



## **Intervenções Aplicadas às Lesões por Pressão em Pacientes Hospitalizados: uma revisão integrativa**

**Kaique Rodrigues da Silva<sup>98</sup>, Lucas Oliveira Soares<sup>99</sup>, Taize Carneiro Matos<sup>3</sup>, Agatha Cosmo de Moura Balbino<sup>4</sup>, Rodrigo Cerqueira Borges<sup>5</sup>**

### **1 INTRODUÇÃO**

As lesões por pressão (LPP), também conhecidas como úlcera de decúbito ou escara, caracterizam-se pela lesão da pele e tecidos moles, resultante de pressão constante ou prolongada sobre a região. Essa pressão causa a obstrução dos vasos capilares, diminuindo os níveis de oxigênio na região. Conseqüentemente, acumulam-se metabólitos tóxicos no tecido isquêmico, causando ulceração e, nos estágios mais avançados, necrose dos tecidos.<sup>1</sup>

Essa injúria afeta principalmente pessoas acamadas com mobilidade reduzida ou com dificuldade de mudança postural e seu desenvolvimento é complexo e multifatorial.<sup>1,4</sup>

O sistema de classificação mais aceito é o NPUAP<sup>5</sup> que usa como base a profundidade da úlcera. O estágio I é quando a pele ainda está intacta, mas com a presença de eritema não branqueável. No estágio II já há perda parcial da epiderme e derme. No estágio III há perda total da pele que se estende até o tecido subcutâneo. Nesse estágio a lesão pode ser malcheirosa. Por fim, no estágio IV a lesão pode chegar a tecidos mais profundos como músculo, osso, tendão ou articulação.

Conforme a classificação do comprometimento tecidual, úlceras de grau III e IV podem desenvolver complicações fatais devido ao risco de propagação de infecção a tecidos profundos culminando à mortalidade devido a periostite, osteomielite, artrite séptica e septicemia.<sup>1</sup>

As LPP tornam-se um problema importante de saúde pública que afeta

---

<sup>98</sup>Fisioterapia; Universidade de São Paulo (USP);

<sup>99</sup>Fisioterapia; Centro Universitario Nobre (UNIFAN);

<sup>3</sup>Enfermagem; Centro Universitario Nobre (UNIFAN);

<sup>4</sup>Nutrição; Universidade de São Paulo (USP);

<sup>5</sup>Fisioterapia; Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (HU-USP);



negativamente o orçamento e a qualidade de vida, causando efeitos deletérios que impactam na morbidade e mortalidade de pacientes internados em hospitais.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é levantar e sintetizar quais estratégias de prevenção de LPP vêm sendo trazidas pela literatura.

## 3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura onde foram utilizadas as seguintes bases de dados: Pubmed, ScientificElectronic Library Online, Elsevier e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde.

A pesquisa foi baseada na estratégia PICOS aplicada e operadores booleanos AND e OR (Quadro 01).

População	Adulto hospitalizado, idoso hospitalizado, envelhecido, idoso frágil, unidade de internação, enfermaria, unidade de tratamento intensivo
Intervenção	Mudança de decúbito, posicionamento funcional, uso de colchão pneumático, curativos hidrocoloide, escala de braden, coxins, hidratação da pele, mobilização precoce, angulação de cabeceira, posicionamento de cabeceira, treino de transferências, posicionamento do paciente, terapia de lateralização automática, ergonomia.
Controle	Qualquer outra intervenção, cuidado padrão, placebo.
Desfecho	Úlcera de pressão, lesão por pressão, lesão, trauma, ferimentos, prejuízo.
Tipo de estudo	Sem restrição.

Quadro 01. Estratégia PICOS

Estratégia de busca na plataforma Pubmed: ((hospitalized adult) OR (hospitalized elderly) OR (adult hospitalized) OR (Aged) OR (Frail Elderly) OR (inpatient unit) OR (Nursery) OR (Intensive care unit)) AND ((pneumatic mattress) OR (hydrocolloid dressings) OR (braden scale) OR (cushions) OR (skin hydration) OR (early mobilization) OR (head angulation) OR (head position) OR (training of transfers) OR (patient positioning) OR (automatic lateralization therapy) OR (ergonomics)) AND ((Pressure Ulcer) OR (lesion) OR (trauma) OR (Wounds) OR (injury)) Filters: from 2011 – 2021.

Foram selecionados estudos que apresentassem medidas para a prevenção de úlceras por pressão em pacientes hospitalizados de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos disponíveis sem distinção de idiomas publicados entre 2011 a 2021. Foram excluídas pesquisas que não apresentassem dados específicos sobre a atuação da equipe de enfermagem, nutrição e/ou do fisioterapeuta e aqueles que não apresentavam de forma

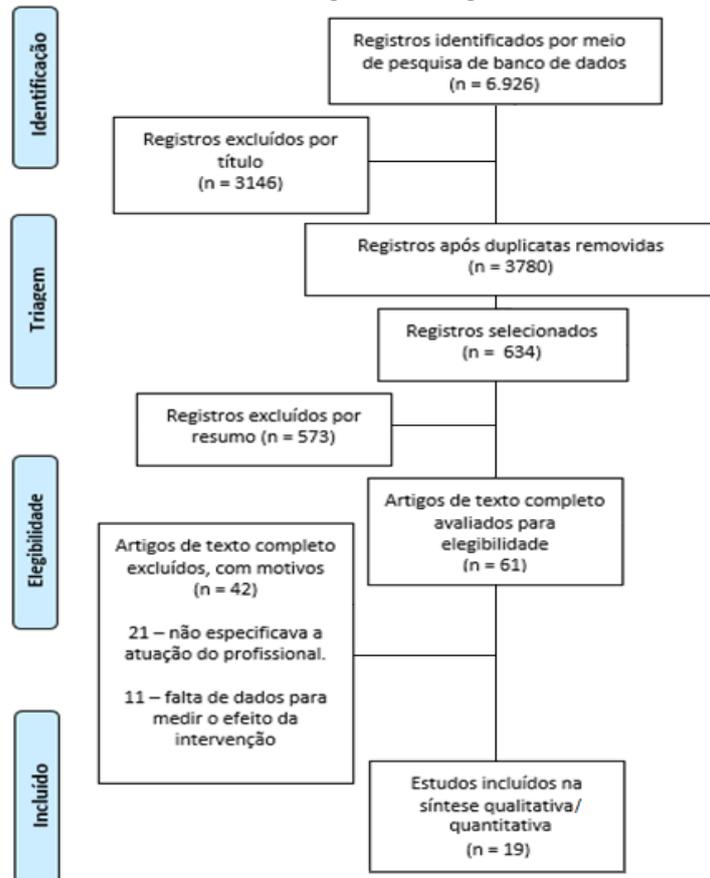


clara a metodologia utilizada.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 6.926 artigos após a leitura do resumo e títulos, dos quais apenas 19 estudos<sup>10-28</sup> foram incluídos nesta revisão integrativa (Figura 1), sendo 89% (17 artigos), provenientes da base de dados PubMed em inglês, 10% (2 artigos) da Elsevier e da Scielo, ambos em espanhol. Houve um predomínio de estudos do tipo ensaio clínico randomizado, totalizando 15 artigos, onde houve a comparação entre uma ou mais estratégias de intervenção a fim de determinar as principais metodologias para a prevenção de lesão por pressão em pacientes hospitalizados.

Com base nos nossos resultados verificamos que as intervenções para o combate a lesões por pressão no paciente internado em hospitais e em UTI's são diversas que variam desde o uso de colchões pneumáticos, curativos especializados e mudança de decúbito que podem ter vários aspectos que contribuem ou não à profilaxia de possíveis injúrias à pele.





I SEVEN  
CONGRESS OF HEALTH

Abaixo, na tabela 01, estão organizados os dados gerais referentes aos artigos utilizados: autor, tamanho da amostra e objetivo. (Tabela 01)

Autor/Ano	Amostra	Setor	Tipo de Estudo	Idade	Objetivo
Kathirvel, et al. <sup>10</sup> 2021	92	Enfermarias de Ortopedia	Ensaio clínico randomizado	47.9	Comparar o impacto de duas intervenções educacionais estruturadas para pacientes e cuidadores em: a) melhorar seus conhecimentos sobre as práticas de cuidado da UP; e b) reduzir a incidência de UP entre pacientes ortopedicamente imóveis de um hospital terciário na Índia.
Oe et al. <sup>11</sup> 2020	600	Hospital da Universidade de Tóquio	Ensaio Clínico Controlado e Randomizado	74.9	Determinar se curativos de espuma de silicone multicamadas podem prevenir UP que surgem no sacro e cóccix de pacientes com diarreia grave persistente e / ou pele frágil.
Jiang et al. <sup>12</sup> 2020	1.204	UTI médica, UTI cirúrgica e UTI trauma	Ensaio Clínico Multicêntrico controlado e randomizado	64.3	Comparar a eficácia de dois protocolos de prevenção de LPs em hospitais chineses.
da Silva Augusto et al. <sup>13</sup> 2019	62	Unidade de Terapia Intensiva	Série de casos / Ensaio Clínico aleatorizado	62,2	Comparar o efeito protetor de 2 curativos adesivos usados na prevenção de LPs em pacientes de risco.
Nixon et al. <sup>14</sup> 2019	2.029	Unidades de Internação Secundária e Comunitária	Ensaio Clínico Randomizado	79.0	Compara o tempo para desenvolver um novo UP de categoria $\geq 2$ em pacientes que usam um APM em comparação com um HSM.
Hekmatpou et al. <sup>15</sup> 2018	80	Enfermaria ortopédica na cidade de Arak, Irã, 2016	Ensaio clínico randomizado triplo-cego	42.025	Investigar o efeito do gel de Aloe Vera na prevenção de úlcera de pressão em pacientes internados na enfermaria ortopédica.
Forni et al. <sup>16</sup> 2018	359	Pronto-Socorro, enfermarias ortopédicas e UTI pós-operatória	Ensaio Clínico Randomizado	83,7	Avaliar se a aplicação de curativo de espuma de poliuretano multicamadas para a área do sacro (ALLEVYN LIFE™) combinado com cuidados preventivos padrão previne o aparecimento de UP em uma população idosa internada em hospital por fratura de quadril.
Jafary et al. <sup>17</sup> 2018	1.657	Unidade de Internamento, UTI Cirúrgica e UTI Geral	Ensaio clínico controlado randomizado	60.2	Medir a eficácia das intervenções na redução das taxas de UP em um hospital geral.
Araya Farias e Febré <sup>18</sup>	32	Unidade de Terapia Intensiva	Estudo quantitativo, prospectivo	58	Avaliar o impacto de um programa de gerenciamento de risco para prevenção de UPs em uma UTI adulto.
2017					
Park e Park <sup>19</sup> 2017	110	Samsung Medical Center (SMC)	Ensaio clínico prospectivo randomizado e	66.85	Comparar uma VEFO a um colchão hospitalar padrão para prevenção de LP. Também comparamos as IPs do VEFO com o colchão hospitalar padrão de nossas instalações.
Whitty et al. <sup>20</sup> 2017.	1.600		Estudo randomizado e controlado	72	Análise de custo-efetividade da introdução de cuidados às UP em comparação ao cuidado padrão.
Gunningberg et al. <sup>21</sup> 2017.	190	Enfermaria Geriátrica em um Hospital Universitário da Suécia	Ensaio clínico randomizado pragmático.	81	Avaliar o efeito de um sistema de mapeamento de pressões na prevalência e incidência de UP em ambiente hospitalar.
Kim e Mullins <sup>22</sup> 2016	4	UTI de um centro médico acadêmico em Southwestern Ohio	Estudo de caso	53,5	Comparar pacientes que não receberam tratamento preventivo de UP com pacientes que foram tratados com um curativo fino de espuma de silicone.
Powers <sup>23</sup> 2016	59	Unidade de Trauma e Terapia Neurointensiva	Ensaio Clínico não randomizado	57,72	Comparar o SOC para virar o paciente e reposicionar usando travessieiros com sistema de PPS no desenvolvimento de HAPUs.
Ozyurek e Yavuz <sup>24</sup> 2015	105	UTI médica e UTI cirúrgica	Ensaio clínico randomizado	64.99	Comparar se existem diferenças entre 2 superfícies de suporte de espuma viscoelástica no desenvolvimento de novas UPs.
Santamaria et al. <sup>25</sup> 2015	400	Royal Melbourne Hospital, Austrália	Ensaio clínico randomizado	55,5	Investigar a eficácia de curativos de espuma de silicone macia em várias camadas na prevenção de UP em UTI aplicados no departamento de emergência de traumas e pacientes críticos.
Costa et al. <sup>26</sup> 2015	51	UTI do Hospital Universitário em Recife/PE	Estudo observacional prospectivo	57.7	Identificar a incidência de UP, fatores clínicos e nutricionais associados em pacientes internados em UTI.
Manzano et al. <sup>27</sup> 2014.	329	Hospital Universitário da Espanha	Ensaio clínico pragmático, de local único, aberto, de grupo paralelo, randomizado e controlado.	61,6	Comparar a eficácia do reposicionamento de 2 ou 4 horas para prevenir o desenvolvimento de UP em pacientes em UTI sob ventilação mecânica.
Hartigan I, Murphy S, Hickey M. <sup>28</sup> 2012.	75	Centro de avaliação e tratamento especializado em Idosos	Estudo experimental prospectivo	quase 65	Avaliar a efetividade de folhetos educacionais na prevenção de úlceras de decúbito para idosos.

Tabela 01. Dados gerais referentes aos artigos

Araya Farias e Febré<sup>18</sup> destaca que o estado nutricional, característica da pele, gravidade, falta de pessoal, má qualidade de insumos e a não realização das mudanças de decúbito podem ser um fator de risco para LPP. Corroborando com esse achado Costa et



al.<sup>26</sup> aponta que o aspecto nutricional pode ser um dos fatores para LPP devido a queda de hemoglobina sérica.

Diante da repercussão hematológica, Park et al.<sup>19</sup> comenta que a aplicação de espuma de poliuretano de poliéster em uma pressão superior a 32 mmhg é suficiente para prevenção do fechamento e isquemia capilar. Costa et al.<sup>26</sup> corrobora com isso e aponta que a hipoalbuminemia pode causar alterações na pressão oncótica e contribuir para LPP.

Park et al.<sup>19</sup> aponta que a redução das LPP podem ser atribuídas à capacidade de redistribuição da pressão nas proeminências ósseas por meio do aumento da superfície de contato com a de suporte. Ademais, é apontado, principalmente na região sacrococcígea, que a redução da elasticidade da pele pode ser um fator considerável ao aumento das LPP. Costa et al.<sup>26</sup> corrobora com esse achado e comenta sobre a prevalência das LPP na região sacral devido a pressão no local.

Sobre drogas vasoativas, os autores<sup>19</sup> comentam que há associação ao desenvolvimento de LPP devido a alteração da relação de perfusão e oxigenação tecidual. Ainda descrevem o uso de sedativos como um precursor ao desenvolvimento de LPP devido ao comprometimento da percepção sensorial da pele.

## 5 CONCLUSÕES

Com base nos artigos utilizados e nos achados desta revisão integrativa podemos verificar que existem várias estratégias no combate a LPP, incluindo uso de colchões pneumáticos, curativo, pomadas, mudança de decúbito e medidas educativas que mostram-se efetivas na prevenção de LPP em pacientes hospitalizados e incluem a participação da equipe multiprofissional.



I SEVEN  
CONGRESS OF HEALTH

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Zaidi SRH, Sharma S. Decubitus Ulcer. 2021 Aug 11. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 31971747. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553107/>

2 Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, McNichol L, Moore L, Sieggreen M. Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System: Revised Pressure Injury Staging System. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2016 Nov/Dec;43(6):585-597. doi: 10.1097/WON.000000000000281. PMID: 27749790; PMCID: PMC5098472.

3 DicionárioMerriam-Webster. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/ulcer>. Acessado em 21 de dezembro de 2021.

4 Bezerra SMG, Luz MHBA, Andrade EMLR, Araújo TME de, Teles JBM, Caliri MHL. Artigo Original 4 - Prevalência, Fatores Associados e Classificação de Úlcera por Pressão em Pacientes com Imobilidade Prolongada Assistidos na Estratégia Saúde da Família.

5 Bansal C, Scott R, Stewart D, Cockerell CJ. Decubitus ulcers: a review of the literature. *Int J Dermatol.* 2005 Oct;44(10):805-10.

6 Dittmer DK, Teasell R. Complications of immobilization and bed rest. Part 1: Musculoskeletal and cardiovascular complications. *Can Fam Physician.* 1993 Jun;39:1428-32, 1435-7. PMID: 8324411; PMCID: PMC2379624.

7 Labeau SO, Afonso E, Benbenishty J, Blackwood B, Boulanger C, Brett SJ, Calvino-Gunther S, Chaboyer W, Coyer F, Deschepper M, François G, Honore PM, Jankovic R, Khanna AK, Llauro-Serra M, Lin F, Rose L, Rubulotta F, Saager L, Williams G, Blot SI; DecubICUs Study Team; European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) Trials Group Collaborators. Prevalence, associated factors and outcomes of pressure injuries in adult intensive care unit patients: the DecubICUs study. *Intensive Care Med.* 2021 Feb;47(2):160-169. doi: 10.1007/s00134-020-06234-9. Epub 2020 Oct 9. Erratum in: *Intensive Care Med.* 2021 Apr;47(4):503-520. PMID: 33034686; PMCID: PMC7880913.

8 Lima Serrano M, González Méndez MI, Carrasco Cebollero FM, Lima Rodríguez JS. Risk factors for pressure ulcer development in Intensive Care Units: A systematic review. *Med Intensiva.* 2017 Aug-Sep;41(6):339-346. English, Spanish. doi: 10.1016/j.medin.2016.09.003. Epub 2016 Oct 22. PMID: 27780589.



I SEVEN  
CONGRESS OF HEALTH

9 Manzano F, Navarro MJ, Roldán D, Moral MA, Leyva I, Guerrero C, et al. Pressure ulcer incidence and risk factors in ventilated intensive care patients. *J Crit Care.* 2010;25:469---76

10 Kathirvel S, Kaur S, Dhillon MS, Singh A. Impact of structured educational interventions on the prevention of pressure ulcers in immobile orthopedic patients in India: A pragmatic randomized controlled trial. *J Family Med Prim Care.* 2021 Mar;10(3):1267-1274. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_1436\_20. Epub 2021 Apr 8. PMID: 34041164; PMCID: PMC8140256.

11 Oe M, Sasaki S, Shimura T, Takaki Y, Sanada H. Effects of Multilayer Silicone Foam Dressings for the Prevention of Pressure Ulcers in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2020 Dec;9(12):649-656. doi: 10.1089/wound.2019.1002. Epub 2020 Feb 4. PMID: 33124968; PMCID: PMC7698645.

12 Jiang Q, Liu Y, Yu H, Song S, Li G, Liu H, Zhou Y, Zhu Y, Jia J, Huang Y, Wang J. A Multicenter, Comparative Study of Two Pressure-Redistribution Mattresses with Repositioning Intervals for Critical Care Patients. *Adv Skin Wound Care.* 2020 Mar;33(3):1-9. doi: 10.1097/01.ASW.0000653160.13611.5d. PMID: 32058444.

13 da Silva Augusto F, Blanes L, Ping PZX, Saito CMM, Masako Ferreira L. Hydrocellular Foam Versus Hydrocolloid Plate in the Prevention of Pressure Injuries. *Wounds.* 2019 Aug;31(8):193-199. Epub 2019 May 31. PMID: 31184996.14

14 Nixon J, Brown S, Smith IL, McGinnis E, Vargas-Palacios A, Nelson EA, Brown J, Coleman S, Collier H, Fernandez C, Gilberts R, Henderson V, McCabe C, Muir D, Rutherford C, Stubbs N, Thorpe B, Wallner K, Walker K, Wilson L, Hulme C. Comparing alternating pressure mattresses and high-specification foam mattresses to prevent pressure ulcers in high-risk patients: the PRESSURE 2 RCT. *Health Technol Assess.* 2019 Sep;23(52):1-176. doi: 10.3310/hta23520. PMID: 31559948; PMCID: PMC6790649.

15 Hekmatpou D, Mehrabi F, Rahzani K, Aminiyan A. The effect of Aloe Vera gel on prevention of pressure ulcers in patients hospitalized in the orthopedic wards: a randomized triple-blind clinical trial. *BMC Complement Altern Med.* 2018 Sep 29;18(1):264. doi: 10.1186/s12906-018-2326-2. PMID: 30268162; PMCID: PMC6162886.

16 Forni C, D'Alessandro F, Gallerani P, et al. Effectiveness of using a new polyurethane foam multi-layer dressing in the sacral area to prevent the onset of pressure ulcer in the



I SEVEN  
CONGRESS OF HEALTH

elderly with hip fractures: A pragmatic randomised controlled trial. *Int Wound J.* 2018;15(3):383-390. doi:10.1111/iwj.12875

17 Jafary M, Adibi H, Shayanfard K, Zohdi M, Godarzi Z, Yaseri M, Najafpour Z. Pressure Ulcer Rate in Multidisciplinary Hospital Units After Multifactorial Intervention: A Stepped-Wedge, Cluster Randomized Controlled Trial. *J Patient Saf.* 2018 Sep;14(3):e61-e66. doi: 10.1097/PTS.0000000000000518. PMID: 29985886.

18 Araya Farías I, Febré N. Impacto de un programa de gestión de riesgo en la tasa de úlceras por presión [Impact of interventions in the pressure ulcer rate]. *Rev Calid Asist.* 2017 Nov-Dec;32(6):322-327. Spanish. doi: 10.1016/j.cali.2017.10.003. Epub 2017 Nov 24. PMID: 29174626.

19 Park KH, Park J. The Efficacy of a Viscoelastic Foam Overlay on Prevention of Pressure Injury in Acutely Ill Patients: A Prospective Randomized Controlled Trial. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2017 Sep/Oct;44(5):440-444. doi: 10.1097/WON.0000000000000359. PMID: 28877109.

20 Whitty JA, McInnes E, Bucknall T, Webster J, Gillespie BM, Banks M, Thalib L, Wallis M, Cumsille J, Roberts S, Chaboyer W. The cost-effectiveness of a patient centred pressure ulcer prevention care bundle: Findings from the INTACT cluster randomised trial. *Int J Nurs Stud.* 2017 Oct;75:35-42. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2017.06.014. Epub 2017 Jun 27. PMID: 28711725.

21 Gunningberg L, Sedin IM, Andersson S, Pingel R. Pressure mapping to prevent pressure ulcers in a hospital setting: A pragmatic randomised controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2017 Jul;72:53-59. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2017.04.007. Epub 2017 Apr 21. PMID: 28460263.

22 Kim RS, Mullins K. Preventing Facial Pressure Ulcers in Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS). *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2016 Jul-Aug;43(4):427-9. doi: 10.1097/WON.0000000000000247. PMID: 27391293.

23 Powers J. Two Methods for Turning and Positioning and the Effect on Pressure Ulcer Development: A Comparison Cohort Study. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2016 Jan-Feb;43(1):46-50. doi: 10.1097/WON.0000000000000198. PMID: 26727682.

24 Ozyurek P, Yavuz M. Prevention of pressure ulcers in the intensive care unit: a randomized trial of 2 viscoelastic foam support surfaces. *Clin Nurse Spec.* 2015 Jul-Aug;29(4):210-7. doi: 10.1097/NUR.0000000000000136. PMID: 26053604.



I SEVEN  
CONGRESS OF HEALTH

25 Santamaria N, Gerdtz M, Sage S, McCann J, Freeman A, Vassiliou T, De Vincentis S, Ng AW, Manias E, Liu W, Knott J. A randomised controlled trial of the effectiveness of soft silicone multi-layered foam dressings in the prevention of sacral and heel pressure ulcers in trauma and critically ill patients: the border trial. *Int Wound J.* 2015 Jun;12(3):302-8. doi: 10.1111/iwj.12101. Epub 2013 May 27. PMID: 23711244; PMCID: PMC7950350.

26 COSTA, Ana Carolina Oliveira et al . Úlceras por presión: incidencia y factores demográficos, clínicos y nutricionales asociados en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. *Nutr. Hosp.*, Madrid , v. 32, n. 5, p. 2242-2252, nov. 2015 .

27 Manzano F, Colmenero M, Pérez-Pérez AM, Roldán D, Jiménez-Quintana Mdel M, Mañas MR, Sánchez-Moya MA, Guerrero C, Moral-Marfil MÁ, Sánchez-Cantalejo E, Fernández-Mondéjar E. Comparison of two repositioning schedules for the prevention of pressure ulcers in patients on mechanical ventilation with alternating pressure air mattresses. *Intensive Care Med.* 2014 Nov;40(11):1679-87. doi: 10.1007/s00134-014-3424-3. Epub 2014 Sep 5. PMID: 25189288.

28 Hartigan I, Murphy S, Hickey M. Older adults' knowledge of pressure ulcer prevention: a prospective quasi-experimental study. *Int J Older People Nurs.* 2012 Sep;7(3):208-18. doi: 10.1111/j.1748-3743.2011.00274.x. Epub 2011 Apr 19. PMID: 21631885.

29. Coren - Conselho Regional de Enfermagem Distrito Federal. <https://www.coren-df.gov.br/site/muda-terminologia-para-ulcera-por-pressao/>. Acessado em 28 de dezembro de 2021.

30. Fernandes NCS, Torres GV, Vieira D. Fatores de risco e condições predisponentes para úlcera de pressão em pacientes de terapia intensiva. *Rev Eletr Enf* 2008, 10(3): 733-46.