÇÃO DE ÚLCERAS ARTERIAIS

Prof. Dr. Matheus Bertanha

Professor Assistente Doutor da Disciplina de Cirurgia Vasculare Endovascular do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. Especialista em Angiologia, Cirurgia Vasculare Endovascular. Mestre em Pesquisa e Desenvolvimento - Biotecnologia Médica e Doutor em Bases Gerais da Cirurgia.

Ma. Lenize da Silva Rodrigues

Biomédica especialista em Imaginologia. Mestre em Pesquisa Clínica e Doutoranda em Cirurgia e Medicina Translacional do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP

Gabriel Lucas Martins

Graduando do Curso de Medicina da Universidade de Araraquara - UNIARA

Prof. Dr. Hernane Barud

Professor no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Introdução

A aterosclerose é uma doença inflamatória multifatorial da parede de vasos de médio e grande calibre, caracterizada pela presença de ateromas (depósitos localizados de lipídeos, carboidratos, componentes do sangue, tecido fibroso e cálcio) na parede arterial, que cursam com o estreitamento ou oclusão da luz arterial, acometendo artérias de grande ou pequeno calibre a depender de fatores específicos da doença. Com a redução do fluxo sanguíneo para o tecido acometido, ocorre diminuição do aporte de sangue aos tecidos e, conseqüentemente, menos oxigênio e nutrientes, caracterizando a insuficiência arterial periférica ou doença arterial periférica.

Com a isquemia, os tecidos em sofrimento podem evoluir para quadros mais graves, com alterações tróficas da pele, incluindo perda de fâneros como pelos e unhas, pele ressecada e susceptibilidade a infecções. Em decorrência de traumas locais, infecções ou mesmo de forma espontânea, podem ocorrer úlceras de difícil cicatrização e necroses de pele ou partes do membro. Vale lembrar que, no caso de portadores de *Diabetes Mellitus tipo 2* (DMT2), há ainda outros fatores que se somam, como a perda de sensibilidade, a microangiopatia e a diminuição da capacidade imunológica para lidar com as infecções.

As lesões, geralmente, de localização predominantemente distal, ou seja, acometendo principalmente os pés, são dolorosas, profundas, pálidas, com bordas mal definidas, podendo ou não estar associadas a processos inflamatórios locais em decorrência de infecções sobre juntas. O exame físico pode revelar, além dessas características comuns, ausência de pulsos periféricos, cianose ou palidez, esfriamento do membro e alterações tróficas da pele. Essas úlceras estão associadas a índices tornozelo/braquial anormalmente baixos (entre 0,1 e 0,8), indicando a doença arterial periférica.

O desbridamento conservador, controle da dor, tratamento medicamentoso, tratamento das infecções e curativos oclusivos são medidas que devem ser associadas ao tratamento padrão da doença arterial periférica, realizado através de procedimentos cirúrgicos de revascularização do membro acometido. De qualquer forma, são úlceras complexas, com cicatrização demorada e que vão requerer profundo conhecimento multiprofissional para ter uma boa evolução. Vale lembrar que nem todos os pacientes terão uma revascularização bem-sucedida ou serão candidatos a uma cirurgia, o que pode elevar

o tratamento dessas úlceras a um nível muito maior de complexidade, incluindo a necessidade de amputações.

Epidemiologia e incidência

A doença arterial periférica (DAP) é a manifestação da doença aterosclerótica na circulação periférica e afeta aproximadamente 10% a 12% da população adulta e 20% da população acima dos 75 anos, com predominância do sexo masculino.

De modo geral, a incidência estimada de isquemia crítica, ou seja, com limitações extremas da deambulação, úlceras ou gangrenas, é de 500 a 1.000 membros inferiores acometidos por milhão de habitantes por ano. Entre esses pacientes, o índice de amputação primária varia de 10% a 40%.

Fatores de risco

São considerados fatores de risco mais significativos:

- Idade e sexo: predominando na faixa etária de 50 a 70 anos, apresentando-se em torno de 4,3% em indivíduos acima de 40 anos comparado com 20-29% naqueles indivíduos acima de 70 anos.
- Hiperlipidemia: o aumento sérico do LDL, a mais aterogênica das lipoproteínas, está diretamente relacionado à maior probabilidade de penetração na camada íntima arterial.
- Tabagismo: o risco de desenvolvimento de DAP em fumantes é 3-4 vezes maior do que em não fumantes.
- Hipertensão arterial: induz alterações no endotélio, facilitando a penetração de lipídeos sanguíneos na parede arterial e propiciando o desenvolvimento da DAP.⁷
- *Diabetes Mellitus (DM)*: é um importante fator de risco para

aterosclerose, todavia, não está suficientemente claro se constitui, por si só, um fator de risco ou se seu efeito está relacionado à diminuição dos níveis de HDL-colesterol e a altos níveis de triglicérides, LDL e VL

- DL-triglicérides, o que representa maior risco de DAP.
- Outros fatores de risco têm sido implicados como atuantes na gênese do processo aterosclerótico, mas devido ao seu papel eventualmente secundário ou a necessidade de mais estudos controlados que indiquem seu real papel na aterogênese, optamos apenas por citá-los (Tabela 1).
- Fatores protetores: a prática de exercícios físicos e o controle rigoroso dos fatores de risco ajudam a diminuir os índices de DAP

Tabela 1: Compilação de fatores de risco no desenvolvimento da DAP

Hiperomocisteinemia	Alterações no metabolismo do cálcio
Hiperfibrinogemia	Estados de Hipercoagulidade
Fatores Inflamatórios	Metaloproteinasas
Fatores Genéticos	Insuficiência renal
Agentes Infecciosos	Estresse oxidativos

Fonte: Norgren L, et al. 2007 ⁽¹¹⁾

Mecanismos de cicatrização e cronificação das feridas

Após o surgimento de uma ferida, uma sequência de eventos se sucede para eliminar os debris de tecido desvitalizado. Então, para o processo de reparação tecidual subsequente, será necessário que haja a ativação de células inflamatórias variadas, as quais são induzidas por citocinas e exposição a moléculas da matriz

extracelular. Uma demanda extra de nutrientes será necessária no local da ferida com a finalidade de suprir o metabolismo acelerado provocado pelo tecido em reparação. Esses processos de cicatrização das feridas ocorrem simultaneamente e são geralmente divididos em três fases: inflamatória, proliferativa e remodeladora.

A fase inflamatória da cicatrização da ferida começa logo após a hemostasia ser alcançada com objetivo de eliminar patógenos, bem como debris, restringindo os danos a uma área localizada. A permeabilidade vascular aumenta através da indução da vasodilatação, permitindo que os neutrófilos e monócitos se desloquem para o local da ferida. Uma sequência complexa de interação entre citocinas vai regular esta fase, culminando na conversão de monócitos em macrófagos, frequentemente considerados como o principal regulador desta fase inflamatória da cicatrização de feridas.

Após cerca de 3 dias da ferida inicial, a fase proliferativa está baseada na produção de fibroblastos e de colágeno, substância fundamental que formará o suporte básico de tecido cicatricial. Enquanto isso, as células endoteliais entram em uma fase de rápido crescimento e a angiogênese ocorre dentro do tecido de granulação, criando uma rica rede vascular que fornece essa área de cura muito ativa.

Após cerca de 2 a 3 semanas, a ferida passa para uma fase de remodelação ou maturação no qual o tipo de colágeno é o usual (tipo I, ao invés do tipo III visto nas primeiras fases) e o tecido da ferida amadurece, resultando em pleno *cross-linking* e restauração de uma estrutura próxima do normal, o que pode ser um processo longo.

Uma consideração importante na cicatrização fisiológica de feridas é o suprimento de oxigênio e a tensão de oxigênio no leito da ferida. A cicatrização de feridas requer oxigênio para interagir com numerosas citocinas, suprir as células ativamente proliferativas, bem como para os neutrófilos. Estima-se que uma ferida requeira pelo menos 20 mmHg de tensão de oxigênio para poder cicatrizar, sendo que tensões menores que 5 mmHg tem baixa probabilidade de cicatrização. Esses efeitos parecem estar intimamente relacionados um ao outro, sendo que, em situações de baixa tensão de oxigênio, não somente haverá mais detritos necróticos, como também compromete a efetividade do sistema imunológico. Assim, portadores de DAP bem como portadores de DMT2, com baixas tensões de oxigênio tecidual, tem um fator negativo para a evolução de suas úlceras.

Outros fatores também estão envolvidos neste processo, incluindo a função imunológica (como imunossupressão ou imunodeficiência adquirida), doenças metabólicas (como DMT2), medicamentos ou lesão tecidual local anterior (como radioterapia). Fatores externos como pressão sustentada, temperatura e umidade, também desempenham um papel importante em permitir ou não que uma ferida cicatrize.

Muitas vezes, a cronicidade das lesões ocorre como uma resposta imunológica exacerbada e prejudicial frente ao tecido danificado, não eliminando, suprimindo ou controlando o problema. Durante uma resposta inflamatória que torna crônica uma úlcera, o perfil predominante de citocinas é o característico de uma resposta tipo Th2 (aumento de IL-8, IL-1 α e TGF- β , IL-12, INF- γ , TNF- α), isto

é, uma resposta principalmente humoral, na qual as células plasmáticas são ativadas e secretam anticorpos que agredem o tecido hospedeiro.¹⁸⁻²⁰

Quadro clínico

Os sinais e sintomas da DAP resultam da limitação do fluxo sanguíneo, imposta por uma estenose ou oclusão decorrente da formação da placa aterosclerótica, com conseqüente isquemia dos tecidos irrigados pelas artérias comprometidas.

A claudicação intermitente, ou seja, dor na panturrilha tipo cãibra que impede o paciente de caminhar e melhora após um período de repouso, é o sintoma patognômico da DAP, sendo geralmente o primeiro sintoma referido. O paciente pode descrever ainda fadiga muscular, adormecimento, aperto, dor ou paralisia em certos grupos musculares, desencadeadas durante o exercício físico e melhorando com a interrupção deste. Os sintomas, são mais comumente localizados na panturrilha, mas pode se iniciar na coxa ou nas nádegas, dependendo da artéria e da extensão da lesão. A doença pode progredir até a instalação da dor em repouso e ulcerações ou necroses (Fig. 1).



FIGURA 1: Úlceras e necroses. Fonte: Bertanha M, 2019.

Classificação da doença arterial periférica

A classificação da DAP é feita através de achados clínicos, segundo apresentado por dois autores, Fontaine e Rutherford, melhor apresentados na Tabela 2.

III	Dor em repouso	III	5	Perda tecidual pequena	Dor isquêmica em repouso	Pressão maleolar menor 40mmHg e
III		II	4			
IV	Úlcera ou gangrena	III	6	Perda tecidual que avança o antepé	Idênticos ao da categoria 5	Pressão maleolar menor 60mmHg e

Fonte: Fontaine R, Kim M, Kieny R. [Surgical treatment of peripheral circulation disorders. *Helv Chir Acta* 1954; 21:499-533. Fonte: Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997; 26:517-38.

Exames complementares

Não existe nenhum exame complementar que possa prever o prognóstico de uma úlcera arterial, mas sim, os exames complementares serão úteis para nortear o tratamento da doença arterial periférica, tais como: índice tornozelo braquial, eco-doppler arterial, angiogramografia, arteriogramografia (exame padrão ouro) ou angiorressonância.

Tratamento das úlceras arteriais crônicas

Desbridamento da úlcera

O desbridamento consiste na excisão total do tecido necrótico, infectado ou pouco vascularizado, favorecendo a cicatrização e evidenciando coleções líquidas e abscessos subjacentes, que podem estar ocultas por áreas de tecido necrótico. As biópsias devem ser realizadas nas margens da ferida, afim de descartar a possibilidade de lesão maligna, especialmente o carcinoma espinocelular, e são mais fidedignas para realização de cultura.

Podendo ser:

- Desbridamento cirúrgico, realizado em um tempo único ou de maneira seriada, dependendo da evolução do leito da ferida. Após a técnica cirúrgica, a irrigação do leito da ferida com solução é uma medida eficaz no controle da colonização bacteriana, sendo recomendada.
- Desbridamento mecânico com técnica apropriada por fricção irrigação e hidroterapia, método utilizado em feridas com pouca secreção e tecido necrótico superficial.
- Desbridamento autolítico, processo mais lento, é realizada através de processo fisiológico, mantendo o ambiente úmido preservando-se as enzimas proteolíticas do exsudato, não devendo ser usada em feridas infectadas.
- Químico ou enzimático de desbridamento, consiste na aplicação de agentes enzimáticos seletivos (colagenase, papaína, bromelina, etc) diretamente sobre as áreas de necrose, não comprometendo o tecido saudável. Essa técnica deve ser interrompida assim que a ferida se apresente limpa e com granulação bem irrigada.

Antibioticoterapia

A antibioticoterapia empírica em feridas crônicas deve ser restrita aos casos com sinais clínicos evidentes de infecção, como edema, hiperemia, calor, rubor, supuração e dor. O antibiótico de amplo espectro é administrado até que se conheça o resultado da cultura, coletada através de biópsia, visto que o *swab* pode identificar apenas microrganismos de superfície não necessariamente patogênicos. Os microrganismos mais encontrados nas úlceras crônicas entre os gram-positivos são o *Staphylococcus aureus* e entre os gram-negativos a *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus mirabilis*. Os antibióticos mais utilizados podem ser incluídos em quatro grupos: penicilinas, cefalosporinas, aminoglicosídeos e quinolonas.

Curativos ou coberturas a base de hidrogel

O curativo ou cobertura pode ser definido como sendo um meio terapêutico que consiste na limpeza e aplicação de material sobre uma ferida para sua proteção, absorção e drenagem, com o intuito de melhorar as condições do leito da úlcera e auxiliar em sua resolução. Há, no mercado mundial, diversos materiais para uso em curativos que podem ser utilizados nas diferentes etapas de tratamento das úlceras, a saber: higienização, desbridamento, diminuição da população bacteriana, controle do exsudato, estímulo à granulação e proteção para a epitelização.

Fan et al.²⁵ sugerem que os curativos sejam classificados em: curativos passivos; curativos com princípios ativos; curativos inteligentes; curativos biológicos; e compostos. Outra característica dos curativos a serem utilizados para o tratamento de úlceras crônicas

é que estes devem manter uma superfície úmida para prevenir a desidratação e a morte celular do tecido de reparação. Além disso, uma superfície úmida pode favorecer a angiogênese, estimular a formação do tecido de granulação e a epitelização, facilitar a remoção do tecido necrótico e da fibrina; servir como barreira protetora contra microrganismos, promover a diminuição da dor, evitar a perda excessiva de líquidos e evitar traumas do tecido de cicatrização. Além do tratamento das úlceras com curativos, ainda são necessários desbridamentos químicos ou mecânicos, cuidados locais com a úlcera, profilaxia de infecções, antibioticoterapia, terapia antifúngica, terapias de compressão, diminuição dos pontos de atrito ou de pressão, entre outros.

Embora haja uma grande variedade de curativos, um só tipo de curativo não preenche os requisitos para ser aplicado em todos os tipos de úlceras, sendo que, a depender da evolução da cicatrização, estes devem ser constantemente readequados.

Outros tipos de curativos/coberturas

- Placas de alginato de cálcio ou sódio age na ferida com: desbridamento autolítico, alta capacidade de absorção, induz a hemostasia, induz a formação de um gel que mantém o meio úmido para cicatrização. Tem indicação para o uso em feridas abertas, sangrantes, altamente exsudativas com ou sem infecção, até a redução do exsudato. Contraindicação não deve ser utilizada em lesões superficiais ou feridas sem ou com pouca exsudação e lesões por queimadura;

- Placas de carvão ativado (com alginato e hidrocolóides, com ou sem prata): o carvão age na absorção do exsudato e filtra o odor da ferida, a prata exerce ação bactericida. O curativo tem ação desbridante. É indicada no uso de feridas infectadas exsudativas, tecidos desvitalizados, com ou sem odor. Contraindicada em feridas limpas e lesões de queimadura;
- Colagenase com alginato (com e sem antibiótico): age na degradação do colágeno nativo da ferida, para o desbridamento enzima suave e não invasivo de lesões, em feridas com tecido desvitalizado, porém é contraindicado em feridas com cicatrização por 1ª intenção e indivíduos sensíveis à enzima de feridas com tecidos desvitalizados;
- Colágeno com alginato (Fibracol *plus*®): age fornecendo colágeno tipo 1 para promover a cicatrização da ferida. Com a associação com o alginato de cálcio contribui para eliminar o excesso de umidade da ferida e prevenção de sangramentos. Auxilia na formação de tecido de granulação e epitelização. É indicado para feridas por pressão, úlceras vasculogênicas venosas e arteriais, úlceras diabéticas;
- Matriz dérmica acelular: é um enxerto alógeno de pele, agindo como um molde para a regeneração tecidual]. É indicado para feridas limpas e não infectadas, irregulares, profundas;
- Hidrocolóides: Age na estimulação da angiogênese e no desbridamento autolítico, acelerando o processo de granulação tecidual. Tem como indicação na utilização de feridas abertas não infectadas, com leve a moderada exsudação, feridas rasas e

granuladas. Contraindicação para feridas infectada e com tecido desvitalizado e queimaduras de 3º grau;

- Hidropolímeros ou Hidrocelulares: age no controle de exsudato por meio de absorção e retenção com a expansão delicada, diminuição das forças de pressão, cisalhamento e fricção, é indicado para feridas de baixo a médio exsudato, prevenção de lesões, feridas rasas e granuladas e limpas. É contraindicado para feridas com tecido desvitalizado, presença de necrose de coagulação, feridas cavitárias e lesões altamente exsudativas;
- Hidrofibras (com ou sem prata): auxilia no desbridamento osmótico autolítico, mantém o meio úmido, induz hemostasia, alta capacidade de absorção de exsudato. É indicado no tratamento de feridas com exsudato abundante com ou sem infecção e feridas cavitárias e sanguinolentas (úlceras por pressão, úlcera pé diabético e úlcera venosa de perna). Contraindicada em indivíduos sensíveis a fibra 100% carboximetilcelulose sódica;
- Bota ulna: Age como facilitador do retorno venoso e auxilia na cicatrização de úlceras e evita edema nos membros inferiores. É indicado no tratamento ambulatorial e domiciliar de úlcera venosas de membro inferior, com úlceras venosas e edema linfático;
- Ácido graxo essencial (AGE): promove a angiogênese, acelera o processo de granulação tecidual, auxilia o desbridamento autolítico, mantém o meio úmido. É indicado para feridas com tecido de granulação e prevenir LPP, é contraindicação em feridas com necrose e/ou infecção;
- PHMB: age com efeito antimicrobiano, absorve odores; é indicado para limpeza e descontaminação do leito da ferida agudas e

crônicas, feridas infectadas ou não, úlceras de pressão, úlceras arteriais, venosas e mistas; não é indicado aplicação em cartilagem hialina e instilação em cavidades que não tenha visualização da profundidade;

- Sulfadiazina de prata: é indicado para feridas com grande potencial de infecção e risco de evolução para infecção generalizada, úlceras de perna, feridas cirúrgicas;
- VAC: acelera o processo de cicatrização, auxilia na formação de granulação, auxilia na contração das lesões, reduz o edema, remoção do exsudato e controle da infecção e proporciona ambiente úmido. É indicado para lesões crônicas, agudas, traumáticas. Deiscências, lesão por pressão, diabéticas e venosas. Não é indicado para lesões tumorais, osteomielite não tratada, fistulas entéricas não exploradas, tecido necrótico;

Casos clínicos – Publicados ou de enfermaria

Caso clínico publicado

Segundo relato de caso de Marafon et al.³, paciente do sexo feminino, 67 anos, branca, diabética, hipertensa, apresentava lesão em pé direito com piora progressiva. Estava em uso de ciprofloxacina 500mg (2 vezes ao dia), e clindamicina 300mg (4 vezes ao dia). Ao exame físico, foi constatado lesão em 5º pododáctilo (Figura 2 A) com secreção de odor fétido. O quadro evoluiu apresentando úlcera em 5º pododáctilo direito com presença de tecido necrótico (Figura 2 B). A conduta foi o desbridamento do tecido desvitalizado no pé direito e amputação do 5º pododáctilo. A paciente apresentada claudicação intermitente, e ausência de pulsos femoral, poplíteo e distais. Ao

exame de arteriografia, a paciente apresentou oclusão da artéria femoral comum, artéria femoral superficial e artéria poplítea e aterosclerose difusa distal. Diante desses resultados, foi realizado o encaminhamento da paciente para angioplastia intraluminal percutânea das artérias acometidas.

O tratamento envolveu amputação, desbridamento e curativo desbridante (placa de alginato, carvão com prata). Evolui com cicatrização por segunda intenção



Figura 2. Úlcera de componente misto – micro e macro angiopático portador de *Diabetes Mellitus* tipo 2 (DMT2). A: Vista plantar; B: Vista dorsal. Fonte: Marafon CB et al, 2019

Casos Enfermaria – pacientes UNESP FMB. Casos tratados pela equipe do Dr Matheus Bertanha

Caso 1. Tratado na enfermaria da vascular do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu. Paciente, 57 anos, masculino, apresentou oclusão arterial aguda (OAA) e foi tratado com revascularização arterial do membro através de tromboembolectomia a Fogarty e fasciotomia descompressiva dos compartimentos posterior e anterior (Figura 3). No seguimento, normalmente realizam-se curativos simples, somente com gaze rayon ácidos graxos essenciais (AGE) ou soro fisiológico 0,9% (SF), recuperando-se através de cicatrização por segunda intenção ou através de revitalização das bordas com fechamento ou por enxertia de pele parcial.



Figura 3. Paciente com fasciotomias, sendo visível a fasciotomia de acesso aos compartimentos posterior superficial e profundo (seta), em perna esquerda. Fonte: Bertanha M, 2019.

Caso 2. Paciente, 45 anos, masculino, tabagista, diabético, portador de DAP em membro inferior esquerdo. Apresentando ausência de pulsos poplíteos e distais, fez uso de antibióticos de amplo espectro de uso endovenoso-hospitalar, foi submetido a angioplastia da artéria poplíteia, tibial anterior e fíbular com sucesso. Como o dano tecidual provocado pela isquemia arterial crônica foi bastante significativo para

artelhos e tecidos do dorso do pé esquerdo, foi submetido a amputação de 4º e 5º pododáctilo e desbridamentos (Figura 4 – A). Ainda durante a internação hospitalar foi mantido com curativo a base de hidrofibras e prata iônica (Aquacel® Ag - ConvaTec™) com trocas a cada 2 ou 3 dias. Com a evolução ainda desfavorável do quadro no 7º dia pós-operatório (7º PO), foi novamente submetido a procedimento cirúrgico, com a amputação do 3º pododáctilo e novo desbridamento da lesão (Figura 4 – B). Mantido com o mesmo tipo de curativo por mais 14 dias, pois ainda apresentava necessidade de desbridamento pelo curativo que o faz de forma mais intensa (as trocas podem ser realizadas a cada 7 dias ou quando o curativo apresentar sinais de saturação). Na sequência, quando livre da infecção e da maior parte dos tecidos desvitalizados, devido a profundidade da lesão foi submetido a novo procedimento cirúrgico, com desbridamento leve e aplicada Matriz Dérmica Acelular (Integra®) e aplicado sobre ela o curativo por pressão negativa comumente conhecido como curativo a vácuo que ficou por 14 dias (Figura 4 – C, D, E, F e G). O paciente recebeu alta com curativos de troca diária com Hidrogel (SAF-Gel®) para dar suporte a cicatrização por segunda intenção. No retorno após 4 semanas da alta hospitalar apresentava boa evolução e cicatrização parcial da ferida (Figura 4 – H).

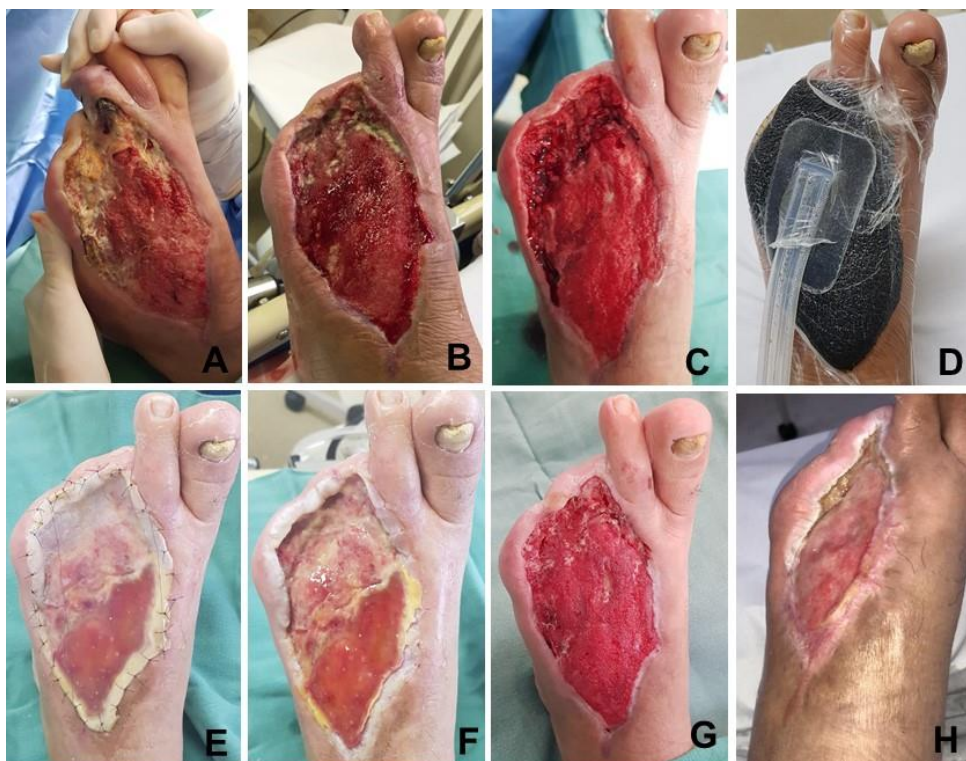


Figura 4. Paciente com úlcera com tecido desvitalizado mais granulação tratado com matriz dérmica e vácuo. A. Tecido desvitalizado; B e C: Amputação de 3º pododáctilo e desbridamento; D e E: Colocação de curativo a vácuo; F e G: Tecido vitalizado + granulação; H: com 2 semanas de tratamento apresentando epitelização. Fonte: Bertanha M, 2019.

Caso 3. Paciente, 65 anos, masculino, tabagista e portador de DAP. Após apresentar evolução de um quadro isquêmico periférico limitante para uma gangrena úmida do hálux do pé esquerdo, foi internado, tratado com antibióticos de amplo espectro e submetido a amputação deste pododáctilo. Na alta, foi mantido com curativos domiciliares com Hidrogel com Alginato de Cálcio e Sódio (Saf-Gel® Alginato Cálcio e Sódio) por 2 semanas e trocado por Hidrogel com celulose bacterina (Nexfill® Hidrogel com celulose bacteriana) evoluindo com bom tecido granulação e regeneração da pele por segunda intenção (Figura 5).



Figura 5. Paciente com amputação hálux do pé esquerdo. Fonte: Bertanha M, 2019.

Caso 4. Paciente, 35 anos, feminina, ex-tabagista, portadora DAP em decorrência de Tromboangeíte Obliterante (TAO) ou Doença de Buerger, foi submetida a amputação primária das falanges de todos os artelhos e do 5º pododáctilo inteiro, restando neste ponto úlcera crônica de difícil cicatrização, tendo em vista a impossibilidade de revascularização da micro e macro circulação arterial distal do membro e a inexistência de tratamentos medicamentosos específicos para esta doença de base. A cronificação foi tratada clinicamente com curativos a base de Hidrogel (SAF-Gel®) para dar suporte a cicatrização por segunda intenção com alginato por 4 semanas e depois com curativos a base de Hidrogel a base de celulose bacteriana (Nexfill®) e boa evolução com apenas uma semana de uso, sendo a necrose de um ponto de pele removida por desbridamento mecânico bem simples, ambulatorialmente (Figura 6 – A e B).



Figura 6. Paciente com amputação distal de 1º a 4º pododáctilo, e amputação de 5º pododáctilo e lesão necrótica em 4º pododáctilo. Fonte: Bertanha M, 2020.

Caso 5. Paciente, 74 anos, feminina, diabética, ex-tabagista, hipertensa. Apresentou DAP com oclusão das artérias femoral superficial e poplítea do membro inferior direito que evoluiu com infecção secundária e complicação com extensa erisipela bolhosa. Foi submetida ao tratamento endovascular das artérias acometidas com sucesso angiográfico e as feridas foram tratadas com desbridamentos cirúrgicos seriados, hidrogel com alginato (SAF-Gel®) nas lesões, até a obtenção de tecido de granulação que suportou a realização de cirurgia plástica com enxerto de pele parcial sobre as feridas (Figura 7).



Figura 7. Paciente com ferida extensa. A. ferida tratada com hidrogel apresentando tecido vitalizado e granulação; B enxerto de pele das regiões não cicatrizadas. Fonte: Bertanha M, 2019.

Referências

1. Mayerl C, Lukasser M, Sedivy R, et al. Atherosclerosis research from past to present—on the track of two pathologists with opposing views, Carl von Rokitansky and Rudolf Virchow. *Virchows Archiv* 2006; 449:96-103.
2. Okamoto R. Caso Complexo 3 Ilha das Flores: Fundamentação Teórica: feridas. São Paulo: Especialização em Saúde da Família; 2012.
3. Marafon CB, Lopes CR, Silingovschi GL, Ramos IA, Ceribelli IM, Peruque JPJ, et al. Doença arterial obstrutiva periférica: descrição de uma série de casos para profissionais da área médica. *SaBios: Rev. Saúde e Biol.*, v.14, n.1, p.27-33, jan./abr., 2019
4. Okamoto R. Caso Complexo 3 Ilha das Flores: Fundamentação Teórica: feridas. São Paulo: Especialização em Saúde da Família; 2012.
5. Hess CT. Arterial Ulcer Checklist. *Advances in Skin & Wound Care*. 23(9):432, September 2010.
6. Townsend CD, Beuchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston: Tratado de Cirurgia, A Base da Prática Cirúrgica Moderna*. 18ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Vol I e II.
7. Yusuf S, Reddy S, Ôunpuu S, et al. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation* 2001; 104:2746-2753.
8. Yusuf S, Reddy S, Ôunpuu S, et al. Global burden of cardiovascular diseases: Part II: variations in cardiovascular disease by specific

ethnic groups and geographic regions and prevention strategies. *Circulation* 2001; 104:2855-2864.

9. Sanderson JE, Mayosi B, Yusuf S, et al. Global burden of cardiovascular disease. *Heart* 2007; 93:1175.

10. Rose G. Epidemiology of Atherosclerosis. *BMJ: British Medical Journal: International Edition* 1991; 303:1537-1539.

11. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al; TASC II Working Group. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45 Suppl S:S5-67.

12. Isaac C, de Ladeira PRS, do Rêgo FMP, et al. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. *Revista de Medicina* 2010;89:125-131.

13. Diegelmann RF, Evans MC. Wound healing: an overview of acute, fibrotic and delayed healing. *Front Biosci* 2004;9:283-289.

14. Barrientos S, Stojadinovic O, Golinko MS, et al. Growth factors and cytokines in wound healing. *Wound repair and regeneration* 2008;16:585-601.

15. Velnar T, Bailey T, Smrkolj V. The wound healing process: an overview of the cellular and molecular mechanisms. *Journal of International Medical Research* 2009;37:1528-1542.

16. Schreml S, Szeimies R, Prantl L, et al. Oxygen in acute and chronic wound healing. *British Journal of Dermatology* 2010;163:257-268.

17. Tokuda Y, Crane S, Yamaguchi Y, et al. The levels and kinetics of oxygen tension detectable at the surface of human dermal fibroblast cultures. *Journal of cellular physiology* 2000;182:414-420.

18. Medina A, Scott PG, Ghahary A, et al. Pathophysiology of chronic nonhealing wounds. *Journal of Burn Care & Rehabilitation* 2005;26:306-319.
19. Grazul-Bilska AT, Johnson ML, Bilski JJ, et al. Wound healing: the role of growth factors. *Drugs Today (Barc)* 2003;39:787-800.
20. Singer AJ, Clark RA. Cutaneous wound healing. *New England journal of medicine* 1999;341:738-746.
21. Herrington W, Lacey B, Sherliker P, et al. Epidemiology of atherosclerosis and the potential to reduce the global burden of atherothrombotic disease. *Circulation research* 2016; 118:535-546.
22. Fontaine R, Kim M, Kieny R. [Surgical treatment of peripheral circulation disorders.] *Helv Chir Acta* 1954;21:499-533.
23. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517-38.
24. Dhivya S, Padma VV, Santhini E. Wound dressings—a review. *BioMedicine* 2015;5.
25. Fan K, Tang J, Escandon J, et al. State of the art in topical wound-healing products. *Plastic and reconstructive surgery* 2011;127:44S-59S.
26. George Broughton I, Janis JE, Attinger CE. A brief history of wound care. *Plastic and reconstructive surgery* 2006;117:6S-11S.
27. Fonder MA, Lazarus GS, Cowan DA, et al. Treating the chronic wound: a practical approach to the care of nonhealing wounds and wound care dressings. *Journal of the American Academy of Dermatology* 2008;58:185-206.

28. Goossens A, Cleenewerck M. New wound dressings: classification, tolerance. *European journal of dermatology: EJD* 2010; 20:24.
29. Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC, et al. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes/metabolism research and reviews* 2012; 28:225-231.
30. Futrega K, King M, Lott WB, et al. Treating the whole not the hole: necessary coupling of technologies for diabetic foot ulcer treatment. *Trends in molecular medicine* 2014; 20:137-142.
31. Afonso G, Miranda M, Afonso C, Ramos AL. Tratamento de Feridas – Casos Clínicos. *URGO Medical*. Portugal, 2017;1:47-51
32. Manual de Curativos. Sistema único de saúde. Prefeitura Municipal de Campinas, S.P., 2016.
33. Protocolo de Prevenção e Tratamento de Úlcera Crônicas. Sistema único de saúde. Prefeitura Municipal de São Paulo, 2010.
34. Indicação dos curativos baseado nos produtos padronizados pela secretaria de saúde do distrito federal. Sistema único de saúde. Secretaria de saúde do Distrito Federal, 2019.

CAPÍTULO 3

PÉ DIABÉTICO: RELATOS DE CASOS

Podóloga Renata Alessandra Goldin.

*Podóloga Formada pela Saetc Sandra Augusto e Técnico em enfermagem EAD
CEC Educacional*

Dra. Giovana Almeida Leitão Assad

*Médica Ortopedista- Especialista em pé e tornozelo pela Santa Casa de Ribeirão
Preto*

Dra. Roberta Carvalho.

*Fisioterapeuta na faculdade Fafica de Catanduva- Aprimoramento em fisioterapia
hospitalar, UTIs e setores*

Dra. Ellen Cristina Belotti

*Fisioterapia - Universidade Paulista - Campus JK-Pós-Graduações: Fisioterapia
Hospitalar-
Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP)
Fisioterapia Cardiopulmonar-Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto
(FAMERP)*

Dr. Márcio Garcia Pereira

*Fisioterapeuta formado pela UNIMAR. Especialista em baropodometria e
podoposturologia.
Acupuntura pelo Ibram. Especialista em osteopatia em Madri. Especialista em
RPG pelo Fenafito.*

Dr. Luciano Lopes Pastor

*Médico Cirurgião Vascular formado pela Faculdade de Medicina de Catanduva
FAMECA. Especialização em cirurgia geral e cirurgia vascular.*

Dr. Pedro Celso Ribeiro Bazilli

*Médico Cirurgião Vascular – Formado pela Faculdade de Medicina da
Universidade Federal do Parana em 1967, Especialização em Cirurgia Geral em
1968-1969; Especialização em Angiologia e Cirurgia Vascular 1974.*

Introdução

Nesse capítulo iremos abordar diversos casos encontrados na podologia e explicar as abordagens terapêuticas.

Na podologia comecei a estudar sobre a Terapia Fotodinâmica (TFD) e Laserterapia, observando que a aplicação dessas tecnologias poderia dar maior conforto para os pacientes, pois muitos deles são afastados do trabalho por recorrência do ciclo de ulcerações, sentem muita dor, têm edemas e com a presença de odor desagradável. Esses fatores acabam comprometendo sua rotina diária além de influenciar diretamente na sua qualidade de vida, pois prejudica seu convívio com outras pessoas, seu lazer e sua autoestima, podendo ocasionar um quadro de depressão.

Atualmente trabalhamos com a TFD e laserterapia dentro na prática clínica e nossa abordagem terapêutica é realizada em conjunto com médicos vasculares, ortopedistas, dermatologistas e fisioterapeutas.

Verifica-se que as tecnologias que utilizam luz (Laser e/ou LED) otimiza o tratamento, pois, na maioria dos pacientes, o odor fétido vai desaparecendo. Isso é muito importante para o convívio com outras pessoas, pois os pacientes se isolam por causa do mau cheiro. Um dos grandes desafios no tratamento dessas úlceras é o desenvolvimento de um biofilme de bactérias em sua superfície e, com isso, a cicatrização é lenta e o tratamento consiste em antibióticos sistêmicos, mas mesmo com a utilização de medicamento ainda se torna lento o combate a infecção da lesão. Hoje, com a TFD podemos combater a infecção e associando com a Laserterapia

podemos ter uma aceleração da cicatrização, redução da dor e à diminuição do odor.

Úlcera: lesão aberta sem regeneração por mais de 30 dias.

Metodologia

Os pacientes foram atendidos no consultório particular da podóloga Renata Alessandra Goldin sendo o objetivo do capítulo ilustrar através do relato de alguns casos clínicos as abordagens de tratamentos em pé diabéticos utilizando técnicas como a TFD e laserterapia.

Caso 1:

Paciente do sexo masculino, com 58 anos de idade, desenvolveu diabetes aos 48 anos, não tinha uma vida saudável e nem uma alimentação balanceada. O paciente desenvolveu uma úlcera no pé direito na região médio lateral, sendo encaminhado a um médico vascular, Dr. Luciano Pastor.

O paciente me procurou em meu consultório e após a liberação de seu médico vascular, iniciamos um tratamento utilizando a associação das técnicas fotônicas (TFD e laserterapia) e a medicação que já estava tomando foi mantida, bem como as instruções de repouso absoluto.

O protocolo aplicado iniciou-se com a realização de antissepsia; em seguida foi realizada a TFD através da aplicação na lesão uma solução com o fotossensibilizador (F.S.) azul de metileno na concentração de 0,01% e realizou-se a oclusão da lesão por 20 minutos. Em seguida foi aplicado a o laser vermelho, 2J por ponto até cobrir toda a ferida.

Essa terapia era executada três vezes na semana por um mês. No segundo mês já estava sem infecção, portanto começamos a laserterapia para a cicatrização:

A aplicação da laserterapia foi conduzida da seguinte maneira:

1º) Realizada a antissepsia;

2º) Aplicação do laser vermelho (660nm, 100mW de potência, 2J, 20s por ponto) e 3J, 25s por ponto do laser infravermelho (808nm, 120mW de potência) também em toda a área da ferida.

As aplicações foram realizadas por três meses, com aplicação 2 vezes por semana no primeiro mês e 1 vez por semana até terminar a cicatrização. Este trabalho foi realizado em um período de 4 meses.

No começo do tratamento, o paciente se queixava de muita dor e do odor desagradável; mas, já nas primeiras sessões, essas queixas desapareceram, e não houve recidiva. A evolução da cicatrização pode ser visualizada na Figura 1.



Figura 1: Paciente com uma úlcera no pé direito na região médio lateral. Fonte: Elaborada pela autora.

O procedimento ocorreu como o planejado e houve uma excelente cicatrização.

Caso 2:

Paciente do sexo feminino com 69 anos de idade, diabética há mais ou menos 20 anos, chegou até a clínica por indicação de seu médico vascular para podoprofilaxia no pé esquerdo. No pé direito, já não existia mais nenhum artelho e havia uma ferida no seu calcâneo.

A abordagem terapêutica foi realizada 2 vezes na semana por um período de 2 meses, conforme conduta:

- 1º) Realização de antissepsia;
- 2º) Aplicação da TFD com a aplicação da solução de F.S azul de metileno 0,01%; em seguida a lesão foi ocluída por 20 minutos; após foi aplicado o laser vermelho (660nm, 100mW de potência, 2J, 20s por ponto) e 3J, 25s por ponto do laser infravermelho (808nm, 120mW de potência) em toda a área da ferida, pois reclamava de muita dor, relatando a paciente ao final de cada sessão um alívio das dores.

Depois de dois meses, as sessões começaram a ser 1 vez por semana e continuamos com a TFD.

Depois de um ano realizando o tratamento com TFD, usando calçados e palmilhas adequados, já estava quase fechada e sinais de infecção e começamos o tratamento com laserterapia e com aplicações quinzenais.

Realizamos a laserterapia por um período de 6 meses até completa cicatrização.

Seguindo a seguinte conduta:

- 1º) Realização de antissepsia;
- 2º) Aplicação do laser vermelho (660nm, 100mW de potência, 2J, 20s por ponto) e 3J por 25s por ponto do laser infravermelho (808nm e 120mW de potência).

A completa cicatrização foi observada em 18 meses (Figura 2).

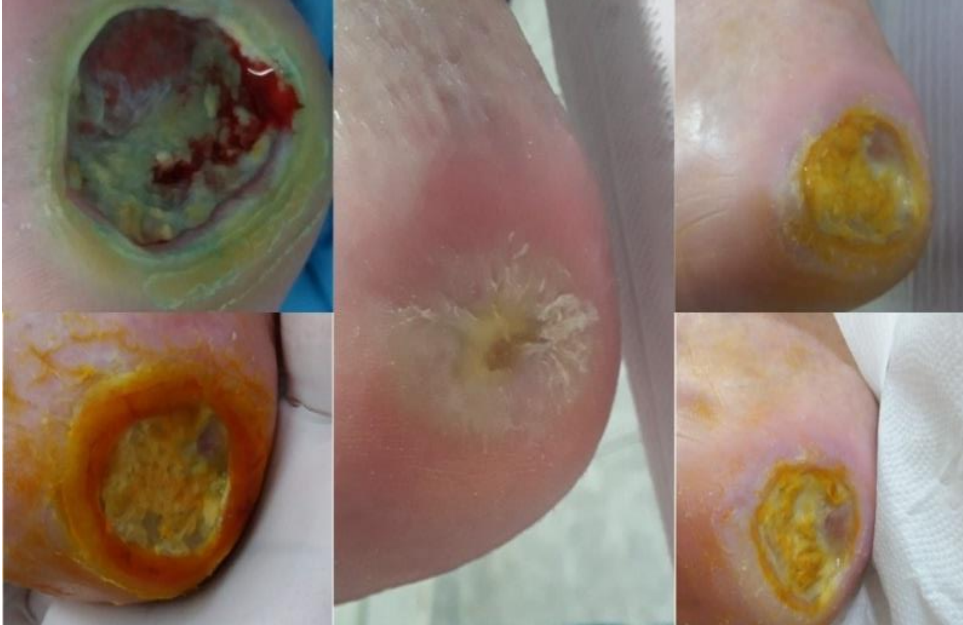


Figura 2: Paciente com lesão no calcâneo do pé direito. Fonte: Elaborada pela autora

Caso 3:

Paciente do sexo feminino aos 42 anos, diabética a 5 anos, desenvolveu uma úlcera por pressão na base do hálux direito e esquerdo.

Conhecendo o trabalho por outros pacientes, se interessou, falou com seu médico vascular, Dr. Luciano Pastor, sobre a TFD e ele autorizou o tratamento, o qual deveria passar pela sua avaliação.

A terapia foi realizada 2 vezes por semana, sendo:

- 1º) realizada a antissepsia;
- 2º) aplicação do F.S azul de metileno 0,01% e oclusão por vinte minutos;

3º) aplicação do TFD com laser vermelho (660nm, 100mW de potência, 2J, 20s por ponto).

Em seguida, já sem infecção, começamos com a laserterapia para acelerar a utilizamos o laser vermelho e infravermelho.

Sendo:

- Aplicação do laser vermelho (660nm, 100mW de potência, 2J, 20s por ponto) e 3J por 25s por ponto do laser infravermelho (808nm e 120mW de potência).

Esse caso teve um tempo estimado para sua total cicatrização de seis meses (Figura 3)



Figura 3: Paciente com úlcera por pressão na base do hálux direito e esquerdo. Fonte: Elaborada pela autora

Caso 4

Paciente do sexo masculino, com 65 anos de idade chegou para podoprofilaxia com indicação médica, diabético desde os 38 anos e com a primeira falange do hálux direito e esquerdo já amputadas.

Devido ao aparecimento de uma bolha no quinto artelho do pé esquerdo que evoluiu para uma lesão, o paciente foi encaminhado para realização do tratamento utilizando técnicas fotônicas pelo Dr. Luciano Pastor.

A abordagem terapêutica seguiu da seguinte maneira:

- 1º) Realização da antissepsia;
- 2º) Aplicação do F.S azul de metileno 0,01% e oclusão por 20 minutos;
- 3º) Aplicação de laser vermelho (660nm, 100mW de potência) com 24J e laser infravermelho (808nm, 120mW de potência), com 25J em toda a lesão.

Somente na primeira semana foram realizadas 3 sessões. A partir da segunda semana, apenas 1 sessão. O tempo de cicatrização foi de 30 dias (Figura 4).



Figura 4: Paciente com lesão no quinto artelho do pé esquerdo. Fonte: Elaborada pela autora.

Caso 5

Paciente do sexo masculino, portador de diabetes totalmente descompensada já há 10 anos, com idade de 72 anos.

Foi indicado para a TFD e laserterapia pelo médico vascular Dr. Pedro Basile. O paciente desenvolveu ferida no quarto e quintos artelhos, sendo submetido à debridação e, logo em seguida, à amputação de ambos. O problema não foi resolvido, e foi necessário amputar o terceiro artelho e parte da região plantar do pé direito.

Realizou sessões com câmara hiperbárica, mas não obteve sucesso. Assim, o Dr. Pedro Basile, autorizou o paciente a realizar a TFD, mas já com o segundo artelho em necrose, com data marcada para a amputação do mesmo.

Começamos o procedimento na clínica, pois ele ainda tinha condições de se deslocar até lá. O tratamento seguiu a seguinte conduta:

- 1º) Realização de antissepsia de acordo com a orientação médica;
- 2º) Aplicação do F.S azul de metileno 0,01% e- oclusão por 20 minutos;
- 3º) Aplicação do laser vermelho (660nm, 100mW de potência, 2J, 25s por ponto) e laser infravermelho (808nm, 120mW de potência, 3J, 25s por ponto) também, cobrindo toda a região afetada.

Nas duas primeiras semanas, realizamos o procedimento três vezes por semana; e, na sua casa, tinha um enfermeiro que realizava os curativos com orientação médica.

A partir da terceira semana, passamos a realizar a TFD duas vezes na semana, mas achamos melhor fazer a terapia a domicilio, pois era melhor para o paciente.

O caso estava evoluindo bem, mas o paciente sofreu um acidente doméstico fraturando o fêmur direito. Novamente, foi para o centro cirúrgico, a cirurgia foi um sucesso e o pé estava cada dia melhor (Figura 5).

O tratamento com recursos fotônicos continuou sendo realizado em domicílio, e o enfermeiro também continuando com os curativos. No entanto, o paciente teve um AVC e foi para UTI, onde infelizmente veio a óbito.

Este caso foi em parceria com uma equipe multidisciplinar e foi de grande aprendizado para mim, sou muito agradecida pelos ensinamentos do médico vascular, Dr. Pedro Basile.



Figura 5: Paciente com lesão na região plantar do pé direito. Fonte: Elaborada pela autora

Caso 6

Paciente do sexo masculino, com 66 anos desenvolveu uma lesão na região posterior da perna esquerda.

Mediante confirmação por exame específico, a lesão não se mostrava infectada, dessa forma seguimos com a abordagem terapêutica:

Tratamento:

- 1º) Realização de antissepsia;
- 2º) TFD com azul de metileno 0,01% e oclusão por 20 minutos;
- 3º) Aplicação do LED vermelho (660nm, 400mW de potência por um tempo estimado de 4 minutos), 2 sessões por semana durante um período de 3 meses.

A partir do quarto mês, comecei a laserterapia com Recover® (MMOptics, São Carlos, SP), para a laserterapia foi realizado o seguinte protocolo:

- 1º) Realização de antissepsia;
- 2º) 2J laser vermelho com pontual (660nm) 3J do laser infravermelho (808nm), realizando 2 vezes por semana, chegando a 6 meses.

No sétimo e último mês, era realizada a laserterapia uma vez por semana até completa cicatrização da lesão (Figura 6).



Figura 6: lesão na região posterior da perna esquerda. Fonte: Elaborada pela autora.

Caso 7

Paciente do sexo feminino, 98 anos, com uma ferida no quarto artelho. Paciente acamada, dessa forma o tratamento foi realizado em seu domicílio. Começamos o tratamento com TFD.

A terapia foi realizada três vezes na semana, sendo feita:

- 1º) Realização de antissepsia;
- 2º) Aplicação do F.S azul de metileno 0,02% e oclusão por vinte minutos;
- 3º) Aplicação de laser vermelho (660nm, 100mW de potência), 24J sendo distribuídos em 2 pontos por dois meses e curativo oclusivo por orientação médica.

No terceiro mês, eram 2 vezes na semana somente a laserterapia, pois já estava sem infecção. A partir do quarto mês, uma sessão por semana de laserterapia, sendo laser vermelho (660nm, 100mW de potência), 24J e 25J de laser infravermelho (808nm, 120mW de potência). Tempo de tratamento: 6 meses. A evolução da cicatrização pode ser observada no conjunto de imagens da Figura 7.



Figura 7: Paciente com lesão no quarto artelho do pé esquerdo.

Conclusão

A TFD e a laserterapia são ferramentas importantes no tratamento de diferentes casos de feridas complexas, dessa forma não devemos medir esforços para apresentar tais técnicas para outros profissionais da saúde.

Além disso, para atingir um sucesso na terapêutica é de extrema importância um trabalho com uma equipe multidisciplinar, dessa forma sempre o paciente “sairá ganhando”.

Referências

De Aquino Jr AE, Carbinatto FM, Coelho, VHM, Bagnato, VS. Feridas: Um desafio para saúde pública. Gráfica IFSC/USP. 2019. 238p.

Bagnato, VS. Laser e suas aplicações em ciência e tecnologia. Editora Livraria da Física. 2008.87p.

CAPÍTULO 4

Casos Clínicos de Úlceras Neuropáticas: ADUN- Ambulatório de Úlceras Neurovasculares do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto FMRP-USP

¹Danielly Lorraine Montina Calor

¹Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto- Departamento de Clínica Médica.

²Natalia Aparecida de Paula

² Divisão de Dermatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto HCFMRP-USP.

^{1,2}Marco Andrey Cipriani Frade

¹Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto- Departamento de Clínica Médica.

² Divisão de Dermatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto HCFMRP-USP.

Dentre as úlceras de perna, há aquelas de causa neuropática de origem em doenças de base como Hanseníase, Diabetes Mellitus e o Alcoolismo.

Essas úlceras advêm de alterações nas fibras nervosas periféricas autonômicas, sensitivas e motoras, que causam respectivamente, ressecamento e diminuição da elasticidade, perda da sensibilidade protetora e comprometimento de função, quadros que favorecem o surgimento de lesões ulceradas na pele. As úlceras neurotróficas podem ser definidas pelas seguintes características: são lesões anestésicas, circulares, precedidas por hiperqueratose (calosidades)¹, geralmente quentes, não apresentam sinais de

infecção e desenvolvem-se sobre áreas de proeminências ósseas, com maior frequência nos membros inferiores.

O diabetes mellitus é a principal comorbidade associada às úlceras neuropáticas e que ocasiona também alteração no aporte de sangue e nutrição das extremidades devido à micro e macroangiopatia, comprometendo também o processo de cicatrização, o que demanda atenção para o manejo adequado².

Nesse capítulo, abordamos casos clínicos de úlceras neuropáticas que foram tratadas no Ambulatório de Úlceras Neurovasculares (ADUN) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto HCFMRP-USP, inaugurado no ano de 2004, e que atende principalmente a população de Ribeirão Preto e toda a região, mas também indivíduos de outros estados.

O ADUN foi criado com o objetivo de atender aos pacientes com úlceras crônicas atuando como um ambulatório de nível terciário, oferecendo investigação etiológica mais especializada e tratamento com curativos especiais, além de tecnologias inovadoras como uso de terapia celular com queratinócitos e células tronco mesenquimais para os casos refratários, e outras metodologias experimentais para úlceras de diferentes etiologias³.

O ADUN tem parceria com o Instituto de Reabilitação Lucy Montoro, onde o paciente encaminhado pelo médico do ADUN realiza avaliações e é acompanhado pela equipe da reabilitação, que também realiza a confecção de calçados ortopédicos, próteses e órteses.

O paciente com úlcera neuropática geralmente traz em sua história, fatores correlacionados a sua neuropatia, como diabetes

mellitus já avançado, geralmente com acometimento renal e retiniano instalados, como hanseníase tratada tardiamente e apresentando sequelas, assim como no alcoolismo associado a uso crônico e desde idade juvenil. Lamentavelmente, na atenção primária à saúde, nem sempre a busca etiológica da neuropatia é realizada de imediato frente a presença de uma úlcera neuropática, o que atrasa o diagnóstico da doença de base e seu consecutivo tratamento, fazendo com que essas úlceras causem sequelas definitivas e de difícil manejo.

O comprometimento neuropático dos pacientes é avaliado por meio da estesiometria com os monofilamento de Siemmes-Weinstein inicialmente, além do estudo eletroneuromiográfico complementar.

Como a maior complicação das úlceras neuropáticas é infecção secundária, o que aumenta o risco de osteomielite e amputações, biopsias cutâneas das úlceras são realizadas, após lavagem exaustiva, para cultura para bactérias e teste de sensibilidade a antimicrobianos objetivando identificar e tratar adequadamente o agente infeccioso.

Caso Clínico 1

Paciente de 68 anos, do sexo masculino, tratado para hanseníase dimorfo-virchowiana por um ano (forma multibacilar) no HCFMRP, apresentando no diagnóstico lesões características da doença (placas eritematosas infiltradas circinadas, placas foveolares com alteração de sensibilidade) distribuídas por todos os membros, tronco e face, com acometimento de nervos auricular posterior e ulnares bilateralmente. Evoluiu durante o tratamento com reação

hansênica tipo II apresentando dor e queimação em membros superiores. Após 4 anos, o paciente retornou ao serviço referindo surgimento de lesão em hálux do pé esquerdo com crescimento progressivo nos 45 dias antecedentes à consulta, negando dor local e referindo saída esporádica de secreção e pequena quantidade de sangramento (Figura 1a).

Encaminhado para o ADUN, realizou-se desbridamento² de ceratoses/calosidade periférica do mau perfurante plantar. Paciente foi orientado em relação aos cuidados de higiene local e sobre corte adequado das unhas, uso diário de óleos essenciais no local, além do uso de sapatos adequados e individualizados (ortopédicos), com melhora das úlceras após 2 meses (Figura 1b).

Fornecida sandália ortopédica com palmilha sob medida pela equipe da reabilitação semestralmente, o que proporciona importante alívio aos pontos de pressão e, com isso, melhora a perfusão local permitindo cicatrização mais adequada, o que ocorreu após 6 meses de tratamento (Figura 1c).



Figura 1. Evolução da lesão do Caso 1. (a) Momento da primeira avaliação (abril/2019), (b) dois meses de evolução após início de acompanhamento no ADUN, (c) Seis meses de evolução.

Caso Clínico 2

Paciente de 48 anos, do sexo masculino, acompanhado no ambulatório de Hanseníase do HCFMRP, de 2010 a 2013, para tratamento de hanseníase dimorfa, forma multibacilar. Após 2 anos retornou com queixa de dor em mãos e pés associadas à parestesia, sendo diagnosticado com reação hansênica tipo I / neurite, sendo tratado com corticoesteróides durante um ano, recebendo alta ambulatorial.

Passado um ano, paciente retorna ao serviço referindo aparecimento de bolha no calcâneo esquerdo há 9 meses, com evolução para úlcera crônica. Até então, fazia acompanhamento na unidade básica de saúde (UBS) com colagenase ou fibrinolisisina, desoxirribonuclease e cloranfenicol (Fibrase®) (Figura 2a).

Foi prescrito ácido hialurônico 0,2% creme (Hyaludermín®) em curativo diário, óleo mineral para eczema de estase e indicação de uso de palmilha.

Após cinco meses, úlcera evolui com borda fibrinosa, medindo 1,0 x 1,0 cm, com 0,8cm de profundidade (Figura 2b). Realizado desbastamento da calosidade e mantido curativo de óleos essenciais diário e orientações para uso de calçados fechados mesmo em domicílio.

Dois meses após a úlcera apresenta 1,0cm x 0,9cm, com 1,2cm de profundidade, e cultura de swab da lesão positiva para *Proteus mirabilis* e *S. aureus* (Figura 2c).

Realizada antibioticoterapia por 21 dias. Considerando aumento da profundidade, foi realizado curativo com alginato de prata

e acompanhamento por raio-x e ressonância nuclear magnética para acompanhar avaliar acometimento ósseo.

Após um mês concomitante à antibioticoterapia a lesão apresentou significativa melhora, sem aspecto de infecção secundária e sem acometimento ósseo, indicada manutenção do curativo com alginato de cálcio na unidade básica de saúde (UBS) (Figura 2d).

Nove meses de evolução a lesão apresentava borda calosa e tecido macerado. Paciente realizando curativos diários com hidrogel associado a alginato de cálcio e sódio (Debrigel®) (Figura 2e).

Após 14 meses de evolução a úlcera apresenta melhora importante com quase fechamento, mantendo lesão com 1,0cm x 0,9cm e 0,5cm de profundidade, sem sinais infecciosos (Figura 2f). Mantido curativo diário com óleos essenciais e orientações.

Quatro meses após o paciente retorna com recidiva da úlcera medindo 1,4cm x 0,8cm, com fundo limpo e sem saída de secreção, podendo-se observar leito com tecido granuloso e calosidade ao redor da lesão (Figura 2g).

Mantidos óleos essenciais como curativo e ureia 10% associada a ácido salicílico a 5% na porção ceratósica e readequação do calçado pela equipe da reabilitação.

Após 21 meses de acompanhamento no ADUN, a lesão apresentava-se medindo 0,4 x 0,3cm, com fundo limpo e sem saída de secreção com fechamento quase completo. Prescrito curativo com ácido hialurônico creme (Hylaudermin ®) e mantido ceratolítico na periferia (Figura 2h).

Com 27 meses de evolução a lesão em calcanhar esquerdo se apresenta com 100% de tecido de granulação e ausência de sinais

flogísticos (Figura 2i). Segue orientação para manter uso de curativo com óleos essenciais em domicílio.

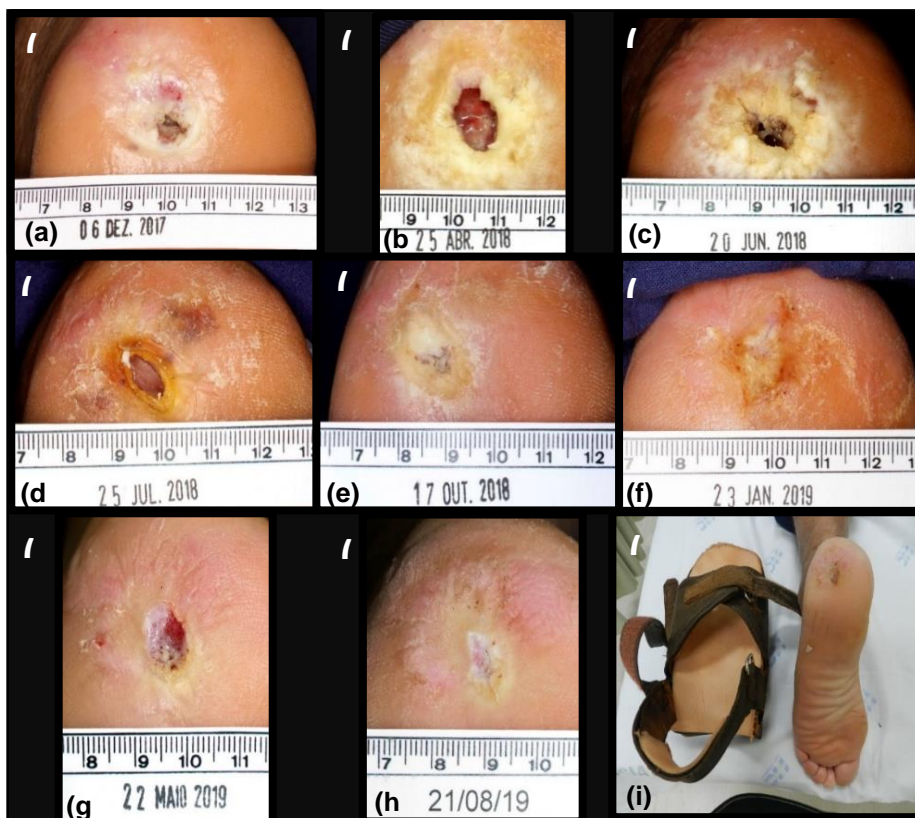


Figura 2. Evolução Caso 2. (a) Lesão ulcerada de aproximadamente 1,0 cm na região calcânea esquerda, com fundo limpo, borda em reepitelização com sinais de maceração (tecido esbranquiçado na periferia da úlcera); **(b)** Úlcera após 5 meses com curativo de ácido hialurônico 0,2% creme; **(c)** Lesão após 7 meses de seguimento associada à infecção por *Proteus mirabilis* e *S. aureus*; **(d)** Aspecto clínico da lesão após antibioticoterapia e curativo com alginato de cálcio; **(e)** Nove meses de evolução; **(f)** 14 meses de evolução; **(g)** Recidiva; **(h)** 21 meses de evolução com acompanhamento no ADUN, fechamento quase completo da lesão; **(i)** lesão com 100% tecido de granulação e ausência de sinais flogísticos e sandália adaptada.

Caso Clínico 3

Paciente do sexo masculino com diabetes mellitus tipo 2 em uso de antidiabetogênicos orais há 10 anos, com história de surgimento de bolha no hálux direito após 7 anos do diagnóstico, que evoluiu para infecção secundária e amputação. Úlcera do coto proximal foi tratada com sessões de oxigenoterapia hiperbárica e antissépticos (permanganato de potássio), além de hidratação da pele com óleos essenciais evoluindo com cicatrização completa (Figura 3a).

Após cinco anos da amputação, paciente compareceu ao ADUN apresentando mal perfurante plantar pela neuropatia diabética na região do 1º metatarso devido ao apoio inadequado e já em uso de órtese fornecida por equipe da reabilitação (Figura 3b).

Paciente retorna com três meses de evolução e melhora progressiva da úlcera, com quase fechamento completo. Em uso de órtese e sapato ortopédicos. Prescrito curativo de ácido hialurônico 0,2% (Hyaludermín®) uma vez ao dia (Figura 3c).

Nesse momento, optou-se para tratamento com associação de fibrinolisinase, desoxirribonuclease e cloranfenicol (Fibrase®) (Figura 3d)

Após um mês, paciente retorna com úlcera de metatarso apresentando diminuição, porém nova lesão surge na falange distal do 3º dedo direito, provavelmente pela mudança de ponto de pressão. Mantido curativo com Fibrase® devido à presença fibrina das lesões ulceradas, e prescrito violeta genciana 1% por 3 dias nas áreas interdigitais para evitar maceração e contaminação (Figura 3e).

No ano de 2020, paciente comparece ao serviço, apresentando cicatrização na 2ª falange direita. Apresenta lesão plantar em região de amputação de Hálux direito com grande quantidade de queratose e com tecido de granulação (Figura 3f). Lesão com piora de odor e esfacelo. Indicado novo curativo com Curatec (Hidrogel + Alginato). Mantido retorno e acompanhamento no ADUN.

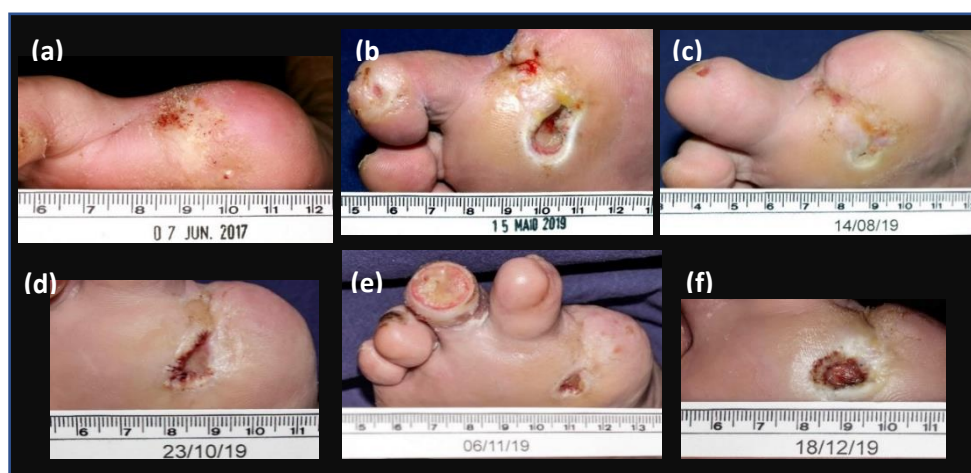


Figura 3. Evolução Caso 3. (a) Região de amputação, úlcera do coto proximal com cicatrização completa; (b) Aspecto clínico da úlcera neuropática na região do 1º metatarso direito; (c) Mal perfurante com 3 meses de evolução em acompanhamento no ADUN; (d) lesão com 5 meses de evolução; (e) 6 meses de evolução e nova lesão em falange distal do 3º dedo direito; (f) 7 meses da evolução em acompanhamento.

Desafios no tratamento da Úlcera Neuropática

O tratamento das úlceras neuropáticas está associado ao correto diagnóstico da doença causadora da neuropatia, e o maior desafio encontra-se no efetivo tratamento das comorbidades associadas que, por vezes, constituem-se doenças metabólicas

crônicas de difícil controle, ou infecciosa de diagnóstico e tratamento tardios associada a sequelas irreversíveis.

Os cuidadores têm papel fundamental na atenção domiciliar e no manejo de curativos das lesões, orientações cotidianas quanto ao controle glicêmico, tratamento da hanseníase dentre outras.

Outra condição fundamental para efetiva cicatrização das úlceras neuropáticas é a utilização de calçados e palmilhas que devem ser individualizadas conforme o acometimento neurológico plantar, principalmente quando o pé já apresenta amputação⁴.

Enfim, o tratamento das úlceras neuropáticas é sempre um desafio, pois ele requer sempre um cuidado integral ao paciente, não bastando apenas a aplicação de curativos tópicos locais, sem buscar os fatores fisiopatológicos envolvidos e seu controle, além do cuidado envolver mudanças de hábitos de vida dos pacientes como os relacionados à utilização de calçados fechados e adequados, os quais devem ser trocados a cada 4-6 meses, além de fisioterapia para fortalecimento de musculatura intrínseca dos pés e do equilíbrio. Lamentavelmente, essas indicações por muitas vezes se tornam inviáveis devido à carência no sistema público de saúde, à situação socioeconômica dos pacientes, além das dificuldades culturais e de entendimento relacionados a sua saúde como um todo.

Referências

1. Manual de condutas para tratamento de úlceras em hanseníase e diabetes / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 2. ed., rev. e ampl. –Brasília: Ministério da Saúde, 2008).
2. Avi Shai, Howard I. Maibach Wound Healing and Ulcers of the skin. Diagnosis and Therapy – The Practical Approach. Ed.1. 2005.
3. Minatel DG, Enwemeka CS, FrançaSC, Frade MAC. Phototherapy (LEDs 660/890nm) in the treatment of leg ulcers in diabetic patients: case study. An Bras Dermatol. 84(3):279-83, 2009.
4. Cordeiro TL, Frade MAC, Barros ARSB, Foss NT. Baropodometric Evaluations and Sensitivity Alterations in Plantar Ulcer Formation in Leprosy. Int J Low Extrem Wounds. 13(2):110-115, 2014.

CAPÍTULO 5

TRATAMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO UTILIZANDO RECURSOS FOTÔNICOS: RESULTADOS OBTIDOS NO INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR EM SAÚDE – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Prof. Dr. Luciano Pereira Rosa

Instituto Multidisciplinar em Saúde/UFBA/Vitória da Conquista-BA

Prof. Dra. Francine Cristina Silva Rosa

Instituto Multidisciplinar em Saúde/UFBA/Vitória da Conquista-BA

Introdução

O elevado número de usuários dos serviços de saúde frequentemente está predisposto ao desenvolvimento de feridas devido a fatores inerentes aos próprios pacientes e ao tipo de assistência prestada (cuidados de longa permanência e atenção domiciliar), causando profunda inquietação aos profissionais da saúde. Dentre as feridas com grande índice de acometimentos dos pacientes, as lesões por pressão (LP) são uma preocupação crescente na prática clínica.

A *National Pressure Ulcer Advisory Panel* (NPUAP) define LP como uma área de morte celular em que ocorre compressão de contato de tecido mole, entre uma proeminência óssea e uma superfície dura, por um prolongado período de tempo. A fricção, a diminuição de sensibilidade, a imobilidade e estado nutricional são destacados como fatores de risco potenciais para seu

desenvolvimento, bem como a exposição da pele à excessiva umidade, provocada, sobretudo, por incontinência urinária e perspiração. Dados da mesma instituição indicam uma prevalência de 15% e incidência de 7% de LPs em hospitais norte-americanos, sendo que 60 mil pacientes morrem a cada ano devido às complicações desta lesão. No Brasil, constituem um sério problema de saúde pública, devido ao grande número de doentes com alterações na integridade da pele. O elevado número de pessoas com úlceras contribui para onerar o orçamento público, além de interferir na qualidade de vida da população. Embora existam poucos dados brasileiros, um estudo realizado em um hospital universitário evidenciou a incidência de 41,02%.

Com relação ao tratamento das LPs, a sua cicatrização é um processo complexo, envolvendo diferentes sistemas biológicos e imunológicos, consistindo ainda em um desafio interdisciplinar que muitas vezes não alcança o sucesso esperado, apesar dos constantes avanços tecnológicos na área do diagnóstico, prevenção e tratamento das mesmas. Embora sempre se possa esperar a cicatrização da maioria das feridas, infecções, deiscências e atrasos no processo continuam sendo problemas, com associação significativa de morbidade, mortalidade e aumento de custos.

Idealização do projeto

O projeto foi idealizado pelo fato de que os tratamentos atuais utilizando curativos especiais permanecem tecnológica ou biologicamente pouco efetivos e por vezes onerosos, persistindo o desafio no sentido de desenvolver terapias inovadoras e efetivas para

o adequado reparo de úlceras agudas e crônicas. Vários pacientes, ou por debilidades motoras, ou por períodos prolongados de internação, adquirem LPs permanecendo longos períodos com essa injúria.

Outro agravante frequente é a contaminação tecidual ocasionada pela má circulação sanguínea local que culmina em necrose, ulceração da pele e demais tecidos. Essas alterações tornam favoráveis os desenvolvimentos de microrganismos devido ao material exsudativo, seroso, crostoso ou hemorrágico presente em sua superfície. Nesse contexto, a contaminação bacteriana de úlceras crônicas, em especial as LPs é uma ocorrência universal e inevitável.

Com a finalidade de contornar as dificuldades envolvidas no tratamento das LPs foi estabelecida uma parceria envolvendo o Instituto Multidisciplinar em Saúde-UFBA, o Instituto de Física de São Carlos e o Hospital Geral de Vitória da Conquista–BA. O intuito foi desenvolver um projeto que empregasse a utilização sinérgica das técnicas fotônicas de laserterapia e Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana, a cobertura das lesões com curativo a base de membrana de celulose, assim como a avaliação tecidual por fluorescência óptica espectral, com a finalidade de avaliar a eficácia no processo de aceleração da cicatrização e levar melhores condições de vida para os pacientes. Uma equipe de enfermeiros e fisioterapeutas foi treinada para aplicarem as técnicas de laserterapia, terapia fotodinâmica antimicrobiana e fluorescência óptica espectral com as finalidades de estímulo à cicatrização, eliminação da infecção e acompanhamento das alterações na fluorescência nativa dos tecidos durante a cicatrização.

Para a participação no estudo foram recrutados 20 pacientes assistidos pelo Hospital Geral de Vitória da Conquista (HGVC) que apresentaram o diagnóstico médico de LP. Foi utilizado como critério de inclusão à pesquisa: 1) pacientes com idade igual ou superior a 18 anos; 2) presença de úlceras a pelo menos 4 semanas; 3) úlceras estáveis ou em agravamento; 4) consentimento em participar da pesquisa através de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Pacientes com qualquer uma das seguintes condições foram excluídos do estudo: 1) presença de comorbidades como: doença renal, hepática, hematológica, psicológica ou imune; 3) presença de lesões malignas; 4) uso de corticoides, imunossupressores ou agentes citotóxicos; 5) infecção pelo vírus do HIV ou portadores de AIDS.

Os pacientes foram divididos em 2 grupos (10 pacientes em cada grupo), sendo um grupo tratado pelo método convencional (limpeza com soro fisiológico estéril (NaCl 0,85%) e curativos oclusivos a base de alginato de cálcio e sódio, três vezes por semana) e o outro grupo tratado com os recursos fotônicos (limpeza com soro fisiológico estéril (NaCl 0,85%) + terapia fotodinâmica antimicrobiana + laserterapia + curativo com o uso de membrana de celulose).

Caracterização clínica dos pacientes

Os pacientes tiveram as principais características clínicas coletadas, conforme Quadro 1.

QUADRO 1 – Caracterização clínica dos pacientes inclusos no estudo.

CARACTERÍSTICA	TRATAMENTO CONVENCIONAL	TRATAMENTO FOTÔNICO
Número de pacientes	10	10
Número de úlceras	10	10
Idade (anos): Média	42	37
Gênero: Masculino Feminino	5 (50%) 5 (50%)	4 (40%) 6 (60%)
Duração das úlceras (meses) Média	12	14
Grau das úlceras (média): I II III IV	0 0 2 (20%) 8 (80%)	0 0 3 (30%) 7 (70%)
Tamanho inicial das úlceras (cm ²): Média	30,3	38,7
Localização das úlceras: Sacral Trocânter Calcâneo Ísquio Escápula	3 (30 %) 5 (50 %) 1 (10 %) 1 (10 %)	 3 (30%) 5 (50%) 2 (20%)

Fonte: elaborado pelos autores

As características clínicas dos pacientes do nosso estudo mostram que a média de idade dos mesmos foi de 42 e 37 anos para o Grupo I e Grupo II, respectivamente, com duração média das úlceras foi de 12 a 14 meses. Em nosso estudo não encontramos úlceras de Grau I e II, sendo a maior incidência para úlceras de Grau IV (80 % e 70 % para o Grupo I e II, respectivamente). Com relação a localização a maior quantidade foi na região de trocânteres (50%), seguida pela região sacral (30%) e calcâneo (20%).

Isolamento de microrganismos

Devido ao fato da contaminação ser um dos fatores envolvidos na dificuldade de cicatrização das LPs, foi nosso objetivo conhecer os principais microrganismos que estavam presentes nas lesões de nossos pacientes. Dessa forma, foi realizada coleta de material para isolamento dos microrganismos por meio de swab estéril após limpeza prévia cuidadosa da úlcera com soro fisiológico 0,85% estéril. O material foi transportado para o laboratório de Microbiologia do Instituto Multidisciplinar em Saúde – Campus Anísio Teixeira da Universidade Federal da Bahia para processamento. O Quadro 2 mostra os resultados obtidos pelo isolamento das principais espécies de microrganismos colonizadores das LPs do estudo.

QUADRO 2 – Porcentagem de espécies de microrganismos isolados das úlceras por pressão entre os grupos do estudo.

Meio de cultura/espécie	Tratamento convencional	Tratamento fotônico
Ágar Manitol/ <i>Staphylococcus spp.</i>	100 %	90 %
Ágar Mc Conkey/enterobactérias	80 %	70 %
Ágar Sabouraud/leveduras	90 %	70 %
Ágar sangue/contagem total	100 %	100 %

Fonte: elaborado pelos autores

Em nosso estudo podemos observar que em todos os pacientes obtivemos crescimento de microrganismos no meio ágar sangue, que corresponde a contagem total de microrganismos. Tal meio de cultura permite o crescimento de diversas bactérias como *Streptococcus spp.* alfa, beta e gama hemolíticos. Além disso, uma elevada contaminação por *Staphylococcus spp.* também foi encontrada. Nossa surpresa foi o fato das LPs estarem contaminadas

por leveduras em 90% nos pacientes do grupo tratado de maneira convencional e 70 % para os tratados com recursos fotônicos. Os relatos da literatura são escassos sobre contaminação de feridas por leveduras, tornando a abordagem terapêutica de tais lesões deficiente, pois geralmente não são associados antifúngicos ao tratamento. Outros contaminantes encontrados em porcentagem elevada foram enterobactérias (80% e 70%). Uma possível explicação seria a contaminação com resíduos fecais principalmente nas úlceras em região sacral.

Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana

Trabalhos na literatura empregando a Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (TFDA) em LPs são escassos, evidenciando o caráter inovador do nosso estudo. Sendo as LPs provocadas na sua grande maioria por isquemia local devido a compressão tecidual, esta pode levar a necrose do tecido envolvido e contaminação polimicrobiana. Dessa forma, o uso indiscriminado de antimicrobianos de amplo espectro tanto locais quanto sistêmicos podem contribuir para a alta prevalência de infecções multirresistentes. Além do mais, a penetração de drogas sistêmicas nessas lesões é limitada devido a deficiência de vascularização tecidual agravada pela isquemia.

A TFDA tem sido considerada como uma nova alternativa para o controle e combate local de infecções com efeitos colaterais mínimos e pouca possibilidade de geração de cepas microbianas resistentes devido à variedade de alvos celulares como membrana celular, parede celular, componentes celulares e citoplasmáticos por

espécies reativas de oxigênio. Vários agentes fotossensibilizadores e fontes de luzes têm sido utilizados a fim de estabelecer protocolos eficazes para a utilização clínica da TFDA. Em nosso estudo foi utilizado o corante curcumina aplicado em toda a superfície da lesão dos pacientes tratados com recursos fotônicos, sendo a região imediatamente ocluída com filme de PVC, papel alumínio e gaze (Figura 1). Após um período de 30 minutos de aplicação do fotossensibilizador, o curativo e o excesso de gel sobre a lesão foram removidos com soro fisiológico e gaze para posterior ativação pela luz.

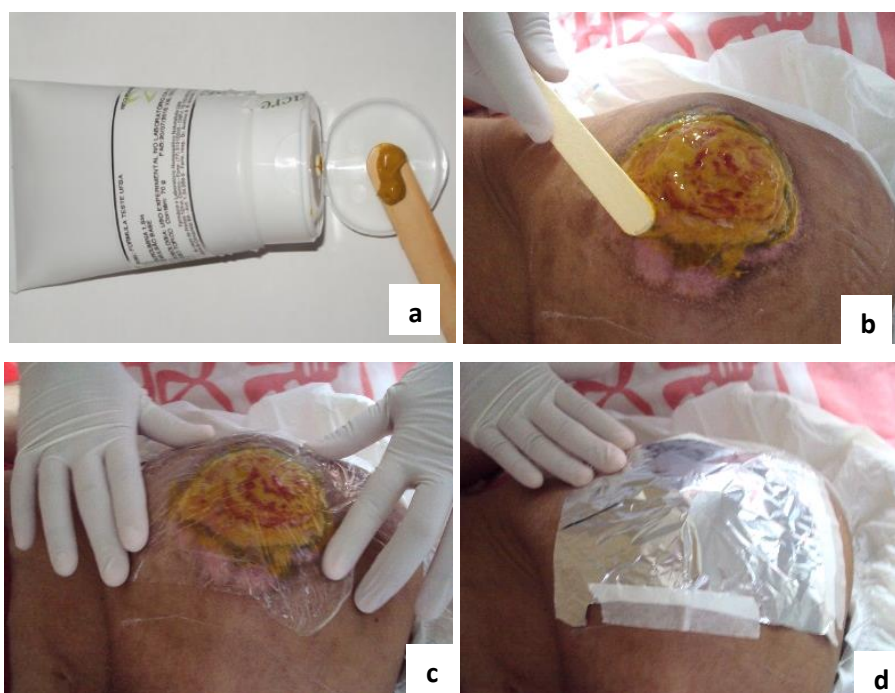


FIGURA 1 – a) Emulsão de curcumina a 1,5%, b) Aplicação do agente fotossensível a base de curcumina, c) Proteção com plástico pvc, d) proteção contra luminosidade realizada com papel alumínio. Fonte: elaborado pelos autores

Para a ativação da curcumina foi utilizada iluminação por meio do equipamento Lince (MMOptics, São Carlos, São Paulo, Brasil). A luz foi entregue de maneira contínua por 12 minutos com irradiância de 30 mW/cm², e fluência de 22J/cm². A luz foi aplicada a uma distância de 5,0 cm da superfície das úlceras (Figura 2).



FIGURA 2 – Ativação do agente fotossensível com LED azul de 450 nm. Fonte: elaborado pelos autores

Após sete dias da primeira sessão de TFDA, os pacientes receberam uma segunda sessão, seguindo os mesmos parâmetros da primeira sessão, já discutida anteriormente. Para prevenir infecções cruzadas o equipamento será desinfetado antes e após cada aplicação com álcool 70% e o mesmo será recoberto por filme plástico de PVC substituído a cada tratamento. Para avaliação do

efeito antimicrobiano da TFDA, coletas com *swab* antes e depois do tratamento foram realizadas da mesma forma descrita anteriormente.

A Figura 3 mostra os resultados obtidos com a TFDA para os diferentes grupos de microrganismos avaliados. De maneira geral houve redução da contaminação para todos os grupos de microrganismos. A maior redução foi obtida para *Staphylococcus spp.*, sendo que para leveduras, enterobactérias e o crescimento total de microrganismos as reduções, apesar em menor escala, também foram significativas.

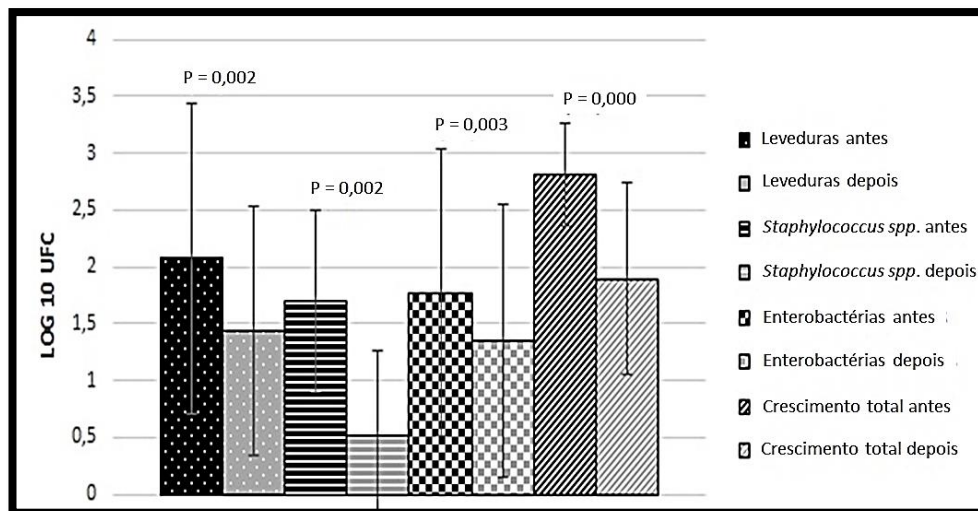


FIGURA 3 – Comparação entre as médias por meio do teste T pareado entre a contagem de UFC antes e após o tratamento com PDT. Fonte: elaborado pelos autores

Estudos recentes mostraram aumento da atividade de fibroblastos com a produção de neo-colágeno, modulação da matriz de metalopeptidase MMP1 e MMP3, produção de fator de crescimento endotelial e de queratonócitos pela TFDA além de sua

atividade antimicrobiana colaborando ainda mais para a cicatrização das lesões.

Laserterapia como coadjuvante ao processo de cicatrização

Apesar da laserterapia de baixa intensidade ser estudada desde os anos de 1990 para a possível melhora na cicatrização de feridas, poucos resultados reproduzíveis tem sido observado impedindo sua ampla utilização. Na atualidade, diversos estudos com animais e em culturas de células utilizando uma grande variedade de comprimentos de onda e diferentes parâmetros de luzes mostraram que a laserterapia é uma modalidade terapêutica com comprovada atuação nos processos de reparo promovendo efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioenergéticos que resultam na estimulação da microcirculação, analgesia, efeitos antiinflamatório e antiedematoso que estão diretamente relacionados com a cicatrização. Alguns desses estudos sugerem que o comprimento de onda de 660nm apresenta o melhor resultado quando comparado a comprimentos maiores. A literatura apresenta vários estudos em animais com efeitos benéficos da laserterapia de baixa intensidade para cicatrização de úlceras por pressão, porém os trabalhos experimentais em humanos são escassos e apresentam uma grande variedade de protocolos que são insuficientes para se obter resultados clínicos conclusivos.

Para a aplicação da laserterapia nos pacientes tratados com recursos fotônicos foi utilizado laser vermelho de 660nm (vermelho visível), de forma pontual e contínua, diâmetro do feixe de 0,04cm², potência de 40mW, tempo de irradiação de 10 segundos, gerando uma fluência de 10J/cm² e irradiância de 1W/cm², duas vezes por

semana. A luz foi aplicada com a ponta do equipamento em contato com as bordas da lesão (Figura 4).



FIGURA 4 – Aplicação da laserterapia sobre UPP. Fonte: elaborado pelos autores

Para prevenir infecções cruzadas o equipamento será desinfetado antes e após cada aplicação com álcool 70% e o mesmo será recoberto por filme plástico de PVC substituído a cada tratamento.

A Figura 5 mostra o resultado da comparação da cicatrização das LPs entre os dois grupos de pacientes do estudo tratados pelo período de 20 semanas.

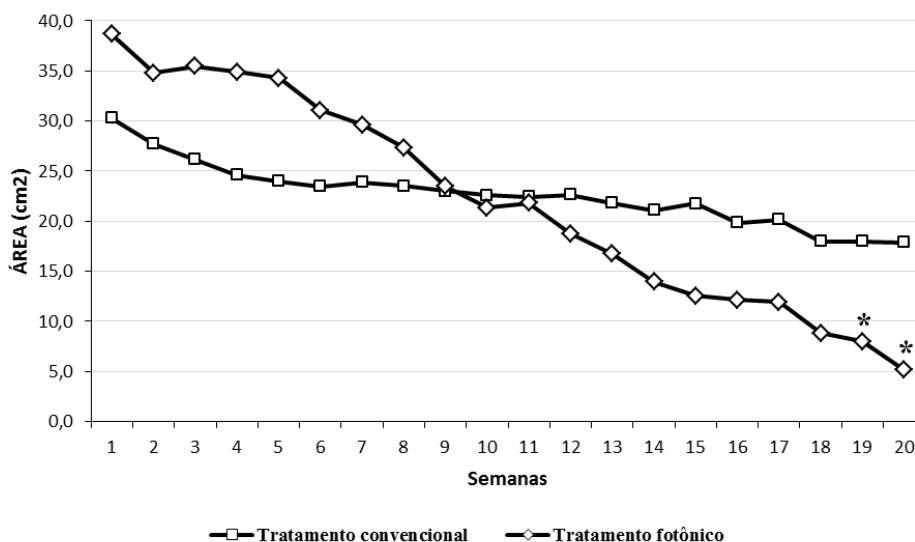


Figura 5 – Comparação entre os pacientes dos grupos tratados de forma convencional e com recursos fotônicos ao longo das 20 semanas de tratamento. Fonte: elaborado pelos autores.

Apesar de no grupo tratado com recursos fotônicos as áreas iniciais das LPs apresentares média maior que as do grupo de pacientes tratados de forma convencional, estatisticamente essas áreas não mostraram diferença significativa evidenciando que houve uma distribuição homogênea entre as lesões nos grupos do estudo. Podemos observar que com 9 semanas de tratamento houve uma equiparação entre as áreas das lesões dos pacientes dos grupos estudados e que, na 19ª e 20ª semanas de tratamento, obtivemos redução significativa das áreas dos pacientes tratados com recursos fotônicos (86,5%) em comparação ao método convencional (41%).

Cobertura

Para a cobertura das úlceras dos pacientes tratados com recursos fotônicos foi posicionada a membrana de celulose Nanoskin® (Innovatecs Produtos Biotecnológicos Ltda, São Carlos, SP, Brasil) com suas bordas não ultrapassando o limite com a pele normal e foram colocadas gazes e ataduras de crepe sobre a mesma (Figura 6). As trocas da membrana foram realizadas a cada 3 dias.



FIGURA 6 – a) Nanoskin® posicionada sobre a LP, b) Curativo com gaze e esparadrapo. Fonte: elaborado pelos autores

A cobertura com membrana de celulose se mostrou um recurso eficaz na manutenção das condições do tecido das lesões, mantendo a umidade e permitindo trocas gasosas entre o tecido e o meio externo, além de funcionar como barreira para a recontaminação do leito das lesões.

Avaliação por meio da Fluorescência Óptica Espectral

Durante todo o tratamento das úlceras dos indivíduos enquadrados nos dois grupos experimentais definidos neste trabalho foram avaliadas pela técnica óptica não invasiva da fluorescência óptica espectral, permitindo a avaliação das alterações do tecido biológico cicatricial do leito e das bordas das LPs. O intuito desta

avaliação foi estabelecer uma possível relação entre a qualidade do tecido durante as fases da cicatrização tecidual e alterações na fluorescência do tecido das mesmas.

Em ambiente adequado e reservado, todos os pacientes da amostra foram avaliados utilizando o equipamento Evince (MMOptics, São Carlos, São Paulo, Brasil). As imagens foram capturadas com definição de 5 megapixels e armazenadas em arquivo próprio no formato *jpeg* para posterior análise de histograma RGB dos pixels verde e vermelho com o auxílio do programa Image *J*[®] (Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA) (Figura 7).

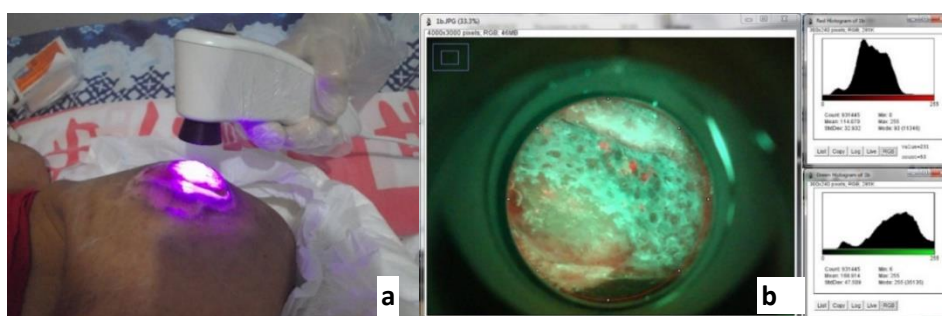


FIGURA 7 – a) Procedimento para obtenção da imagem por fluorescência espectral das LPs realizado em paciente, b) imagem por fluorescência espectral e análises de histograma RGB feitas pelo software *Image J*[®]. Fonte: elaborado pelos autores

As Figuras 8 e 9 mostram as correlações entre as áreas e o valor da fluorescência vermelha e verde durante a progressão da cicatrização das LPs.

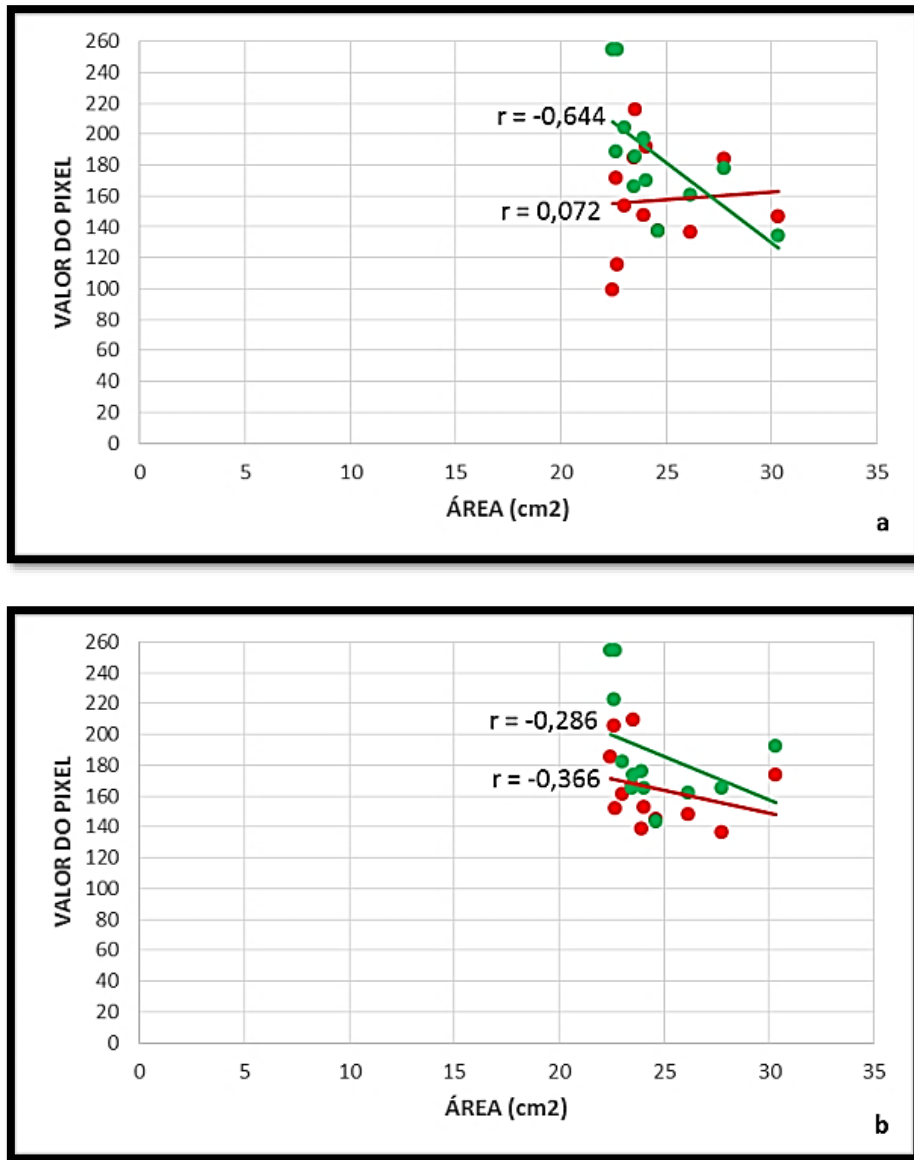


FIGURA 8 – Correlação entre a área das LPs e o valor dos pixels dos pacientes tratados pelo método convencional. a) centro da LP, b) borda da LP. r = valor da correlação de Pearson. Fonte: elaborado pelos autores

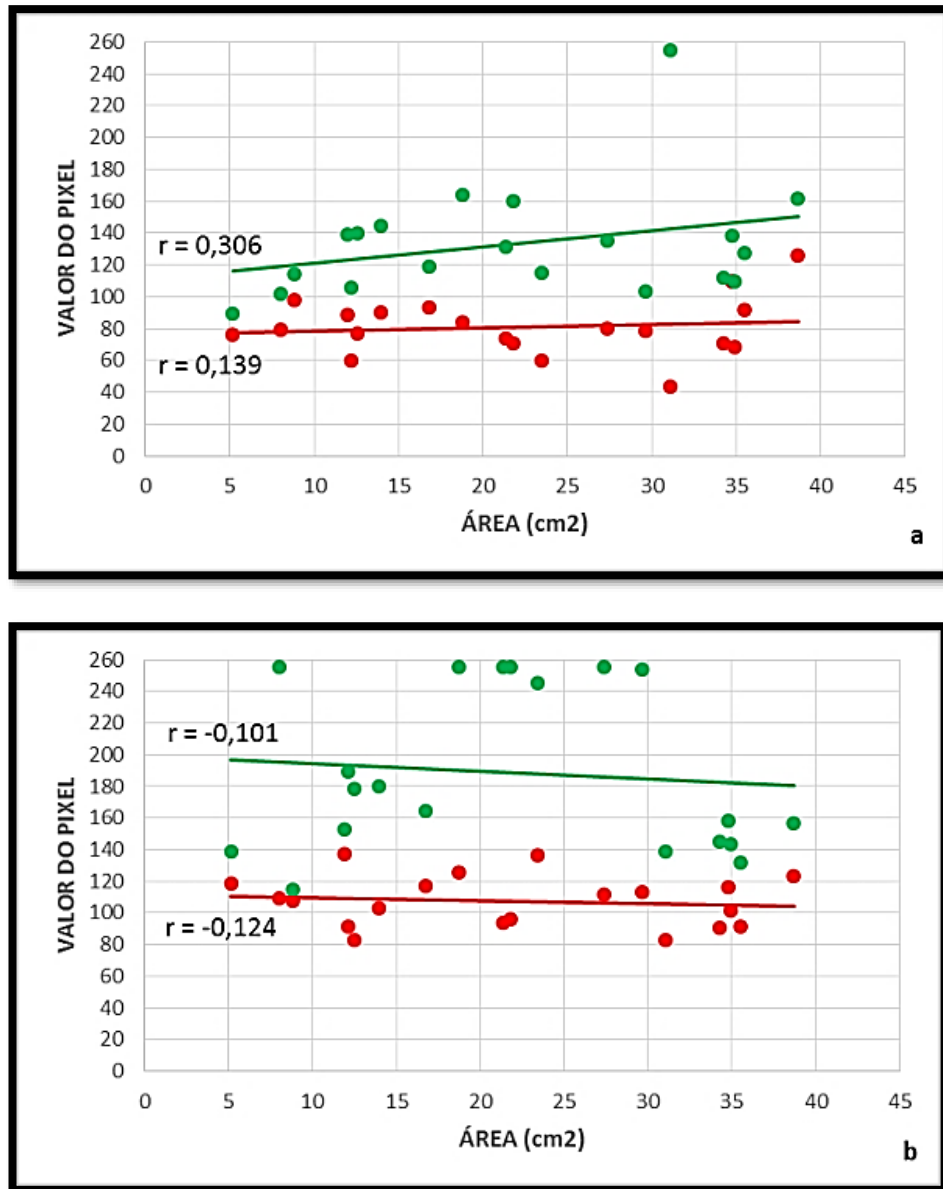


FIGURA 9 – Correlação entre a área das LPs e o valor dos pixels dos pacientes tratados com recursos fotônicos. a) centro da LP, b) borda da LP. r = valor da correlação de Pearson. Fonte: elaborado pelos autores

Para os pacientes tratados pelos métodos convencionais houve correlação negativa das fluorescências verde (centro) e vermelha e verde das bordas das LPs, enquanto que a fluorescência vermelha do centro das lesões apresentaram uma correlação positiva com relação a área das mesmas. Por meio destes resultados podemos supor que devido a estagnação da cicatrização deste grupo de pacientes a intensidade da fluorescência verde tanto do centro quanto das bordas das lesões sofre diminuição de intensidade. Por outro lado, a fluorescência vermelha apresentou respostas diferentes quando observadas no centro e nas bordas das lesões, sendo que no centro foi observado que a medida que a lesão caminhava para a cicatrização ocorreu aumento da intensidade da fluorescência e o contrário foi observado nas bordas onde a medida que ocorria a cicatrização a intensidade da fluorescência vermelha diminuiu.

Para os pacientes tratados com recursos fotônicos foi observado um comportamento semelhante para as fluorescências vermelha e verde no centro das LPs em que houve correlação positiva, ou seja, a medida que a cicatrização ocorria um aumento na intensidade das fluorescências foi observada. No início do tratamento as LPs encontravam-se em estágio crônico de cicatrização onde o aporte sanguíneo é reduzido devido a precariedade de vasos e de tecido de granulação. Com o tratamento proposto houve um aumento do tecido de granulação e da vascularização tecidual do leito da lesão, modificando a fluorescência nativa dos tecidos.

O contrário foi observado na região das bordas onde uma correlação negativa foi observada tanto para as fluorescências vermelha quanto verde, mostrando que a medida que a cicatrização

progredia ocorreu uma diminuição da intensidade das fluorescências vermelha e verde nas bordas das lesões.

A fluorescência vermelha encontrada nas LPs pode representar a presença de microrganismos nessas lesões resultando na produção de porfirinas, substância produzida durante o metabolismo bacteriano. A porfirina, quando excitada pela luz violeta, emite fluorescência na cor alaranjada-vermelha. Observamos a presença de fluorescência vermelha nas regiões do centro e bordas das lesões nos dois grupos de pacientes do estudo. Esse achado pode ser explicado pelo fato das lesões ficarem inevitavelmente colonizadas por microrganismos não importa o cuidado ou tratamento proposto, seja por fatores endógenos ou exógenos relacionados ao tipo de cuidado dispensado às lesões.

Conclusões

As LPs são um grande problema de saúde pública não somente no Brasil, mas no mundo. Os tratamentos convencionais mostram pouca ou nenhuma eficácia na cicatrização de tais lesões por diversos fatores que vão desde os inerentes aos tecidos dos pacientes até mesmo às dificuldades do setor público em dar a devida atenção aos indivíduos acometidos. Os resultados alcançados por nós empregando a associação de recursos fotônicos (Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana e laserterapia) e cobertura com membrana de celulose foram mais eficazes no tratamento de LPs promovendo redução do tempo de cicatrização quando comparados com o grupo de pacientes em que o tratamento convencional foi utilizado. Todos os pacientes do estudo apresentaram contaminação

das LPs, sendo o microrganismo mais encontrado o *Staphylococcus aureus*, seguido por leveduras e enterobactérias. A Terapia Fotodinâmica foi eficaz na redução destes microrganismos podendo ser uma ferramenta importante na rotina de atendimento de pacientes acometidos por úlceras contaminadas. As alterações dos padrões de fluorescência óptica apresentaram diferenças entre as lesões tratadas com os recursos fotônicos, em que a cicatrização acontecia de forma mais acelerada, em comparação às lesões tratadas de maneira convencional, podendo ser uma ferramenta para avaliação do tecido cicatricial indicando quando a mesma está acontecendo de forma mais adequada.

Referências

1. National Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure Ulcer Stages Revised. [Internet]. Washington; 2016 [citado em 2017 jan 10]. Disponível em: <http://www.npuap.org/about-us/>.
2. Tubaishat A, Aljezawi M. The prevalence of pressure ulceration among Jordanian hospitalised patients. *J Wound Care* 2013; 6:305-11.
3. Rogenski NMB, Santos VLCG. Estudo sobre a incidência de úlceras por pressão em um hospital universitário. *Rev Latino-am Enfermagem* 2005; 4:474-80.
4. Bonfim EO, Cabral DB, Júnior LCL, Santos MF, Cavalcante GM. Pressure ulcers in patients with traumatic spinal cord injury: subsidies in microbiological identification. *J Res Fundam Care (online)* 2014; 2:747-758.

5. Jones D. Pressure ulcer prevention in the community setting. *Nurs Stand* 2013; 3:47-55.
6. Oliveira BGRB; Lima FFS. Perfil sócio demográfico e clínico de clientes portadores de lesões cutâneas. *Online Braz J Nurs (online)* 2007.
7. Janis JE, Harrison B. Wound healing: Part I: basic science. *Plast Reconstr Surg* 2014; 133:199e.
8. Fiorotti RC, Nicola JH, Nicola E. Fotodiagnóstico na cavidade bucal através da espectroscopia de fluorescência nativa: estudo preliminar em humanos. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2008; 4:274-278.
9. Vowden K, Cooper R. Managing wound infection. In *Best Practice Statement: The use of topical antiseptic/antimicrobial agents in wound management*. Wounds UK, Aberdeen, 2010.
10. Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG. Wound microbiology and associated approaches to wound management. *Clin Microbiol Rev* 2001; 2:244-69.
11. Cooper R. - Biofilms and wounds: much a do about nothing? *Wounds UK* 2010; 6:84-90.
12. Zeina B, Greenman J, Purcell WM, Das B. Killing of cutaneous microbial species by photodynamic therapy. *Brit J Derm* 2001; 2:274-8.
13. Czaja, W.; Krystynowicz, A.; Bielecki, S.; Brown, R. M. Microbial cellulose – the natural power to heal wounds. *Biomaterials* 2006; 27:145-151.
14. Minatel DG, França SC, Enwemeka CS, Frade MAC. Phototherapy (LEDs 660/890 nm) in the treatment of leg ulcers in diabetic patients: case study. *An Bras Dermatol* 2009; 3:279-83.

15. Caetano KS, Frade MAC, Minatel DG, Santana LA, Enwemeka CS. Phototherapy improves healing of chronic venous ulcers. *Photomed Laser Surg* 2009; 1:111-118.
16. Minatel DG, Frade MAC, Franca SC, Enwemeka CS. Phototherapy promotes healing of chronic diabetic leg ulcers that failed to respond to other therapies. *Lasers Surg Med* 2009; 6:433-441.
17. Amir Y, Lohrmann C, Halfens RJG, Schols JMGA. Pressure ulcers in four Indonesian hospitals: prevalence, patient characteristics, ulcer characteristics, prevention and treatment. *Int Wound J* 2017; 1:184-193.
18. Volgenant CM, Zaura E, Brandt BW, Buijs MJ, Tellez M, Malik G, Ismail AI, Ten Cate JM, van der Veen MH. Red fluorescence of dental plaque in children - A cross-sectional study. *Journal of Dentistry* 2017; 58:40-47.
19. Van Der Veen MH, Volgenant CM, Keijser B, Jacob Bob M, Crielaard W. Dynamics of red fluorescent dental plaque during experimental gingivitis—A cohort study. *Journal of Dentistry* 2016; 48:71-76.
20. Sieroń A, Sieroń-Stołtny K, Kawczyk-Krupka A, Latos W, Kwiatek S, Straszak D, Bugaj AM. The role of fluorescence diagnosis in clinical practice. *Onco Targets Ther* 2013; 6:977-82.
21. Mannucci E, Genovese S, Monami M, Navalesi G, Dotta F, Anichini R, Gensini G. Photodynamic topical antimicrobial therapy for infected foot ulcers in patients with diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled study—the DANTE (Diabetic ulcer Antimicrobial New Topical Treatment Evaluation) study. *Acta diabetologica* 2014; 51:435-440.

22. López-Jiménez L, Fusté E, Martínez-Garriga B, Arnabat-Domínguez J, Vinuesa T, Viñas M. Effects of photodynamic therapy on *Enterococcus faecalis* biofilms. *Lasers in medical science* 2015; 30:1519-1526.
23. Lei X, Liu B, Huang Z, Wu J. A clinical study of photodynamic therapy for chronic skin ulcers in lower limbs infected with *Pseudomonas aeruginosa*. *Archives of dermatological research* 2015; 307:49-55.
24. Andrade MC, Ribeiro APD, Dovigo LN, Brunetti IL, Giampaolo ET, Bagnato VS, Pavarina AC. Effect of different pre-irradiation times on curcumin-mediated photodynamic therapy against planktonic cultures and biofilms of *Candida* spp. *Archives of oral biology* 2013;58:200-210.
25. Taradaj J, Halski T, Kucharzewski M, Urbanek T, Halska U, Kucio C. Effect of laser irradiation at different wavelengths (940, 808, and 658 nm) on pressure ulcer healing: results from a clinical study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2013.
26. Rosa LP, Silva FC, Vieira RL, Tanajura BR, Gusmão AGS, Oliveira JM, Santos NAC, Bagnato VS. Application of photodynamic therapy, laser therapy, and a cellulose membrane for calcaneal pressure ulcer treatment in a diabetic patient: a case report. *Photodiagnosis Photodynamic Ther* 2017;19:235-238.
27. Tanajura BR, Silva FC, Inada NM, Bagnato VS, Rosa LP. Effectiveness of the association of cellulose membrane dressing and photodynamic therapy mediated by curcumin to reduce contamination and prevent recontamination in pressure lesions. *Clinical Dermatology: Research and Therapy* 2018; 1:121-128.

28. Carbinatto FM, de Aquino Junior AE, Coelho VHM, Bagnato VS. Photonic technology for the treatments of venous and arterial ulcers: Case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2018;22:39-41.
29. Lopes LDF. Utilização do laser de 660nm, 17J/cm² em úlceras por pressão – Um relato de caso. *Rev Neurocienc* 2011; 19:668-674.
30. Solmaz H, Ulgen Y, Gulsoy M. Photobiomodulation of wound healing via visible and infrared laser irradiation. *Lasers in Medical Science* 2017; 32:903-910.

CAPÍTULO 6

FERIDAS TRAUMÁTICAS COMPLEXAS: RECONSTRUÇÕES CIRÚRGICAS

Dr. Daniel Sundfeld Spiga Real

Cirurgião Plástico Membro Titular da SBCP

Professor Substituto do DMed UFSCar

Diretor do Núcleo de Gestão da Qualidade/NGQ da Santa Casa de São Carlos

Administrador na Sundfeld Cirurgia Plástica

Introdução

Lesões Traumáticas:

“Lesão tecidual causada por um agente vulnerante que, atuando sobre qualquer superfície corporal, de localização interna ou externa, promove uma alteração na fisiologia tissular, com ou sem solução de continuidade do plano afetado.”

Apreendendo definição suprarretratada como arquétipo de nossa dissertação, ressaltamos que os ferimentos traumáticos desde os primórdios da humanidade se emolduraram como grandes desafios à medicina.

As lesões provenientes de traumas são complexas por atingirem vários tipos de tecidos, destruindo-os de forma descontrolada e causando alterações sistêmicas incrementando os riscos de óbito dos pacientes.

Caro leitor, após recuperação de breve histórico dissertado em nosso capítulo de “Feridas Traumáticas” em edição anterior, ressalvamos que não se faz o escopo desse capítulo discutir as alterações sistêmicas ocasionadas pelo trauma nem os mecanismos

de trauma, pois tais se perfazem como extensos motes, não sendo possível o arremeter em um único capítulo.

Objetivo

Nossa intenção nesse capítulo é ilustrar através do relato de alguns casos clínicos as diferentes possibilidades de tratamento de feridas traumáticas complexas, bem como fulgurar o caleidoscópico desafio aos profissionais que estão envolvidos no tratamento de tais.

Relato de Casos

Caro leitor antes de iniciarmos os relatos, há que se destacar a importância de que os casos descritos tiveram suas terapêuticas baseadas nos conhecimentos da literatura e nas possibilidades existentes no serviço em que foram realizadas, não sendo de forma alguma um padrão a ser seguido em casos semelhantes. Assim como nos casos de reconstruções oncológicas, as reparações traumáticas não possuem uma “receita” a ser seguida, cada caso deve ser avaliado e ter a melhor e possível terapêutica instituída, sempre visando o procedimento de menor risco e melhor recuperação funcional ao paciente, estando o aspecto estético em objetivos secundários.

Caso 1

Paciente com 6 anos vítima de escalpelamento por mordedura de cão. Paciente com perda total de mais de 80% do couro cabeludo incluindo perióstio de calota craniana. Paciente sem demais traumas associados, porém em choque hipovolêmico. Após estabilização e

realização de exames de imagem, paciente direcionada ao centro cirúrgico para limpeza e melhor vislumbre da perda de substância.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Intraoperatório demonstrando perda de espessura total, incluindo periósteo de mais de 80% da superfície da calota craniana. Nesse momento devido às condições clínicas de instabilidade da paciente, decidira-se por realizar somente a aproximação dos tecidos

viáveis com sutura elástica e tentar um retalho do músculo occipitofrontal para cobertura da área com exposição de calota craniana e realização de curativo oclusivo.

Paciente evolui com melhora do quadro clínico, tendo alta da unidade de terapia intensiva, porém devido ao uso de drogas vasoativas e pela grande destruição da vascularização do retalho muscular, esse fora totalmente perdido. Por tal, indicara-se a utilização de matriz de substituição dérmica como forma de manter o tecido ósseo exposto em boas condições para procedimentos futuros. Os retalhos microcirúrgicos foram descartados pela idade da paciente e não existência de leito vascular propício.

Com a melhora clínica e controle infeccioso, fora indicado a microperfuração de díploe craniana para uma granulação sobre o tecido ósseo desprovido de periósteo.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Essa ação tivera excelente resultado, obtendo-se tecido de granulação em toda a calota exposta e de ótima qualidade, o que ensejou a possibilidade da realização de enxertia de pele parcial.



Fonte: arquivo pessoal do autor

A área doadora dos enxertos foram as coxas bilateralmente, pois seriam os locais com mais disponibilidade de tecido sendo o paciente uma criança e com menores danos estéticos a ela.

Paciente evolui com ótima integração da enxertia, apresentando pequena área de perda em região occipital devido ser o local em que tivera pressão pelo deitar. Tal área fora reepitelizada adequadamente com o estímulo da laserterapia adjuvante.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Paciente tivera evolução satisfatória com enxertia de pele, podendo utilizar próteses capilares até que os demais procedimentos possam ser realizados para devolução de fâneros ao escalpo através de expansores e retalhos.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Caso 2

Paciente 5 anos vítima de trauma automobilístico com perda de substância de couro cabeludo por abrasão em asfalto. Paciente sem demais traumas associados, estável e consciente.

Após avaliação e exames subsidiários, fora levado ao centro cirúrgico para limpeza e melhor avaliação do ferimento, para assim determinação da conduta reparadora.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Realizada a limpeza e dimensionamento da perda de substância, fora indicado fechamento primário da lesão após desbridamento de tecidos desvitalizados. O fechamento fora possível com pequena dissecção em plano de gálea e devido a maior elasticidade do couro cabeludo em crianças. Paciente evolui sem

infecção ou deiscência de ferido operatória tendo alta nosocomial sem queixas e sem sequelas.

Conclusão

Todo paciente politraumatizado deve ser submetido à rigorosa avaliação pelo ATLS e ser estabilizado antes de qualquer conduta secundária. A manutenção da vida do paciente deve ser prioridade ante qualquer outra demanda.

Por tal, vislumbra-se nos casos apresentados que a avaliação do especialista somente fora indicada após estabilização dos pacientes. Outrossim, ressalva-se que todas as lesões traumáticas somente podem ser dimensionadas após a correta e exaustiva limpeza.

Não há uma “receita” de qual é a melhor opção para tratamento das diversas perdas de substâncias ocasionadas por traumas, uma vez que as próprias lesões não ocorrem com padrões definidos.

Assim, emoldura-se um grande desafio aos cirurgiões plásticos e equipe que atendem esses traumas, pois decisões devem ser tomadas em breve íterim de tempo e sem margens para erros. Nem sempre o “ótimo” pode ser alcançado em situações de urgência/emergência, figurando-se o “bom” como a melhor e possível terapêutica em tais casos.

Atente-se o nobre leitor que, pelos casos suprarreferendados, podemos destacar que, em um primeiro momento, nos possa parecer um caso complexo, pode ter resoluções simples como no caso 2, porém casos complexos como o retratado no caso 1 trazem grande tensão e dificuldades à equipe, mormente ao cirurgião plástico que

deve trazer toda sua experiência e conhecimentos para a melhor conduta. Terapias complementares estão cada vez mais auxiliando nos casos de feridas complexas, como exemplos têm o emprego de matrizes dérmicas acelulares e laserterapia, importantes armas nesses novos arsenais.

Esperamos que nobre leitor tenha sido instigado a se aprofundar nos estudos sobre feridas e seus tratamentos, pois esse fora o objetivo de nosso dissertar, trazer somente uma “pincelada” de tudo o que podemos realizar e de todos os desafios que circunscrevem a terapêutica de feridas complexas.

Referências

1. Mantovani M, Fontelles MJ. Feridas traumáticas. São Paulo: Atheneu, 2003.
2. Mélega: Cirurgia Plástica Fundamentos e Arte, Guanabara Koogan S.A, 2009
3. Mathes: Plastic Surgery 2^aed, Elsevier Inc, 2006
4. Neligan: Plastic Surgery 3^aed, Elsevier Saunders, 2013
5. Tazima MFGS et al. Protocolo clínico e de regulação para ferimentos traumáticos de pele e subcutâneo. Protocolos clínicos e de regulação: acesso à rede de saúde, 2012.

CAPÍTULO 7

EFEITOS DO USO DA MEMBRANA DE BIOCELULOSE NA EVOLUÇÃO CICATRICIAL DE QUEIMADURAS – UMA SÉRIE DE CASOS

Biomed. Isabella Salgado Gonçalves

Mestranda em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Me. João Cesar Jacon

Doutorando em Ciências da Saúde – UFSCAR. Prof. Centro Universitário Padre Albino

Ma. Luciana Braz de Oliveira Paes

Doutorando em Ciências da Saúde – UFSCAR. Prof. Centro Universitário Padre Albino

Prof. Dr. Hernane da Silva Barud

Professor no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Introdução

Queimaduras são lesões agressivas causadas pelo contato com agentes físicos, químicos ou biológicos, que destroem total ou parcialmente a estrutura da pele, podendo atingir tecidos mais profundos, acarretando em traumas graves que podem levar o indivíduo ao óbito e também causar desordens psicológicas e sociais, diminuindo a qualidade de vida.

Os principais agentes causadores das queimaduras são físicos, compreendendo temperatura, como vapor, objetos e líquidos quentes, gelo e fogo; e exposição a descargas elétricas e a radiações, como a ultravioleta e nucleares. Também podem ser causadas por substâncias químicas que entrem em contato com a pele ou mesmo

com a roupa, e por animais e vegetais, como lagartas, água-viva e látex de algumas plantas, por exemplo. Essas lesões representam um dos principais traumas e causas de morbimortalidade, estando em segundo lugar como acidente mais comum no mundo, apresentando maior incidência em países em desenvolvimento. O Ministério da Saúde avaliou, em 2017, a ocorrência de um milhão de incidentes por queimaduras no Brasil, sendo que cerca de 2500 de pacientes que buscaram atendimento hospitalar foram ao óbito em função direta da lesão ou em decorrência de complicações, acarretando em um custo para o Sistema Único de Saúde (SUS) de aproximadamente 55 milhões de reais por ano.

As queimaduras geram resposta metabólica e inflamatória intensa e podem ser classificadas de acordo com a extensão da superfície corpórea acometida, sendo considerada de grande risco quando é queimado 10% do corpo de crianças e 15% em adultos⁴. De acordo com a profundidade dos tecidos comprometidos, as queimaduras se classificam em primeiro grau: atingem a camada mais superficial da pele, epiderme, causando eritema, edema e dor local suportável, não havendo a formação de bolhas e com melhora dentro de 5 a 7 dias; segundo grau: afetam a epiderme e parte da derme, podendo destruir terminações nervosas, glândulas sudoríparas e sebáceas, e folículos capilares, causando eritema, edema, bolhas e possível choque, apresentando melhora, com bom prognóstico, em 7 a 21 dias; terceiro grau: acometem todas as camadas da pele e podem atingir estruturas mais profundas, como músculos, tendões e ossos, sendo indolores pela destruição das terminações nervosas, e apresentando aspecto esbranquiçado ou carbonizado e seco.

Os primeiros socorros de queimaduras baseiam-se na aplicação de água corrente fria com jato suave sobre a região queimada por aproximadamente 10 minutos, uso de compressas úmidas frias e, se necessário, proteger com pano limpo e úmido para evitar contaminações e, assim, poder dar continuidade ao tratamento. Os cuidados podem ser locais e sistêmicos e são escolhidos de acordo com a localização, extensão e profundidade da queimadura, período evolutivo da lesão e condições gerais do paciente. Porém o tratamento ainda é um desafio para os profissionais de saúde, devido ao risco de infecções e à dor do paciente. O protocolo padrão compreende a excisão cirúrgica do tecido lesado, quando necessário, seguido da cobertura da área exposta com curativos que contenham propriedades ou substâncias que apresentem ação cicatrizante e/ou anti-infecciosas, como, por exemplo, acetato de sulfonamida, nitrofurazona, sulfadiazina de prata, alginato e hidrogéis, além de materiais substitutos de pele e oxigenação hiperbárica.

No entanto, a maioria dos curativos tradicionalmente utilizados necessitam de trocas frequentes, aumentando os riscos de infecção e também os custos totais do tratamento, além de prejudicar o tecido granuloso recém-formado, atrasando o processo de cicatrização e regeneração, e causar desconforto e dor ao paciente. Portanto, o que se espera de um curativo próximo do considerado ideal é que ele ajude a controlar a perda de fluidos, atue como uma barreira contra infecções, acelere e seja efetivo no fechamento da lesão, além de auxiliar no alívio da dor.

Nesse sentido, a biocelulose representa uma alternativa viável ao tratamento de queimaduras, já que apresenta diversas

vantagens para esta finalidade, em comparação com curativos convencionais. É uma membrana composta de água e fibras puras de celulose, de tamanho nanométrico, produzida por bactérias do gênero *Komagataibacter*, anteriormente conhecido como *Gluconacetobacter*, que desde a década de 1980 já é utilizada no Brasil como curativo. O cirurgião plástico Ivo Pitanguy utilizou a membrana de biocelulose BIOFILL® para tratar 133 casos de feridas, dentre elas queimaduras do 2º grau e, ao final do estudo, concluiu que ela se mostrou eficiente no tratamento de perdas parciais de pele, apresentando boa aderência e fácil manuseio, sendo adaptável ao leito da ferida e necessitando de menos trocas de curativo, diminuindo a dor durante o processo e reduzindo os custos em 30%.

A partir de então, diversos estudos confirmaram as vantagens do uso da biocelulose no tratamento de queimaduras e pesquisadores voltaram suas atenções para compreender os seus mecanismos. A membrana é sintetizada pelas bactérias em sua forma pura e não apresenta toxicidade ou atividade carcinogênica, sendo biocompatível. Além disso, é capaz de reter umidade no leito da ferida, em virtude da grande quantidade de água que contém, e também absorve o excesso de exsudato devido à sua elevada porosidade e permite a passagem de vapor de água, através de sua permeabilidade seletiva. Essas características mantêm um ambiente no local da lesão propício para a cicatrização e, dessa forma, a biocelulose acelera a formação do tecido de granulação, favorecendo a reepitelização. Seu sucesso como curativo é devido à estrutura tridimensional única, que replica a superfície da ferida em escala nanométrica, acelerando o fechamento da lesão e aliviando a dor e, ainda, suas nanofibras

formam uma barreira contra a entrada de microrganismos, diminuindo os riscos de infecção. Outra vantagem é semitransparência da membrana, que permite o acompanhamento da evolução da cicatrização. A Figura 1 mostra as vantagens do uso da biocelulose no tratamento de queimaduras.

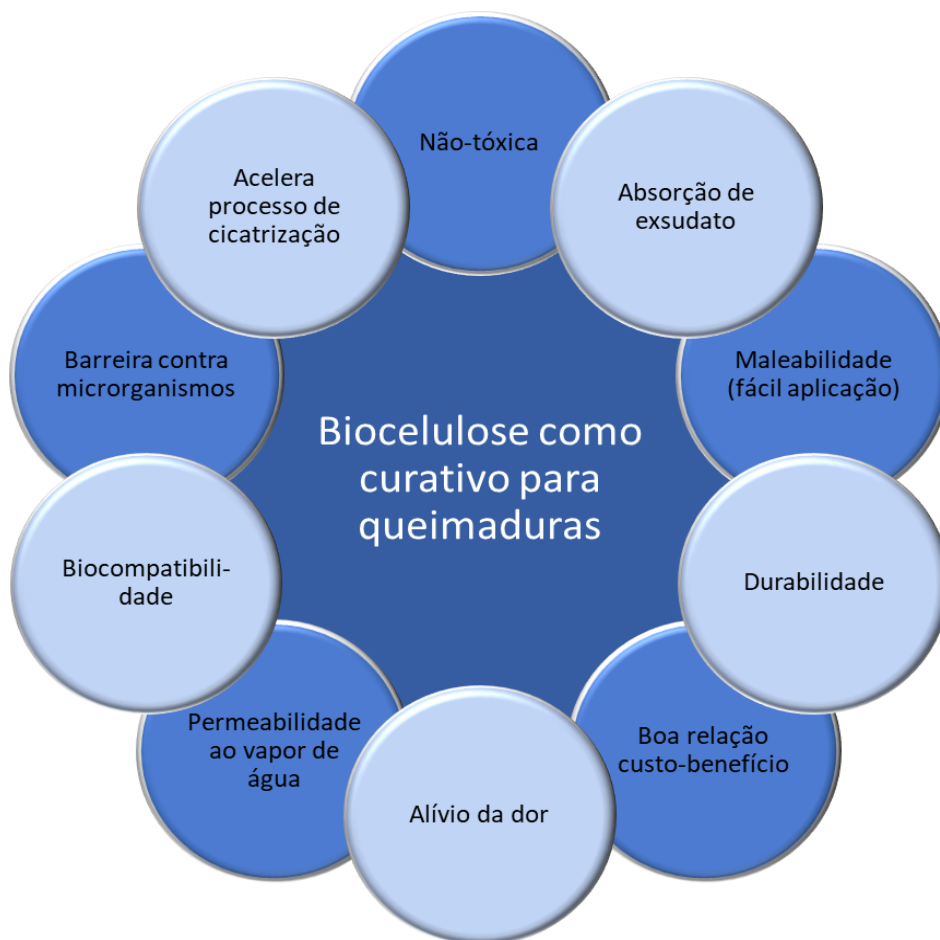


Figura 1: Vantagens da biocelulose como curativo para o tratamento de queimaduras. Fonte: Adaptado de ⁷

Atualmente a biocelulose é comercializada no Brasil principalmente por meio do curativo Nexfill® (Seven Indústria de

Produtos Biotecnológicos Ltda, Ibiporã, PR) que se apresenta na forma de membrana seca, que apresenta a mesma permeabilidade seletiva da pele, permitindo uma transpiração normal, evitando a perda de líquidos, reduzindo a perda de eletrólitos e proteínas e impedindo a entrada de microrganismos. Também é comercializado o Nexfill® poroso, que além das vantagens já citadas, permite uma melhor drenagem de secreção de lesões que apresentam excesso de exsudato. Ambos são curativos estéreis utilizados para recobrimento temporário de lesões cutâneas e são os objetivos de estudo deste capítulo.

Objetivo

Descrever a evolução cicatricial de lesões ocasionadas por queimadura utilizando membranas de biocelulose.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa descritiva do tipo série de casos, realizada na Unidade de Terapia de Queimados (UTQ) em um hospital do interior paulista entre os anos de 2016 a 2019. O estudo foi realizado através do acompanhamento da evolução cicatricial utilizando como recurso a fotografia para o registro das imagens das lesões.

Os curativos foram efetuados da seguinte forma: limpeza das lesões com soro fisiológico morno e aplicação da membrana de biocelulose (Nexfill®) como cobertura primária mantendo aproximadamente 1cm de borda das margens das lesões. Essa membrana é uma película composta de fibras de celulose com

estrutura nanométrica provenientes da síntese bacteriana, com média de 0,05mm de espessura. Parecer CEP: 2.599.089.

Resultados

Caso 1:

Este estudo envolveu uma criança do sexo feminino, com 8 meses de idade, vítima de queimadura em face incluindo pálpebras, dorso nasal e linha do couro cabeludo, por escaldadura (líquido superaquecido), totalizando 4% de Superfície Corporal Queimada (SCQ) com profundidades variadas entre primeiro e segundo grau superficial e profundo.

A mãe relata que houve um desequilíbrio do tronco da criança sobre o prato de sopa de macarrão instantâneo, acometendo a face, região frontal e parietal esquerda. Foi admitida na UTQ no dia 25/05/2016, após a avaliação das lesões optou-se pelo uso da membrana de biocelulose como cobertura primária.

Foram efetuadas duas trocas de curativo utilizando para cada troca uma placa de 10x16cm. A primeira troca da cobertura ocorreu após três dias, observou-se melhora significativa do aspecto geral da lesão com evidência de tecido viável. A segunda troca fez-se no sétimo dia, a lesão apresentava-se epitelizada e a criança recebeu alta após 2 dias. A evolução do caso está mostrada na Figura 2.



Figura 2: Evolução da cicatrização de queimadura em face de criança após cobertura com membrana de biocelulose. Elaborado pelo autor.

Caso 2

Paciente de 54 anos, admitida em 04/05/2016, vítima de queimadura por explosão de botijão de gás, com SCQ em 20%, de primeiro e segundo graus superficial e profundo envolvendo face e membros superiores (Figura 3).



Figura 3: Evolução da cicatrização de queimadura em face e membros superiores de paciente de 54 anos tratada com membrana de biocelulose. Elaborado pelo autor.

Caso 3

Criança com 6 anos, do sexo masculino, de Cafelândia (SP), admitida no dia 23/06/2019, com queimadura por escaldadura de água quente de macarrão instantâneo, SQC de 15%, 2º grau profundo. Alta hospitalar no dia 30/06/2019. Evidencia-se uma única troca da placa de biomembrana em um período de 7 dias (Fig. 4)



Fig. 4. Melhora do quadro de queimadura em criança após uso de uma única membrana de biocelulose. Elaborado pelo autor.

Conclusão

A membrana de biocelulose apresentou efeito benéfico favorecendo o processo cicatricial de lesões originadas por queimaduras, reduzindo o tempo de internação e das trocas de curativos com reflexo na redução da dor e na qualidade de vida dos pacientes.

Agradecimentos

Agradecemos ao auxílio à pesquisa: FAPESP: 18/25512-8, Centro de Pesquisa Inovação e Difusão – CEPIDs - 13/07276-1 – Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica e EMBRAPPII projeto PIFS-1802.0005.

Referências

1. Silva KP, Caparróz MR, Torquato JÁ. Prevalência de complicações respiratórias em pacientes com queimaduras internados num hospital público estadual de São Paulo. *Rev Bras Queimaduras*. 2010; 9(4):130-5.
2. Smolle C, Cambiaso-Daniel J, Forbes AA, et al. Recent trends in burn epidemiology worldwide: a systematic review. *Burns*. 2016; 5032.
3. Moreira SS, Macedo AC, Nunes BB, et al. Implantação de nova tecnologia para otimização do atendimento em ambulatório de queimados, sem adição de custos. *Rev Bras Queimaduras*. 2013; 12(2):87-102.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. Queimaduras. 2015. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/dicas-em-saude/2109-queimaduras>>.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Queimados. 2017. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/component/content/article/842-queimados/40990-queimados>>.
6. Tavares, WS, Silva RS. Curativos utilizados no tratamento de queimaduras: uma revisão integrativa. *Rev Bras Queimaduras*. 2015; 14(4):300-6.
7. Portela R, Leal CR, Almeida PL, Sobral RG. Bacterial cellulose: a versatile biopolymer for wound dressing applications. *Microbial Biotechnology*. 2019.
8. Czaja W, Krystynowicz A, Bielecki S, Brown Jr RM. Microbial cellulose – the natural power to heal wounds. *Biomaterials*. 2006; 27:145-151.

9. Pitanguy I, Salgado F, Maracajá PF. Utilização de película de celulose (BIOFILL®) como curativo biológico. Rev Bras Cir. 1988;78(5):317-326.

Nexfill® - Curativo de celulose. Disponível em: <<http://nexfill.com.br/tecnologia/>>.

CAPÍTULO 8

DIAGNÓSTICOS DE ENFERMAGEM DO DOMÍNIO AUTOPERCEPÇÃO EM PACIENTE COM QUEIMADURA NA FACE – UM ESTUDO DE CASO

Me. João Cesar Jacon

Doutorando em Ciências da Saúde – UFSCAR. Prof. Centro Universitário Padre Albino

Ma. Luciana Braz de Oliveira Paes

Doutorando em Ciências da Saúde – UFSCAR. Prof. Centro Universitário Padre Albino

Biomed. Isabella Salgado Gonçalves

Mestranda em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Prof. Dr. Hernane da Silva Barud

Professor no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Introdução

A queimadura é uma agressão que quando não causa o óbito provoca danos físicos e psicológicos ao paciente.

A autopercepção no paciente vítima de queimadura reflete diretamente na autoestima, ou seja, na averiguação do seu próprio valor ou capacidade assim como na imagem mental do próprio corpo.

Objetivos

Descrever os resultados e intervenções de enfermagem para diagnósticos do domínio autopercepção em mulher vítima de queimadura na face em tratamento com biomembrana, produzida com celulose.

Metodologia

Pesquisa descritiva do tipo relato de caso, conduzida em Unidade de Terapia de Queimados (UTQ) de um hospital escola do interior paulista, no período de abril a junho de 2018.

A pesquisa foi realizada em cinco etapas: na primeira etapa realizou-se a coleta de dados a partir da anamnese e do exame físico da paciente; na segunda etapa houve o desenvolvimento do raciocínio diagnóstico de Risner; na terceira etapa foi conduzida pela elaboração dos Diagnósticos de Enfermagem (DE) segundo a taxonomia II NANDA-I; na quarta etapa estabeleceu-se a seleção dos diagnósticos do domínio seis autopercepção e na quinta etapa a descrição dos resultados de enfermagem segundo a Classificação do Resultados de Enfermagem (NOC) e das intervenções de enfermagem segundo Classificação das intervenções de Enfermagem (NIC) para os DE do domínio autopercepção. Parecer CEP: 2.599.089.

Resultados

O caso clínico apresentado neste estudo é da Sr^a. RGC, parda, com 42 anos, residente em Nhandeara e amasiada, vítima de violência doméstica, internada na UTQ devido a queimaduras por lançamento de óleo quente pelo amásio.

As lesões, como consequência da queimadura, abrangeram a face (sem comprometimento visual), membro superior direito, ombro esquerdo e hemotórax anterior esquerdo, com SCQ estimada em 10%, classificada quanto a profundidade em segundo grau superficial e profundo.

Foram identificados os DE do domínio 6 autopercepções: Classe 2 autoestima - Baixa autoestima situacional; Classe 3 imagem corporal - Distúrbio na imagem corporal.

A partir destes diagnósticos foram definidos os resultados esperados e seus respectivos indicadores: autoestima - manutenção do contato com olhos: manter em 2, evoluir para 5; descrição de si mesmo: manter em 3, evoluir para 5; imagem corporal: atitude com relação a tocar a parte do corpo afetada: manter em 1, evoluir para 5; satisfação com a aparência do corpo: manter em 1, evoluir para 5. A evolução do quadro é mostrada na Fig. 5.

As intervenções de enfermagem identificadas foram: fortalecimento da autoestima, melhora no enfrentamento e melhora na imagem corporal.



Fig. 5. Evolução do processo de cicatrização de queimadura em face de mulher vítima de violência doméstica, após o uso de biomembrana celulósica. Elaborado pelo autor.

Conclusão

Os DE baixa autoestima situacional e distúrbio da autoimagem expressam a autopercepção da vítima de queimaduras em face e de violência doméstica quanto ao seu estado atual.

A identificação dos resultados e intervenções de enfermagem possibilitaram assistir e integralizar o cuidado às necessidades do paciente de forma sistematizada.

A biomembrana de celulose promoveu a epitelização das lesões da face fortalecendo a autoestima, o enfretamento e a melhora na imagem corporal.

Agradecimentos

Agradecemos ao auxílio à pesquisa: FAPESP: 18/25512-8, Centro de Pesquisa Inovação e Difusão – CEPIDs - 13/07276-1 – Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica e EMBRAPPII projeto PIFS-1802.0005.

Referências

1. Santos ABV, Araujo RRCP, Brandão EC. A humanização no cuidado às pacientes vítimas de queimaduras. Refaci. Brasília. 2018; 1(1).
2. Salamoni SS, Massa LDB. Mulheres queimadas: uma revisão integrativa de publicações nacionais. Rev Bras Queimaduras. 2017;16(1):34-44.
3. Herdman T, Kamitsuru S. Diagnósticos de enfermagem da NANDA-I: definições e classificações. Porto Alegre: Artmed; 2015.
4. Moorhead S, Johnson M, Maas ML, Swanson E. NOC Classificação dos resultados de enfermagem. 5a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016.
5. Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner CM. NIC Classificação das intervenções de enfermagem. 6a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016.

CAPITULO 9

NEOPLASIAS CUTÂNEAS: DESAFIOS NA RECONSTRUÇÃO

Dr. Daniel Sundfeld Spiga Real

Cirurgião Plástico Membro Titular da SBCP

Professor Substituto do DMed UFSCar

Diretor do Núcleo de Gestão da Qualidade/NGQ da Sta Casa de São Carlos

Administrador na Sundfeld Cirurgia Plástica

Introdução

As neoplasias são responsáveis por aproximadamente 12% de todas as causas de óbito no mundo. Pelo grande avanço na medicina preventiva e terapêutica, a expectativa de vida da população apresentara fulgurante zênite o que incrementara a incidência de neoplasias; com estimativa em 2002 de 11 milhões de novos casos e em 2020, saltando para uma previsão de 15 milhões de novos casos (previsão feita em 2005 pela International Union Against Cancer - UICC).

Estima-se que no Brasil no biênio 2018-2019 houvera a ocorrência de 600 mil novos casos de neoplasia, para cada ano. Desses, as neoplasias cutâneas não melanoma representam um montante de aproximadamente 170 mil novos casos.

As neoplasias cutâneas não melanomas são as mais incidentes em ambos os sexos e podem causar grandes deformidades dependendo dos locais e as dimensões que apresentam no momento do diagnóstico.

Características agressivas de invasão local bem como acometimento de regiões nobres, como pálpebras, nariz, orelhas e lábios, transforma

o tratamento cirúrgico um verdadeiro desafio para o reestabelecimento da forma e, mormente, da função.

Objetivo

Caro leitor, após breve introdução, torna-se eminente a importância das neoplasias, em especial as neoplasias cutâneas não melanomas, para a saúde, bem como os desafios em seus tratamentos e reparações. Por tal, este capítulo possui como escopo a apresentação de alguns casos de tratamentos cirúrgicos de lesões cutâneas em áreas nobres, as quais emolduraram desafios para o procedimento de reparação funcional e estético. Não se pretende aqui ensinar técnicas cirúrgicas nem mesmo instituir condutas, tal capítulo somente objetiva ilustrar como podem causar grandes danos as neoplasias que não são tratadas em tempo adequado.

Antes de iniciarmos os casos, prezado leitor necessita de alguns conceitos básicos que abaixo se delinearão, para dessa forma conseguir compreender as condutas descritas nos casos.

Conceitos básicos

Retalhos x Enxertos

O conceito básico e mais simples para diferenciação de retalhos e enxertos se perfaz na presença ou ausência de um pedículo vascular. Os retalhos apresentam pedículos vasculares, já os enxertos não apresentam vascularização própria e podem ser divididos em enxertos tangenciais de pele parcial e enxertos de pele total, sendo diferenciados pela espessura da derme encontrada em cada um deles. Existem muitos outros detalhes e classificações que

emolduram os retalhos e enxertos, porém não retratam o escopo desse capítulo.

Biópsias incisoriais x Biópsias excisionais

As indicações e fundamentação de cada tipo de biópsia serão assunto de capítulo próprio devido ao grande volume de conceitos e situações. Nesse momento, ao leitor basta o conhecimento da diferença básica entre os dois tipos.

Biópsia incisoriaal é aquele em que se retira somente uma porção da lesão para o estudo anatomopatológico. Já a Biópsia excisionaal é aquela em que se retira a lesão por completo, sendo ele a melhor forma de diagnóstico das neoplasias cutâneas.

Margens cirúrgicas

Margens cirúrgicas são definidas após o resultado do estudo anatomopatológico e depende do tipo de neoplasia, tamanho da mesma e local em que está localizada. Conceitualmente se refere ao tecido sadio ao redor da lesão que é ressecado para que se reduzam as taxas de recidiva local e/ou à distância.

Relato de Casos

Caso 1

Como primeira ilustração dos grandes desafios que as lesões neoplásicas podem trazer, descrever-se-á um caso de uma paciente com lesão extensa em endocantium de órbita esquerda com acometimento de dorso nasal superior. O diagnóstico, após biópsia incisoriaal para programação cirúrgica, tivera como resultado

carcinoma basocelular, um tipo de neoplasia localmente invasiva com baixas taxas de metástases. Devido ao local e características clínicas da paciente, decidira-se pela realização da exérese com reconstrução com retalho “indiano” baseado na artéria supratroclear esquerda.



Fonte: arquivo pessoal do autor

A paciente evoluíra sem complicações, negando epífora ou demais queixas oculares, com resultado final da reconstrução de excelente aspecto, não apresentando recidivas ou novas lesões após mais de 24 meses de acompanhamento.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Caso 2

Nesse segundo caso o leitor perceberá que a dificuldade da reparação não se deve a estruturas nobres circunvizinhas como no caso pregresso, mas sim pelas dimensões da lesão e a necessidade de margem de segurança de 1cm pelo diagnóstico anatomopatológico de Carcinoma Espinocelular. A maior dificuldade neste caso se deu pela pouca elasticidade do tecido do couro cabeludo o que poderia levar à indicação da realização de enxertia de pele total, que apresentaria piores resultados estéticos. Assim fora decidido por

realizar um retalho local designado de “triplo romboide” com resultado satisfatório de síntese da lesão.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Paciente evoluíra com pequeno sofrimento em retalho anterior com epiteliólise, sem deiscências de ferida operatória. Apresentara ressecção total da lesão com margem livres e dentro dos padrões preconizados pela literatura. Paciente sem recidivas ou novas lesões em acompanhamento após 24 meses.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Conclusão

O extroverso da Cirurgia Plástica circunscreve desde os procedimentos mais simples às reconstruções mais complexas. Muitos desafios são impostos aos profissionais que atuam no tratamento de feridas complexas, mormente por não haver protocolos de tratamento que podem ser utilizados para todos os casos, sendo cada caso único e sua programação terapêutica singular.

Não se faz pretensão desse capítulo ensinar ou estabelecer diretrizes de tratamento de lesões neoplásicas cutâneas, mas somente ilustrar ao nobre leitor o quão desafiador e complexo pode ser o tratamento de tais. Essas dificuldades podem ser devido ao local

em que estão, por exemplo: pálpebras, região nasal, região auricular, etc, ou devido às dimensões da lesão que causam grandes defeitos.

Como arquétipo da cirurgia reparadora, há que se avaliem vários fatores para a escolha do melhor método reconstrutivo como tipos de tecidos perdidos, dimensões dos defeitos, condições clínicas do paciente, perspectiva de cura da neoplasia, idade do paciente, etc.

Por premissa, há a preferências para reconstruções que causem menores danos a outras unidades anatômicas do paciente e que sejam mais simples, deixando as reconstruções mais complexas como segunda linha.

Por tal, o fechamento primário se apresenta como o mais simples, seguido por fechamento por segunda intenção, fechamento com enxertia cutânea, retalhos locais e retalhos microcirúrgicos. Ressalva-se que essa sequência, dependendo do caso, pode ser alterada, não sendo imutável.

Como lacônico findar, esperamos que o leitor tenha conseguido apreender as dificuldades de tratamento de algumas feridas, em especial as que não possuem um planejamento ou que necessitem de grandes ressecções como o tratamento das neoplasias. Sempre tendo em mente que há a necessidade do apoio e do atendimento do paciente por vários profissionais, não se restringindo o tratamento ao ato operatório.

Referências

1. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância. – Rio de Janeiro: INCA, 2017. [publicação online]. Disponível em: http://www.oncoguia.org.br/pub/material_apoio/material_apoio_4f42_180205_2830.pdf
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. A situação do câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2006. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/situacao_cancer_brasil.pdf
3. Mélega: Cirurgia Plástica Fundamentos e Arte, Guanabara Koogan S.A, 2009
4. Mathes: Plastic Surgery 2ªed, Elsevier Inc, 2006
5. Neligan: Plastic Surgery 3ªed, Elsevier Saunders, 2013

CAPÍTULO 10

PROJETO CLÍNICO DE ÚLCERAS VENOSAS DESENVOLVIDO NA UNIDADE DE TERAPIA FOTODINÂMICA DE SÃO CARLOS

Gabriela Arruda da Silva

Mestranda em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Andressa Mendes da Silva

*Graduando Enfermagem pelo Centro Universitário Central Paulista
Instituto de Física - IFSC, Universidade de São Paulo - USP, São Carlos.*

Elissandra Moreira Zanchin

*Instituto de Física - IFSC, Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, SP,
Brasil.*

Prof. Dr. Hernane da Silva Barud

*Professor no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina
Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara*

Profa. Dra. Fernanda Mansano Carbinatto

*Pesquisadora de pós-doutorado -Instituto de Física - IFSC,
Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, SP, Brasil.*

Prof. Dr. Antonio Eduardo de Aquino Junior

*Pesquisador de pós-doutorado -Instituto de Física - IFSC,
Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, SP, Brasil.*

Introdução

Feridas crônicas são aquelas que não conseguem avançar no processo de reparação ordenada para produzir integridade anatômica e funcional durante um período de 3 meses. Quais se destacam as lesões por pressão (LPP), úlcera diabética e úlcera vasculogênica crônica (UVC), que necessitam de atenção especial, uma vez que são mais comuns na população idosa.

As úlceras venosas afetam cerca de 1% da população mundial, sendo mais frequente em mulheres. São consideradas lesões graves, associadas à Síndrome da Insuficiência Venosa Crônica dos membros inferiores e representam aproximadamente de 80 a 90% dos casos de úlceras de perna. No Brasil, os dados sobre a prevalência e a incidência referem-se mais a caracterização dos pacientes atendidos pelo serviço público de saúde em diferentes regiões do país. Os fatores de riscos atribuídos estão relacionados à idade avançada, estado fisiológico, histórico familiar, hábitos alimentares, entre outros. Vale ressaltar, que as úlceras venosas são lesões dispendiosas, de difícil cicatrização e com recorrência frequente.

Nos últimos 100 anos as úlceras venosas vêm sendo amplamente discutida, sendo sugeridas inúmeras teorias sobre os mecanismos patológicos subjacentes. Uma dessas teorias está relacionada à hipertensão venosa, que pode ser decorrente de trombose venosa profunda, insuficiência superficial e profunda das veias, fístulas arteriovenosas e insuficiências da bomba muscular da panturrilha (refluxo) que levam ao aumento da pressão nas veias distais da perna e hipertensão venosa final.

Outra teoria está relacionada à deposição excessiva de fibrina, que é um polímero proteico que possui propriedades elásticas e viscosas. Recentemente foi demonstrado que além das interações moleculares e celulares que a mecânica da fibrina está subjacente ao comportamento do coágulo nos ambientes intra e extravasculares altamente dinâmicos. A deposição excessiva de fibrina em torno dos leitos capilares, ocasiona a elevação da pressão intravascular e

aumento dos poros endoteliais, resultando em maior deposição de fibrinogênio no interstício e a diminuição em 20 vezes da permeabilidade ao oxigênio. Essa barreira de permeabilidade inibe a difusão de oxigênio e outros nutrientes, levando à hipóxia tecidual, causando prejuízo na cicatrização. Além disso, é importante destacar que o fibrinogênio e a fibrina são essenciais para a hemostasia dos vasos e são os principais fatores relacionados a trombose, e várias outras funções biológicas e condições patológicas que envolvem a matriz.

As teorias mais atuais sobre o processo fisiopatológico da formação de úlceras venosas podem ser didaticamente agrupadas em Disfunções Micro circulatórias e Macro circulatória. Em veias normais, as células musculares lisas apresentam-se em formato de fuso e são separadas por uma camada organizada de colágeno. Durante a formação de varizes ocorre uma mudança na arquitetura da camada média das veias, onde as células musculares lisas perdem suas formas contráteis e ocorre uma deposição excessiva e desorganizada de colágeno entre elas, sendo observado diminuição da função contrátil em varizes em comparação com veias normais.

As alterações morfológicas das veias, resulta na ativação de fibroblastos, queratinócitos e células endoteliais, que produzem radicais livres e mediadores inflamatórios como os macrófagos, linfócitos T e mastócitos que aumentam a exposição das células endoteliais e leucócitos às moléculas de adesão (ICAM-1, VCAM-1, LFA-1 e VLA-4) que se acumulam no interstício da derme.

Desta forma, afirma-se que aspecto chave da ulcera venosa é ativação leucocitário-endotelial, especialmente macrófagos e

monócitos, que promovem a produção, liberação e ativação de moduladores inflamatórios como citocinas, quimiocinas, fatores de crescimento, metabólitos reativos de oxigênio e proteases (MMP). Esse desequilíbrio também prejudica as funções das células residentes, como células endoteliais, fibroblastos, células musculares lisas e miofibroblastos, induzindo a inflamação cascata proteolítica levando a alterações dérmicas e as úlceras venosas.

Além disso, a liberação de enzimas proteolíticas e metabólitos reativos de oxigênio causam danos endoteliais aos capilares, tornando-os cada vez mais permeáveis a várias macromoléculas, acentuando a deposição de fibrina. A oclusão por leucócitos também causa isquemia local, aumentando assim a hipóxia tecidual e os danos à reperfusão, retroalimentando o quadro inflamatório.

Algumas manifestações fisiopatológicas das úlceras venosas estão associadas à atividade desordenada dos fibroblastos, formação excessiva de tecido cicatricial e desenvolvimento de contração excessiva da matriz cicatricial. Além disso, os fibroblastos presentes em úlceras venosas apresentam respostas proliferativas alteradas, sendo em alguns casos considerados como fibroblastos senescentes. Desta maneira, uma vez formada a úlcera, a capacidade de produzir colágeno para a reepitelização dos queratinócitos parecer prejudicada.

Como visto a natureza da etiologia das Úlceras venosas são multifatoriais e sua fisiopatologia é complexa o que traz desafios para o seu tratamento.

Biocurativos

Os tratamentos convencionalmente adotados e disponibilizados pelos postos de saúde são através da higienização da ferida por um profissional com solução isotônica que, por sua vez facilita a retirada de pele, exsudatos, sujidades e mantém a ferida limpa. De acordo com Zanchin (2019), um dos processos de grande importância para a cicatrização de uma ferida é a preparação correta que procede a aplicação de um biocurativo como: o desbridamento, que elimina as células mortas, tecido necrótico e parasitas facilitando assim o acesso das células do sistema imunológico no processo cicatricial, estimulando a autólise.

Além disso, diversos tipos de curativos são utilizados, como por exemplo: carvão ativado, ácidos graxos essenciais, curativos a base de aloe vera, sulfadiazina de prata, papaína, colagenase, celulose bacteriana (CB), alginato, entre outros dos quais podem incluir os produzidos com tecnologia avançado.

Um curativo para ser considerado ideal, deve apresentar um amplo espectro de ação em uma ferida, como por exemplo, prover um ambiente úmido, impedir a proliferação de bactérias, ser atóxico, efetividade em feridas exsudativas, alto índice de absorção, promover desbridamento do tecido necrótico, ação hemostática, diminuição da dor e além disso ser de fácil acesso.

Em específico, a CB, produzida por processo biotecnológico, por meio do cultivo estático de bactérias Gram negativas, espécies do gênero *Glucanocetobacter*, como a *Acetobacter xylinum* reclassificada como *Komagateibacter*, apresenta excelentes propriedades no processo cicatricial, pois suas fibras de tamanho

nanométricos mimetizam as fibras colágenas do tecido, auxiliando na etapa de cicatrização, além de amenizar a dor, reduzir formação de cicatrizes é um biomaterial biocompatível e atóxico. O Alginato de sódio que é um sal de sódio do ácido algínico, proveniente de algas marinhas. Esse biopolímero pode ser processado, é comercializado em forma de hidrogel e, sendo muitas vezes indicado para o tratamento de feridas exsudativas, pois promove hemostasia, além de ser biocompatível, biodegradável e manter a ferida úmida. Hidrogéis de alginato possui a capacidade de formar matrizes de gel de elevada porosidade com boas propriedades mucoadesivas.

A empresa Seven Indústria de Produtos Biotecnológicos Ltda, desde 1997, trabalha com curativos de CB e atualmente comercializa em escala industrial em membrana como biocurativo, para recobrimento temporário de lesões cutâneas úmidas, acelerando o processo de cicatrização. A película é comercializada com nomes diferentes na Europa (CuticellEpigraft®), Brasil (Nexfill®) e Estados Unidos (Dermafill®). A mesma película já foi comercializada no período entre 1997 e 2004 como Biofill®. E, recentemente foi depositado uma patente n° BR 10 2019 021848 7 de hidrogéis a base de CB e alginato devido as características apresentadas pelos biomateriais.

Estudo Clínico

Desde 2018 a empresa Seven Indústria de Produtos Biotecnológicos Ltda, em parceria com a Unidade de Terapia Fotodinâmica da Santa Casa de São Carlos, com a Universidade de Araraquara-UNIARA e Instituto de Física de São Carlos- IFSC, tem

realizados estudos com os hidrogéis a base de celulose bacteriana e alginato para o tratamento de úlceras venosas.

A pesquisa está sendo realizada nas salas da Unidade de Terapia Fotodinâmica da Santa Casa de São Carlos (UTF). Todo procedimento ocorreu com auxílio de uma equipe multidisciplinar composta por profissionais da medicina, física, química, biomedicina, enfermagem, farmácia e educação física.

Protocolo Clínico

Após aprovação do comitê de ética, CAAE n° 89006118.2.0000.8148, foi realizado a triagem dos pacientes pelo médico vascular colaborador da nossa pesquisa clínica, Dr. Eduardo Dall'Acqua e foram selecionados na primeira triagem 12 pacientes que foram distribuídos de forma randomizada nos seguintes grupos:

- 1) Grupo controle: As úlceras venosas foram limpas com 0,9 % de solução salina fisiológica em seguida colocados curativos secundários como gaze e bandagens. Procedimento realizado 2x por semana, durante 3 meses.
- 2) Grupo hidrogel de CB: Higienização da ferida e posteriormente aplicação do hidrogel de CB 2x por semana, durante 3 meses.
- 3) Grupo Hidrogel de CB com alginato: Higienização da ferida e posteriormente aplicação do hidrogel de CB com alginato 2x por semana, durante 3 meses.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos mostram a evolução do processo cicatricial das úlceras venosas. Através das Figuras 1, 2, 3 e 4 é

possível observar que as feridas do grupo controle não apresentaram evolução no processo cicatricial, sendo a conduta desse grupo apenas a higienização da lesão e troca de gaze e bandagem. Foi possível observar que as feridas do grupo de hidrogel de CB (Figuras 5, 6, 7 e 8) ficaram em fase estacionária até o 30º dia de tratamento, dados obtidos por medidas realizadas pelo software Image J®, porém, após esse período obteve-se um progresso no processo cicatricial. Entretanto, o grupo de hidrogel de CB com alginato apresentou evolução gradativa do processo cicatricial desde a primeira aplicação, onde observar-se nas Figuras 9 e 10. Além disso, foi possível obter o fechamento total das feridas representada pelas Figuras 11 e 12, respectivamente em 17 e 30 dias de tratamento. Sendo assim, com esses resultados preliminares podemos sugerir que o Hidrogel de CB com alginato potencializou o processo cicatricial, reduzindo as feridas em mais de 50% do seu tamanho em relação ao início do tratamento.



Figura 1. Caso clínico 1. Grupo controle: Mulher, 73 anos, histórico de úlcera varicosa à 2 anos. A. 1º dia de tratamento ferida medindo 28,692 cm² B. 30º dia de tratamento ferida medindo 31,003cm² C. 90º dia de tratamento ferida medindo 30,803cm². Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 2. Caso clínico 2. Grupo controle: Mulher, 57 anos, histórico de úlcera varicosa à 15 meses A. 1º dia de tratamento ferida medindo 3,962cm² B. 30º dia de tratamento ferida medindo 5,294cm² C. 90º dia de tratamento ferida medindo 5,924cm². Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 3. Caso clínico 3. Grupo controle: Mulher, 71 anos, histórico de úlcera varicosa à 15 anos A. 1º dia de tratamento ferida medindo 41,991cm² B. 30º dia de tratamento ferida medindo 47,247cm² C.90º dia de tratamento ferida medindo 48,585cm². Fonte: Elaborado pelo autor.

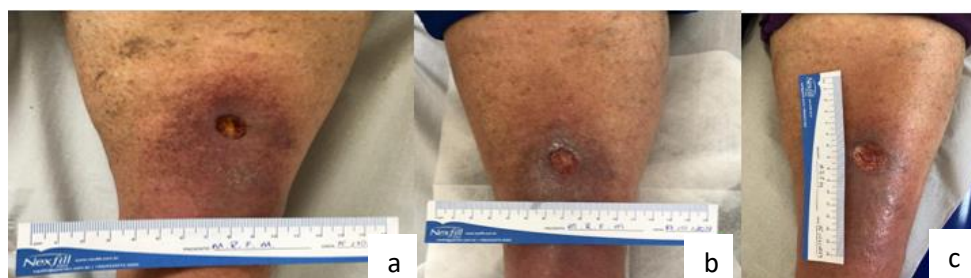


Figura 4. Caso clínico 4. Grupo controle: Mulher, 62 anos, histórico de úlcera varicosa à 5 meses, diabética. A. 1º dia de tratamento ferida medindo 1,893cm² B. 30º dia de tratamento ferida medindo 1,823cm² C. 90º dia de tratamento ferida medindo 5,412cm². Fonte: Elaborado pelo autor

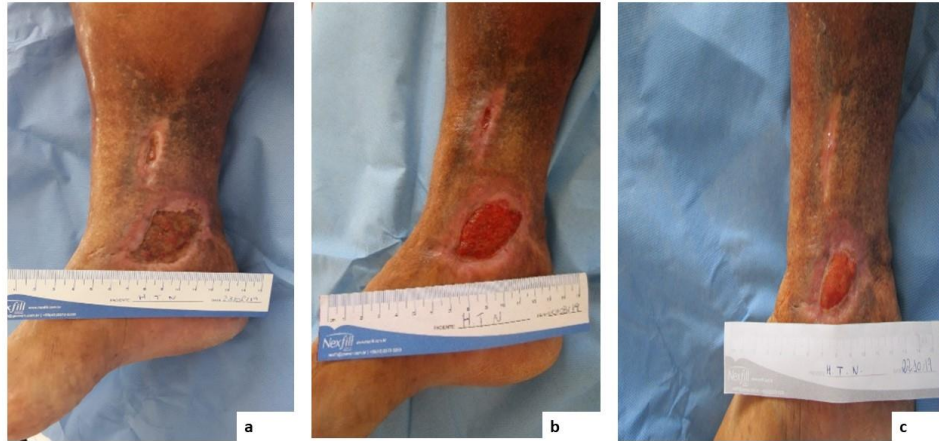


Figura 5. Caso clínico 5. Grupo Hidrogel CB A. 1° dia de tratamento ferida medindo 7,080cm² B. 30° dia de ferida medindo 9,221cm² C. 90° dia de ferida medindo 4,436cm². Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 6. Caso clínico 6. Grupo Hidrogel CB A. 1° dia de tratamento ferida medindo 23,734cm² B. 30° dia de tratamento ferida medindo 37,971cm² C. 90° dia de tratamento ferida medindo 12,815cm². Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 7. Caso clínico 7. Grupo Hidrogel CB A. 1° dia de tratamento ferida medindo 13,336cm² B. 30° dia de tratamento ferida medindo 14,286cm² C. 90° dia de tratamento ferida medindo 13,202cm². Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 8. Caso clinico 8. Grupo Hidrogel CB A. 1° dia de tratamento ferida medindo 1,940cm² B. 30° dia de tratamento ferida medindo 1,850cm² C. 90° dia de tratamento ferida medindo 1,903cm². Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 9. Caso clinico 9. Grupo Hidrogel de CB/alginato A. 1° dia de tratamento ferida medindo 1,843cm² B. 30° dia de tratamento ferida medindo 1,700cm² C. 90° dia de tratamento ferida medindo 0,890cm². Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 10. Caso clínico 10. Grupo Hidrogel de CB/alginato A. 1° dia de tratamento ferida medindo 3,749cm² B. 30° dia de tratamento ferida medindo 2,276cm² C. 90° dia de tratamento ferida medindo 0,649cm². Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 11. Caso clínico 11. Grupo Hidrogel CB/Alginato A. 1° dia de tratamento ferida medindo 0,805cm² B. 17° dia de tratamento fechamento total da ferida. Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 12. Caso clínico . Grupo Hidrogel CB/Alginato A. 1º dia de tratamento ferida medindo 1,584cm² B. 30º dia de tratamento fechamento total da ferida. Fonte: Elaborado pelo autor

Conclusão

Com os resultados obtidos até o momento podemos concluir que ambos os hidrogéis são eficientes ao tratamento de feridas, porém, os hidrogéis de celulose bacteriana com alginato apresentaram os melhores resultados no processo cicatricial. No entanto, são necessários um número maior de pacientes e estudos com hidrogéis de celulose bacteriana e alginato para o tratamento de feridas varicosas, aumentando assim os dados citados, pois não há relatos na literatura de pacientes tratados com a formulação utilizada no presente estudo.

Agradecimentos

Agradecemos ao auxílio à pesquisa: FAPESP: 18/25512-8, Centro de Pesquisa Inovação e Difusão – CEPIDs - 13/07276-1 – Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica e EMBRAPII projeto PIFS-1802.0005.

Referências

1. Werdin F, Tennenhaus M, Schaller HE, Rennekampff HO. Evidence-based management strategies for treatment of chronic wounds. *Eplasty* 2009
2. Brito KKG, Sousa MJ, Sousa ATO, Meneses LBA, Oliveira SHS, Soares MJGO. Feridas crônicas: abordagem da Enfermagem na produção científica da pós-graduação. *RevEnferm UFPE*. 2013. Disponível em: www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/download/.../5310
3. Evangelista DG, Magalhães ERM, Moretão DIC, Stival MM, Lima LR. Impacto das feridas crônicas na qualidade de vida de usuários da Estratégia de Saúde da Família. *RevEnfermCentOest Min* 2012. Disponível em: <http://seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/view/15/308>
4. JINDAL, R. et al. Evidence-Based Clinical Practice Points for the Management of Venous Ulcers. *Indian Journal of Surgery*, v. 80, p. 171–182, 2018
5. OLIVEIRAS. B.; SOARESD. A.; PIRES P. da S. Prevalência de úlceras venosas e fatores associados entre adultos de um centro de saúde de Vitória da Conquista – BA. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, v. 7, n. 3, p. 2659–2669, 2015

6. RAFFETTOJD. Pathophysiology of Chronic Venous Disease and Venous Ulcers. *Surgical Clinics of NA*, v. 2, p. 337–347, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.11.002>>
7. RAFFETTO JD, MANNELLO F. Pathophysiology of chronic venous disease. *International Angiology*, v. 33, n. 3, p. 212–221, 2014
8. VASUDEVANB. Venous leg ulcers: Pathophysiology and Classification. *Indian Dermatology Online Journal*, -v. 5, n. 3, p. 366–371, 2014
9. CRAWFORD J. M. et al. Pathophysiology of venous ulceration. *Journal of Vascular Surgery*, v. 5, n. 4, p. 596–605, 2017
10. LITVINOV RI, WEISEL J W. Fibrin mechanical properties and their structural origins. *Matrix Biol*, v. 60, n. 61, p. 110–123, 2017.
11. WEISEL JW, LITVINOV RI. Fibrin Formation, Structure and Properties. *Subcell Biochem*, v. 82, p. 405–456, 2017
12. LIGI D. et al. Chronic venous disease - part I: inflammatory biomarkers in wound healing. *BBA - Molecular Basis of Disease*, v. 1862, n. 10, p. 1964–1974, 2016b. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bbadis.2016.07.018>>
13. LIGI D. et al. Chronic Venous Disease – Part II: Proteolytic Biomarkers in Wound Healing. *BBA - Molecular Basis of Disease*, v. 1862, n. 10, p. 1900–1908, 2016a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbadis.2016.07.011>
14. LYONS O T, SAHA P, SMITH A. Redox dysregulation in the pathogenesis of chronic venous ulceration. *Free Radical Biology and Medicine*, v. 24, n. 19, p. 31174–8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2019.09.018>
15. Zanchin EM, Aquino AE, Carbinatto FM. Feridas um desafio

para saúde pública. Condutas na higienização e cuidado nos tratamentos. capítulo XVII. Instituto de física de são carlos. 2019. 1 vol. ISBN: 97885-5510-044-4

16. Pereira GB, Ferreira V, Martins GL, Barud HG, Balestra FF, Banhos E, Parro MC, Jacon JC, Barud HS. Feridas um desafio para saúde pública. Tratamentos tópicos com ênfase em principais curativos. capítulo XIV. Instituto de física de são carlos. 2019. 1 vol. ISBN: 97885-5510-044-4

17. SASKA S, TEIXEIRA L. N, OLIVEIRA PT, GASPARG AMM, RIBEIRO SJ L, MESSADDEQ, Y, MARCHETTO, R. Bacterial cellulose-collagen nanocomposite for bone tissue engineering. J. Mater. Chem., v. 22, n. 41, p. 22102-22112, 2012b.

18. BARUD HS.; ARAÚJO JR., A. M.; SASKA S.; MESTIERI L. B.; CAMPOS J. A. D. B.; FREITAS R. M.; FERREIRA N. U.; NASCIMENTO A. P.; MIGUEL F. G.; VAZ M. M. O. L. L.; BARIZON, E. A.; MARQUELE-OLIVEIRA, F.; GASPARG, A. M. M.; RIBEIRO, S. J. L.; BERRETTA, A. A. Antimicrobial Brazilian Propolis (EPP-AF) Containing Biocellulose Membranes as Promising Biomaterial for Skin Wound Healing. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine., v. 2013, p. 1-10, 2013.

19. El Hachem M, Zambruno G, Bourdon-Lanoy E, Ciasulli A, Buisson C, Hadj-Rabia S, et al. Multicentre consensus recommendations for skin care in inherited epidermolysis bullosa. Orphanet J Rare Dis. 2014

20. Pope E, Lara-Corrales I, Mellerio J, Martinez A, Schultz G, Burrell R, et al. A consensus approach to wound care in epidermolysis bullosa. J Am Acad Dermatol. 67(5):904-17. 2012

21. Pope E, Lara-Corrales I, Mellerio J, Martinez A, Schultz G, Burrell R, et al. A consensus approach to wound care in epidermolysis bullosa. *J Am Acad Dermatol*.67(5):904-17.2012
22. Franco, D. & Gonçalves, LF. Feridas cutâneas: uma escolha do curativo adequado. *Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 35 (3), 203-206. 2008. doi: 10.1590 / s0100-69912008000300013
23. Paul W., Sharma CP. Chitosan and alginate wound dressings: a short review. *Trends BiomaterArtif Organs*, v.18, n.1, p.18-23, 2004
24. Paul W., Sharma C. P. Chitosan and alginate wound dressings: a short review. *Trends BiomaterArtif Organs*, v.18, n.1, p.18-23, 2004
25. Coelho VHM, Alvares LD, Carbinatto FM, de Aquino Junior AE, Angarita DPR et al. Photodynamic Therapy, Laser Therapy and Cellulose Membrane for the Healing of Venous Ulcers: Results of a Pilot Study. *J Nurs Care* 6: 387, 2017. doi:10.4172/2167-1168.1000387

CAPÍTULO 11

Projeto Assistência Integral a Pacientes com Úlceras Arteriais e Venosas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – “Projeto Úlceras UFTM”

Vitória Helena Maciel Coelho

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG.

Adriana Clemente Mendonça

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG.

Isabel Aparecida Porcatti de Walsh

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG.

Juliana Martins Pinto

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG.

Introdução

As úlceras crônicas de membros inferiores de origem vascular constituem se em um importante problema de saúde pública [1, 2]. São caracterizadas pela descontinuidade do tecido que não cicatriza por um período igual ou superior a 6 semanas, de etiologia venosa e ou arterial, afetando aproximadamente 1,5% da população mundial [3, 4].

No Brasil, um estudo realizado por Maffei et al (1986) estimou a presença de úlceras em 1,5% da população adulta, acometendo especialmente idosos em idade superior a 65 anos, com taxa em torno de 4% nesta população [6,7].

As úlceras de origem venosa são as mais frequentes e acometem aproximadamente 70% dos casos, e as arteriais entre 10 a 20% dos casos de úlceras de membros inferiores [8]. A fisiopatologia das úlceras crônicas de membros inferiores é multifatorial, de difícil cicatrização, com característica de alta reincidência, tornando se um desafio a saúde pública [9]. Impactam em um elevado custo social e econômico, podendo resultar em afastamento das atividades laborais e de vida diária, isolamento social e piora da qualidade de vida. Ademais, geram altos custos terapêuticos, devido a complexidade do cuidado, gerando um desafio ainda maior a equipe de saúde [10].

Dentre os inúmeros tratamentos para as úlceras crônicas, destacam se os cuidados com a ferida, os diferentes tipos de curativos e coberturas, terapias compressivas, em acordo a etiologia da úlcera, e os exercícios terapêuticos. Além de recursos físicos como estimulação elétrica, ultrassom terapêutico e a fototerapia [11].

Todas as medidas terapêuticas visam promover intervenções que acelerem o processo de cicatrização, minimizando complicações, não onerando o sistema de saúde.

Em atenção as necessidades de saúde expostas, o projeto de “Atenção Integral a Pacientes com Úlceras Arteriais e Venosas”, “Projeto Úlceras UFTM”, iniciado em abril de 2017, foi proposto visando promover assistência integral a pacientes inicialmente acometidos por úlceras venosas, tendo sido expandido a assistência a pacientes com úlceras arteriais, em projeto posterior em 2018. O Projeto Úlceras originou se de um período de prática terapêutica desenvolvida durante o mestrado em atendimento a pacientes com

úlceras, realizado no Grupo de Óptica do Instituto de Física de São Carlos.

O Projeto Úlceras inicial, embora extremamente inovador, apresentava como limitação da técnica, por se tratar de uma contra indicação, a não utilização em pacientes com úlceras infectadas, não permitindo o uso de uma potente ferramenta tecnológica, a laserterapia, para o tratamento dessas lesões. Posteriormente, durante um projeto de pós-doutoramento, o projeto foi retomado, utilizando a associação das técnicas de terapia fotodinâmica, laserterapia e uso de biomembrana de celulose, abrangendo o cuidado a todos os pacientes portadores de úlceras venosas.

A motivação para a implementação do Projeto Úlceras na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), “Projeto Úlceras UFTM”, desenvolveu se pela percepção das demandas advindas da equipe multiprofissional em saúde do Centro de Reabilitação e do serviço de saúde do Hospital de Clínicas (HC) da UFTM, frente a necessidade de ampliação do atendimento a pacientes portadores de úlceras venosas.

Bases do Projeto

Atualmente o projeto de “Atenção Integral a Pacientes com Úlcera Arterial e Venosa” baseado na ampliação do cuidado, faz uso da combinação de técnicas, associadas a estratégias de educação em saúde e exercícios físicos, visando fornecer uma assistência integral e resolutiva, composta por:

- Atividades de educação em saúde

Frente aos desafios da prática integrada para a promoção de saúde e prevenção de complicações em pacientes portadores de úlceras arteriais e venosas, a educação em saúde torna se imperativa, buscando favorecer a adesão ao protocolo, a troca de saberes entre profissionais e participantes e a promoção do auto cuidado, visando prevenir infecções e recidivas da doença e acelerar o processo de tratamento.

A educação em saúde pautada nos princípios da educação popular, busca induzir novas práticas de saúde, valorizam o saber popular e o caráter educativo das ações de saúde, auxiliando na incorporação de novas práticas por profissionais de saúde [12]. O desenvolvimento de práticas de educação em saúde, promovem atitudes que motivam a transformação das práticas vivenciadas pelos participantes do projeto, favorecendo o autocuidado, permitindo estimular o conhecimento dos participantes sobre sua condição de saúde e sensibilizando os para a adesão ao tratamento e aos cuidados e orientações de saúde [12].

- Orientação de exercícios físicos

Os distúrbios referentes ao funcionamento do sistema vascular dificultam o fluxo sanguíneo, acarretando diminuição do aporte de oxigênio aos tecidos periféricos distais e a regiões acometidas pela lesão [9]. Com o objetivo de melhorar o funcionamento e o condicionamento do sistema circulatório, minimizando perdas funcionais, são recomendados exercícios vasculares em acordo a

avaliação criteriosa de cada participante do projeto, com base na etiologia da úlcera, quadro de ulceração e limitações funcionais [13].

- Laserterapia

A laserterapia vem sendo reportada como uma alternativa para o tratamento de úlceras há meio século. Conhecida por proporcionar um efeito biomodulador, promove o aumento da microcirculação local, liberação de fatores de crescimento, estímulo a proliferação celular, aumento da síntese de colágeno e proliferação de fibroblastos. Os efeitos da laserterapia resultam ainda na redução do edema, possibilitando a cicatrização em úlceras de difícil resolução [14, 15, 16, 17, 18, 19].

- Terapia fotodinâmica

A terapia fotodinâmica (TFD) baseia-se na associação entre luz e medicamento induzindo a morte celular. A técnica vem sendo utilizada no tratamento de diferentes condições dermatológicas, acelerando o reparo tecidual e o controle microbiológico local [20].

A utilização da curcumina como fotossensibilizador para a realização da TFD, vem apresentando promissores efeitos bactericidas, atuando em infecções superficiais localizadas [21].

- Biomembrana de celulose

A biomembrana composta por celulose bacteriana gram-negativa do gênero *Komagataeibacter* apresenta grande resistência mecânica e biocompatibilidade. Esta biomembrana vem sendo associada ao tratamento das úlceras artérias e venosas, por se tratar

de uma cobertura que auxilia na proteção da lesão e que permite por sua microarquitetura, a troca gasosa entre o tecido e o ambiente. Sua utilização promove a aderência celular, auxiliando o processo de reepitelização da úlcera [22, 23].

Desenvolvimento do Projeto

As primeiras atividades do projeto de “Atenção Integral a Pacientes com Úlceras Venosas” foram realizadas em abril de 2017 após aprovação do comitê de ética e para desenvolvimento inicial de um projeto de pesquisa vinculado “Uso da Laserterapia, Terapia Fotodinâmica e Biomembrana para Cicatrização de Úlceras Arteriais e Venosas: Estudo Comparativo”.

O projeto absorve pacientes provenientes das Unidades Básicas de Saúde do município de Uberaba e parte da demanda de pacientes do ambulatório de úlceras do HC-UFTM, encaminhados ao Centro de Reabilitação para, após consulta médica e confirmação do diagnóstico, iniciarem sua participação.

O projeto é desenvolvido no setor de Fisioterapia do Centro de Reabilitação da UFTM, por uma equipe composta por profissionais discentes e docentes, acompanhados pelo coordenador do projeto. Colaboram atualmente com o projeto 6 discentes e 4 docentes do Departamento de Fisioterapia Aplicada.

Após confirmação do diagnóstico clínico de úlcera arterial e ou venosa, os pacientes são encaminhados para o projeto para avaliações específicas. As avaliações são realizadas periodicamente através de ficha de avaliação, contendo dados sociodemográficos, clínicos e funcionais; questionário de satisfação do participante;

questionário de qualidade de vida e registro das imagens para acompanhamento da evolução dos participantes.

Atualmente o projeto “Assistência Integral a Pacientes com Úlcera

Arterial e Venosa” promove:

- Atividades de educação em saúde: as práticas de educação em saúde incluem rodas de conversa sobre a doença, prevenção de complicações e cuidados, e dúvidas dos participantes do projeto sobre sua condição de saúde e tratamentos disponíveis.

- Exercícios físicos direcionados e orientados: dentre os exercícios realizados e orientados são preconizados exercícios de alongamento da musculatura de membros inferiores, fortalecimento da bomba muscular da panturrilha, exercícios funcionais e treino de marcha, em acordo a etiologia da úlcera, e as necessidades e limites de cada participante, além de orientação de exercícios domiciliares assistidos.

- Aplicação do protocolo de tratamento: o protocolo de tratamento consiste da higienização da úlcera e utilização do protocolo com associação das técnicas de terapia fotodinâmica (TFD), laserterapia e uso de biomembrana de celulose (Figura 1).



Figura 1. Protocolo clínico com a associação de técnicas: TFD, laserterapia e biomembrana de celulose. Fonte: Elaborado pelo autor

Resultados

Caso 1: Úlcera em maléolo medial em membro inferior esquerdo há 7 anos.

Agosto 2017

Agosto 2019



Figura 2. Área 31,15 cm Figura 3. Área 4,40 cm. Fonte: Elaborado pelo autor.

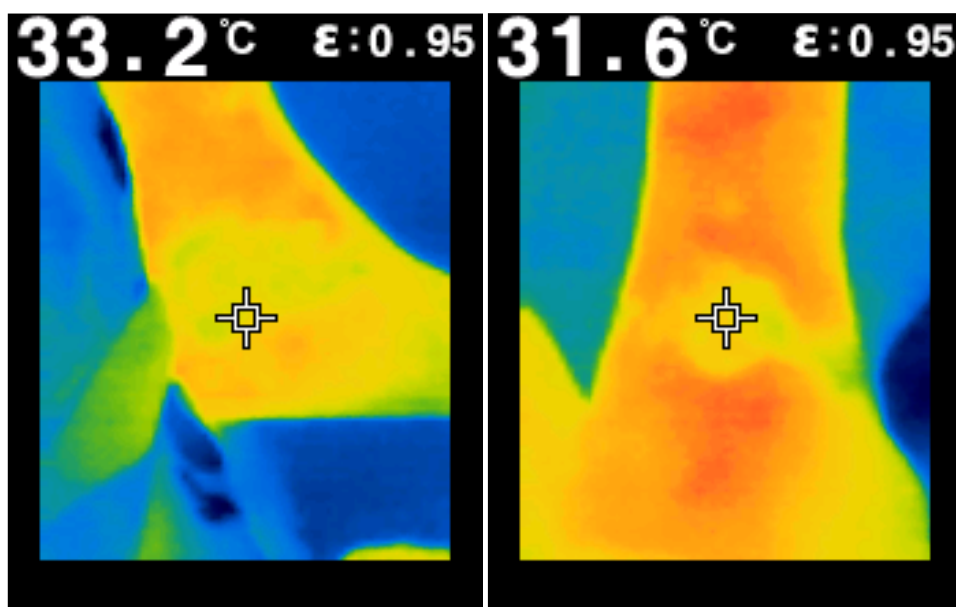


Figura 4. Imagem termográfica das lesões das figuras 2 e 3. Fonte: Elaborado pelo autor.

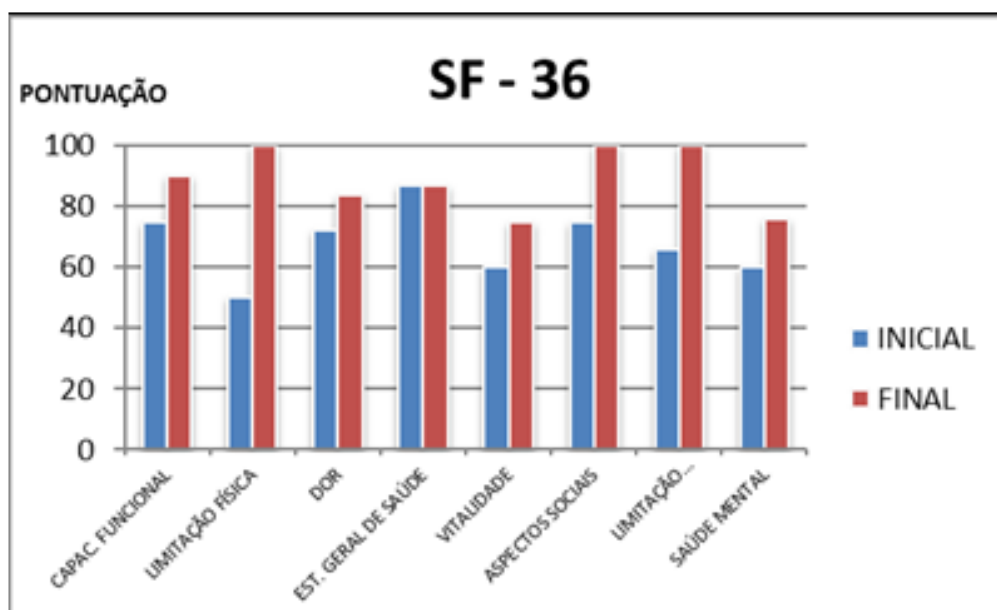


Figura 5. Questionário de qualidade de vida *short form 36* (SF-36) Caso 1. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso 2: Úlcera em maléolo lateral em membro inferior esquerdo há 7 anos.

Outubro 2019 Dezembro 2019



Figura 6. Área 31,84 cm Figura 7. Área 24,68 cm. Fonte: Elaborado pelo autor.

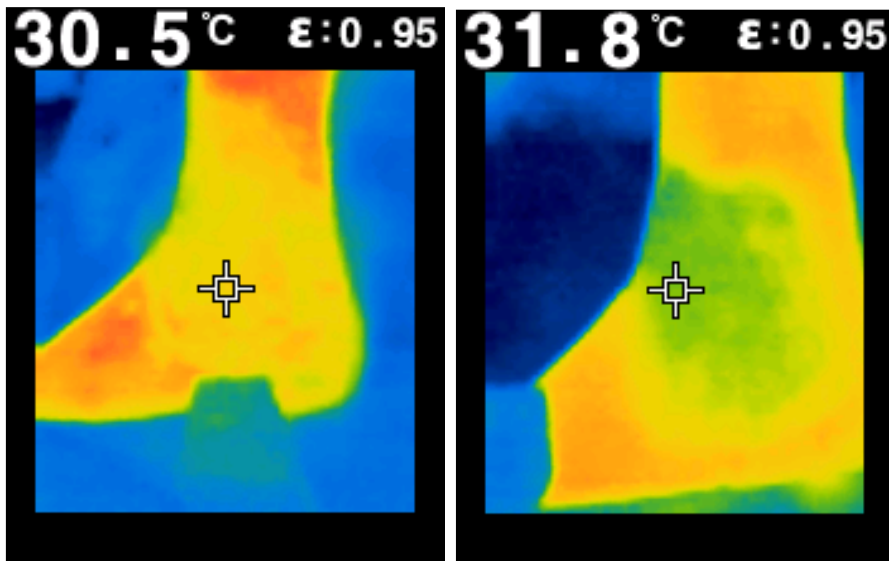


Figura 8. Imagem termográfica das lesões das figuras 6 e 7. Fonte: Elaborado pelo autor.

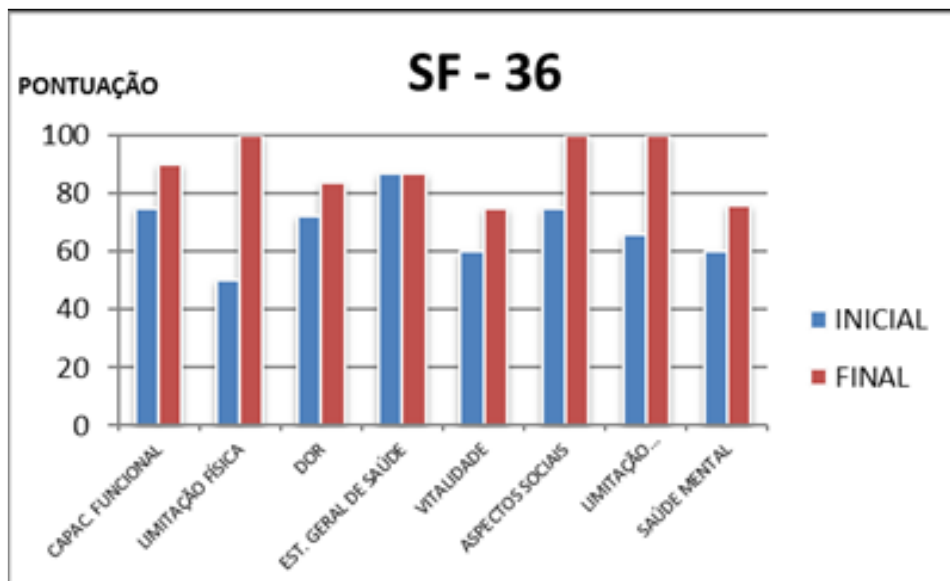


Figura 9. Questionário de qualidade de vida *short form 36* (SF-36) Caso 2. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso 3: Úlcera anterolateral em membro inferior esquerdo há 3 anos.

Outubro 2019 Dezembro 2019

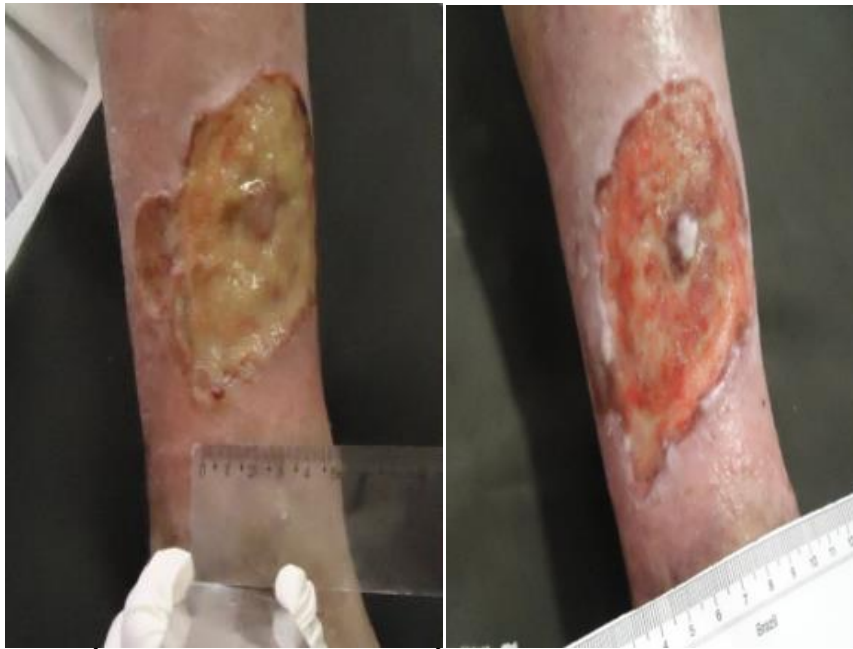


Figura 10. Área 43,09 cm² Figura 11. Área 22,81 cm². Fonte: Elaborado pelo autor.

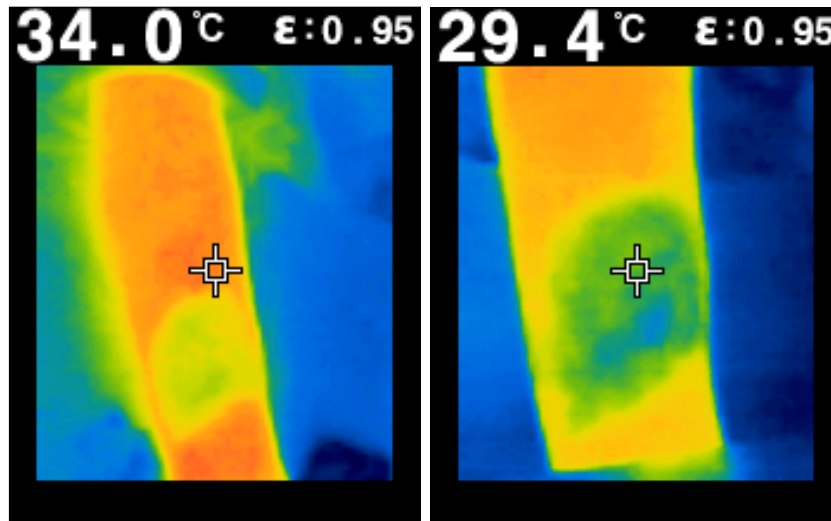


Figura 12. Imagem termográfica das lesões das figuras 10 e 11. Fonte: Elaborado pelo autor.

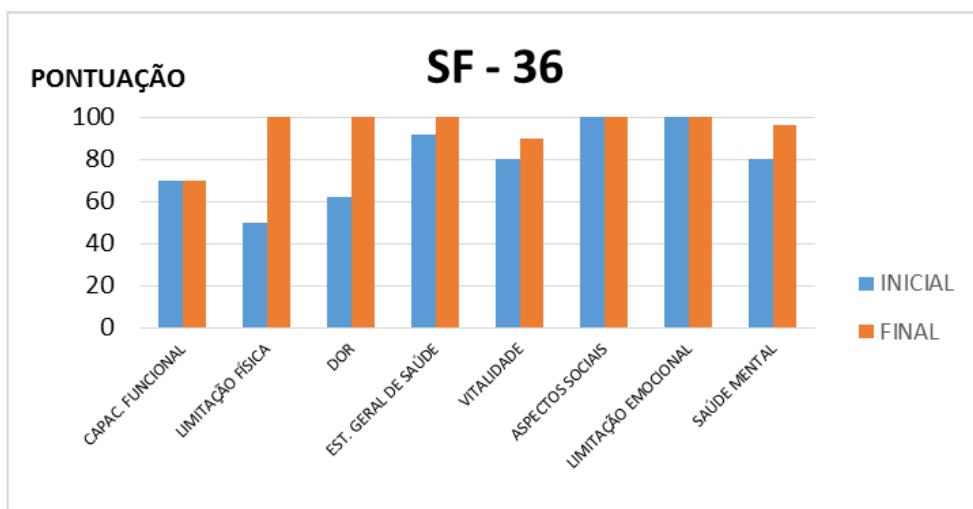


Figura 13. Questionário de qualidade de vida *short form 36* (SF-36) Caso 3. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso 4: Úlcera lateral em membro inferior direito há 2 anos, paciente apresenta afasia de Broca, não sendo possível a aplicação do questionário de qualidade de vida SF-36.

Outubro 2019 Dezembro 2019

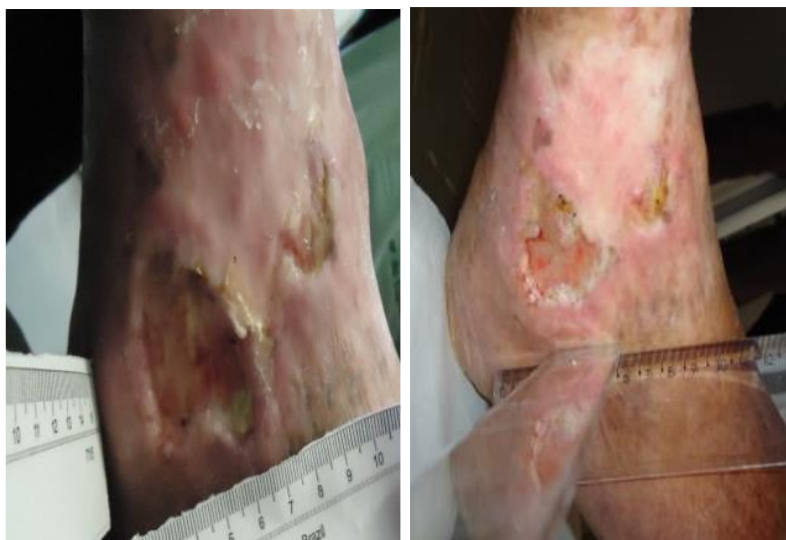


Figura 14. Área 6,408 cm Figura 15. Área 6,008 cm. Fonte: Elaborado pelo autor.

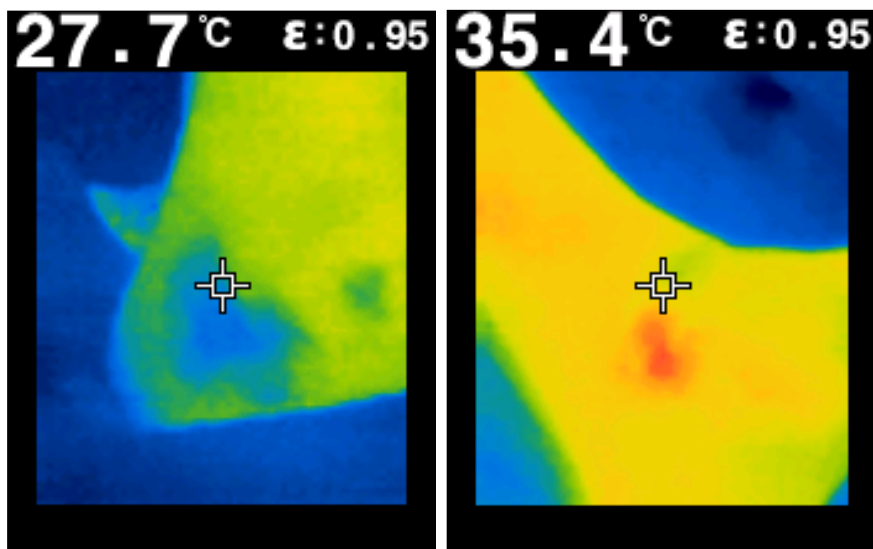


Figura 16. Imagem termográfica das lesões das figuras 14 e 15. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso 5: Úlcera em maléolo lateral em membro inferior esquerdo há 6 meses, paciente com alterações cognitivas, não sendo possível a aplicação do questionário de qualidade de vida SF-36.

Outubro 2019 Novembro 2019



Figura 17. Área 0,699 cm Figura 18. Cicatrização completa Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerações finais

O “Projeto Úlceras UFTM” visa contribuir e sedimentar a parceria entre universidade e serviços de saúde, buscando ampliar o conhecimento e difundir a utilização da técnica em prol das necessidades apresentadas pela população, promovendo uma assistência integral e efetiva.

Referências

1. Araújo RO, Silva DC, Souto RQ, Pergola-Marconato AM, Costa IKF, Torres GV. Imapcto de úlceras venosas atendidas na qualidade de vida de indivíduos atendidos na atenção primária. *Aquichan* 2016; 16(1): 56-66.
2. Maciel VH, Carbinatto FM, Angarita PR. Úlceras venosas. In: Bagnato, VS, editor. *Terapia fotodinâmica dermatológica*. 1nd. ed. São Carlos: Compacta; 2015. P. 239-48.
3. Neves AP, Miranda A, Martins H, Barradas R. Pentoxifilina no tratamento da úlcera venosa: uma revisão baseada na evidência. *Rev Port Med Geral Fam* 2016; 32: 198-204.
4. Afonso A, Barroso P, Marques G, Gonçalves A, Gonzalez A, Duarte N, Ferreira MJ. Úlcera crónica do membro inferior – experiência com cinquenta doentes. *Angiol Cir Vasc* 2013; 9(4):148-53.
5. Maffei FH, Magaldi C, Pinho SZ et al. Varicose veins and chronic venous insufficiency in Brazil: prevalence among 1755 inhabitants of a country town. *Int J Epidemiol* 1986; 15(2): 210-17.

6. Rodrigues ALS, Oliveira BGRB, Futuro DO, Secoli SR. Efetividade do gel de papaína no tratamento de úlceras venosas: ensaio clínico randomizado. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2015; 23(3): 458-65.
7. Vowden P. Leg ulcers: assessment and management. *Indep Nurse* 2010; 1: 30-3.
8. Fonseca C, Franco T, Ramos A, Silva C. A pessoa com úlcera de perna, intervenção estruturada dos cuidados de enfermagem: revisão sistemática da literatura. *Rev Esc Enferm USP* 2012; 46(2): 480-6.
9. Silva RMV, Costa IS, Carlos AG, Machini MG. Perfil clínico dos pacientes atendidos na clínica de fisioterapia angiovascular da Universidade Potiguar. *Cadernos da Escola de Saúde*; 2: 118-27.
10. Liberato SMD, Araújo RO, Souza AJG, Pergola-Marconato AM, Costa IKF, Torres GV. Adesão ao tratamento de pessoas com úlceras venosas atendidas na atenção primária. *Aquichan* 2017; 17(2): 128-39.
11. Conceição CC, Mendes, APC. O uso da estimulação elétrica de alta voltagem no tratamento da úlcera venosa crônica. *Fisioterapia Brasil* 2008; 9(5): 347- 56.
12. Albuquerque PC, Stotz EN. A educação popular na atenção básica à saúde no município: em busca da integralidade. *Interface comunic saúde educ* 2004; 8(15): 259-74.
13. Leal FJ, Couto RC, Silva TP, Tenório VO. Fisioterapia vascular no tratamento de doença venosa crônica. *J Vasc Bras* 2015; 14(3): 224-30.
14. Mester E, et al. Effect of laser rays on wound healing. *The American Journal of Surgery* 1971; 122(4): 532-35.

15. Schindl A, et al. Increased dermal angiogenesis after low-intensity laser therapy for a chronic radiation ulcer determined by a vídeo measuring system. *Journal of the American Academy of Dermatology* 1999; 40(3): 481-4.
16. Konstantinovic L, Antonic M, Brdarecki Z. Fundamentals of biologic effects of low power lasers. *Military-medical and pharmaceutical review* 1998; 55(1): 61-7.
17. Mester E, et al. Effect of laser rays on wound healing. *The American Journal of Surgery* 1971; 122(4): 532-5.
18. Etufugh CN, Phillips TJ. Venous ulcers. *Clinics in Dermatology* 2007; 25(1): 121-30.
19. Agne JE. *Eu sei eletroterapia*. Santa Maria: Pallotti, 2013.
20. Babilas P, et al. Photodynamic therapy in dermatology: an update. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2005; 21(3):142-9.
21. Bruzell EM, Morisbak E, Tonnesen HH. Studies on curcumin and curcuminoids. XXIX. Photoinduced cytotoxicity of curcumin in selected aqueous preparations. *Photochemical & Photobiological Sciences* 2005; 4(7): 523-30.
22. Olyveira GM, Costa LMM, Basmaji P. Nanoskin Bacterial cellulose structured- Towards the Development of regenerative medicine. *NSTINanotech* 2011; 3: 267-70.
23. Souza EE, Vale RS, Vieira JG, Ribeiro SD, Filho GR, Marques FA, Assunção RMN, Meireles CS, Barud HS. Preparação e caracterização de membranas de celulose regenerada a partir da celulose extraída de resíduos agroindustriais para aplicação em processos de separação. *Quim. Nova* 2015; 8(2): 202-8.

CAPÍTULO 12

COBERTURA DE BIOCELULOSE UTILIZADA NO TRATAMENTO DE QUEIMADURAS – UM ESTUDO DO CUSTO-EFETIVIDADE

Me. João Cesar Jacon

Doutorando em Ciências da Saúde – UFSCAR. Prof. Centro Universitário Padre Albino

Ma. Luciana Braz de Oliveira Paes

Doutorando em Ciências da Saúde – UFSCAR. Prof. Centro Universitário Padre Albino

Biomed. Isabella Salgado Gonçalves

Mestranda em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Prof. Dr. Hernane da Silva Barud

Professor no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal – UNIARA. Universidade de Araraquara

Introdução

A análise de custo-efetividade das coberturas utilizadas para o tratamento de queimaduras constitui uma oportunidade para aumentar a eficiência e reduzir os custos nas unidades de queimados, onde concentra-se um grande percentil dos gastos hospitalares.

A biomembrana, produzida com celulose, é utilizada para o recobrimento temporário das lesões provocadas por queimadura.

Objetivo

Analisar a relação custo-efetividade de dois tipos de coberturas (biocelulose e sulfadiazina associada ao nitrato de cério) utilizados no tratamento de queimaduras.

Metodologia

Pesquisa descritiva, comparativa com abordagem quantitativa, realizada em uma unidade de terapia de queimados de um hospital escola do interior paulista.

O sujeito da pesquisa constituiu-se por uma senhora com 46 anos com 20% de superfície corporal queimada classificadas como segundo grau superficial e profundo acometendo face, membro superior esquerdo e mão direita.

Para a contabilização dos custos (em R\$), foi estimado o valor unitário e da fração dos materiais e das coberturas utilizadas, associado ao número de trocas de curativos. A efetividade se pautou nos desfechos: cicatrização, conforto e dias de internação. Para calcular a razão de custo-efetividade, o numerador foi definido pela totalidade de custos atribuídos a cada tipo de cobertura (biocelulose e sulfadiazina associada ao nitrato de cério) e o denominador, pelo desfecho dias de internação. Parecer CEP: 2.599.089.

Resultados

Foram efetuados seis procedimentos de troca de curativos, em dias consecutivos, com uso de sulfadiazina de prata e nitrato de cério, com custo total de R\$1503,48.

Já a com a cobertura de biocelulose foram necessárias uma única troca da membrana, porém 4 trocas de curativo secundário durante 12 dias de internação, o custo total do tratamento foi R\$1983,32; Desta forma o custo-efetividade para a sulfadiazina de prata e nitrato de cério foi R\$250,58 e para a biocelulose R\$165,28, evidenciando uma diferença nos custos de 34,04%.

Conclusão

A membrana de biocelulose apresentou melhor custo-efetividade quando comparado a sulfadiazina de prata e nitrato de cério, justificado pela redução do tempo de internação e das trocas de curativos com reflexo na redução da dor e na qualidade de vida da paciente, assegurando qualidade e segurança no cuidado concomitantemente à racionalização de recursos financeiros.

Agradecimentos

Agradecemos ao auxílio à pesquisa: FAPESP: 18/25512-8, Centro de Pesquisa Inovação e Difusão – CEPIDs - 13/07276-1 – Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica e EMBRAPII projeto PIFS-1802.0005.

Referências

1. Inoue KC, Matsuda LM. Avaliação de custo-efetividade de dois tipos de curativos para prevenção de úlcera por pressão. *Acta Paul Enferm.* 2015; 28(5):415-9.
2. Nish PK, Costa ECNF. Cuidados de enfermagem à pacientes vítimas de queimaduras: identificação e características clínicas. *Revista UNINGÁ.* 2013; 36:181-192.

CAPÍTULO 13

Um olhar para o Futuro: o caminho da inovação

Profa. Dra. Fernanda Mansano Carbinatto

*Pesquisadora de pós-doutorado -Instituto de Física - IFSC,
Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, SP, Brasil.*

Prof. Dr. Antonio Eduardo de Aquino Junior

*Pesquisador de pós-doutorado -Instituto de Física - IFSC,
Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, SP, Brasil.*

Introdução

A todo momento, como é habitual no ser humano, realizamos uma busca pelo novo. Uma busca que nos tempos atuais transita entre a realidade, muitas vezes não palpável e as chamadas “Fake News”. A realidade não palpável é a possibilidade sem meios de concretizar o fato, seja pela ineficiência material e tecnológica, seja pela inexistência de conteúdo científico verdadeiro e comprovado. Vivemos em uma sociedade que valoriza personalidades das mídias sociais, que realizam buscas em sites de pesquisa onde por meio destes se chamam de especialistas e, claramente, tornam a vida dos profissionais da saúde e cientistas, muito mais difícil.

O que esperar de novas tecnologias e mais... para a área da saúde mediante pandemias, uma vez que, em nossa época atual, a capacidade de um vírus se deslocar se tornou extremamente facilitada em razão da interligação aeroviária global? O que esperar de novas e possíveis bactérias que, hora ou outra, surgirão em razão

da resistência aos antibióticos, dando origem às superbactérias. Aqui, faço necessário expor uma lembrança em uma aula de bioquímica na UFSCar em 2009, durante o meu mestrado, onde já falávamos sobre um “tal vírus”, cuja estrutura aparentava uma coroa... anos depois, temos este mesmo em ação, o SARS-COV-2, o qual mais conhecemos como Corona Vírus. Naquele instante, a informação que tínhamos era: “torça para que este vírus não se espalhe, pois será muito complicado!”

A vida que nos cerca é importante demais para perdemos o tempo e foco com o que não é real. Assim, a visão necessária para as perspectivas para a saúde se faz pontual em relação a tudo que observamos diariamente e aos avanços e aplicabilidades das tecnologias existentes, permitindo que os profissionais da saúde tenham novos instrumentos para atuar no seu dia a dia, levando a qualidade de vida à sociedade.

Da ciência para os profissionais

A ciência brasileira, embora não seja devidamente incentivada corretamente nas várias esferas governamentais através de décadas, é uma ciência sólida, com professores e pesquisadores sérios, que realizam o gerenciamento de centros de pesquisa altamente capacitados do ponto de vista tecnológico e científico, elevando a todo momento a ciência em benefício da sociedade.

Os centros de pesquisa no Brasil são os grandes polos de desenvolvimento de conhecimento e tecnologia, muitas vezes

“simplificando e barateando” processos e tecnologias estrangeiras muito mais caras e onerosas aos cofres públicos. Mas se temos uma ciência tão qualificada, por que as inovações demoram a chegar ou, em grande parte ficam apenas arquivadas em dissertações e teses?

Para essa explicação, se faz necessária a compreensão de que entre a nova tecnologia desenvolvida em laboratório ou novos protótipos, dependem de investimento privado para que este, ao final de muitos processos de habilitação, chegue ao profissional e à sociedade. Assim, a ilustração (figura 1) abaixo mostra exatamente essa “lacuna”, gerando um buraco negro que consome este conhecimento sem que ele chegue ao melhor destino, à sociedade.

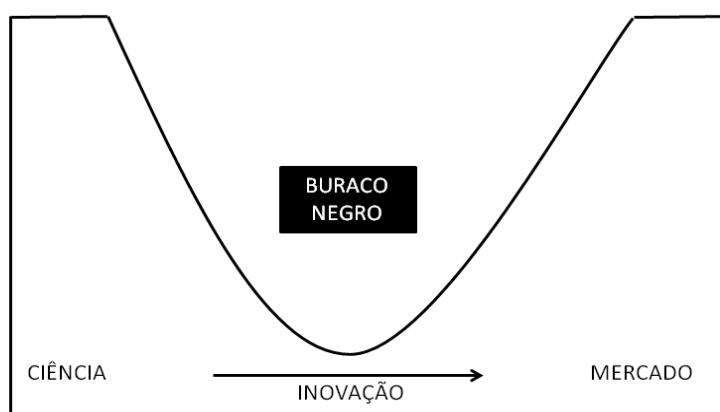


Figura 1 – O buraco negro onde apenas parte da luz do conhecimento, com força hercúlica, consegue chegar ao mercado gerando inovação e benefício à sociedade.

Tecnologias Associativas

Equipamentos

A atualidade e a disponibilidade tecnológica atual nos permitem realizar tratamentos associativos que podem potencializar o resultado no tratamento de diversas doenças. Assim, nos últimos anos o Instituto de Física de São Carlos, da Universidade de São Paulo, em parceria com a franquia de clínicas MultFISIO Brasil, desenvolveram novos meios de tratamento que utilizam a composição de pressão negativa, laser terapêutico e ultrassom terapêutico para o tratamento de doenças crônicas e degenerativas, fato este que permitiu o retorno da qualidade de vida à pacientes acometidos pela Osteoartrose, Osteoartrite, Artrite Reumatoide, Fibromialgia, Parkinson, Acidente Vascular Cerebral, Reabilitação de Pós-Covid, dentre outras doenças e síndromes inflamatórias e hiperalgésicas^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13}. Tudo isso transcendendo o tradicional e vislumbrando novas terapias e tecnologias em teste, com a associação de compressão modulada e fotobioestimulação.

Produtos

O desenvolvimento de novos produtos para área da saúde, que não poluam o meio ambiente é uma das preocupações de grandes empresas farmacêuticas, sendo uma tendência do mercado mundial e dentro desses contextos podemos pensar nos curativos para o tratamento de feridas.

Curativos contendo compostos biodegradáveis, como polímeros naturais, são uma alternativa não poluente, como por

exemplo, a base de quitosana, alginato, celulose, gelatina e pectina e com associação de um agente fotossensibilizador natural, como a curcumina que apresenta diversas propriedades medicinais, como atividade bactericida, antioxidante, anti-inflamatória, e quando associada a uma fonte de luz promove a Inativação Fotodinâmica é uma estratégia viável para o desenvolvimento de curativos multifuncionais.

Além disso, a curcumina é bastante utilizada na Inativação Fotodinâmica incorporada a formulações farmacêuticas convencionais e apresenta bons resultados no tratamento de diferentes condições dermatológicas, por promover o controle microbiológico da lesão, e em doses baixas, intervir nas diversas etapas da cicatrização auxiliando na aceleração do reparo tecidual.
14,15,16,17

No entanto, o desenvolvimento de um curativo multifuncional contendo curcumina que possibilite a liberação controlada do ativo, promovendo alterações das propriedades físico-químicas e do comportamento do fotossensibilizador em meio biológico, pode resultar em produtos com melhores características de solubilidade, penetração e estabilidade o que representa uma valiosa ferramenta para aperfeiçoar a resposta terapêutica da Inativação Fotodinâmica.

Formação Profissional e Conhecimento

O maior bem e o que ninguém poderá retirar de você é o conhecimento! Essa frase é sempre ouvida e se traduz em uma grande verdade. O conhecimento, sempre ampliado continuamente e

com fontes confiáveis nos torna capaz de promover transformações e transpor limitações. Não há limites.

Assim, ao recém-formado ou em formação em cursos técnicos e graduações, não pare! Este é apenas o começo de uma jornada a qual todos os dias aprendemos um pouco mais e, embora muito gratificante, não há um fim, tampouco um limite para o conhecimento. Muitas pessoas simplesmente acreditam que uma formação sem ampliação pode garantir “tudo”. A todo momento, o conhecimento pode transformar uma vida, trazendo benefícios de diversas formas, gerando qualidade de vida, reconhecimento profissional, satisfação pessoal e por último, sempre por último, o sustento necessário para a vida. No entanto, o profissional que vislumbra sempre em primeiro plano o ganho financeiro, não terá êxito. O ganho financeiro é algo natural que advém com um trabalho de excelência. Em um ciclo positivo, a excelência, juntamente com a busca constante do conhecimento.

Assim, busque o conhecimento continuamente e norteie-se pela ética. Lembre-se que a ética é basicamente a diferença entre o certo e o errado, aquilo que temos condição de contar a terceiros sem receio, sem vergonha. Nossa evolução pessoal e profissional é fruto do nosso esforço diário, e nossa maior recompensa, a qualidade de vida e o sorriso dos nossos clientes/pacientes.

Referências

- 1.Amaral J, Franco DM, De Aquino AE Jr, Bagnato VS (2018) Fibromyalgia Treatment: A New and Efficient Proposal of Technology and Methodological - A Case Report. J Nov Physiother 8(1): 1-3.
- 2.Bruno JSA, Franco DM, Ciol H, Zanchin AL, Bagnato VS, et al. (2018) Could Hands be a New Treatment to Fibromyalgia? A Pilot Study. J Nov Physiother 8(9): 1-5.
- 3.Franco DM, Amaral Bruno JS, Zanchin AL, Ciol H, Bagnato VS, et al. (2018) Therapeutic Ultrasound and Photobiomodulation Applied on the Palm of Hands: A New Treatment for Fibromyalgia - A Man Case Study. J Nov Physiother 8(6): 1-4.
- 4.De Aquino Junior AE, Carbinatto FM, Franco DM, Amaral Bruno JS, Souza Simão ML, et al. (2021) The Laser and Ultrasound: The Ultra Laser like Efficient Treatment to Fibromyalgia by Palms of Hands - Comparative Study. J Nov Physiother 11(1): 1-12.
- 5.De Aquino Junior AE, Carbinatto FM, Fernandes AC, Franco DM, Biffi de Lara AP, Bagnato VS (2021) The Combined Fotobiomodulation and Therapeutic Ultrasound: How does the Efficient Treatment of Fibromyalgia by the Palms Promote a Prolonged Effect? J Nov Physiother. 11:7

6. Jorge AES, Simão MLS, Fernandes AC, Chiari A, De Aquino Junior AE, et al. (2017) Can Combined Ultrasound and Laser Therapy Potentiate the Treatment of a Symptomatic Osteoarthritis? A Case Report. *J Nov Physiother* 7(6): 1-3.

7. Jorge AES, Simão MLD, Fernandes AC, Chiari A, De Aquino Jr AE, et al. (2018) Ultrasound conjugated with Laser Therapy in treatment of osteoarthritis: A case study. *J Sports Med Ther* 3: 024-027.

8. De Souza Simão ML, Fernandes AC, Casarino RL, Zanchin AL, Ciol H, et al. (2018) Sinergic Effect of Therapeutic Ultrasound and Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Hands and Knees Osteoarthritis. *J Arthritis* 7(6): 1-4.

9. De Souza Simão ML, Fernandes AC, Ferreira KR, De Oliveira LS, Mário EG, et al. (2019) Comparison between the Singular Action and the Synergistic Action of Therapeutic Resources in the Treatment of Knee Osteoarthritis in Women: A Blind and Randomized Study. *J Nov Physiother* 9(2): 1-3.

10. Panhóca VH, Lopes BL, Paolillo FR, Bagnato VS (2018) Treatment of Temporomandibular Disorder Using Synergistic Laser and Ultrasound Application. *OHDM* 17(2): 1-5.

11. Panhóca VH, Patricia Eriko Tamae^{1,2}, Antonio Eduardo Aquino Jr¹, Vanderlei Salvador Bagnato¹ Comparison of the Synergistic Effect of Vacuum Therapy or Ultrasound Associated with Low Power

Laser Applied in Temporomandibular Disorders OHDM - Vol. 20 - No. 9 - September, 2021 1-6

12. Santos AVD, Santos TVD, Zampieri KR, Tamae PE, de Aquino Junior AE, et al. (2019) Negative pressure and phototherapy: Use of combined and localized therapy to improve life's quality in Parkinson disease in a case study. *J Alzheimers Dis Parkinsonism* 9: 471.

13. Tamae PE, Santos AVD, De Souza Simão ML, de Aquino Junior AE, Zampieri KR, et al. (2020) Can the Associated Use of Negative Pressure and Laser Therapy Be A New and Efficient Treatment for Parkinson's Pain? A Comparative Study. *J Alzheimers Dis Parkinsonism* 2020, 10:3, 1-6.

14. Bruzell, E.M., E. Morisbak, and H.H. Tonnesen, Studies on curcumin and curcuminoids. XXIX. Photoinduced cytotoxicity of curcumin in selected aqueous preparations. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 2005. 4(7): p. 523-530.

15. Choi, J.Y., et al., Molecular changes following topical photodynamic therapy using methyl aminolaevulinate in mouse skin. *Journal of dermatological science*, 2010.

16. Almeida Issa, M.C., et al., Immunohistochemical expression of matrix metalloproteinases in photodamaged skin by photodynamic therapy. *Br J Dermatol*, 2009. 161(3): p. 647-53.

17. Carbinatto, F. M., de Aquino Junior, A. E., Coelho, V. H. M., & Bagnato, V. S. (2018). Photonic technology for the treatments of venous and arterial ulcers: Case report. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*, 22, 39-41.