

## ARTIGO DE REVISÃO

### Inovações e tecnologias para a prevenção da úlcera por pressão em calcâneo

#### *Innovations and technologies for the prevention of pressure ulcers in the calcaneus*

#### *Innovaciones y tecnologías para la prevención de la úlcera por presión en calcáneo*

Miriam Viviane Baron,<sup>1</sup> Ricardo Moraes Pavani,<sup>2</sup> Luiz Alberto Forgiarini Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Centro Universitário Metodista, IPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

Recebido em: 11/08/2016 / Aceito em: 17/03/2017 / Disponível online: 08/04/2017

[miriamvbaron@yahoo.com.br](mailto:miriamvbaron@yahoo.com.br)

## RESUMO

**Justificativa e Objetivos:** Diversos dispositivos de prevenção para úlcera por pressão têm surgido no mercado atual; no entanto, muitos não atendem as diretrizes de prevenção e podem contribuir para o aumento do risco de desenvolvimento da úlcera. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre as principais inovações e tecnologias desenvolvidas nos últimos dez anos para a prevenção da úlcera por pressão, abrangendo a região do calcâneo. **Conteúdo:** A pesquisa da literatura caracterizou-se por busca de artigos no meio on-line publicados no período de janeiro de 2006 a fevereiro de 2016, e disponíveis nos idiomas português, inglês e espanhol. A procura dos artigos foi realizada nas bases de dados do SciELO, IBECs, MEDLINE, LILACS e PubMed, por meio dos seguintes descritores combinados em língua inglesa: *pressure ulcer AND prevention and control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment and hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation*. Foram identificados 2.145 artigos, e, após a leitura dos títulos e resumos, observou-se que 14 se adequavam aos critérios de inclusão e compuseram a leitura para esta revisão. **Conclusão:** Verificou-se que as inovações e tecnologias desenvolvidas nos últimos dez anos são úteis e podem ser incorporadas em protocolos de prevenção global da úlcera por pressão. Contudo, inovações e tecnologias específicas para a prevenção da úlcera por pressão na região do calcâneo são escassas. Sugere-se o desenvolvimento de dispositivo de prevenção da úlcera por pressão para a região do calcâneo, baseado em evidências científicas.

**Descritores:** *Úlcera por pressão. Invenções. Equipamentos e provisões hospitalares. Difusão de inovações.*

## ABSTRACT

**Background and Objectives:** Several prevention devices for pressure ulcers have emerged in the market recently; however, many do not meet the prevention guidelines and can contribute to increase the risk of developing ulcers. The objective of the present study was to carry out a literature review on the main innovations and technologies developed in the past ten years to prevent calcaneal pressure ulcer. **Contents:** The literature survey consisted of searching for papers published from January 2006 to February 2016 in Portuguese, English and Spanish. The consulted databases were SciELO, IBECs, MEDLINE, LILACS and PubMed, by combining descriptors and Boolean operators as follows: *pressure ulcer AND prevention AND control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment AND hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation*. The search resulted in 2,145 papers, and reading of title and abstracts allowed the selection of 14 publications that met the inclusion criteria and were included in the sample of this review. **Conclusions:** Innovations and technologies developed in the past ten years are useful and can be incorporated in global prevention protocols for pressure ulcers. Nevertheless, innovations and technologies for prevention of calcaneal pressure ulcers are sparse. The authors suggest the development of specific devices for prevention of calcaneal pressure ulcers based on scientific evidence.

**Descriptors:** *Pressure ulcers. Inventions. Hospital supplies and equipment. Diffusion of innovation.*

R Epidemiol Control Infec, Santa Cruz do Sul, 7(2):122-131, 2017. [ISSN 2238-3360]

**Please cite this article in press as:** BARON, Miriam Viviane; PAVANI, Ricardo Moraes; FORGIARINI JUNIOR, Luiz Alberto. Inovações e tecnologias para a prevenção da úlcera por pressão em calcâneo. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul*, v. 7, n. 2, jun. 2017. ISSN 2238-3360. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/8047/6069>>. Acesso em: 27 out. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.8047>.



## RESUMEN

**Antecedentes y objetivos:** Han surgido diversos dispositivos de prevención de la úlcera por presión en el mercado actual, muchos de los cuales no atienden las directrices de prevención y pueden incrementar el riesgo de desarrollar úlceras. Se objetivó en este estudio realizar una revisión de la literatura sobre las principales innovaciones y tecnologías desarrolladas en los últimos diez años para prevención de úlcera por presión, enfocándonos en la zona del calcáneo. **Contenido:** La investigación de literatura consistió en la búsqueda de artículos online publicados entre enero de 2006 y febrero de 2016, disponibles en idiomas portugués, inglés y español. Búsqueda efectuada en las bases de datos SciELO, IBECs, MEDLINE, LILACS y PubMed, mediante los siguientes descriptores combinados en inglés: pressure ulcer AND prevention and control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment and hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation. Fueron identificados 2.145 artículos. Luego de leídos los títulos y resúmenes, 14 se adecuaban a los criterios de inclusión y consistieron en la lectura para esta revisión. **Conclusión:** Se verificó que las innovaciones y tecnologías desarrolladas en los últimos diez años son útiles y pueden incorporarse a protocolos de prevención global de úlcera por presión. No obstante, escasean las innovaciones y tecnologías específicas para prevención de úlcera por presión en la zona del calcáneo. Se sugiere el desarrollo de dispositivo de prevención de la úlcera por presión para la zona del calcáneo, en base a evidencias científicas. **Descriptores:** Úlcera por presión; Inventiones; Equipos y provisiones hospitalarias; Difusión de innovaciones.

## INTRODUÇÃO

Regiões de proeminências ósseas são localizações anatômicas comuns para o aparecimento da úlcera por pressão (UP). Contudo, a região sacrococcígea e os calcâneos são os mais afetados.<sup>1-3</sup> Os calcâneos são particularmente vulneráveis ao desenvolvimento da UP, pois sustentam uma pressão intensa no paciente acamado. Além disso, estão cobertos por uma fina camada de tecido adiposo e pele, não havendo músculo subjacente sobre o osso e o tendão para distribuir a pressão.<sup>1,4</sup>

A presença da UP é apontada como um indicador negativo da qualidade de assistência prestada.<sup>2</sup> Causa implicação psíquica e física, aumenta custos associados ao seu cuidado, tempo de internação hospitalar e pode contribuir com desfechos negativos na saúde, qualidade de vida e mortalidade.<sup>1,5-9</sup> Atualmente, os seguros de saúde nos Estados Unidos da América (EUA) não reembolsam os custos do tratamento de UP adquiridas durante a internação.<sup>10,11</sup> E esta pode ser uma tendência dos planos de saúde no Brasil.

No Brasil, as taxas de incidência de UP são altas. Em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), variam entre 13,95% em São Paulo a 59,5% em Fortaleza, dependendo da especialidade da UTI e da região do país.<sup>12,13</sup> Em clínica médica, cirúrgica, ortopédica e UTI de três hospitais brasileiros, a taxa de incidência variou entre 25% e 66,6% no Mato Grosso.<sup>2</sup> No âmbito internacional, em UTI nos EUA, as taxas de incidência variam entre 2,8% a 9,9%, sendo consideradas altas.<sup>14</sup>

É universalmente aceito que uma redução da pressão entre o corpo do paciente e a interface da superfície de suporte irá reduzir ou prevenir a ocorrência da UP.<sup>15-17</sup> Superfícies de apoio devem ser projetadas para gerenciar cargas de tecidos, estresse da pressão, força de cisalhamento, temperatura, microclima e redistribuição da pressão.<sup>18</sup> Diretrizes do *European Pressure Ulcer Advisory Panel and National Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance* (EPUAP/NPUAP/PPPIA) apresentam recomendações baseadas em evidências e sugerem o uso de dispositivos e superfícies especiais de manejo da pressão para evitar a UP.<sup>4</sup>

Neste intuito, pesquisadores e indústrias de cuidados em saúde vêm buscando desenvolver novas tecnologias que visam avaliar o risco para o desenvolvimento da UP, gerenciar o microclima da superfície, e reduzir a pressão de interface entre a superfície de suporte e o corpo, atendendo as normas e diretrizes internacionais para a prevenção da UP.<sup>5,18-23</sup>

Buscando contribuir para o avanço do conhecimento nesta área, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre as principais inovações e tecnologias que foram desenvolvidas nos últimos dez anos para a prevenção da UP, abrangendo a região do calcâneo.

## MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura realizada em cinco bases de dados. As fontes de levantamento dos estudos foram: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud* (IBECs), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS) e *Public MEDLINE* (PubMed).

Os estudos foram selecionados por dois revisores de forma independente, a partir de busca básica com os seguintes descritores combinados em língua inglesa: *Pressure ulcer AND prevention and control OR pressure ulcer AND calcaneus OR pressure ulcer AND inventions OR pressure ulcer AND equipment and hospital supplies OR pressure ulcer AND diffusion of innovation*.

A pesquisa caracterizou-se com os seguintes critérios de inclusão: artigos no meio on-line que abordassem a temática sobre inovações e tecnologias para a prevenção da UP, abrangendo a região do calcâneo, indexados nas bases de dados supracitadas, publicados no período de janeiro de 2006 a fevereiro de 2016 e disponíveis nos idiomas português, inglês e espanhol. Estudos realizados com humanos adultos de 18 anos ou mais, e que tinham sido publicados nos últimos 10 anos. Foram lidos todos os títulos e seus resumos. Caso não fosse suficiente para a seleção, os artigos eram lidos na íntegra. Como critérios de exclusão: artigos não disponíveis na íntegra, estudos de pesquisas com dados

parciais e aqueles que não contemplaram o tema investigado.

As informações dos estudos foram sumarizadas e os dados agrupados em tabela, apresentados e discutidos segundo os objetivos da revisão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram identificados 2.145 artigos, e, após a leitura dos títulos e resumos, 14 se adequavam aos critérios de inclusão e compuseram a leitura para esta revisão (Figura 1).

A descrição dos estudos incluídos na revisão segundo o número de referência do

artigo, autores, ano de publicação, tipo de estudo, amostra do estudo, características da amostra, objetivos, característica do produto/intervenção e conclusão, são apresentados na tabela 1.

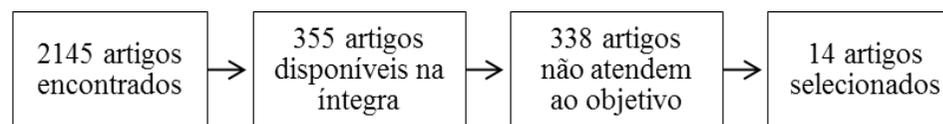


Figura 1. Fluxograma do estudo.

Tabela 1. Descrição dos estudos incluídos na revisão.

Autor/ Ano	Tipo de estudo	Amostra	Características da amostra	Objetivo	Características do produto/Intervenção	Conclusões
5. Chung et al. 2015	Estudo descritivo.	Dispositivo de prevenção para UP.	O dispositivo é composto de hardware (tablet) e sensores. Os sensores são do tamanho de um curativo e ficam em contato com a pele. O dispositivo é sem fio e transmite informações dos sensores para o sistema Android do tablet.	Propor o uso de uma matriz com sensor de pressão, compatível com o sistema Bluetooth como uma ferramenta para avaliar e monitorar o risco de UP.	Os dados de pressão são indicados em valor numérico e cor, conforme a intensidade da pressão. O dispositivo capta mapas de pressão e associa os dados com o IMC e comorbidades do paciente e, realiza a análise preditiva para determinar o risco para UP.	Criou-se um dispositivo de baixo custo, não disponível no mercado, que pode ser utilizado para quantificar o risco para a UP. Com o uso do dispositivo pode-se dispor de melhor e mais eficiente gestão clínica dos doentes em risco de UP.
10. Pemberton et al. 2009	Estudo piloto.	Amostra de conveniência de 21 pacientes com no mínimo 3 dias de internação hospitalar.	Pacientes obesos, com ou sem UP, peso entre 113 e 226 kg, idade média = 51,7 anos, IMC médio = 51,4 e escore médio na EB de 14,7 pontos. Pacientes com múltiplas UP e apenas uma superfície do corpo para viragem foram excluídos do estudo.	Avaliar a segurança e uso clínico de uma SBPA em população obesa.	Pacientes se mantiveram sobre a cama estudo no mínimo 3 e no máximo 7 dias. A mensuração do tamanho das UP foi no dia 3 e 4 e ao final do estudo, dia 7. Foi avaliada a aplicabilidade do manejo da cama e o conforto através de escala de pontuação.	Os resultados sugerem que a nova superfície de suporte é segura e pode ajudar na prevenção e gestão de UP graus I e II.
15. Reger et al. 2007	Revisão de literatura.	Artigos publicados no meio on-line	Artigos publicados na MEDLINE entre 1975 e 2006 com as palavras-chave: superfície/interface para alívio da pressão, prevalência de UP na população em geral e em pacientes com lesão medular. Selecionadas 11 publicações.	Analisar a relação entre a pressão de interface e a ocorrência de UP.	A avaliação da relação entre pressão de interface e prevalência de UP foi realizada com base no tamanho da amostra relatada em cada estudo e, calculada a média para cada região anatômica.	A análise dos dados não demonstrou relação direta entre pressão de interface e a ocorrência de UP. Autores sugerem que o controle do microambiente e alívio da pressão devem ser considerados ao escolher uma superfície de suporte.
18. Soppi et al. 2015	Revisão de literatura.	Artigos publicados no meio on-line	Artigos publicados na Web of Science, Scopus, MEDLINE e PubMed entre 1970 e 2015 com as palavras-chave: poliuretano, espuma, flexível, densidade, resiliência, colchão, suporte e superfície. Selecionados 41 estudos.	Realizar pesquisa de literatura sobre design de colchão, fabrico dos colchões e o desenvolvimento de UP.	Os colchões devem cumprir três especificações: 1) possuir ótimas propriedades de imersão e envelopamento; 2) o paciente deve ser capaz de mudar de posição; 3) deve ser fácil para a enfermagem mover o paciente. Características da capa do colchão devem incluir respirabilidade, impermeabilidade, segurança contra incêndio e não afetar a função do colchão.	Não há evidências de que uma única categoria de espuma proporcione ótima combinação destas especificações. A melhor opção para a prevenção da UP é a combinação de duas camadas em um colchão, uma de espuma viscoelástica na parte superior e uma de espuma de alta resiliência na parte inferior do colchão.

19. Behrendt et al. 2014	Prospectivo, controlado, não randomizado.	Todos os 422 pacientes admitidos na UTI entre agosto e setembro de 2011.	Os pacientes criticamente doentes, de ambos os sexos, tinham idade entre 18 e 96 anos. Foram inscritos no GC = 209 pacientes e no GI = 213. Todos receberam avaliação diária com a EB.	Determinar a utilidade do DCMCP no reposicionamento de pacientes para evitar a UP.	O sistema DCMCP consiste em um tapete com células sensoras de pressão e uma unidade de controle que fornece imagens digitais das pressões (entre 0 a 180 mmHg) expressa em cores. O GC alocado em cama hospitalar sem o sistema DCMCP recebeu alternância de decúbito de 2/2h. O GI alocado em cama com o sistema DCMCP recebeu alternância de posição de acordo com a cor no display gráfico.	O GI em uso do DCMCP desenvolveu (0,9%) de UP e, no GC (4,8%). Os resultados indicam eficácia do sistema DCMCP, que oferece um feedback visual em tempo real.
20. Kim et al. 2014	Estudo piloto.	Protótipo de sistema móvel denominado Sappire.	Sappire é um dispositivo móvel com plataforma Android que permite a gravação em ambiente integrado. Auxilia na avaliação da pele para a prevenção da UP e documentação de dados a beira do leito.	Testar a adequação do uso de sistemas de terminologia padronizada e codificação dos dados de avaliação de risco para UP e, apresentar dados de continuidade de cuidados.	Sappire demonstra: 1) documentação de dados em conformidade com as normas de terminologia padronizada; 2) facilidade na troca de dados e registro da continuidade de cuidados; 3) visor com dados dos pacientes e parâmetros de avaliação de risco precisos com a EB. O estudo foi realizado em 5 cenários distintos.	Sappire demonstra capacidade de suportar a captura e transferência de dados de avaliação a beira do leito, com funções de apoio a decisão para a prevenção da UP.
21. Coladonato et al. 2012	Dois estudos prospectivos, controlados, não randomizados.	Amostra de conveniência de dois ensaios clínicos consecutivos de 6 meses, realizados com 582 pacientes.	Pacientes do sexo M e F, internados há 48h, com ou sem UP. O peso médio do GC foi 80,0 kg e do GI foi 78,9 kg. A média de idades do GC foi 63,2 anos e no GI foi 62,5 e, a pontuação na EB < 18 nos dois grupos. Foram admitidos 307 pacientes em unidade renal (entre agosto de 2008 e março de 2010) e 275 em UTI cirúrgica (entre setembro de 2009 e março de 2010).	Avaliar o efeito de roupas de cama de tecido de seda, em reduzir o desenvolvimento de UP.	Durante as primeiras 8 semanas de cada ensaio, todos os pacientes utilizaram itens controle (lençóis, fronha e vestido) de tecido mistura de algodão. Durante o segundo período de 8 semanas, todos utilizaram os itens intervenção (os mesmos itens de seda). Durante o terceiro período de 8 semanas todos os pacientes utilizaram os itens controle.	Na unidade renal a incidência de UP adquirida no GC foi (12,3%), com o uso da roupa de cama padrão e no GI (4,6%), que utilizou os itens de seda. Na UTI cirúrgica a incidência de UP no GI foi (0%) e no GC foi (7,5%). Roupas de cama de tecido de seda podem reduzir o desenvolvimento de UP.
22. Williamson et al. 2013	Estudo de intervenção não controlado.	De 9 combinações diferentes de lençóis sobre uma SBPA (colchão para prevenção da UP).	C1: LP (60% algodão e 40% poliéster) colocado sobre a SBPA; C2: LP e lençol móvel de reposicionamento; C3: LP e lençol acolchoado sem plástico; C4: LP e lençol acolchoado com suporte plástico; C5: LP e pad descartável de plástico e alta absorção; C6: LP e pad descartável lastreado por papel; C7: LP e pad descartável lastreado por papel ultra absorvente; C8: LP e lençol móvel de reposicionamento e pad para incontinência; C9: LP dobrado em 4, 2 cobertores e 1 lençol acolchoado com suporte plástico.	Medir os efeitos de diferentes combinações de roupas de cama sobre uma SBPA e, a capacidade para dispersar o calor e evaporar a umidade.	O teste envolveu um dispositivo SGHP colocado no centro da SBPA para medir as características de transmissão de calor do colchão. A temperatura da pele foi medida através de imagens da região das nádegas após 3h na posição supina, usando uma câmera com infravermelho. A participante nos testes era saudável, tinha 61 anos e 61 kg. Ficava deitada com o dorso do corpo exposto a superfície em teste. Cada combinação de roupas de cama foi testada por 3h.	As nove combinações de roupa de cama reduziram os níveis de retirada de calor sobre a SBPA, afetando adversamente a capacidade do colchão para gerir o microclima da pele. A menor capacidade de retirada de calor e de evaporação foi observada nas combinações de roupas de cama que utilizaram lençóis acolchoados com suporte plástico e pad descartável de plástico. Sugere-se limitar a presença de lençóis desnecessários sobre o colchão.
23. Smith et al. 2013	Retrospectivo, controlado, não randomizado.	Amostra de conveniência de 1427 pacientes.	Pacientes do sexo M e F, com ou sem UP, internados há 48h em UTI, Urologia e Telemetria, alocados em GC = 659 e GI = 768. A média de idade do GC foi 69,5 anos e do GI foi 66,4 anos. O peso médio do GC foi 81,1kg e GI de 80,4kg. Escores médios na EB do GC foram de 17,3 e, no GI 17,1 pontos.	Comparar a incidência de UP adquirida em hospital antes e depois de lençóis hospitalares padrão serem modificados para lençóis de seda.	GC = utilizou roupa de cama padrão de mistura de algodão (lençol, fronha e roupa do paciente). GI = utilizou os mesmos itens compostos de tecido de seda. Os dados dos pacientes foram coletados por um período de 12 semanas antes (controle) e 12 semanas após a mudança de roupa (intervenção).	A incidência de UP no GC foi (11,5%) e GI (3,1%) (p<0,001). O tipo de roupa de cama utilizado influencia no risco para o desenvolvimento da UP.
25. Colin et al. 2012	Revisão sistemática da literatura.	Artigos publicados no meio on-line.	Artigos publicados na PASCAL Biomed, PubMed e Cochrane Library entre 2000 e 2010 com as palavras-chave: UP, superfície de suporte, prevenção e controle e diretrizes para a prática. Selecionadas 47 publicações.	Definir quais superfícies de apoio usar na prevenção e no tratamento de UP.	Todos os estudos clínicos randomizados compararam diferentes dispositivos, geralmente associados com diversas medidas preventivas. A qualidade metodológica dos estudos foi estabelecida com base nos critérios ANAES. Destes, 21 artigos mostraram bom nível de evidência, classe A ou B de recomendação.	Classe A de recomendação: 1 - O colchão de espuma estruturado é mais eficiente que o colchão padrão hospitalar; 2 - O colchão de pressão alternada e uma cama de baixa perda de ar são eficientes na prevenção da UP no calcanhar; 3 - Cama de ar fluidizado melhora a cicatrização da UP.

26. Heule et al. 2007	Estudo de intervenção não controlado.	Amostra de conveniência de 50 colchões hospitalares.	Colchões padrão com 15 anos de uso. Compostos de 10 cm de espuma de alta resiliência na parte inferior e 4 cm de espuma visco-elástica na parte superior.	Medir o recuo - QI - de colchões de espuma visco elástica em quatro pontos e, avaliar a capacidade destes em reduzir o risco de formação de UP.	O dispositivo durometro consiste de um cilindro rígido e contém um núcleo que se move livremente para medir o recuo da espuma. O valor QI é fornecido em mm de recuo em tela LED. Cada colchão foi testado nos mesmos 4 pontos.	Colchões semelhantes diferem na capacidade de suportar pressão em 4 pontos após 15 anos de uso. O durômetro fornece avaliação objetiva e quantificável de colchões de espuma.
27. Rijswijk et al. 2013	Revisão sistemática da literatura.	Artigos publicados no meio on-line.	Artigos publicados na Medline, CINAHL, Joanna Briggs Institute, Cochrane Library e dissertações da ProQuest entre 2007 e 2013 com as palavras-chave: avaliação de risco para UP e intervenção de prevenção da UP. Seleccionadas 117 publicações.	1) Criar um algoritmo de prevenção de UP para adultos, baseado em evidências; 2) Identificar a força de recomendação de cada etapa; 3) Obter validação do algoritmo.	Cada seção do algoritmo foi descrita conforme as provas extraídas dos estudos e avaliadas de acordo com uma força de recomendação: A) consistente; B) inconsistente ou limitada; C) prática usual. Em que, 12 especialistas avaliaram os 26 itens do algoritmo. Os valores médios e o IVC foram calculados para cada item.	Mais de 60% dos itens do algoritmo tinha força de recomendação B. A pontuação média para o algoritmo foi muito boa, porém o IVC de dois itens foi <0,7 e precisam ser modificados. Após uma revisão sistemática da literatura, um algoritmo de prevenção de UP foi desenvolvido e validado.
28. Souza et al. 2013	Ensaio clínico controlado, não randomizado.	Amostra de 100 pacientes inscritos em ensaio clínico.	Pacientes do sexo M e F, maiores de 18 anos, internados em UTI entre janeiro e junho de 2010. Foram avaliados com a EB até 48h após a internação e possuíam escore de risco elevado, moderado ou mínimo e, a pele dos calcâneos íntegra.	Avaliar a efetividade do FTP na prevenção de UP no calcâneo.	Todos os pacientes receberam duas intervenções simultâneas. Os calcanhares direitos (controle = receberam prevenção baseada em diretrizes clínicas). Os calcanhares esquerdos (intervenção = aplicação de FTP somada às diretrizes de prevenção). A pele foi avaliada diariamente.	A incidência de UP foi de 6% no calcanhar que recebeu o FTP e 18% no controle (p<0,001). O FTP associado às diretrizes clínicas foi efetivo na prevenção de UP no calcanhar.
29. Díaz Valenzuela et al. 2014	Ensaio clínico de não inferioridade, multicêntrico, randomizado, controlado e duplo-cego.	Realizado com 229 residentes de 12 lares de idosos.	Idosos do sexo M e F, sem presença de UP e em risco de desenvolvê-las (EB ≤ 14 pontos). O estudo aconteceu entre janeiro de 2011 e abril de 2013.	Avaliar a eficácia da aplicação tópica de azeite de oliva extra virgem em comparação com AGHO em idosos em risco de UP.	O produto foi pulverizado em zonas de risco a cada 12h. O azeite de oliva foi aplicado no grupo intervenção (n = 112) e o AGHO no grupo controle (n = 117). Ambos os produtos não tinham identificação. O residente era acompanhado por 30 dias ou até aparecer uma UP.	A incidência de UP no grupo que recebeu a aplicação de azeite de oliva foi de 7,1% e, no grupo AGHO foi de 6,8%. A aplicação do azeite de oliva é seguro e tem eficácia igual ao AGHO, sendo uma opção terapêutica para prevenir a UP.

UP = úlcera por pressão; IMC = índice de massa corporal; kg = quilograma; EB = escala de Braden; SBPA = superfície de baixa perda de ar; GC = grupo controle; GI = grupo intervenção; DCMCP = dispositivo de cabeceira para mapeamento contínuo da pressão; mmHg = milímetros de mercúrio; M = masculino; F = feminino; UTI = unidade de terapia intensiva; C1 = combinação 1; LP = lençol padrão; C2 = combinação 2; C3 = combinação 3; C4 = combinação 4; C5 = combinação 5; C6 = combinação 6; C7 = combinação 7; C8 = combinação 8; C9 = combinação 9; SGHP = Sweating Guarded Hot Plate; ANAES = Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations; QI = qualidade intrínseca; mm = milímetro; LED = Light Emitting Diode; IVC = índice de validade do conteúdo; FTP = filme transparente de poliuretano; AGHO = ácido graxo hiperoxigenado.

A prevenção da UP é um imperativo no contexto atual, e se deve buscar a melhor e mais eficiente gestão clínica e de materiais para evitar o seu desenvolvimento durante a internação hospitalar.<sup>5</sup> Contudo, o surgimento contínuo de inúmeros dispositivos no mercado tem dificultado a escolha do produto ideal para a prevenção oportuna.<sup>18,24</sup> Especialistas têm alertado para a importância do conhecimento baseado em evidências dos profissionais de saúde e gestores responsáveis pela escolha e aquisição de produtos para a prevenção da UP, visto que muitos destes não atendem as diretrizes de prevenção, e seu uso pode aumentar o risco de desenvolvimento da UP.<sup>21,25</sup>

A mudança de decúbito, considerada um componente essencial na prevenção da

UP por aliviar a carga em áreas de alta pressão, vem sendo discutida em relação a sua eficácia e quais protocolos de reposicionamento são mais eficazes.<sup>19</sup> Pesquisadores desenvolveram um dispositivo de leito para mapeamento contínuo da pressão (DLMCP), que consiste em um tapete com células sensoras de pressão, com um *display* que exibe imagens de pressão do corpo em tempo real. As imagens de pressão registram de 0 a 180 mmHg e variam entre a cor azul (mínima pressão) e o vermelho (alta pressão). O dispositivo foi testado em UTI por dois meses. Os pacientes do grupo controle (GC) alocados em cama hospitalar padrão receberam mudança de decúbito de 2/2h e os pacientes do grupo intervenção (GI) alocados em cama padrão, receberam alternância de

decúbito quando a cor vermelha era exibida no display, indicando pressão superior a 75 mmHg. O GI desenvolveu 0,9% de UP em comparação com o GC que adquiriu 4,8%. Os autores do estudo sugerem que a utilização do DLMCP pode ser uma tecnologia útil a ser incorporada nos protocolos de prevenção da UP.<sup>19</sup>

Buscando desenvolver um sensor de pressão de baixo custo, foi criado um dispositivo com sensores do tamanho de um curativo. O dispositivo sem fio transmite informações dos sensores para um *tablet* com sistema *android* e *bluetooth*. O dispositivo capta a intensidade da pressão que é expressa em valor numérico e cores. O programa combina informações da pressão com o índice de massa muscular (IMC) e comorbidades do paciente, realizando análise preditiva do risco para UP. Os autores indicam que o uso do dispositivo pode quantificar de forma contínua o risco para UP, e contribuir para uma gestão clínica mais eficiente dos doentes em risco de desenvolver a UP.<sup>5</sup>

Com o intuito de analisar uma nova tecnologia de tecidos de seda, pesquisadores avaliaram pacientes com múltiplas comorbidades e de alto risco para o desenvolvimento da UP. Durante seis meses, 307 pacientes de unidade renal foram avaliados e, consecutivamente, durante os próximos seis meses, 275 pacientes de UTI cirúrgica. Devido à necessidade de manter segregação dos itens controle (sobre lençol, lençol da cama, lençol móvel para incontinência, fronha e vestido de tecido de mistura de algodão) e intervenção (os mesmos itens compostos de tecido de seda) e os requisitos logísticos associados à lavagem, ambos os ensaios foram realizados em três etapas sequenciais. Durante as primeiras oito semanas de cada ensaio, todos os pacientes utilizaram os itens controle. No segundo período de oito semanas, todos utilizaram os itens intervenção, e no terceiro período de oito semanas, utilizaram os itens controle. Os resultados apontaram que na unidade renal a incidência de UP no GC foi (12,3%) e GI (4,6%). Na UTI cirúrgica, a incidência de UP no GC foi (7,5 %) e GI (0%). Os pesquisadores concluíram que roupas de cama de tecido de seda podem reduzir o desenvolvimento de UP.<sup>21</sup>

Estudo similar objetivou examinar a incidência de UP antes e após a instituição de lençóis e roupas de seda em unidades de urologia, telemetria e UTI. Uma amostra de conveniência de 659 pacientes constituiu o GC e utilizou lençol, fronha e roupa do paciente de mistura de algodão e 768 pacientes do GI utilizaram os mesmos itens de tecido de seda. Os grupos utilizaram os itens por 12 semanas. Todos os pacientes receberam tratamento padrão incluindo o mesmo tipo de colchão, reposicionamento e avaliação diária da pele. Os resultados apontam que a incidência de UP adquirida no GC foi de (11,5%) e GI (3,1%) ( $p < 0,001$ ). Os pesquisadores concluíram que o tecido de seda pode ajudar a reduzir a incidência da UP em pacientes de alto risco.<sup>23</sup> A roupa de cama e o vestido padrão hospitalar são fabricados com tecidos compostos de poliéster e algodão, conhecidos como mistura de algodão. Na maioria dos hospitais, estas roupas são gerenciadas pelo setor de materiais como itens de lim-

peza, e não por setor específico que destine as roupas como parte do processo terapêutico do paciente.<sup>21</sup> Este tecido não possui propriedades para o gerenciamento da umidade da pele, temperatura, fricção e cisalhamento, e pode contribuir para o desenvolvimento da UP.<sup>21-23</sup>

Diversas camadas de roupa de cama são frequentemente utilizadas em combinação sobre a superfície do leito. Os efeitos que estas camadas têm sobre o microclima (temperatura e umidade da pele) é um aspecto importante do tratamento do paciente.<sup>22</sup> Buscando elucidar os efeitos da roupa de cama sobre o microclima da pele, pesquisadores testaram nove diferentes combinações de roupas de cama. Todas as combinações foram testadas sobre uma cama tipo superfície de baixa perda de ar (SBPA) que é capaz de retirar o excesso de calor e umidade gerada pela compressão da superfície pelo peso do corpo. A participante do teste era saudável, tinha 61 anos, 61 kg e ficava na posição supina em contato com a parte dorsal do corpo com a superfície em teste. Cada combinação foi testada por três horas. O teste envolveu: um dispositivo *Sweating Guarded Hot Plate* (SGHP) com placa colocada sobre a cama e posicionada na região sacral da participante para determinar a taxa de evaporação; e uma câmera com infravermelho em que a temperatura da pele foi medida através de imagens coletadas da região das nádegas após três horas na posição supina. Os resultados demonstram que as nove combinações reduziram os níveis de retirada de calor sobre a cama, indicando que estas podem afetar adversamente a capacidade da cama para gerir o microclima da pele. A menor capacidade de retirada de calor e de evaporação foi observada nas combinações que utilizaram lençóis acolchoados com suporte plástico e *pad* descartável de plástico, comumente utilizados para incontinência urinária. Os autores do estudo sugerem que se limite a presença de roupas de cama às estritamente necessárias no leito do paciente.<sup>22</sup>

Os colchões padrão hospitalar de espuma de poliuretano são amplamente utilizados como dispositivos preventivos para UP.<sup>26</sup> As diretrizes clínicas do EPUAP/NPUAP/PPPIA revistas e publicadas recentemente recomendam que colchões de espuma de especificação superior (CEES) são mais eficazes para a prevenção da UP do que o colchão padrão hospitalar e recomendam seu uso.<sup>4</sup> Características que refletem a alta qualidade e durabilidade da espuma do colchão compreendem propriedades como a elasticidade, densidade, dureza, força de recuo/deflexão de carga, dureza progressiva, resistência à tração e alongamento. Além destas características, a capa do colchão deve apresentar respirabilidade, impermeabilidade a fluídos, segurança contra incêndio e não afetar a função do colchão. Uma extensa variedade de colchões de espuma de poliuretano e CEES estão disponíveis atualmente no mercado. Contudo, a qualidade e seu custo benefício são controversos.<sup>18</sup>

Um grupo de estudiosos realizou uma revisão de literatura dos últimos 45 anos sobre *design* e fabrico de colchões e o desenvolvimento de UP. Foram selecionados 41 estudos. Nenhuma espuma forneceu uma combina-

ção que atenda a todos os requisitos para um colchão ótimo de prevenção da UP. A literatura pesquisada sugere uma combinação de duas espumas para criar um colchão de especificação superior, empregando uma espuma visco-elástica na parte superior e uma espuma de alta resiliência na parte inferior do colchão. Em virtude da escassez de estudos sobre o assunto, os estudiosos sugerem pesquisas buscando o desenvolvimento de normas precisas de especificação e categorização dos colchões de espuma.<sup>18</sup>

Uma equipe de investigadores buscou avaliar a qualidade intrínseca da espuma de colchões do mesmo tipo (composto de uma camada de 10 cm de espuma de alta resiliência na parte inferior e uma camada de 4 cm de espuma visco-elástica na parte superior), e 15 anos de uso de um hospital universitário. O objetivo foi medir a qualidade de recuo, um fator de qualidade intrínseca (QI) de colchões, que é determinada pela densidade do colchão e de fatores derivados tais como o conforto e a prevenção da UP. A QI dos colchões foi medida em quatro pontos: 1 - cabeça; 2 - zona de calcanhares; 3 - joelhos e ombros; 4 - região das nádegas. Para tal, foi utilizado um aparelho denominado durometro. Este consiste em um cilindro de plástico rígido com diâmetro de 50 cm contendo um núcleo central que se move livremente. A mudança de movimento descendente do núcleo sobre a espuma, denominada recuo, é medida eletronicamente. O parâmetro de qualidade (valor QI) é fornecido em mm de recuo. Foram realizados testes de medição em uma amostra de conveniência de 50 colchões. Os autores do estudo concluíram que aparentemente colchões semelhantes diferem muito em sua capacidade de suportar pressão em quatro pontos distintos após 15 anos de uso e salientam que o uso do durometro fornece avaliação objetiva e quantificável de um colchão.<sup>26</sup>

Especialistas buscaram analisar a relação entre a pressão de interface e a ocorrência de UP em vários locais anatômicos. Para tanto, realizaram uma revisão de literatura de estudos publicados entre 1975 e 2006. Para avaliar a relação entre a pressão de interface e a prevalência de UP foi observado o tamanho da amostra de cada estudo e calculada a média para cada localização anatômica. Poucos estudos sobre o assunto atendiam aos critérios de inclusão (total de 11) e estes apresentavam limitações e deficiências metodológicas. A análise dos dados não demonstrou relação direta entre medidas das pressões de interface e a ocorrência de UP em diferentes localizações anatômicas.<sup>15</sup>

Pessoas obesas apresentam um risco maior de comorbidades, muitas vezes exibem dificuldade de mobilidade e conseqüentemente apresentam maior risco para o desenvolvimento da UP do que pessoas com peso normal.<sup>10</sup> Um estudo foi realizado em pacientes obesos internados em UTI com o objetivo de avaliar a segurança e uso clínico de uma nova superfície de baixa perda de ar (SBPA). Uma amostra de conveniência de 21 pacientes com escore médio na escala de Braden (EB) = 14,7 pontos e índice de massa corporal (IMC) médio = 51,4, com peso entre 113 a 226 Kg, manteve-se no colchão estudo entre

três e sete dias. Participaram do estudo pacientes com UP em apenas uma região do corpo, e aqueles com UP em diversas regiões e que possuíam apenas uma superfície do corpo para viragem foram excluídos do estudo. A avaliação da pele foi realizada diariamente. Pacientes com UP receberam tratamento padrão de acordo com as diretrizes do hospital. Questões relacionadas à mobilidade e reposicionamento do paciente, manobrabilidade e operacionalidade da cama, uso de técnicas manuais de fisioterapia e manutenção do ambiente seco e confortável foram avaliados pela equipe assistencial e os dados fornecidos por escala de Likert de quatro pontos (1 = muito insatisfeito a 4 = muito satisfeito). A pesquisa de conforto foi respondida pelos pacientes cognitivamente capazes por meio de um questionário, em que (1 = muito desconfortável a 4 = muito confortável). Os resultados mostraram que nenhuma nova UP foi desenvolvida durante o período da pesquisa. Os pesquisadores concluíram que a nova SBPA foi avaliada como segura e pode ajudar na prevenção e gestão de UP graus I e II em obesos.<sup>10</sup>

Avaliar com precisão o risco de desenvolvimento de UP é fundamental para a sua prevenção. Com este propósito, pesquisadores de uma universidade desenvolveram um protótipo de um dispositivo móvel para avaliação da pele denominado Sappire. O objetivo deste estudo foi testar a adequação do uso de sistemas de terminologia padronizada e a codificação dos dados relacionados à avaliação de risco de UP, apresentando dados de continuidade de cuidados. As principais áreas de desenvolvimento foram: 1 - Captura de informações de avaliação da pele, incluindo imagens; 2 - Codificação dos dados da avaliação com sistemas de terminologia padronizada; 3 - Apresentação dos dados de avaliação da pele. O protótipo foi testado com pacientes em cinco cenários distintos. Os autores concluíram que o dispositivo demonstra capacidade de capturar e transferir dados de avaliação, dando apoio à decisão para a prevenção da UP.<sup>20</sup>

Um grupo de pesquisadores realizou uma revisão sistemática de estudos com o objetivo de: 1 - Criar um algoritmo de prevenção de UP baseado em evidências para adultos; 2 - Identificar a força de recomendação de cada etapa; 3 - Obter validação do algoritmo. Foram selecionadas 117 publicações entre 2007 e 2013. A revisão produziu três temas: 1 - Diagnóstico e avaliação do risco para UP; 2 - Intervenções de prevenção; 3 - Educação e aspectos do cuidado. A qualidade dos estudos foi avaliada através do *Strength of Recommendation Taxonomy* (SORT). As evidências foram organizadas em formato de fluxograma para o desenvolvimento do algoritmo. Cada componente do algoritmo apresenta uma força de recomendação em que: A = consistente, de boa qualidade; B = limitada qualidade de provas; C = prática usual. Os usuários utilizam o algoritmo para realizar a avaliação do paciente e direcionar para intervenções de prevenção, o paciente em risco ou, reavaliar o paciente com a pele intacta ou de baixo risco para UP. Para a validação da tecnologia, um grupo multidisciplinar de 12 clínicos avaliou o algoritmo construído através de 26 itens. A etapa de avaliação seguiu a seguinte escala: 1 = Não relevante/

apropriado; 2 = Não foi possível avaliar a relevância sem revisão; 3 = Relevante, mas precisa de alteração e 4 = Muito relevante e apropriado. Classificações de todas as declarações de decisão dos 26 itens foram introduzidas no sistema e as médias foram calculadas. O Índice de Validade do Conteúdo (IVC) do algoritmo de prevenção de UP foi considerado forte, com uma média geral de 3,50 (numa escala de 1 a 4), sugerindo que os componentes estavam apropriados para a finalidade do instrumento. Os autores concluíram que, após uma revisão sistemática da literatura, um algoritmo de prevenção de UP foi desenvolvido e validado.<sup>27</sup>

Buscando definir qual a melhor superfície de apoio para pacientes em risco ou em tratamento de UP, pesquisadores realizaram uma revisão sistemática da literatura, consultando pesquisas publicadas entre o período de 2000 a 2010 no meio on-line. A qualidade metodológica dos estudos foi estabelecida com base nos critérios *guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations* (ANAES) e classificou os estudos em quatro níveis. Foram selecionados 47 estudos clínicos randomizados. Os estudos com nível de evidência 1 e grau A de recomendação evidenciaram: 1 - Um colchão de espuma estruturado é mais eficiente que um colchão padrão hospitalar; 2 - Um colchão de pressão alternada e uma cama de baixa perda de ar são eficientes na prevenção da UP no calcanhar; 3 - Uma cama de ar fluidizado melhora a cicatrização da UP. Os autores recomendam o uso de superfícies de apoio na prevenção e tratamento da UP e salientam que seu uso deve constituir parte de uma estratégia preventiva e curativa em geral.<sup>25</sup>

O filme transparente de poliuretano (FTP) tem sido indicado para a prevenção de UP em pele intacta, apesar da escassez de estudos científicos para provar sua efetividade.<sup>28</sup> Especialistas avaliaram a efetividade do FTP na prevenção de UP no calcâneo. Para esse fim, realizaram um ensaio clínico controlado, envolvendo pacientes de um hospital entre janeiro e junho de 2010. A amostra foi constituída de 100 pacientes adultos com idade média de 53,3 anos internados em UTI. Os pacientes foram avaliados pela EB até 48h após a internação e apresentavam escore de risco elevado, moderado ou mínimo para UP. Todos apresentavam integridade total da pele em ambos os calcâneos. Os pacientes constituíram um grupo único e receberam duas intervenções simultâneas. Todos os calcanhares direitos receberam intervenção controle (baseada em diretrizes clínicas para a prevenção da UP) e os calcanhares esquerdos receberam intervenção experimental (aplicação de FTP somada a diretrizes de prevenção). Os calcanhares foram avaliados diariamente até o surgimento de UP, alta hospitalar ou morte do paciente. O período de monitoramento durante a hospitalização não excedeu a 24 dias. Os resultados mostram que a incidência de UP foi de 6% no calcanhar que recebeu o FTP e 18% no controle, significativamente menor ( $p < 0,001$ ) nos calcanhares que receberam a intervenção. Os autores concluíram que o FTP associado às diretrizes clínicas foi efetivo na prevenção de UP no calcâneo.<sup>28</sup>

As propriedades e benefícios do ácido graxo hi-

peroxigenado (AGHO) aplicado de forma tópica na pele para a prevenção da UP está amplamente descrito na literatura científica.<sup>29,30</sup> Recentemente, um estudo demonstrou que o creme composto de azeite de oliva extra virgem, empregado como tratamento tópico, diminuiu o risco de dermatite em prematuros de uma UTI neonatal.<sup>31</sup>

Uma equipe de pesquisadores buscou avaliar a eficácia da aplicação tópica de azeite de oliva extra virgem em comparação com o AGHO em idosos com risco de desenvolver UP, e determinar a segurança terapêutica da aplicação tópica do azeite de oliva. Para esse fim, foi realizado um ensaio clínico de não inferioridade, multicêntrico, controlado, randomizado e duplo-cego. Participaram do estudo 229 residentes de 12 lares geriátricos no período de janeiro de 2011 a abril de 2013. Pacientes com UP, enfermidade vascular e em situação de gravidade extrema de saúde não participaram do estudo. O método consistiu na aplicação do azeite de oliva na forma de pulverização em zonas de risco a cada 12h no grupo experimental ( $n = 112$ ) e a aplicação de AGHO no grupo controle ( $n = 117$ ). A atribuição do tratamento foi realizada de forma aleatória. Ambos os produtos foram embalados por uma empresa farmacêutica, em recipientes idênticos, sem identificação externa e com um número de codificação que foi revelado após o término do estudo. Os pacientes, os enfermeiros que aplicavam o produto e os pesquisadores que obtiveram os dados não sabiam qual produto estava sendo aplicado. Cada residente foi acompanhado durante 30 dias ou até aparecer uma UP. A avaliação da pele com a EB foi realizada diariamente e todos receberam medidas de prevenção. Os resultados mostram que a incidência de UP no grupo que recebeu aplicação de azeite de oliva foi de 7,1% (8 de 112 residentes) e de 6,8% (8 de 117 residentes) no grupo AGHO, com uma diferença de incidências de 0,31% (IC de 90% = -6,19% a +5,47%) que está dentro da margem de não inferioridade estabelecida de  $\pm 7\%$  e apoia a hipótese inicial. Os pesquisadores concluíam que a aplicação tópica do azeite de oliva extra virgem é eficaz e seguro para prevenir o aparecimento da UP em residentes de lares geriátricos, evidenciando que o azeite de oliva possui igual eficácia que o AGHO e, portanto é uma opção terapêutica para prevenir a UP.<sup>29</sup>

A maior parte dos estudos selecionados investigou a prevenção da UP de forma global. Apenas um estudo abordou exclusivamente a prevenção da UP no calcâneo, o que denota a necessidade de pesquisas, inovações e tecnologias que contemplem esta região, que requer atenção especial, por apresentar particularidades específicas e elevada incidência de UP.

## CONCLUSÃO

Inovações e tecnologias úteis foram desenvolvidas nos últimos dez anos e podem ser incorporadas em protocolos de prevenção global da UP. Contudo, algumas tecnologias necessitam ser avaliadas em estudos clínicos randomizados, com uso de grupo controle e com avaliação de incidência da UP em diferentes populações de pacientes.

As inovações e tecnologias para a prevenção da UP, especialmente para a região do calcâneo, são escassas e se fazem instantes e urgentes. Sugere-se o desenvolvimento de dispositivo de prevenção da UP para a região do calcâneo baseado em evidências, sendo este o próximo passo a ser concretizado pelos autores deste estudo.

## REFERÊNCIAS

1. Fowler E, Scott-Williams S, McGuire JB. Practice recommendations for preventing heel pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2008 [citado 2016 mai 15];54(10):42-57. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18927483>
2. Costa IG. Incidência de úlcera por pressão em hospitais regionais de Mato Grosso, Brasil. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet] 2010 [citado 2016 mai 15];31(4):693-00. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rngen/v31n4/a12v31n4.pdf>
3. Rajpaul K, Acton C. Using heel protectors for the prevention of hospital-acquired pressure ulcers. *Br J Nurs* 2016 [citado 2016 ago 10];25(6):18-26. doi: 10.12968/bjon.2016.25.6.S18
4. National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and treatment of pressure ulcers: quick reference guide. [Internet] 2014 [citado 2016 abr 10]. 75 p. Disponível em: <http://www.npuap.org/wp-content/uploads/2014/08/Updated-10-16-14-Quick-Reference-Guide-DIGITAL-NPUAP-EPUAP-PPPIA-16Oct2014.pdf>
5. Chung P, Rowe A, Etemadi M, et al. Fabric-based pressure sensor array for decubitus ulcer monitoring. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2013 [citado 2016 abr 15];6506-6509. doi: 10.1109/EMBC.2013.6611045
6. Babu A, Madhavan K, Singhal M, et al. Pressure ulcer surveillance in neurotrauma patients at a level one trauma centre in India. *Oman Med J* 2015;30(6):441-446. doi: 10.5001/omj.2015.87
7. Armour-Burton T, Fields W, Outlaw L, et al. The healthy skin project: changing nursing practice to prevent and treat hospital-acquired pressure ulcers. *Crit Care Nurs* 2013;33(3):32-39. doi: 10.4037/ccn2013290
8. Tschannen D, Bates O, Talsma NA, et al. Patient-specific and surgical characteristics in the development of pressure ulcers. *Am J Crit Care* 2012;21(2):116-12. doi: 10.4037/ajcc2012716
9. Bergstrom N, Horn SD, Rapp M, et al. Preventing pressure ulcers: a multisite randomized controlled trial in nursing homes. *Ont Health Technol Assess Ser* [Internet] 2014 [citado 2016 ago 10];14(11):1-32. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4552218/>
10. Pemberton V, Turner V, VanGilder C. The effect of using a low-air-loss surface on the skin integrity of obese patients: results of a pilot study. *Ostomy Wound Manage*. [Internet]. 2009 [citado 2016 mai 20];55(2):44-48. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19246784>
11. Delmore B, Lebovits S, Baldock P, et al. Pressure ulcer prevention program: a journey. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2011;38(5):505-13. doi: 10.1097/WON.0b013e31822ad2ab
12. Palhares VC, Palhares Neto AA. Prevalência e incidência de úlcera por pressão em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Enf UFPE on line* 2014;8(2):3647-3653. doi: 10.5205/reuol.4597-37683-1-ED.0810supl201410
13. Araújo TM, Araújo MFM, Caetano JA. Comparison of risk assessment scales for pressure ulcers in critically ill patients. *Acta Paul Enferm* [Internet] 2011 [citado 2016 mai 20];24(5):695-700. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/ape/v24n5/en\\_16v24n5.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ape/v24n5/en_16v24n5.pdf)
14. Hyun S, Li X, Vermillion B, et al. Body mass index and pressure ulcers: improved predictability of pressure ulcers in intensive care patients. *Am J Crit Care* [Internet] 2014 [citado 2016 mai 20];23(6):494-500. doi: 10.4037/ajcc2014535
15. Reger SI, Ranganathan VK, Sahgal V. Support surface interface pressure, microenvironment, and the prevalence of pressure ulcers: an analysis of the literature. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2007 [citado 2016 mai 20];53(10):50-58. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17978415>
16. Huang HY, Chen HL, Xu XJ. Pressure-redistribution surfaces for prevention of surgery-related pressure ulcers: a meta-analysis. *Ostomy Wound Manage*. [Internet] 2013 [citado 2016 Ago 10];59(4):36-48. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23562873>
17. Nicolas B, Moizard AS, Barrois B et al. Which medical device and/or which local treatment for prevention in patients with risk factors for pressure sores in 2012? Developing French guidelines for clinical practice. *Ann Phys Rehabil Med* 2012 [citado 2016 ago 10];55(7):482-8. doi: 10.1016/j.rehab.2012.08.007
18. Soppi E, Lehtiö J, Saarinen H. An overview of polyurethane foams in higher specification foam mattresses. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2015 [citado 2016 abr 15];61(2):38-46. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25654780>
19. Behrendt R, Ghaznavi AM, Mahan M, et al. Continuous bedside pressure mapping and rates of hospital-associated pressure ulcers in a medical intensive care unit. *Am J Crit Care* 2014 [citado 2016 abr 25];23(2):127-133. doi: 10.4037/ajcc2014192
20. Kim H, Chung H, Wang S, et al. SAPPPIRE: a prototype mobile tool for pressure ulcer risk assessment. *Stud Health Technol Inform* [Internet] 2014 [citado 2016 abr 15];201:433-440. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4414243/>
21. Coladonato J, Smith A, Watson N, et al. Prospective, nonrandomized controlled trials to compare the effect of a silk-like fabric to standard hospital linens on the rate of hospital-acquired pressure ulcers. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2012 [citado 2016 abr 20]; 58(10):14-31. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23037329>
22. Williamson R, Lachenbruch C, VanGilder C. A laboratory study examining the impact of linen use on low-air-loss support surface heat and water vapor transmission rates. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2013 [citado 2016 mai 21];59(8):32-41. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23934376>
23. Smith A, McNichol LL, Amos MA, et al. A retrospective, nonrandomized, before-and-after study of the effect of lines constructed of synthetic silk-like fabric on pressure ulcer incidence. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2013 [citado 2016 mai 19];59(4):28-34. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/236127609\\_A\\_Retrospective\\_](https://www.researchgate.net/publication/236127609_A_Retrospective_)

- Nonrandomized\_Beforeand-After\_Study\_of\_the\_Effect\_of\_Linens\_Constructed\_of\_Synthetic\_Silk-like\_Fabric\_on\_Pressure\_Ulcer\_Incidence
24. Amit G. Tissue changes in patients following spinal cord injury and implications for wheelchair cushions and tissue loading: a literature review. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2014 [citado 2016 ago 10];60(2):34-45. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24515983>
  25. Colin D, Rochet JM, Ribinik P, et al. What is the best support surface in prevention and treatment, as of 2012, for a patient at risk and/or suffering from pressure ulcer sore? Developing French guidelines for clinical practice. *Ann Phys Rehabil Med* [Internet] 2012 [citado 2016 mai 21]; 55(7):466-481. doi: 10.1016/j.rehab.2012.08.002
  26. Heule EJC, Goossens RHM, Mugge R, et al. Using an indentation measurement device to assess foam mattress quality. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2007 [citado 2016 mai 15]; 53(11):56-62. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18057447>
  27. Rijswijk LV, Beitz JM. Creating a pressure ulcer prevention algorithm: systematic review and face validation. *Ostomy Wound Manage* [Internet] 2013 [citado 2016 abr 16];59(11):28-40. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24201170>
  28. Souza TS, Danski MTR, Johann DA, et al. Prevention's pressure ulcers heel with transparent polyurethane film. *Acta Paul Enferm* [Internet] 2013 [citado 2016 mai 21]; 26(4):345-352. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002013000400008&script=sci\\_arttext&tling=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002013000400008&script=sci_arttext&tling=en)
  29. Díaz-Valenzuela A, Valle CMJ, Carmona FPJ, et al. Efficacy for preventing pressure ulcers of the virgin extra olive oil versus hyper-oxygenated fatty acids: intermediate results from a non-inferiority trial. *Gerokomos* [Internet] 2014 [citado 2016 abr 16]; 25(2):74-80. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n2/helcos1.pdf>
  30. Lupiañez-Perez I, Uttumchandani SK, Morilla-Herrera JC, et al. Topical olive oil is not inferior to hyperoxygenated fatty acids to prevent pressure ulcers in high-risk immobilised patients in home care: results of a multicentre randomised triple-blind controlled non-inferiority trial. *PLoS ONE* 2015 [citado 2016 ago 10];10(4):e0122238. doi: 10.1371/journal.pone.0122238
  31. Kiechl-Kohlendorfer U, Berger C, Inzinger R. The effect of daily treatment with an olive oil/lanolin emollient on skin integrity in preterm infants: a randomized controlled trial. *Pediatr Dermatol* 2008;25:174-8. doi: 10.1111/j.1525-1470.2008.00627.x