

## Prevenção de lesões por pressão na face associadas à ventilação não invasiva: *scoping review*

### Prevention of face pressure injuries associated with non-invasive ventilation: *scoping review*

Daniela Oliveira Costa<sup>1\*</sup> , Inês Sofia Oliveira Gonçalves<sup>2</sup> , Maria Loureiro<sup>3,4,5</sup> 

<sup>1</sup>CMA – Centro Médico Avenida, Braga, Portugal.

<sup>2</sup>Hospital Foco Saúde, Gaia, Portugal.

<sup>3</sup>Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, Portugal.

<sup>4</sup>Centro de Cirurgia Cardiorrástica do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra EPE, Portugal.

<sup>5</sup>CINTESIS – Centro de Investigação em Tecnologias e Serviços de Saúde, Porto, Portugal.

\*Autor correspondente/Corresponding author: [danielaco10@hotmail.com](mailto:danielaco10@hotmail.com)

Recebido/Received: 20-09-2021; Revisto/Revised: 23-06-2022; Aceite/Accepted: 26-07-2022

#### Resumo

**Introdução:** As lesões por pressão (LPP) associadas à ventilação não invasiva implicam consequências negativas para o utente e sistema de saúde, sendo consideradas um problema de saúde pública. A aplicação de medidas preventivas, o reconhecimento de fatores de risco e identificação precoce de desenvolvimento de LPP é o primeiro passo para a diminuição da sua incidência. **Objetivo:** Mapear as estratégias de prevenção das lesões na face associadas à VNI. **Material e métodos:** Scoping review orientada pela metodologia do Joanna Briggs Institute, com pesquisa na MEDLINE, CINAHL (via Ebsco) e Academic Search Complete. Dois revisores independentes fizeram a análise da relevância do estudo, e posteriormente a extração e síntese de dados. **Resultados:** De um total de 65 estudos, 6 cumpriam os critérios de inclusão. Foram identificadas 3 áreas de intervenção neste contexto: aplicação de barreiras físicas entre a pele e a máscara, a estimulação dos mecanismos inatos de defesa da pele, e a aplicação de um protocolo direcionado para as intervenções de enfermagem. **Conclusões:** A aplicação de barreiras, a estimulação dos mecanismos de defesa da pele e a aplicação do protocolo são intervenções eficazes na prevenção de lesões por pressão, tendo, ainda, um impacto preventivo da dor e desconforto do utente e uma redução dos custos em saúde. Contudo, mais estudos devem ser efetuados nesta área de forma a uniformizar práticas de cuidados.

**Palavras-chave:** ventilação não invasiva, VNI, lesão por pressão, face, prevenção.

#### Abstract

**Introduction:** Pressure injuries (LPP) associated with non-invasive ventilation have negative consequences for the user and the health system, being considered a public health problem. The application of preventive measures, recognition of risk factors and early identification of the development of LPP is the first step towards reducing its incidence. **Objective:** To map prevention strategies of NIV-associated facial injuries. **Material and methods:** Scoping review guided by the Joanna Briggs Institute methodology, with research in MEDLINE, CINAHL (via Ebsco) and Academic Search Complete. Two independent reviewers analyzed the study research, and subsequently extracted and synthesized data. **Results:** Of a total of 65 studies, 6 met the inclusion criteria. Three areas of intervention were identified in this context: application of physical barriers between the skin and the mask, stimulation of the skin's defense mechanisms, and the application of a protocol aimed at nursing interventions. **Conclusions:** The application of barriers, stimulation of the skin's defense mechanisms and the application of the protocol are effective in the prevention of pressure injuries, also having a preventative impact on pain and discomfort for the user and a reduction in health costs. However, further studies should be carried out in this area in order to standardize care practices.

**Keywords:** non-invasive ventilation, NIV, pressure injury, face, prevention.

#### 1. INTRODUÇÃO

A Ventilação não invasiva (VNI) constitui uma alternativa à intubação endotraqueal e é definida como um modo ventilatório com recurso a uma interface doente-ventilador sem necessidade de recorrer a via aérea artificial e sedação, potenciando o conforto

#### 1. INTRODUCTION

Non-invasive ventilation (NIV) is an alternative to endotracheal intubation and is defined as a ventilatory mode using a patient-ventilator interface which avoids the usage of artificial ventilation and sedation, enhancing patient comfort and reducing hospital stay (Cruz & Zamora, 2013). Hussein

do doente e diminuindo o tempo de internamento (Cruz & Zamora, 2013). Hussein (2016), afirma que comparativamente com a ventilação invasiva, a VNI apresenta vantagens como redução do desconforto do utente, das complicações associadas e do tempo de internamento, no entanto, esta pode acarretar outras possíveis complicações.

Em abril de 2016, a National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) substituiu o termo até então em uso "Úlcera por Pressão" por "Lesão por Pressão" (LPP), terminologia que iremos adotar ao longo do texto. Em consonância com esta alteração, a NPUAP passou a denominar-se National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP). A LPP é assim definida como um dano localizado na pele e tecidos moles subjacentes, normalmente sobre uma proeminência óssea ou relacionada com dispositivos, podendo ser dolorosa e apresentar-se como úlcera aberta ou pele íntegra (NPIAP, 2016). Esta ocorre como resultado de pressão intensa e/ou prolongada ou pressão combinada com força de cisalhamento (NPIAP, 2016). A tolerância dos tecidos moles à pressão e cisalhamento pode também ser afetada pelo microclima, nutrição, perfusão, comorbilidades e condição dos tecidos moles (NPIAP, 2016).

Neste artigo, foram estudadas em particular as lesões por pressão associadas a dispositivos médicos. Estas são definidas pela NPIAP (2016) como: lesões resultantes do uso de dispositivos com fins de diagnóstico ou terapêuticos, sendo as suas características, geralmente coincidentes com o padrão ou forma do dispositivo.

De acordo com a Direção Geral de Saúde (DGS) (2011), as LPP são um indicador da qualidade dos cuidados, geralmente norteiam a elaboração de políticas públicas, tomadas de decisão, definição de metas, bem como comparação entre instituições. Estima-se que cerca de 95% das lesões por pressão são evitáveis através da identificação precoce do grau de risco e do conhecimento da etiologia e fatores de risco, associados ao desenvolvimento de lesão de pressão, que são a chave para o sucesso das estratégias de prevenção (DGS, 2011). Os doentes com LPP têm um maior número de dias de internamento e readmissões, o que se traduz em maiores encargos financeiros para o Serviço Nacional de Saúde (DGS, 2011). Assim, podemos entender as LPP na face como uma complicação associada à interface. Estas constituem uma grande parte das complicações associadas à VNI, ocorrendo em 5 a 30% dos doentes ao fim de algumas horas, e em 100% dos doentes ao fim de 48 horas de utilização, aumentando a probabilidade de ocorrência com o tempo de uso da VNI (Carron et al., 2013).

As lesões por pressão associadas à VNI constituem um tipo de lesão relacionada com dispositivos médicos. Segundo Raurell-Torredà et al., (2017) neste tipo de lesão, o dano tem a forma do dispositivo, e é causado pela pressão do mesmo na pele, o que causa isquémia tecidual e leva ao comprometimento do aporte de nutrientes e oxigénio para os capilares.

Apold e Rydrych (2012) referem que 1/3 das LPP mais graves reportadas foram lesões por pressão associadas a dispositivos médicos, sendo que 70,3% destas se encontravam na face/cabeça/pescoço. As lesões de pele na face decorrentes da utilização das máscaras de VNI representam uma proporção de 10-31% em adultos.

Segundo a Entidade Reguladora da Saúde (2020), para reduzir a frequência e severidade das LPP, as instituições prestadoras de cuidados de saúde devem ter sistemas e estruturas de administração para a prevenção e a gestão, tais como, a

(2016) claims that in comparison to invasive ventilation, NIV presents advantages, such as reduction of patient discomfort, of associated complications and length of hospital stay, however it can entail other possible complications.

In April of 2016, the National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) replaced the term until then in use "Pressure Ulcer", with "Pressure Injury" (PI), terminology which will be used throughout the text. In line with this change, NPUAP started to be called National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP). Thus, a PI is defined as localized skin damage underlying soft tissue usually over a bony prominence or related to a medical or other device, and can present as intact skin or an open ulcer (NPIAP, 2016). The injury occurs as a result of intense and/or prolonged pressure or pressure in combination with shear (NPIAP, 2016). The tolerance of soft tissue for pressure and shear may also be affected by microclimate, nutrition, perfusion, comorbidities and condition of the soft tissue (NPIAP, 2016).

In this article, we studied medical device related pressure injuries. These are defined by NPIAP (2016) as: injuries that result from the use of devices with diagnostic or therapeutic purposes, with characteristics that generally conform to the pattern or shape of the device.

According to the Direção Geral de Saúde (DGS) (2011), PI are an indicator of care quality, that generally guide the elaboration of public policies, decision making, goal setting, as well as comparison between institutions. It is estimated that about 95% of pressure injuries are preventable, through early identification of risk level and knowledge of the etiology and risk factors associated with the development of pressure injuries, which are the key to success in prevention strategies (DGS, 2011). Patients with PI have a higher number of hospitalization days and readmissions, which translates to a higher financial burden to the Serviço Nacional de Saúde (DGS, 2011). Therefore, we can understand PI on the face as an interface associated complication. These represents a great part of NIV associated complications, occurring in 5 to 30% of patients after a few hours, and in 100% of patients after 48 hours of use. The probability of occurrence increases with time of use of the NIV (Carron et al., 2013).

The pressure injuries caused by NIV are a type of medical device injury. As Raurell-Torredà et al., (2017) said, in this type of lesion, the damage has the shape of the device, and is caused by the pressure on the skin, causing tissue ischemia and interrupting the supply of nutrients and oxygen to the capillaries.

Apold and Rydrych (2012) said that 1/3 of the most severe PI were caused by medical devices and 70% of these are to the face/head/neck. Pressure injuries to the face caused by using NIV masks represent a proportion of 10-30% in adults.

According to the Entidade Reguladora da Saúde (2020), to reduce the frequency and severity of PI, health institutions must have management systems and structures, such as, implementation of procedures and protocols with the best evidence, risk assessment and notification system to identify, investigate and act in advance to prevent the situation from getting worse. Therefore, we understand the importance of preventing PI, in which nursing has a great contribution, paying attention to risk factors, applying preventive measures, and

implementação de procedimentos e protocolos baseados na melhor evidência, a avaliação do risco e sistemas de notificação para identificar, investigar e atuar atempadamente para prevenir o agravamento da condição. Deste modo, compreendemos a importância da prevenção destas LPP, na qual a enfermagem exerce um forte contributo, atendendo aos fatores de risco, aplicando medidas preventivas e identificando precocemente quaisquer sinais do desenvolvimento das mesmas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A scoping review foi realizada de acordo com a metodologia recomendada pelo Joanna Briggs Institute (JBI), de acordo com Preferred Reporting Items for Systematic Reviews - Scoping Reviews (PRISMA-ScR) (Peters et al., 2020).

A População deste estudo integra todas as pessoas com mais de 18 anos, submetidas a ventilação não invasiva, o Conceito inclui as intervenções de prevenção de lesões por pressão e o Contexto é o meio hospitalar. Assim, foi formulada a seguinte questão de investigação: “Quais as estratégias de prevenção de lesões por pressão associadas à ventilação não invasiva em adultos internados em contexto hospitalar?”.

Para dar resposta a esta questão, estabelecemos como objetivo geral mapear as estratégias de prevenção de LPP implementadas em contexto hospitalar. Com o intuito de obter artigos adequados ao objetivo do estudo, estabeleceu-se um conjunto de critérios de inclusão, nomeadamente, estudos que incluam a prevenção das LPP associadas à VNI, cuja população tenha idade superior a 18 anos e de ambos os géneros, publicados entre 2016 e 2021, disponíveis em texto integral e publicados em português, inglês e espanhol. Excluíram-se os estudos secundários feitos em idade inferior a 18 anos e cujo texto completo não fosse de acesso gratuito.

Foi efetuada a pesquisa bibliográfica no motor de busca “EBSCOhost Web” nas bases de dados CINAHL Complete, MEDLINE Complete, e Academic Search Complete. Pesquisou-se também na literatura cinzenta, consultando-se o Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP).

Como demonstra a figura 1, foram obtidos 65 registos, dos quais 30 pertenciam à MEDLINE Complete, 26 à CINAHL Complete, 7 à Academic Search Complete e 2 ao RCAAP, tendo ficado após o processo completo com 6 artigos, que cumpriam todos os critérios.

## 3. RESULTADOS

A pesquisa realizada permitiu a seleção de 6 artigos respeitantes dos critérios definidos. Destes, 2 pertenciam à MEDLINE Complete e 4 à CINAHL Complete. Na Tabela 2 encontram-se descritas as suas principais características, nomeadamente: autores, ano de publicação, metodologia, objetivo, amostra e contexto.

Para além destas características, os artigos incluídos variam também a nível das estratégias de prevenção que estudam. Um destes estuda a eficácia de intervenções dos profissionais de saúde, outro, testa e avalia a eficácia de dispositivos 3D personalizados e os restantes recorreram à avaliação da eficácia de pensos de proteção já existentes no mercado para a prevenção das LPP associadas à máscara, como ácidos gordos hiperoxigenados (AGHO), penso hidrolóide, espuma, ou película transparente.

Dado a abrangência do objetivo da presente scoping, que é

identifying any early signs of their development.

## 2. MATERIAL AND METHODS

The scoping review was based on the methodology recommended by the Joanna Briggs Institute (JBI), according to Preferred Reporting Items for Systematic Reviews - Scoping Reviews (PRISMA-ScR) (Peters et al., 2020).

The Population of this study includes all people aged over 18, that use NIV, the Concept includes pressure injury prevention interventions, and the Context is hospital environment. Thus, the following research question was formulated: “What are the strategies to prevent pressure injuries associated with non-invasive ventilation in hospitalized adults?”.

To answer this question, we defined as a general objective mapping PI prevention strategy implemented in a hospital context. To have appropriated articles for the study purpose we define a set of inclusion criteria, such as, studies that include the prevention of PI associated with VNI, whose population is aged over 18 and of both genders, published between 2016 and 2021, in full text and published in Portuguese, English and Spanish. Secondary studies carried out under the age of 18 years and whose full text was not freely accessible were excluded.

The bibliographic research was carried out in the “EBSCOhost Web” search engine in the databases CINAHL Complete, MEDLINE Complete, and Academic Search Complete.

The gray literature was also searched, consulting the Scientific Open Access Repositories of Portugal (RCAAP).

As shown in Figure 1, 65 records were obtained, of which 30 belonged to MEDLINE Complete, 26 to CINAHL Complete, 7 to Academic Search Complete and 2 to RCAAP, after the complete process, 6 articles remained, which met all the criteria.

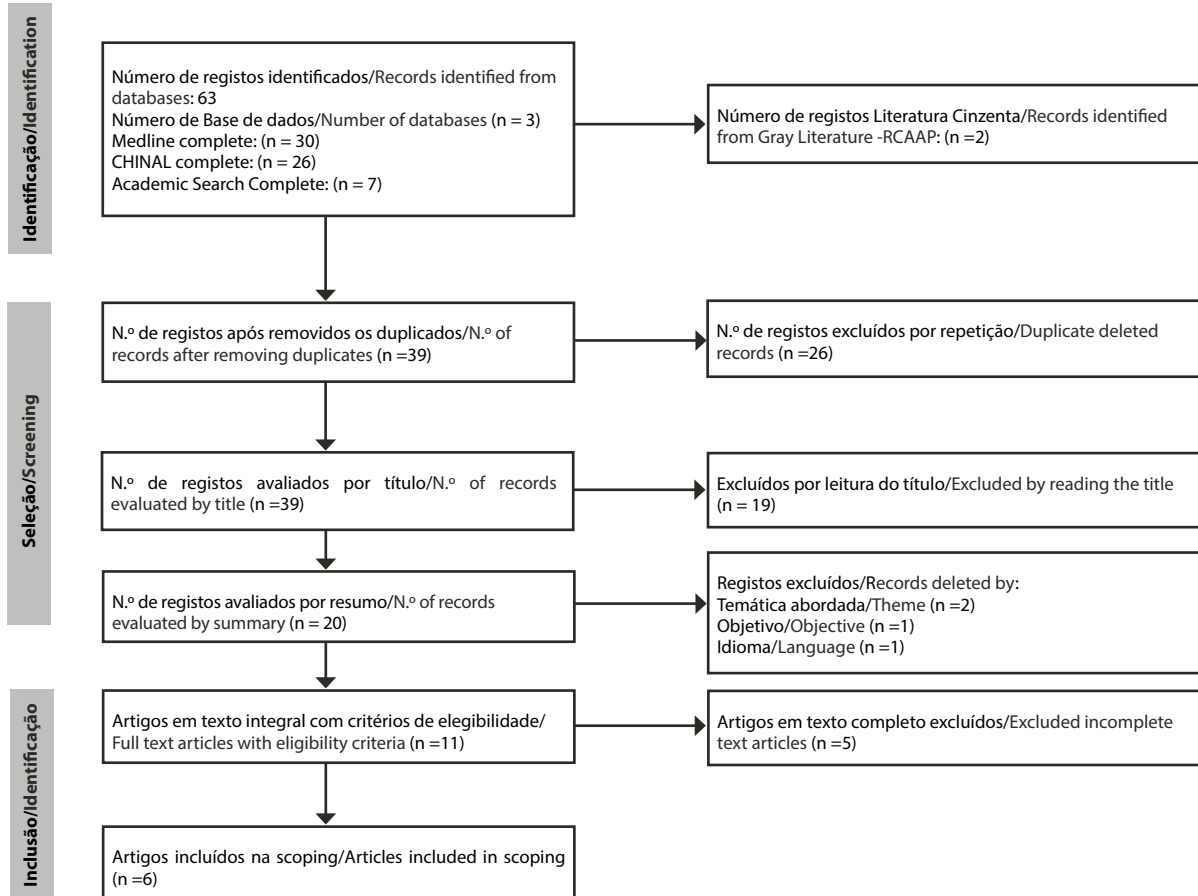
## 3. RESULTS

The research allowed selecting 6 articles that respected the defined criteria. Of which, 2 from MEDLINE Complete and 4 from CINAHL Complete. In Table 2 are described their main characteristics, in particular: authors, year of publication, methods, aim, sample and context.

In addition to these characteristics, the included articles, also vary in the prevention strategies at study. One of them studies the effectiveness of healthcare professionals' interventions, one other tests and evaluates the efficacy of personalized 3D devices, and the others resorted to evaluating the effectiveness of protective dressings already on the market for PI prevention caused by masks, such as hyperoxygenated fatty acids (HOFA), hydrocolloid dressing, foam dressing or transparent wound dressing.

Given the broad scope of the aim of this scoping review, which is to map prevention strategies of pressure injuries associated with NIV, the interventions mentioned are distinct, which enhances the richness in existing alternatives, and allows establishing a comparison of the efficacy of each one. To synthesize the information of each study, we resorted to data extraction tables, that show the prevention strategies applied by each study.

mapear as estratégias de prevenção das lesões na face associadas à VNI, as intervenções abordadas são distintas, o que potencia a riqueza de alternativas existentes e permite estabelecer a comparação da eficácia de cada uma. De forma a sintetizar a informação de cada estudo, recorreu-se a tabelas de extração de dados, onde são apresentadas as estratégias de prevenção aplicadas por cada estudo.



Figura/Figure 1: Diagrama PRISMA (Adaptado Tricco, et al., 2018; Page, et al., 2021)/PRISMA Flow diagram (Adapted by Tricco, et al., 2018; Page, et al., 2021)

Tabela/Table 1: Boolean Conjugation.

Conjugação Booleana/Boolean Conjugation
"pressure damage" OR sore OR "pressure injur*" OR "pressure wound" OR ulcer* OR "pressure lesion" (Abstract)
AND Prevent* OR reduc* OR "minimiz* risk" OR decreas* OR protect* (Abstract)
AND NIV OR "noninvasive ventilat*" OR "non invasive ventilat*" OR "non-invasive ventilat*" OR CPAP OR BPAP OR CiPAP OR BiPAP OR "Continuous Positive Airway Pressure" OR "Bilevel positive airway pressure" OR "Bi-level Positive Airway Pressure" (Abstract)
NOT Children OR pediatric OR paediatric OR kids OR child OR infant OR neonatal OR newborn (Abstract)

Tabela/Table 2: Boolean Conjugation.

Autores/Ano/ Authors/Year	Metodologia/ Methods	Objetivo/Aim	População/contexto/ Population/Context
Otero et al. (2017)	Estudo experimental/ Experimental study	Avaliar a eficácia da aplicação de Linovera, espuma Allevyn Thin e Askina Foam na prevenção de LPP em utentes com VNI/To evaluate the efficacy of applying Linovera, Allevyn Thin foam and Askina Foam, in preventing PI in patients with VNI.	Amostra/Sample: n= 152 Contexto: Hospital Geral Universitário Gregorio Marañón/Context: Hospital General Universitario Gregorio Marañón.
Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori & Hiromi (2018)	Estudo experimental/ Experimental study	Avaliar a eficácia de um dispositivo personalizado de VNI na prevenção de lesões por pressão/To evaluate the efficacy of a custom fitting NIV device in preventing pressure injuries.	Amostra/Sample: n=20; Contexto: Hospital da Universidade de Tóquio/Context: Tokyo University Hospital.

<b>Cohen, Blechman, Hodder &amp; Gefen (2019)</b>	Estudo experimental/ Experimental study	Avaliar a eficácia da espuma de poliuretano na diminuição da pressão exercida e alterações da temperatura nos tecidos da face em utentes com VNI/To evaluate the efficacy of polyurethane foam in reducing the pressure exerted and changes in temperature on facial tissues in patients with NIV.	Amostra/Sample: n= 6 Contexto: Hospital da Universidade Tel Aviv/ Context: Tel Aviv University Hospital.
<b>Bishopp et al. (2019)</b>	Estudo quantitativo descritivo observacional/ Quantitative descriptive observational study	Reduzir a incidência de lesões por pressão com a aplicação de um penso de espuma hidrocolóide colocado sobre a ponte nasal em utentes com VNI/To reduce the incidence of pressure injuries with the application of a hydrocolloid foam dressing on the nasal bridge in patients with NIV.	Amostra/Sample: n=295; Contexto: Departamento de Medicina Respiratória e Fisiologia, Birmingham Hospital Heartlands, Bordesley Green East, Birmingham, Reino Unido/Context: Respiratory Medicine Physiology Department, Birmingham Hospital Heartlands, Bordesley Green East, Birmingham, Reino Unido.
<b>Holdman, Rozansky &amp; Baldwin (2020)</b>	Estudo quase-experimental/ Quasi-experimental study	Avaliar a eficácia de um protocolo na redução de LPP em VNI e ventilação mecânica/To evaluate the efficacy of a protocol in reducing PI in NIV and mechanical ventilation.	Amostra/Sample: n=7; Contexto: Baptist Medical Center em Jacksonville/Context: Baptist Medical Center in Jacksonville.
<b>Özbudak &amp; Yeşilbalkan (2020)</b>	Estudo experimental/ Experimental study	Avaliar os efeitos da película transparente no tempo necessário para a formação de LPP na ponte nasal em utentes com VNI/To evaluate the effects of transparent film dressing on the time necessary to the formation of PI on the nasal bridge in patients with NIV.	Amostra/Sample: n= 46 Contexto: Departamento de doenças torácicas Izmir na Turquia/Context: Department of chest diseases, Izmir, Turkey.

### 3.1. APLICAÇÃO DE ESPUMA COM POLIURETANO

O estudo realizado por Bishopp et al., (2019) tratou-se de um estudo onde o grupo controlo utilizou a VNI com máscara aplicada diretamente na pele e no grupo de intervenção foi aplicado um penso com espuma hidrocolóide "BeneHold Bondered Hydrocolloid 5x5", a fim de verificar a eficácia na prevenção de LPP de grau 2 em particular. Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $P=0,001$ ), não sendo observáveis LPP de grau 2 na ponte nasal com a aplicação do penso, ao contrário do grupo controlo onde se desenvolveram 9 LPP (Tabela 3).

### 3.1. APPLYING FOAM DRESSING WITH POLYURETHANE

The study conducted by Bishopp et al., (2019) was a study where the control group used NIV with a mask directly applied to their skin and in the intervention group was applied a hydrocolloid foam dressing "BeneHold Bondered Hydrocolloid 5x5", aiming to study the efficacy in preventing particularly a stage 2 PI. A statistically significant difference was found between the groups ( $P=0,001$ ), the absence of stage 2 PIs on the nasal bridge with the application of the dressing, as opposed to the control group, in which 9 PI developed (Table 3).

**Tabela/Table 3:** Aplicação de espuma com poliuretano no estudo de Bishopp et al. (2019)/Application of foam dressing with polyurethane in the study of Bishopp et al. (2019).

<b>Autores/Ano/ Authors/Year</b>	<b>Bishopp et al. (2019)</b>
<b>Intervenção/Intervention</b>	Aplicação de penso hidrocolóide: BeneHold Bondered Hydrocolloid 5x5 (Aspen Medical) na ponte nasal/Application of a hydrocolloid dressing: BeneHold Bondered Hydrocolloid 5x5 (Aspen Medical) on the nasal bridge.
<b>Tipo de máscara/ Type of Mask</b>	Máscara facial/Facial mask.
<b>Resultados/Results</b>	No grupo controlo, ocorreram 9 LPP de grau 2 na ponte nasal. No grupo de intervenção não houve desenvolvimento de nenhuma LPP de grau 2/In the control group, 9 grade 2 PI occurred on the nasal bridge. In the intervention group, no grade 2 PI occurred.

Cohen, Blechman, Hodder & Gefen (2019) pretendiam avaliar a eficácia do penso Mapilex Lite (Mölnlycke Health Care) na diminuição da pressão e temperatura exercida pela máscara, dado que estes fatores de risco potenciam exponencialmente o aparecimento das LPP. Relativamente à temperatura, através de um sistema de termografia, os autores verificaram alterações fisiologicamente significantes após a remoção da máscara quando comparado com as condições basais. O maior aumento de temperatura foi nas bochechas imediatamente após a remoção da máscara ( $\Delta = 0.7-0.8$  graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )). Na ponte nasal, os dados não foram congruentes, ocorrendo uma diminuição de  $0.6^{\circ}\text{C}$  num participante, e um aumento similar em outro. Os autores consideram que esta incongruência pode dever-se às diferenças anatómicas entre os dois. Para avaliar a pressão, os autores recorreram a um sistema de sensores de pressão onde esta foi avaliada antes e após a colocação do penso de espuma. Foi

Cohen, Blechman, Hodder & Gefen (2019) aimed to evaluate the effectiveness of the Mapilex Lite dressing (Mölnlycke Health Care) in reducing the pressure and temperature exerted by the mask, given that these risk factors exponentially potentiate the appearing of PI. Regarding the temperature, through a thermography system, the authors found physiologically significant changes after mask removal when compared to the baseline conditions. The biggest temperature increase was on the cheeks immediately after the mask removal ( $\Delta = 0.7-0.8$  degrees Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )). On the nasal bridge, the data weren't coherent, occurring a decrease in  $0,6^{\circ}\text{C}$  in one participant, and a similar increase in another. The authors considered that this incongruity may be due to anatomical differences between them. To relieve pressure, the authors used a system of pressure sensors, where pressure was evaluated before and after the application of a foam dressing. It was proven that

comprovado que após a aplicação do penso de espuma, a pressão diminuiu 10% no queixo ( $p < 0,05$ ), e 25% na ponte nasal, sendo que este valor se encontra no limiar da significância estatística ( $p < 0,1$ ). Não foram verificadas alterações nas bochechas com a aplicação dos pensos de espuma (Tabela 4).

after application of the foam dressing, the pressure decreased by 10% on the chin ( $p < 0,05$ ), e 25% on the nasal bridge, with value on the threshold of statistical significance ( $p < 0.1$ ). With the foam dressings application in the cheeks, weren't found any changes (Table 4).

**Tabela/Table 4:** Aplicação de espuma com poliuretano no estudo de Cohen, Blechman, Hodder & Gefen (2019)/Application of foam dressing with polyurethane in the study of Cohen, Blechman, Hodder & Gefen (2019).

Autores/Ano/ Authors/Year	Cohen, Blechman, Hodder & Gefen (2019)
Intervenção/Intervention	Aplicação de penso de espuma Mapilex Lite (Mölnlycke Health Care)/Application of a Mapilex Lite (Mölnlycke Health Care) foam dressing.
Tipo de máscara/ Type of Mask	Máscara facial/Facial mask.
Resultados/Results	A aplicação dos pensos reduziu em 10% as forças de contacto no queixo, 25% na ponte nasal. Nas bochechas não existiram alterações estatisticamente significativas/The application of the dressing reduced by 10% the contact forces on the chin, 25% on the nasal bridge. On the cheeks there were no statistically significant changes.

O estudo experimental realizado por Otero et al., (2017) foi realizado em quatro grupos, incluindo o de controlo, onde foi avaliada a eficácia da Linovera (abordada posteriormente), e dois pensos adesivos de espuma não aderente de poliuretano: Allevyn Thin e Askina Foam. O primeiro apresentou uma incidência de 57% de ocorrência de LPP, e o segundo de 72%. Ambos superiores ao grupo controlo, que teve uma incidência de 44% de LPP (Tabela 5).

The experimental study carried out by Otero et al., (2017) was realized in four groups, including the control group, where the efficacy of linovera was evaluated (addressed later) and two adhesive foam dressings non-adherent polyurethane: Allevyn Thin e Askina Foam. the first had an incidence of 57% of PI occurrence, and a second had 72%. Both were superior to the control group, which had 44% of PI incidence (Table 5).

**Tabela/Table 5:** Aplicação de espuma com poliuretano e AGHO no estudo de Otero et al. (2017)/Application of foam dressing with polyurethane and HOFA in the study of Otero et al. (2017).

Autores/Ano/ Authors/Year	Otero et al. (2017)		
Intervenção/Intervention	Aplicação de adesivo de espuma não aderente de poliuretano Allevyn Thin	Aplicação de adesivo de espuma não aderente de poliuretano Askina Foam	Aplicação de AGHO: Linovera (B.Braun)
Tipo de máscara/ Type of Mask	Máscara facial/Facial mask.	Máscara facial/Facial mask.	Máscara facial/Facial mask.
Resultados/Results	Ocorreram 6 LPP de grau 2 e 14 de grau 1 na ponte nasal. A incidência de LPP faciais foi de 57%. Superior ao grupo controlo, que apresentou 44%.	Ocorreram 5 LPP de grau 2 e 23 de grau 1 na ponte nasal. A incidência de LPP faciais foi de 72%. Superior ao grupo controlo, que apresentou 44%.	A incidência de LPP no grupo D foi 23%. Esta intervenção demonstrou eficácia significativa quando comparada com outras estratégias terapêuticas.

### 3.2. APLICAÇÃO DE PELÍCULA TRANSPARENTE

O estudo realizado por Özbudak e Yesibalkan (2020) trata-se de um estudo randomizado controlado, em que no grupo de intervenção foi colocada uma película transparente antes da colocação da máscara facial, com o objetivo de verificar os efeitos da aplicação do mesmo na formação de LPP. Esta investigação indicou que apesar de a película não impedir completamente a formação de LPP, reduziu o atrito, cisalhamento e pressão, e aumentou o tempo de desenvolvimento da mesma. No grupo controlo, a média de duração de formação de LPP foi  $7,61 \pm 3,07$  horas, e no grupo de intervenção, essa média de duração foi  $20,96 \pm 5,07$  horas. Esta diferença é estatisticamente significativa ( $p=0,001$ ) (Tabela 6).

### 3.2. TRANSPARENT FILM APPLICATION

The study by Özbudak and Yesibalkan (2020) is a randomized controlled trial, in which the intervention group placed a transparent film before face mask placement, which aimed to evaluate the effects of its application on the PI formation. This investigation indicated that although the transparent film didn't avoid the PI formation, it reduced friction, shear and pressure, and increased its development time. In the control group, the mean duration for PI formation was  $7.61 \pm 3.07$  hours, and in the intervention group was  $20.96 \pm 5.07$  hours. This difference is statistically significant ( $p=0.001$ ) (Table 6).

### 3.3. APLICAÇÃO DE ÁCIDOS GORDOS HIPEROXIGENADOS (ÁCIDO LINOLEICO)

O estudo realizado por Otero et al., (2017) segue a metodologia de um estudo randomizado controlado, no qual, num dos grupos de intervenção foi estudada a eficácia da aplicação de AGHO, através da aplicação da máscara facial de VNI na pele protegida com esta solução, aplicada gentilmente sem esfregar, no nariz, bochechas e testa. Esta intervenção foi considerada eficaz, tendo ocorrido uma incidência de 23% de LPP neste grupo, e tendo sido observada uma diferença estatisticamente significativa quando comparada com os outros grupos em estudo: máscara direta ( $p = 0,055$ ); espuma Askina Foam ( $p = 0,03$ ); espuma Allevyn Thin ( $p < 0,001$ ) (Tabela 5).

### 3.3. HYPEROXYGENATED FATTY ACIDS APPLICATION (LINOLEIC ACID)

The study carried out by Otero et al., (2017) follows the methodology of a randomized controlled study, in which, in one of the intervention groups, was studied the HOFA application, by placing the NIV face mask on the skin protected with this solution, applied gently without rubbing, to the nose, cheeks and forehead. This intervention was considered effective, with 23% of PI incidence in this group, with a statistically significant difference when compared to the other groups under study: direct mask ( $p = 0.055$ ); Askina Foam ( $p=0.03$ ); Allevyn Thin foam ( $p<0.001$ ) (Table 5).

Tabela/Table 6: Aplicação de película transparente/Application of transparent film dressing.

Autores/Ano/ Authors/Year	Özbudak & Yesibalkan (2020)
Intervenção/Intervention	Aplicação de Película Transparente/Application of transparent film dressing.
Tipo de máscara/ Type of Mask	Máscara facial/Facial mask.
Resultados/Results	Enquanto a duração da LPP no grupo de controlo foi somente $7,61 \pm 3,07$ , no de intervenção foi $20,96 \pm 5,07$ /While the duration of PI on the control group was only $7,61 \pm 3,07$ , on the intervention group, it was $20,96 \pm 5,07$ .

### 3.4. DISPOSITIVO DE ADAPTAÇÃO TRIDIMENSIONAL (3D)

Um dos artigos selecionados estudou uma intervenção particularmente diferente. Os autores Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori e Hiromi (2018), realizaram um estudo experimental com o objetivo de avaliar a eficácia de um dispositivo de adaptação personalizado desenvolvido através de um scan 3D na prevenção de formação de LPP. Foi realizado um scan da face e da máscara para calcular os espaços entre ambos, e a partir daí desenvolver o dispositivo com recurso a um molde feito numa impressora 3D. Devido ao curto período de utilização da máscara, os autores apenas avaliaram o desenvolvimento ou não de eritema branqueável.

A aplicação do dispositivo personalizado demonstrou-se uma intervenção eficaz, visto que no grupo controlo todos os participantes demonstraram eritemas branqueáveis, e no grupo de intervenção 75% dos participantes não apresentaram eritema branqueável ( $p < 0,001$ ) ao usar a máscara com o dispositivo de adaptação. O rubor e os níveis de desconforto em todos os locais avaliados da face foram também reduzidos no grupo que utilizou o dispositivo de adaptação ( $p < 0,001$ ) (Tabela 7).

### 3.4. THREE-DIMENSIONAL (3D) FITTING DEVICE

One of the selected articles studied a particularly different intervention. Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori and Hiromi (2018) performed an experimental study which aimed to evaluate the success of a custom fitting device, developed through a 3D scan, in preventing PI formation. To calculate the space between the face and mask, was performed a scan to develop the device using a 3D printed mold. Due to the short period of mask use, the authors only evaluated the development or not of bleachable erythema.

The application of the personalized device proved to be an effective intervention, since in the control group all participants showed bleachable erythema, and in the intervention group 75% of the participants did not experience bleachable erythema ( $p < 0.001$ ) when using the mask with the device adaptation. Redness and discomfort levels in all evaluated areas of the face were also reduced in the group that used the adaptation device ( $p < 0.001$ ) (Table 7).

Tabela/Table 7: Desenvolvimento e aplicação de dispositivo de adaptação 3D personalizado/Development and application of a 3D custom fitting device.

Autores/Ano/ Authors/Year	Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori & Hiromi (2018)
Intervenção/Intervention	Desenvolvimento e aplicação de dispositivo de adaptação 3D personalizado/Development and application of a 3D custom fitting device.
Tipo de máscara/ Type of Mask	Máscara facial/Facial mask.
Resultados/Results	Este dispositivo demonstrou-se eficaz, pois 75% dos participantes que usaram o dispositivo não desenvolveram eritema branqueável. A incidência de eritema e rubor foram significativamente mais baixos no grupo que usou o dispositivo de adaptação. A pressão exercida e os níveis de desconforto na testa, ponte nasal e ambas as bochechas foram significativamente reduzidas. A pressão no queixo e a exercida pelas alças aumentou significativamente/This device proved effective, as 75% of the participants that used the device, didn't develop blanchable erythema. The incidence of erythema and redness were significantly lower in the group that used the fitting device. The pressure exerted and the discomfort levels on the forehead, nasal bridge and both cheeks were significantly lowered.

**3.5. IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÕES**

O protocolo aplicado pelos autores Holdman, Rozansky e Baldwyn (2020) incluía formação aos enfermeiros, alternância entre máscara nasal e máscara facial a cada 4 horas e avaliação da pele e de fugas. Após o período de estudo, os autores verificaram que não houve ocorrência de LPP associadas à VNI, o que demonstra uma redução quando comparado com o mesmo período de tempo nos anos anteriores à implementação (Tabela 8).

**3.5. IMPLEMENTATION OF AN INTERVENTION PROTOCOL**

The protocol applied by the authors Holdman, Rozansky and Baldwyn (2020) included training for nurses, alternating between nasal mask and face mask every 4 hours, skin evaluation and air leaks. After the study period, the authors verified that there was no occurrence of PI associated with NIV, which demonstrates a reduction when compared to the same period of time in the years prior to implementation (Table 8).

**Tabela/Tabl8 7:** Implementação de um protocolo de intervenções/Implementation of an intervention protocol.

Autores/Ano/ Authors/Year	Holdman, Rozansky & Baldwyn (2020)
<b>Intervenção/Intervention</b>	Aplicação de um protocolo que inclui: Formação de enfermeiros de reabilitação; Rotação da máscara nasal para facial a cada 4 horas; Registo da avaliação da pele e de fugas feito pelos enfermeiros de reabilitação; Implementação de formação aos novos contratados e requisito de competência anual/Application of a protocol including: Training of rehabilitation nurses; Rotation of the nasal mask to facial every 4 hours; Tracking of skin evaluation and leaks, done by rehabilitation nurses. Implementation of training to new hires and annual competence requirement.
<b>Tipo de máscara/ Type of Mask</b>	Rotação entre máscara nasal e facial a cada 4 horas/Rotation between nasal and facial mask every 4 hours.
<b>Resultados/Results</b>	Não houve ocorrências de LPP. A aplicação do protocolo com as intervenções mencionadas demonstrou a redução no número de ocorrências de LPP quando comparado com o mesmo período de tempo nos anos anteriores à implementação das intervenções

**4. DISCUSSÃO**

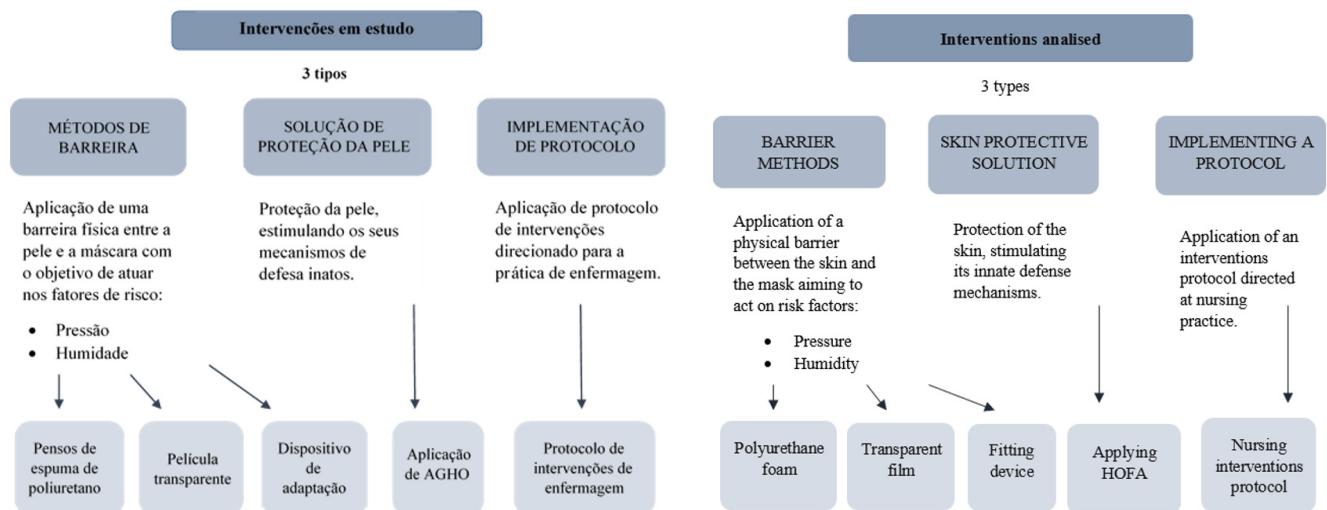
Todos os estudos incluídos nesta revisão adotam uma metodologia quantitativa. Relativamente à área geográfica, todos foram realizados em países diferentes, nomeadamente: Espanha, Reino Unido, EUA, Turquia, Japão e Israel.

Fazendo a análise da evidência encontrada, podemos verificar que os 6 estudos incluídos estudaram a eficácia de diferentes intervenções. Estas podem ser divididas em 3 tipos diferentes: aplicação de uma barreira física entre a pele e a máscara; utilização de uma solução para proteção da pele através da atuação nos seus mecanismos inatos de defesa, e aplicação de um protocolo direcionado para a prática de enfermagem (Figura 2).

**4. DISCUSSION**

All studies included in this review adopt a quantitative methodology. Regarding the geographical area, all were performed in different countries, in particular: Spain, United Kingdom, USA, Turkey, Japan and Israel.

Analysing the evidence, we can verify that the 6 included studies analysed the efficacy of different interventions. These can be divided in 3 different types: application of a physical barrier between the skin and the mask; application of a solution to protect the skin by acting on its innate defence mechanisms, and the application of a protocol aimed at nursing practice (Figure 2).



**Figura/Figure 2:** Esquematisação das intervenções/Scheme of the interventions.

Relativamente à aplicação de uma barreira entre a pele e máscara, o principal objetivo é atuar perante os fatores de risco

Regarding the application of a physical barrier between the skin and the mask, the main goal is to act on the risk factors

de desenvolvimento de LPP, com vista a diminuir a pressão e humidade gerada pela máscara de VNI. Estas barreiras físicas correspondem ao dispositivo de adaptação personalizado e aos tipos de pensos analisados nos estudos: pensos de espuma de poliuretano e película transparente.

O estudo de Cohen, Blechman, Hodder e Gefen (2019) demonstrou uma redução significativa da pressão exercida pela máscara de VNI na ponte nasal e queixo. Deste modo, os autores concluíram que a aplicação de pensos de espuma compostos por poliuretano (Mapilex Lite (Mölnlycke Health Care)) é uma estratégia preventiva eficaz na redução das lesões por pressão na face em utentes com VNI.

Os resultados do estudo de Otero et al., (2017), não suportam aqueles relatados pelos restantes autores sobre o efeito protetor dos pensos de espuma compostos por poliuretano, sendo que para os dois tipos de penso estudados pelos autores (Allevyn Thin (Smith & Nephew) e Askina Foam (B.Braun)), a incidência de LPP foi maior no grupo em que este foi aplicado do que no grupo controlo. Os autores justificaram a diferença entre as suas conclusões e a de outros estudos, pelo facto de nem todos os pensos fornecerem o mesmo nível de proteção, pela composição e características das camadas. Pensos de várias camadas tem uma capacidade superior de dissipar a pressão da máscara, quando comparado com um penso monocamada.

Outro método de barreira estudado foi a aplicação de uma película transparente, segundo Özbudak e Yesibalkan (2020), esta é permeável ao vapor de água e permite observar o estado da pele através do material transparente. Diversos estudos sugerem a aplicação de uma película transparente na ponte nasal antes da colocação da máscara para atrasar a formação de lesões por pressão e aumentar o conforto da pessoa. Apesar de esta intervenção não ter evitado por completo o desenvolvimento de LPP, demonstrou eficácia na atuação ao nível de alguns fatores de risco para a formação de LPP, levando a uma redução do atrito, do cisalhamento e da pressão, aumentando significativamente o tempo de desenvolvimento de LPP.

Ao contrário dos estudos referidos, que avaliavam os níveis e alterações na pressão e a incidência de LPP de quaisquer graus, Bishopp et al., (2019), avaliaram o aparecimento de LPP de grau 2. Este é o único estudo dos selecionados que adotou esta estratégia. Esta intervenção demonstrou eficácia, reduzindo a incidência de lesões por pressão de grau 2 na ponte nasal.

O último método de barreira abordado nos artigos selecionados foi o desenvolvimento e aplicação de um dispositivo de adaptação personalizado no estudo realizado pelos autores Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori e Hiromi (2018). Este dispositivo demonstrou-se eficaz pois o grupo em que este foi aplicado, apresentou uma incidência significativamente menor de eritema branqueável quando comparado com o grupo em que este não foi usado. É de referir que ao contrário de todos os locais da face, em que a pressão diminuiu com a aplicação do dispositivo, o queixo foi o único em que a pressão aumentou. Os autores justificaram este resultado, pelo facto do dispositivo ter um peso considerável, pelo que esta característica pode ter sido a causa do aumento da pressão de contacto ao redor do queixo. Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori e Hiromi (2018) afirmaram

for a PI development, with the purpose to reduce pressure and humidity created by the NIV mask. These physical barriers match the custom fitting device and the types of dressings analysed in the studies: polyurethane foam dressings and transparent film dressing.

The article by Cohen, Blechman, Hodder and Gefen (2019) showed a significant reduction of the pressure exerted by the NIV mask on the nasal bridge and chin. Thus, the authors concluded that the application of foam dressings composed of polyurethane (Mapilex Lite (Mölnlycke Health Care)) is an effective preventative strategy in reducing pressure injuries on the face in patients with NIV.

The results of the article by Otero et al., (2017), do not support those reported by the other authors on the protecting effect of the foam dressings composed by polyurethane, since that for the both types of dressings studied by the authors (Allevyn Thin (Smith & Nephew) and Askina Foam (B.Braun)), the incidence of PI was higher in the group in which it was applied than in the control group. The authors justify the difference between their conclusions and those of other studies by the fact that not every dressing offers the same level of protection, by their composition and layer characteristics. Multi-layer dressings have a superior ability to dissipate mask pressure when compared to a single-layer dressing.

Another barrier method in study was the application of a transparent film dressing, according to Özbudak e Yesibalkan (2020), it is permeable to water vapor and allows to observe the skin's condition through the transparent material. Several studies suggest applying a transparent film dressing on the nasal bridge before the mask, to delay the formation of pressure injuries and increase the person's comfort. Even though this intervention didn't completely avoid the PI development, it showed effectiveness in some risk factors for developing PI, reducing friction, shear and pressure, significantly increasing the duration of a PI development.

Unlike the other mentioned studies, that evaluated levels and changes in pressure and the PI incidence of any degree, Bishopp et al., (2019), studied the appearance of grade 2 PI, being this the only study from the selected that used this strategy. This intervention showed efficacy in reducing the incidence of grade 2 PI on the nasal bridge.

The last barrier method under study in the selected articles was the development and application of a custom fitting device in the study by the authors Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori e Hiromi (2018). This device proved effective, as in the group which it was applied to, there was a significantly lower incidence of blanchable erythema when compared to the group which it wasn't used. It's worth mentioning that unlike all areas of the face, where the pressure decreased with the application of the device, the chin was the only area where the pressure increased. The authors justified this result by the fact that the device had a considerable weight, so this characteristic could be the cause for the contact pressure increase around the chin. Shikama, Nakagami, Noguchi, Mori e Hiromi (2018) stated their intention of resorting to lighter materials in future studies.

Considering the existing differences between the interventions associated to barrier methods that were presented before, we can consider, regarding the foam

a sua intenção de em estudos futuros recorrer a materiais mais leves.

Considerando as diferenças existentes entre as intervenções associadas a métodos de barreira que foram apresentadas anteriormente, podemos considerar relativamente aos pensos de espuma de poliuretano, que as divergências entre autores podem ser baseadas na marca e características dos pensos, e que as marcas utilizadas por Bishopp et al., (2019) e Cohen, Blechman, Hodder e Gefen (2019) demonstraram eficácia. O uso de películas transparentes e o dispositivo de adaptação também se demonstraram eficazes.

O segundo tipo de intervenção consistiu na atuação direta nas características da pele em vez da proteção da mesma com uma barreira. Neste caso, houve uma intervenção em estudo, que foi a aplicação da solução de ácidos gordos hiperoxigenados (AGHO). De acordo com as guidelines de 2014 da NPIAP, a utilização de substâncias na pele que lhe confirmam estabilidade tem uma posição de destaque na prevenção e tratamento de feridas. Atualmente, existe evidência científica sobre os seus benefícios para a regeneração da epiderme e da prevenção de lesões (NPIAP, 2014). Os AGHO são um produto composto por ácidos gordos essenciais que foram submetidos a hiperoxigenação, o que lhes confere maior estabilidade e penetração da pele. Proporcionam a proteção da pele contra os efeitos de alguns agentes como pressão, promovem a hidratação, facilitam a renovação celular e permitem reverter as lesões iniciais produzidas pela isquémia (Santos & Silva, 2015).

Otero et al., (2017) comprovaram a eficácia da aplicação de AGHO na pele dos utentes com máscara facial de VNI. Esta intervenção foi considerada eficaz, uma vez que a percentagem de pele íntegra foi 71% quando comparada com o grupo controlo cuja percentagem foi 56%. Os autores afirmam, também, que sendo a prevenção de lesões por pressão da responsabilidade dos profissionais de saúde, e sendo a VNI um recurso cada vez mais utilizado, há uma necessidade real de demonstrar cientificamente a eficácia de dispositivos que previnam as LPP e promovam conforto aos utentes.

Por último, o terceiro tipo de intervenção corresponde à aplicação de um protocolo promotor do conhecimento e alterações da prática de enfermagem. O protocolo aplicado pelos autores Holdman, Rozansky e Baldwyn (2020) demonstra, claramente, a importância da enfermagem na prevenção destas lesões. Desde determinados requisitos e conhecimento essencial nesta área, à avaliação contínua da integridade cutânea e registo de fugas de ar e a rotação da máscara a cada 4 horas, efetuada pelos enfermeiros. Estes verificaram que não houve ocorrência de LPP com a implementação deste protocolo, o que enfatiza a importância da enfermagem na prevenção das lesões da face associadas à VNI.

### 5. CONCLUSÕES

Nos últimos anos, a VNI é provida de particular relevância, o que gera desafios à enfermagem, como o aparecimento de complicações associadas, nomeadamente o desenvolvimento de lesões por pressão na face. Neste sentido foi fácil compreender a importância de conhecer estratégias de prevenção deste tipo de lesões, que além de causarem desconforto ao utente, acarretam custos elevados pela necessidade de tratamentos prolongados.

dressings composed by polyurethane, the differences between authors, could be based on the brand and characteristics of the dressings, and that the brands used by Bishopp et al., (2019) and Cohen, Blechman, Hodder and Gefen (2019) showed effectiveness. The use of a transparent film dressing and the custom fitting device also proved effective.

The second kind of intervention consisted in acting directly on the characteristics of the skin, instead of protecting it with a barrier. In this study there was one intervention under study, which was the application of hyperoxygenated fatty acid (HOFA). According to the 2014 guidelines from the NPIAP, the use of substances on the skin that give stability to it, has a prominent position in wound care and prevention. Currently, there's scientific evidence about it's benefits to regenerating the epidermis and lesion prevention (NPIAP, 2014). The HOFA are a product with essential fatty acids that have undergone hyperoxygenation, which gives them more stability and skin penetration. They provide skin protection against the effects of some agents like pressure, promote hydration, facilitate cell renewal and allow to revert initial lesions caused by ischemia (Santos & Silva, 2015).

Otero et al., (2017) proved the efficacy of HOFA on the skin of patients with NIV facial mask. This intervention was considered effective, since the percentage of intact skin was 71%, when compared to the control group, in which the percentage was 56%. The authors also claim that since the prevention of pressure injuries is healthcare professionals' responsibility, and NIV is an increasingly used resource, there is a real need to scientifically demonstrate the efficacy of devices that prevent PI and promote patient comfort.

Lastly, the third type of intervention is the application of a protocol that promotes knowledge and changes in nursing practice. The protocol applied by the authors Holdman, Rozansky and Baldwyn (2020) shows, clearly, the importance of nursing in preventing these lesions. From certain requirements and general knowledge in this area, to a continuous evaluation of skin integrity, air leak registry and mask rotation every 4 hours, done by the nurses. The authors verified that no PI occurred with the implementation of this protocol, which highlights the importance of nursing in preventing facial injuries associated with NIV.

### 5. CONCLUSION

In recent years, NIV has been of particular relevance, which creates challenges for nursing, such as the emergence of associated complications, namely the development of pressure injuries on the face. In this sense, it was easy to understand the importance of knowing strategies to prevent this type of injury, which in addition to causing discomfort to the user, entail high costs due to the need for prolonged treatments.

In general, the implementation of prevention strategies made it possible to reduce the pressure exerted by the mask on the face and caused a decrease in PI development. Responding to the initial question we asked ourselves, the strategies for the PI prevention on the face, associated with NIV are closely associated with products already on the market, with polyurethane foams being the most referenced, followed by transparent films and hyperoxygenated fatty acids. (Linoleic

No geral, a implementação das estratégias de prevenção permitiu diminuir a pressão exercida pela máscara na face e provocou o decréscimo de desenvolvimento das LPP. Respondendo à questão inicial a que nos propusemos, as estratégias de prevenção de LPP na face associadas à VNI encontram-se muito associadas a produtos já existentes no mercado, sendo o mais referenciado as espumas com poliuretano, seguidas das películas transparentes e dos ácidos gordos hiperoxigenados (ácido linoleico). Em menor diferenciação, o desenvolvimento e aplicação de um dispositivo 3D personalizado e de um protocolo de intervenções de enfermagem.

Neste sentido, urge o domínio da escolha e pedido de material pelos enfermeiros, bem como destaca a importância de uma tomada de decisão fundamentada na evidência. Em análise do nosso trabalho, realçamos como limitações o número reduzido de estudos, agravado pela impossibilidade de analisar os que não disponibilizam texto completo gratuitamente.

Dada a relevância e atualidade do tema analisado, sugerimos que mais estudos devem ser realizados, dado que a evidência científica promove a melhoria dos cuidados prestados às pessoas e fundamentação e uniformidade de procedimentos na prática clínica.

#### CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

O presente artigo resulta de um trabalho de investigação realizado por 3 autoras – Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; Loureiro, Maria. Conceptualização, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; Loureiro, Maria; metodologia, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; Loureiro, Maria; análise formal, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; Loureiro, Maria; investigação, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; Loureiro, Maria; curadoria de dados, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; redação - preparação do draft original, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; redação - revisão e edição, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; visualização, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês; Loureiro, Maria; supervisão, Loureiro, Maria; coordenação do projeto, Costa, Daniela; Gonçalves, Inês. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Bishopp A, Oakes A, Antoine-Pitterson P, Chakraborty B, Comer D, Mukherjee R. The Preventative Effect of Hydrocolloid Dressings on Nasal Bridge Pressure Ulceration in Acute Non-Invasive Ventilation. *The Ulster Medical Journal* 88(1): 17-20, 2019.
- Carron M, Freo U, BaHammam A, Dellweg D, Guarracino F, Cosentini R, Feltracco P, Vianello A, Ori C, Esquinas A. Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials. *British Journal of Anaesthesia* 110 (6): 896–914, 2013.
- Coeelho A, Parola V, Cardoso D, Duarte S, Almeida M, Apóstolo J. O uso do simulador de velhice em estudantes de enfermagem: uma scoping review. *Revista de Enfermagem Referência* 4(14): 147-158, 2017.
- Cohen LP, Blechman ZO, Hoffer O, Gefen A. Dressings cut to shape alleviate facial tissue loads while using an oxygen mask. *International Wound Journal*: 1-14, 2019.
- Cruz MR, Zamora VE. Noninvasive mechanical ventilation. *Revista HUPE* 12(3): 92-101, 2013.
- Direção Geral de Saúde. Úlceras de Pressão. Disponível em: <https://>

acid). In lesser differentiation, the development and application of a custom 3D device and a protocol of nursing interventions.

In this sense, it is urgent to master the choice and request of material by nurses, as well as highlighting the importance of decision-making based on evidence. In analysing our work, we highlight the limited number of studies as limitations, aggravated by the impossibility of analysing those that do not provide full text for free.

Given the relevance and topicality of the analysed topic, we suggest that should be carried out further studies given that scientific evidence promotes the improvement of care provided to people and the rationale and uniformity of procedures in clinical practice.

#### AUTHOR CONTRIBUTIONS

This article is the result of a research work carried out by 3 authors – Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; Loureiro, Maria. Conceptualization, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; Loureiro, Maria; methodology, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; Loureiro, Maria; formal analysis, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; Loureiro, Maria; research, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; Loureiro, Maria; data curation, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; writing - preparation of the original draft, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; writing - proofreading and editing, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; visualization, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines; Loureiro, Maria; supervision, Loureiro, Maria; project coordination, Costa, Daniela; Gonçalves, Ines. All authors read and agreed with the published version of the manuscript.

[www.dgs.pt/departamento-da-qualidade-na-saude/ficheiros-anexos/orientacao\\_ulceraspdf-pdf.aspx](http://www.dgs.pt/departamento-da-qualidade-na-saude/ficheiros-anexos/orientacao_ulceraspdf-pdf.aspx), consultado em 02/07/2021, 2011.

Entidade Reguladora da Saúde. Deliberação do conselho de administração da entidade reguladora da saúde (versão não confidencial). Disponível em: <https://www.ers.pt/media/3603/ers1192019-delibera%C3%A7%C3%A3o-final-vnc.pdf>, consultado em 07/07/2021, 2020.

Holdman J, Rozansky C, Baldwin. Reduction of Respiratory Device-related Pressure Injuries. *RT Magazine*. Disponível em: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=36f3f642-2b71-4acf-a979-5f5378b383bf%40sessionmgr4006&bdata=Jmxhbm9c9cHQtchQmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=141820878&db=c>, consultado em 19/07/2021, 2020.

Hussein K. Non invasive spontaneous dual ventilation in critically ill patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis* 65(1): 99-104, 2016.

National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP). Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Austrália, 2014.

National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP). NPIAP Pressure Injury Stages. Disponível em: <https://npiap.com/page/PressureInjuryStages>, consultado em 22/06/2022, 2016.

Otero DP, Domínguez DV, Fernández LH, Magariño AS, González VJ, Klepzing JVG, Montesinos JVB. Preventing facial pressure ulcers in patients under non-invasive mechanical ventilation: a randomised control trial. *Journal of Wound Care* 26(3): 128-136, 2017.

Özbudak G, Yeşilbalkan ÖU. Effect of Transparent Film on The Duration of Pressure Ulcer Formation for Noninvasive Ventilation Patients: A Randomized Controlled Trial. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 23:91-97, 2020.

Page M, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, Shamseer L, Tetzlaff J, Akl E, Brennan S, Chou R, Glanville J, Grimshaw J, Hróbjartsson A, Lalu M, Li T, Loder E, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness L, Stewart L, Thomas J, Tricco A, Welch V, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* (71), 2021. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping reviews. In: Aromataris E, Munn Z (ed). *The Joanna Briggs Institute: JBI Reviewer's manual*. The Joanna Briggs Institute, 2020.

Raurell-Torredà M, Romero-Collado A, Rodríguez-Palma M, Farrés-Tarafa M, Martí JD, Hurtado-Pardos B, Florencio LP, Saez-Paredes P, Esquinas, AM. Prevention and treatment of skin lesions associated with non-invasive mechanical ventilation. Recommendations of experts. *Enfermería Intensiva* 28(1): 31-41, 2017.

Santos E, Silva M. Utilização de ácidos gordos hiperoxigenados na prevenção de úlceras de pressão. *Sinais Vitais, VI Congresso Internacional gestão de feridas complexas: da dúvida nasce o conhecimento*: 37-47, 2015.

Shikama M, Nakagami G, Noguchi H, Mori T, Sanada H. Development of Personalized Fitting Device With 3-Dimensional Solution for Prevention of NIV Oronasal Mask-Related Pressure Ulcers. *Respiratory Care* 63(8): 1024-1032, 2018.