

Research Paper



Predicting the Incidence of Bedsores in Intensive Care Units: Braden Scale versus Waterlow Scale

*Amir Shahzeydi¹, Maryam Sadat Hashemi², Hojatollah Yousefi³, Fatemeh Gorji-varnosfaderani⁴

1. MSC of nursing, Pediatric Cardiovascular Research Center, Cardiovascular Research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
2. Nursing & Midwifery Care Research Center, Department of Critical Care, Faculty of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
3. Nursing and Midwifery Care Research Center, Department of Adult Nursing, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
4. BS. Nursing Student, Student Research Center, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Use your device to scan and read the article online



Citation Shahzeydi A, Hashemi M S, Yousefi H, Gorji-varnosfaderani F. [Predicting the Incidence of Bedsores in Intensive Care Units: Braden Scale versus Waterlow Scale (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2023; 22(3):268-279. 10.32592/JSMJ.22.3.268

<https://doi.org/10.32592/JSMJ.22.3.268>

ABSTRACT

Background and Objectives Bedsores are one of the major problems observed in patients admitted to intensive care units. Two common tools for assessing the risk of bedsores are Braden and Waterlow scales. Evidence for the agreement between these two scales in predicting the incidence of bedsores is scarce.

Subjects and Methods This was a prospective cohort study conducted from July to November 2017 in the ICUs of hospitals affiliated to Isfahan University of Medical Sciences. The risk of bedsores was assessed every two days using two scales, namely Braden and Waterlow, for a maximum of one month or until the patient died or was discharged.

Results The findings of the study showed that the mean score of Braden scale in patients who developed bedsores was significantly lower than that of patients who did not develop bedsores ($P = 0.002$). Also, the mean score of Waterlow scale in patients who developed bedsores was significantly higher than that in patients who did not have bedsores ($P < 0.001$). The sensitivity and specificity of the Braden scale were 82.6% and 53.6%, respectively, and its positive and negative predictive values were 29.7% and 92.9%, respectively. Waterlow scale had a sensitivity of 73.9% and a specificity of 68%, and its positive and negative predictive values were 35.4% and 91.7%, respectively.

Conclusion Considering the area under the curve of the two scales and the sum of the two sensitivity and specificity indices, the Waterlow scale is a more suitable tool, compared with the Braden scale, for predicting bedsores in patients.

Keywords Bedsores, Pressure ulcer, Braden scale, Waterlow scale, Intensive Care Unit

Received: 31 Dec 2022
Accepted: 11 Sep 2023
Available Online: 21 Sep 2023

* Corresponding Author:

Hojatollah Yousefi

Address: Nursing and Midwifery Care Research Center, Department of Adult Nursing, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences.

Tel: 03137927545

E-Mail: yousefi@nm.mui.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Bedsores are considered one of the major problems in hospitalized patients. These wounds can slow down the healing process, delay patient discharge, and result in high costs for the patient, their family, hospitals, health institutions, and society. Additionally, they can have a negative impact on the physical, social, and mental aspects of a patient's life, ultimately affecting their overall quality of life.

In the United States, each pressure ulcer adds at least four days to the patient's length of hospital stay, which increases the risk of hospital infection by 25%. In this country, the annual cost of treating pressure ulcers reaches 11 billion US dollars. It is estimated that the annual cost of treating these wounds is 1.5 billion US dollars, and the daily cost of their treatment is between 1.71 and 470.49 US dollars. In Iran, according to a meta-analysis, the prevalence rate of pressure ulcers is 19%. Also, in another study conducted at hospitals affiliated to Shiraz University of Medical Sciences, the prevalence of bedsores was 8.6% in the internal medicine department and 12.9% in the surgery department.

The prevalence of bedsores in the intensive care unit (ICU) is higher compared with other hospital units, with rates ranging from 8% to 40%. Additionally, the risk of pressure ulcers increases by 4.2% for each day a patient is connected to a ventilator. This is attributed to the inadequate safety measures for patients admitted to this unit and to factors such as immobility, compromised tissue perfusion, and administration of vasopressor drugs. Data on the prevention of pressure ulcers in the intensive care unit is very limited. Considering the disability and mortality caused by bedsores, and the high cost of treating and caring for patients with bedsores, it is important to know the risk factors associated with this debilitating and costly complication. The first step in prevention of pressure ulcers is assessing the risk of developing these ulcers, which is one of the main priorities of nursing care in ICUs. Two commonly used tools in ICUs to predict the occurrence of bedsores are the Braden and Waterlow scales. These two tools are widely used in ICUs, and their accuracy in predicting the development of bedsores has been investigated in various studies. However, the results of these studies vary and sometimes contradict each other, with many suggesting the need for further research.

Methods

The current study was a prospective cohort study conducted in the intensive care units of teaching hospitals affiliated to Isfahan University of Medical Sciences. In order to be eligible to participate in the study, the participants had to: be over 18 years of age, have no bedsores during their hospitalization, be hospitalized in the ICU for at least 48 hours, have no chronic liver, kidney, or ascites diseases, and have a Waterlow score greater than 10. Based on the Waterloo scale, a score of 10 or higher indicates that the

patient is at risk of developing bedsores. In this research, sampling was conducted using convenience method. The risk of bedsores in patients was assessed every 2 days using the Braden and Waterlow scales. The position of the patients was changed regularly until the patient either passed away or was discharged. Patients were evaluated for a maximum period of one month. If the risk of bedsores was determined in a patient based on the Braden or Waterlow scales, the healthcare team members were informed to prevent and treat them according to the standards and protocols approved in their medical centers. In this study, the minimum required sample size was 120 patients.

Data were collected using a demographic questionnaire and two scales, namely the Braden and Waterlow scales. The Braden scale is used as a risk predictor and consists of six subgroups: sensory perception, moisture level, activity, mobility, nutrition, and friction and shear. Each of these subgroups has four levels, except for friction and shear, which has three. It is assumed that an average condition is assigned a score of 4, while the worst condition is assigned a score of 1. As far as the friction and shear subgroup is concerned, the best condition is assigned a score of 3, while the worst condition is assigned a score of 1. The total score obtained from this tool is 23. According to this scale, a score between 15-18 indicates a risk, a score of 13-14 indicates a moderate risk, a score of 10-12 indicates a high risk, and a score below 9 indicates a very high risk. This questionnaire was completed through interviews with nurses and observations of patients.

The Waterloo scale assesses the following 11 criteria: weight-to-height factors, urinary control ability, skin type, mobility, age, gender, appetite status, tissue nutrition disorder, nerve defects, trauma, surgery, and use of certain drugs. Each of these factors is scored from 0 to 8. The sum of the points obtained from each factor determines the final score. In this scale, higher scores indicate a greater risk. The sensitivity and specificity of this tool are 81% and 21%, respectively.

Results

This research was conducted to compare the Braden and Waterlow tools in predicting the incidence of bedsores in ICUs of teaching hospitals affiliated to Isfahan University of Medical Sciences. In this study, a total of 121 patients were examined, of whom, 23 (19%) were found to have bedsores.

The incidence of bedsores in women was slightly higher than that in men, but the chi-square test indicated that there was no significant difference between men and women in terms of the incidence of bedsores ($P = 0.20$). The Mann-Whitney test showed that the frequency of pressure ulcers was not significantly related to age ($P = 0.77$) or body mass index ($P = 0.22$) of patients. Independent t-test showed that the mean score of the Braden scale in patients who developed bedsores was significantly lower than that in patients who did not develop bedsores ($P = 0.002$). Additionally, the mean score of the Waterlow scale in

patients who developed bedsores was significantly higher than that in patients who did not develop bedsores ($P < 0.001$).

In order to predict the occurrence of bedsores based on the Braden scale score, a cut-off point of 13 was established. This scale has a sensitivity of 82.6% and a specificity of 53.6%. In other words, based on this cut-off point, this scale can accurately diagnose bedsores in 82.6% of individuals who have them and in 53.6% of individuals who do not have them. The positive and negative predictive values obtained were 29.7% and 92.9%, respectively. This indicates that 29.7% of people with a score less than or equal to 13 will develop bedsores, while 92.9% of people with a score higher than 13 will not.

In order to predict the occurrence of bedsores based on the Waterlow scale, a cut-off point of 18 was set, with a sensitivity of 73.9% and a specificity of 68%. In other words, with this cut-off point, this scale can accurately diagnose 73.9% of people who develop bedsores and 68% of those who do not develop them. The positive and negative predictive values obtained were 35.4% and 91.7%, respectively. This indicates that 35.4% of people who have a score greater than 18 will develop bed sores, and 91.7% of people with a score of 18 or less will not.

Conclusion

The results of the present study indicate that compared with the Braden scale, the Waterlow scale is a more suitable tool for predicting the occurrence of bedsores in patients. This conclusion is drawn based on the area under the curve of the two scales and the sum of the sensitivity and specificity indices. Therefore, nurses in ICU departments can provide more effective care to prevent bedsores by paying more attention to and utilizing the Waterlow scale. By doing so, they can take effective steps to improve the health of patients.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the ethics committee of the Isfahan University of Medical Sciences with the code of ethics IR.MUI.REC.1394.2.262. In cases where the patients were conscious, written and oral consent were obtained from them. In cases where they were not conscious, consent was obtained from their first-degree relatives. They were assured that participation in the study was voluntary and that there was no compulsion to participate. The study has no impact on their care and treatment.

Funding

This study was financed by the Vice Chancellor for Research of Isfahan University of Medical Sciences (Project number 294262).

Authors contributions

Amir Shahzeydi: Writing a proposal, implementing interventions, and writing articles.

Maryam Sadat Hashemi: Writing proposal and composing writing an article.

Hojatollah Yousefi: Writing a proposal and composing an article.

Fatemeh Gorji-varnosfaderani: Implementation of the intervention and writing the article.

Conflicts of interest

We declare no conflict of interest or any competing interests.

Acknowledgements

The researchers would like to express their gratitude to the Vice Chancellor for Research of Isfahan University of Medical Sciences for the financial support of this study (project number: 294262)

مقاله پژوهشی

بررسی مقایسه‌ای دو ابزار برادن و واترلو در پیش‌بینی میزان بروز زخم بستر در بخش‌های مراقبت‌های ویژه

امیر شاه زیدی^۱، مریم السادات هاشمی^۲، *حجت الله یوسفی^۳، فاطمه گرجی ورنوسفادرانی^۴

۱. کارشناس ارشد پرستاری، مرکز تحقیقات قلب کودکان، پژوهشکده قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. استادیار، گروه پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۳. استاد، مرکز تحقیقات مراقبت‌های پرستاری و مامایی، گروه پرستاری بزرگسالان، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۴. کارشناس پرستاری، مرکز تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Shahzeydi A, Hashemi M S, Yousefi H, Gorji-varnosfaderani F. [Predicting the Incidence of Bedsores in Intensive Care Units: Braden Scale versus Waterlow Scale (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2023; 22(3):268-279. 10.32592/JSMJ.22.3.268

doi <https://doi.org/10.32592/JSMJ.22.3.268>

چکیده

زمینه و هدف: زخم بستر، یکی از مشکلات عمده در بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه محسوب می‌شود. دو ابزار معمول به‌منظور ارزیابی خطر بروز زخم بستر، مقیاس‌های برادن و واترلو می‌باشد. شواهد بسیار کمی در مورد میزان توافق میان این دو ابزار در پیش‌بینی میزان بروز زخم بستر وجود دارد.

روش بررسی: پژوهش حاضر، یک مطالعه کوهورت آینده‌نگر بود که از تیر تا آبان ماه ۱۳۹۸ در بخش‌های مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. خطر بروز زخم بستر، هر ۲ روز یکبار با استفاده از دو مقیاس برادن و واترلو تا زمان فوت یا ترخیص بیمار و تا حداکثر یک‌ماه، بررسی شد.

یافته‌ها: یافته‌های مطالعه نشان داد که میانگین نمره مقیاس برادن در بیمارانی که دچار زخم بستر شدند به‌طور معناداری کمتر از بیمارانی بود که زخم بستر پیدا نکردند ($P = +/0.02$)، همچنین میانگین نمره واترلو در بیمارانی که دچار زخم بستر شدند به‌طور معناداری بیشتر از بیمارانی بود که زخم بستر پیدا نکردند ($P < +/0.01$). حساسیت مقیاس برادن، ۸۲/۶٪ و ویژگی ۵۳/۶٪ و ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی به‌ترتیب ۲۹/۷٪ و ۹۲/۹٪ به‌دست آمد. حساسیت مقیاس واترلو ۷۳/۹٪ و ویژگی ۶۸٪ و ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی به‌ترتیب ۳۵/۴٪ و ۹۱/۷٪ به‌دست آمد.

نتیجه‌گیری: با توجه به سطح زیر منحنی دو مقیاس و همچنین مجموع دو شاخص حساسیت و ویژگی، مقیاس واترلو نسبت به مقیاس برادن ابزار مناسب‌تری برای پیش‌بینی بروز زخم بستر در بیماران می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: زخم بستر، زخم فشاری، مقیاس برادن، مقیاس واترلو، بخش مراقبت‌های ویژه



تاریخ دریافت: ۱۰ دی ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۲۰ شهریور ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۳۰ شهریور ۱۴۰۲

نویسنده مسئول:

حجت الله یوسفی

نشانی: مرکز تحقیقات مراقبت‌های پرستاری و مامایی، گروه پرستاری بزرگسالان، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

تلفن: ۰۳۱۳۷۹۲۷۵۴۵

رایانامه: yousefi@nm.mui.ac.ir

جندی شاپور

مقدمه

بی‌حرکتی، پرفیوژن ضعیف بافتی و انفوزیون داروهای وازوپرسور (Vasopresors) است [۲]. داده‌ها در مورد پیشگیری از بروز زخم‌های فشاری در بخش مراقبت‌های ویژه بسیار نادر است، با توجه به ناتوانی و مرگ‌ومیر ناشی از زخم بستر و همچنین هزینه بالای درمان و مراقبت از بیماران مبتلا به زخم بستر، شناخت عوامل خطر مرتبط با این عارضه ناتوان‌کننده و هزینه‌بر می‌تواند مفید واقع گردد. اولین گام در پیشگیری از بروز زخم فشاری ارزیابی خطر ابتلا به آن می‌باشد [۹، ۱۰]. که جزء اولویت‌های اصلی مراقبت پرستاری است. دو ابزاری که به‌طور معمول در بخش‌های مراقبت ویژه به‌منظور پیش‌بینی میزان بروز زخم بستر به کار می‌روند، مقیاس‌های برادن (Braden Scale) و واترلو (Warelow Scale) می‌باشند [۱۱] به‌گونه‌ای که مقیاس رایج در آمریکا برادن [۱۰، ۱۱] و در انگلیس واترلو است [۱۰].

بر اساس مرورهای نظام‌مند، مقیاس برادن به‌طور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته و به نظر می‌رسد از حد متناسبی از روایی و پایایی، حساسیت و اختصاصی بودن برخوردار است [۱۹] همچنین توسط انجمن پرستاران زخم، استومی [۲۰] و انجمن پرستاری کانادا توصیه شده است [۲۰، ۲۱]. این مقیاس به‌عنوان یک ابزار غربالگری خوب نشان داده شده زیرا سوالات کمتری را در خود گنجانده و استفاده از آن آسان‌تر است [۲۲]. درحالی‌که مقیاس واترلو، به‌خاطر حساسیت بالای آن مورد نقد قرار گرفته است [۲۳] ولی این مقیاس ثابت کرده که قدرت پیش‌بینی بهتری دارد [۲۴]. این دو ابزار به‌طور گسترده‌ای در بخش‌های مراقبت ویژه به کار می‌رود و قدرت پیش‌گویی کردن آن‌ها در ایجاد زخم بستر در مطالعات گوناگونی تحت بررسی قرار گرفته است و نتایج مطالعات متفاوت و گاه متناقض بوده و در بسیاری از آن‌ها انجام پژوهش‌های مجدد پیشنهاد شده است.

بر اساس مطالعه‌ی سرپا (Serpa) و همکاران (۲۰۱۱) هر دو مقیاس برادن و واترلو از مقیاس‌های مهم جهت پیش‌بینی زخم بستر به‌شمار می‌آیند [۲۵]. مطالعه‌ی مورا (Moura) و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد مقیاس واترلو در مقایسه با نورتون و برادن جهت پیش‌گویی زخم بستر نمره‌ی بالاتری را به خود اختصاص می‌دهد [۲۶]. در مقابل بر اساس مطالعه‌ی سوزنی و همکاران (۲۰۱۱) مقیاس برادن در مقایسه با واترلو جهت پیش‌گویی مؤثرتر بوده و از حساسیت و ویژگی بالاتری برخوردار می‌باشد [۲۷]. همچنین مطالعه‌ی ساتکوا (Satekova) و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد برادن با اختلاف اندکی دارای قدرت پیش‌گویی کننده‌ی بهتری نسبت به واترلو می‌باشد [۱۰] ولی نتایج حاصل از مطالعه‌ی هایون (Hyun) و همکاران (۲۰۱۳) دقت و اعتبار ضعیفی جهت پیش‌گویی زخم بستر را برای برادن بیان می‌کند [۱۱]. در مطالعه‌ی دیگر کوتر و داسن (Dassen&Kottner) (۲۰۱۰) استفاده از این دو ابزار را جهت پیش‌گویی میزان بروز خطر زخم بستر در بخش‌های مراقبت ویژه، توصیه نمی‌کنند [۲۸].

زخم بستر، یکی از مشکلات عمده در بیماران بستری در بیمارستان‌ها محسوب شده و به‌طور مکرر در آن‌ها اتفاق می‌افتد. این زخم‌ها منجر به کند شدن روند بهبود بیماران [۱]، تأخیر در ترخیص بیماران و ایجاد هزینه‌های زیاد برای بیمار، خانواده، بیمارستان، مؤسسات بهداشتی و جامعه می‌شود [۲-۴] و همچنین می‌تواند بر جنبه‌های جسمی، اجتماعی، روحی و در نهایت کیفیت زندگی بیماران اثر منفی داشته‌باشد [۲]. بر اساس آمار سلامت ملی انگلستان (National Health Service (NHS)) میزان بروز زخم‌های فشاری ۴۰ نفر به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر در بخش‌های جراحی و داخلی است و شیوع سالیانه زخم بستر در بیمارانی که نیاز به مراقبت‌های طولانی‌مدت دارند بین ۱۱ تا ۱۲ درصد است [۵]. شیوع زخم فشاری در بیماران با مراقبت حاد، ۶ تا ۱۸/۵ درصد [۶] و در بخش‌های ویژه ۳۳ تا ۵۲٫۹ درصد گزارش شده است [۷، ۸].

در آمریکا هر زخم فشاری حداقل ۴ روز به طول بستری بیماران افزوده و این باعث افزایش ۲۵٪ خطر عفونت بیمارستانی می‌شود [۹]. در این کشور هزینه‌های سالانه درمان زخم فشاری به ۱۱ میلیارد دلار می‌رسد [۱۰، ۱۱]. تخمین زده می‌شود هزینه سالیانه درمان این زخم‌ها ۱٫۵ بیلیون دلار [۱۲]. و هزینه روزانه‌ی درمان آن‌ها بین ۱/۷۱ الی ۴۷۰/۴۹ دلار است [۱۳]. در کشور ایران، طبق یک مقاله متاآنالیز آمار زخم‌های فشاری ۱۹ درصد گزارش شده است [۱۴] همچنین در مطالعه‌ای در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیوع زخم بستر در بخش داخلی ۸/۶ و در بخش جراحی ۱۲/۹ درصد بوده است [۱۵].

فاکتورهای داخلی و خارجی بسیاری، در ایجاد زخم بستر نقش دارند. از عوامل بیرونی مؤثر در ایجاد زخم بستر، فشار و اصطکاک می‌باشد. این عوامل با ایجاد فشار بر روی پوست منجر به آسیب و شکنندگی بافت نرم می‌شوند. از فاکتورهای داخلی مؤثر در ایجاد زخم بستر می‌توان به سن، جنس، محدودیت در حرکات، نیاز به کمک در انجام فعالیت‌های روزمره، بی‌اختیاری ادرار یا مدفوع، کم‌خونی، عفونت و سوءتغذیه اشاره نمود [۱۶]. این زخم‌ها می‌تواند پوست، عضله، بافت نرم، غضروف و استخوان را درگیر نماید [۹] و اغلب در برجستگی‌های استخوان مثل ساکروم، برجستگی‌های ایسکیال، پاشنه، تروکانتر، ناحیه پس‌سری و کتف‌ها ایجاد می‌شود و به‌ندرت در بینی، گوش‌ها و لب‌ها هم گزارش شده است. هر بافتی که در مقابل سطوح سخت تحت فشار باشد ممکن است دچار این زخم شود [۱۷]. شیوع زخم بستر در بخش مراقبت‌های ویژه بالاتر از سایر بخش‌ها بوده و میزان آن بین ۸ تا ۴۰ درصد متغیر است [۱۸] به‌گونه‌ای که خطر زخم فشاری به‌ازای هر روز اتصال به ونتیلاتور ۴٫۲٪ افزایش می‌یابد [۹]. این مسئله به‌دلیل پایین بودن ایمنی بیماران بستری در این بخش [۱۸].

پیش‌بینی کننده خطر مورد استفاده قرار می‌گیرد که دارای شش زیرگروه ادراک حسی، میزان رطوبت، فعالیت، تحرک، تغذیه و نیروی مالش و برش است که برای پنج عامل درک حسی، میزان رطوبت، فعالیت، تحرک، تغذیه چهار سطح در نظر گرفته شده که به وضعیت نرمال نمره ۴ و به بدترین وضعیت نمره ۱ تعلق می‌گیرد. برای عامل اصطکاک سه سطح منظور گردیده است که به بهترین وضعیت نمره ۳ و به بدترین وضعیت نمره ۱ تعلق می‌گیرد. کل نمره این ابزار ۲۳ است [۲۰]. بر اساس این مقیاس نمره‌ی بین ۱۵-۱۸ در معرض خطر، نمره ۱۳-۱۴ خطر متوسط، نمره ۱۰-۱۲ پرخطر و نمره کمتر ۹ بسیار پرخطر است [۳۰]. این پرسش نامه از طریق مصاحبه با پرستاران و مشاهده بیماران تکمیل شد.

معیار واترلو شامل ۱۱ عامل تناسب وزن به قد، قدرت کنترل دفع ادرار، نوع پوست، میزان تحرک، سن، جنس، وضعیت اشتها، اختلال در تغذیه بافتی، نقایص عصبی، تروما، عمل جراحی و مصرف داروهای خاص است. هر یک از این عوامل از ۰ تا ۸ امتیازبندی شده‌اند. جمع امتیازات به دست آمده از هر عامل، نمره نهایی را نشان می‌دهد که در این معیار نمرات بالا وضعیت خطر بیشتری را نشان می‌دهند [۳۱]. میزان حساسیت این ابزار ۸۱ درصد و میزان ویژگی آن ۲۱ درصد عنوان شده است [۲۹].

ملاحظات اخلاقی در این پژوهش شامل، اخذ مجوز از دانشگاه و کمیته اخلاق (IR.MUI.REC.1394.2.262)، هماهنگی‌های لازم با مترون، سوپروایزرهای آموزشی و سرپرستاران، توضیح مراحل انجام کار برای آن‌ها، محرمانه ماندن اطلاعات گردآوری شده، اطلاع به تیم سلامت در صورت محرز شدن بروز زخم بستر بر اساس مقیاس‌های برادن و واترلو به منظور جلوگیری از ایجاد آن و تعهد به مسئولان جهت در دسترس قرار دادن نتایج حاصل از مطالعه، مدنظر قرار داده شد. اطلاعات به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ با استفاده از آمار توصیفی (شاخص میانگین، انحراف معیار و توزیع فراوانی) و استنباطی (تی مستقل، کای اسکوتر، من-ویتنی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میزان P کمتر از ۰/۰۵ سطح معناداری در نظر گرفته شد.

یافته ها

این تحقیق به منظور مقایسه دو ابزار برادن و واترلو در پیش‌بینی میزان بروز زخم بستر در بخش‌های مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌های آموزشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شده است. بدین منظور ۱۲۱ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند که ۲۳ نفر از آن‌ها (۱۹٪) دچار زخم بستر شدند.

طبق جدول شماره‌ی یک، فراوانی زخم بستر در خانم‌ها اندکی بیشتر از آقایان بود اما آزمون کای اسکوتر نشان داد که فراوانی وجود زخم بستر بین آقایان و خانم‌ها تفاوت معنادار نداشت (P = ۰/۲۰).

با وجود این موارد متناقض در مطالعات و با توجه به افزایش شیوع زخم بستر، تأثیر سوء آن بر سلامت بیماران، اهمیت ارزیابی خطر ابتلا به آن و تناقض در مقیاس‌های مربوط به این ارزیابی بر آن شدیم تا با مطالعه‌ای در جهت واضح‌سازی آن گام برداریم. لذا این مطالعه باهدف مقایسه‌ی دو ابزار برادن و واترلو در پیش‌بینی میزان بروز زخم بستر در بخش‌های مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌های آموزشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد.

روش بررسی

پژوهش حاضر، یک مطالعه کوهورت آینده‌نگر بود که در بخش‌های مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌های آموزشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن بالای ۱۸ سال [۱۶]، عدم وجود زخم بستر در هنگام بستری [۱۶]، بستری بودن در بخش حداقل به مدت ۴۸ ساعت، فقدان بیماری‌های مزمن کبدی، کلیوی و آسیب و همچنین نمره‌ی واترلو بیشتر از ۱۰ بود. بر اساس مقیاس واترلو، نمره ۱۰ یا بالاتر از ۱۰، بدین معنی است که این بیماران در معرض خطر زخم بستر هستند [۲۹].

در این پژوهش نمونه‌گیری به روش آسان انجام شد و خطر بروز زخم بستر در بیماران، هر ۲ روز یک‌بار با استفاده از دو مقیاس برادن و واترلو در حین تغییر پوزیشن بیماران بررسی می‌شد تا زمانی که بیمار فوت می‌کرد و یا ترخیص می‌شد. بیماران، حداکثر به مدت یک‌ماه، مورد ارزیابی قرار گرفتند. چنانچه بر اساس مقیاس‌های برادن و واترلو خطر بروز زخم بستر در بیماری محرز می‌شد، به منظور جلوگیری از ایجاد زخم بستر، به اعضای تیم سلامت اطلاع داده می‌شد تا بر اساس استانداردها و پروتکل‌های مصوب در مراکز درمانی خود به پیشگیری و درمان آن‌ها پردازند.

در این مطالعه حداقل تعداد نمونه لازم با استفاده از فرمول زیر ۱۲۰ نفر به دست آمد.

$$n \geq \left[\frac{(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})}{0.5 \times \ln[(1+r)/(1-r)]} \right]^2 + 3$$

که در آن:

$$r = 0.25$$

$$0.5 \Rightarrow z_{1-\alpha/2} = 1.96$$

$$\beta = 0.10 \Rightarrow z_{1-\beta} = 1.28$$

در این پژوهش، جهت جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌ی دموگرافیک و دو مقیاس برادن و واترلو، استفاده شد. مقیاس برادن به عنوان یک

جندی شاپور

آزمون من-وی تنی نشان داد که فراوانی زخم فشاری با سن ($P = 0/77$) و شاخص توده بدنی ($P = 0/22$) بیماران رابطه معنادار نداشت. (جدول شماره ۲)

آزمون تی مستقل نشان داد که میانگین نمره مقیاس برادن در بیمارانی که دچار زخم بستر شدند به طور معناداری کمتر از بیمارانی بود که زخم

جدول شماره ۱. توزیع فراوانی زخم بستر به تفکیک جنس بیماران

جنس	عدم وجود زخم		وجود زخم		P-value
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
مرد	۶۵	۸۴/۴	۱۲	۱۵/۶	۰/۲۰
زن	۳۳	۷۵	۱۱	۲۵	

جدول شماره ۲. توزیع فراوانی زخم بستر به تفکیک رده سنی و شاخص توده بدنی بیماران

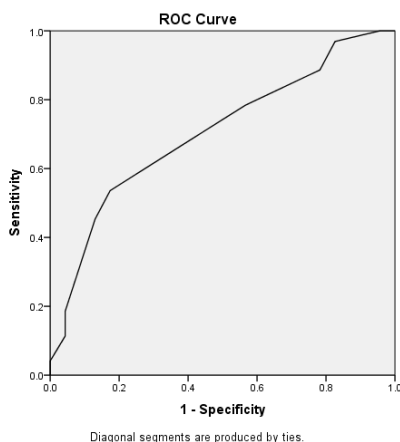
متغیر	عدم وجود زخم		وجود زخم		P-value
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
رده سنی (سال)	۱۸-۴۹	۳۵	۸۱/۴	۸	۰/۷۷
	۵۰-۶۴	۲۳	۸۲/۱	۵	
	۶۵-۷۴	۱۹	۷۹/۲	۵	
	۷۵-۸۰	۱۳	۹۲/۹	۱	
	بالای ۸۰	۸	۶۶/۷	۴	
شاخص توده بدنی	زیر متوسط	۴۱	۸۵/۴	۷	۰/۲۲
	متوسط	۳۸	۸۰/۹	۹	
	بالای متوسط	۱۸	۷۲	۷	
	چاق	۱	۱۰۰	۰	

جهت پیشگویی بروز زخم بستر توسط نمره مقیاس برادن، نقطه برش این مقیاس مقدار ۱۳ با حساسیت ۸۲/۶٪ و ویژگی ۵۳/۶٪ به دست آمد. به عبارت دیگر با این نقطه برش، این مقیاس می تواند ۸۲/۶٪ افرادی که زخم بستر پیدا می کنند و ۵۳/۶٪ کسانی که زخم بستر پیدا نمی کنند را به درستی تشخیص دهد. ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی به ترتیب ۲۹/۷٪ و ۹۲/۹٪ به دست آمد و بیانگر این است که ۲۹/۷٪ افرادی که نمره کمتر یا مساوی ۱۳ دارند، زخم بستر پیدا می کنند و همچنین ۹۲/۹٪ افرادی که نمره بیشتر از ۱۳ دارند، زخم بستر پیدا نمی کنند (جدول شماره ۴، نمودار شماره ۱)

جدول شماره ۳. میانگین نمرات مقیاس های برادن و واترلو به تفکیک وجود زخم بستر

نمره	عدم وجود زخم		وجود زخم		P-value
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
برادن	۱۴/۰۱	۲/۷	۱۲/۰۴	۲/۳۶	۰/۰۰۲
واترلو	۱۶/۸	۵/۳	۲۱/۱	۴/۳	<۰/۰۰۱

بستر پیدا نکردند ($P = 0/002$)، همچنین میانگین نمره واترلو در بیمارانی که دچار زخم بستر شدند به طور معناداری بیشتر از بیمارانی بود که زخم بستر پیدا نکردند ($P < 0/001$). (جدول شماره ۳)

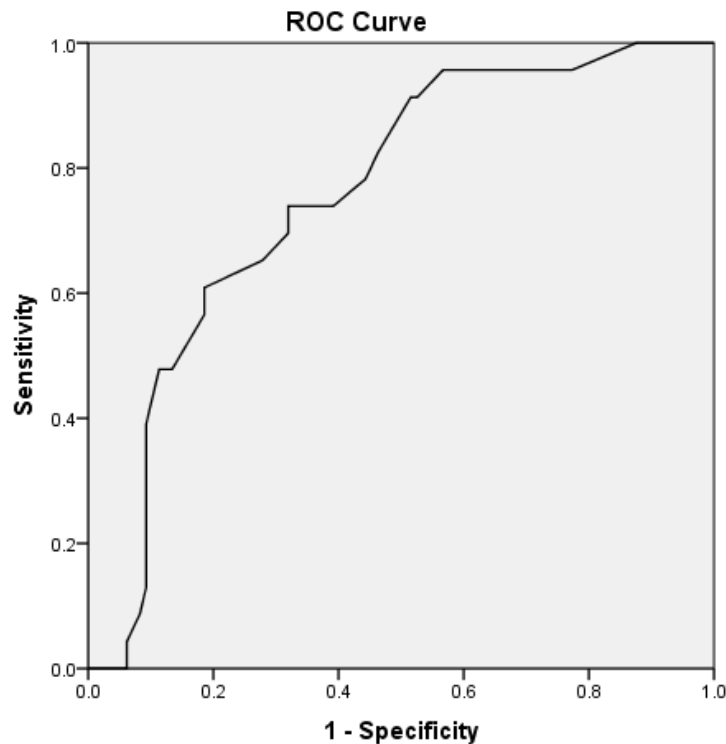


نمودار شماره ۱. منحنی راک جهت پیش بینی بروز یا عدم بروز زخم بستر بر اساس نمره مقیاس برادن

جهت پیشگویی بروز زخم بستر توسط نمره مقیاس واترلو، نقطه برش این مقیاس مقدار ۱۸ با حساسیت ۷۳/۹٪ و ویژگی ۶۸٪ به دست آمد. به عبارت دیگر با این نقطه برش، این مقیاس می تواند ۷۳/۹٪ افرادی که زخم بستر پیدا می کنند و ۶۸٪ کسانی که زخم بستر پیدا نمی کنند را به درستی تشخیص دهد. ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی به ترتیب ۳۵/۴٪ و ۹۱/۷٪ به دست آمد و بیانگر این است که ۳۵/۴٪ افرادی که نمره بیشتر از ۱۸ دارند، زخم بستر پیدا می کنند و همچنین ۹۱/۷٪ افرادی که نمره کمتر یا مساوی ۱۸ دارند، زخم بستر پیدا نمی کنند. (جدول شماره ۵، نمودار شماره ۲)

جدول شماره ۵: سطح زیر منحنی، نقطه برش، حساسیت و ویژگی نمره مقیاس برادن جهت پیشگویی وجود زخم بستر

شاخص	نمره مقیاس برادن
سطح زیر منحنی	۰/۷۰۵
نقطه برش	۱۳
حساسیت	٪۸۲/۶
ویژگی	٪۵۳/۶
ارزش اخباری مثبت	٪۲۹/۷
ارزش اخباری منفی	٪۹۲/۹



Diagonal segments are produced by ties.

نمودار شماره ۲: منحنی راک جهت پیش بینی بروز یا عدم بروز زخم بستر بر اساس نمره مقیاس واترلو

بحث

این مطالعه باهدف مقایسه دو ابزار برادن و واترلو در پیش بینی میزان بروز زخم بستر در بخش های مراقبت های ویژه بر روی ۱۲۱ بیمار ۱۸ سال به بالا انجام شد. جهت پیشگویی بروز زخم بستر توسط نمره مقیاس برادن، نقطه برش این مقیاس مقدار ۱۳ با حساسیت ۸۲/۶٪، ویژگی ۵۳/۶٪، ارزش اخباری مثبت و منفی ۲۹/۷ و ۹۲/۹ می باشد همچنین سطح زیر منحنی برای این مقیاس ۰/۷۰۵ حاصل شد. جهت پیشگویی بروز زخم بستر توسط نمره مقیاس واترلو، نقطه برش این مقیاس مقدار

جدول شماره ۵: سطح زیر منحنی، نقطه برش، حساسیت و ویژگی نمره مقیاس واترلو جهت پیشگویی وجود زخم بستر

شاخص	نمره مقیاس برادن
سطح زیر منحنی	۰/۷۵۸
نقطه برش	۱۸
حساسیت	٪۷۳/۹
ویژگی	٪۶۸
ارزش اخباری مثبت	٪۳۵/۴
ارزش اخباری منفی	٪۹۱/۷

جندی شاپور

بخش‌های عمومی بود و همچنین نحوه‌ی بررسی بیماران که در مطالعه‌ی حاضر هر ۴۸ ساعت یک‌بار ولی در مطالعه سوزنی هر ۲۴ ساعت بار بوده است، یافت [۲۷] بر اساس مطالعه‌ی سرپا و همکاران (۲۰۱۱) که با هدف تعیین قدرت پیش بینی زخم بستر خرده مقیاس‌های دو مقیاس برادن و واترلو بر روی ۲۶۹ بیمار بالای ۱۸ سال انجام شد هر دو مقیاس برادن و واترلو از مقیاس‌های مهم جهت پیش‌بینی زخم بستر به‌شمار می‌آیند و از بین خرده مقیاس‌های برادن، درک حسی و اصطکاک و از بین خرده مقیاس‌های واترلو تحرک و اشتها از مهم‌ترین خرده مقیاس‌های پیش‌بینی کننده‌ی زخم بستر می‌باشد [۲۵] بر اساس مطالعه‌ی سیستماتیک سولاتی (Solati) و همکاران (۲۰۱۶) که بر روی ۷۷۹۰ بیمار بستری در ICU در بازه‌ی سنی ۱۹ تا ۸۵ سال انجام شد. دو معیار برادن و واترلو سه مرتبه ارزیابی شدند برای مقیاس واترلو در ارزیابی اول در نمره‌ی ۱۶، حساسیت ۷۱ و ویژگی ۴۷ در ارزیابی دوم در نمره‌ی ۱۵، حساسیت ۷۱ و ویژگی ۴۲ و در ارزیابی سوم در نمره‌ی ۱۴، حساسیت ۸۸ و ویژگی ۵۰ درصد بود که بهترین تعادل بین حساسیت و ویژگی در ارزیابی سوم حاصل گشت برای مقیاس برادن در ارزیابی اول در نمره‌ی ۱۲، حساسیت ۴۱ و ویژگی ۲۱ در ارزیابی دوم در نمره‌ی ۱۲، حساسیت ۵۳ و ویژگی ۳۹ و در ارزیابی سوم در نمره‌ی ۱۱، حساسیت ۴۱ و ویژگی ۱۸ درصد بود که بهترین تعادل بین حساسیت و ویژگی در ارزیابی سوم حاصل گشت. طبق این مطالعه بهتر است که در غربالگری اولیه برای بیمارانی که تازه پذیرش می‌شوند از مقیاس برادن استفاده کرد ولی در طول بستری بیماران جهت پیش‌گویی ابتلا به زخم بستر از مقیاس واترلو استفاده نمود [۳۲].

بر اساس مطالعه‌ی متآنالیز پارک (Park) و همکاران (۲۰۱۵) که بر روی ۶۰۷۰ نمونه بالای ۱۸ سال انجام شد مقیاس برادن با حساسیت ۰/۷۲ و ویژگی ۰/۸۱ دارای قدرت متوسط جهت پیش‌گویی زخم بستر بود. بر اساس این مطالعه اعتبار این مقیاس بر اساس خصوصیات افراد مورد مطالعه می‌تواند افزایش یابد [۲۲] در مطالعه‌ی کاستا (Costa) و همکاران (۲۰۱۱) که باهدف تعیین قدرت پیش‌گویی مقیاس برادن در ایجاد زخم بستر بر روی ۲۳ بیمار بالای ۱۸ سال انجام شد مقیاس برادن در سه مرحله ارزیابی شد در مرحله‌ی اول این مقیاس در نمره‌ی ۱۴، دارای حساسیت ۹۵ و ویژگی ۴۵ درصد، در مرحله‌ی دوم که ۴۸ ساعت پس از پذیرش بیماران انجام شد در نمره‌ی ۱۳ دارای حساسیت ۹۵ و ویژگی ۵۵ درصد و در مرحله‌ی سوم که پس از ۷۲ ساعت از پذیرش بیماران انجام شد در نمره‌ی ۱۲ دارای حساسیت ۹۴ و ویژگی ۷۷ درصد بود لازم به ذکر است که علی‌رغم حساسیت ۱۰۰ درصدی در نمره‌ی ۱۷، ویژگی ۲۴ می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی غیراختصاصی بودن این مقیاس در این نقطه‌ی برش است. طبق نتایج این مطالعه مقیاس برادن در تعیین آسیب پوستی زودهنگام کارآمد می‌باشد [۲۰] ولی در مقابل بر اساس مطالعه‌ی هیون (Hyun) و

۱۸ با حساسیت، ۷۳/۹٪ و ویژگی ۶۸، ارزش اخباری مثبت و منفی ۳۵/۴٪ و ۹۱/۷٪ می‌باشد همچنین سطح زیر منحنی برای این مقیاس ۰/۷۵۸ حاصل شد. نتیجه مطالعه حاضر بیانگر این نکته بود که با توجه به سطح زیر منحنی دو مقیاس و همچنین مجموع دو شاخص حساسیت و ویژگی، مقیاس واترلو نسبت به مقیاس برادن ابزار مناسب‌تری برای پیش‌بینی بروز زخم بستر در بیماران می‌باشد.

بر اساس مطالعه‌ی مورا و همکاران (۲۰۱۱) که باهدف مقایسه‌ی ابزارهای برادن، نورتون و واترلو بر روی ۴۲ بیمار بالای ۱۸ سال انجام شد، مقیاس برادن بین روزهای یکم تا پانزدهم با $P=0.004$ و مقیاس واترلو در بین روزهای یکم تا دهم با $P=0.005$ معنی‌دار بود. همچنین در هنگام مقایسه، نمره‌ی واترلو نسبت به برادن و نورتون به‌صورت پیوسته افزایش می‌یافت. طبق یافته‌های حاصل از این مطالعه مقیاس واترلو در مقایسه با نورتون و برادن جهت پیش‌گویی زخم بستر نمره‌ی بالاتری را به خود اختصاص داد [۲۶] که با نتیجه‌ی مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد. در مقابل بر اساس مطالعه‌ی ساتکووا و همکاران (۲۰۱۷) که باهدف تعیین قدرت پیش‌گویی سه مقیاس برادن، واترلو و نورتون در ایجاد زخم بستر بر روی ۱۰۰ بیمار بالای ۱۸ سال انجام شد، مقیاس برادن در نقطه‌ی برش ۱۵ دارای حساسیت ۸۵/۷۱، ویژگی ۵۳/۴۸، ارزش اخباری مثبت ۲۳/۰۷ و ارزش اخباری منفی ۹۵/۸۳ بود و همچنین سطح زیر منحنی برای این مقیاس ۰/۶۹۶ حاصل شد. مقیاس واترلو در نقطه‌ی برش ۱۳ دارای حساسیت ۸۵/۷۶، ویژگی ۳۰/۲۳، ارزش اخباری مثبت ۱۶/۶۶ و ارزش اخباری منفی ۹۲/۸۵ بود و همچنین سطح زیر منحنی برای این مقیاس ۰/۵۷۸ حاصل شد و مطابق نتایج حاصل شده از این مطالعه مقیاس برادن با اختلاف اندکی دارای قدرت پیش‌گویی کننده‌ی بهتری نسبت به واترلو بود که نتیجه‌ی این مطالعه با مطالعه‌ی حاضر مغایرت دارد. [۱۰]. در مطالعه‌ی ساتکووا بیماران هر دو هفته یک‌بار ولی در مطالعه‌ی حاضر بیماران هر ۴۸ ساعت یک‌بار بررسی می‌شدند و همچنین تعداد جامعه‌ی آماری مطالعه‌ی حاضر ۱۲۱ نفر درحالی‌که تعداد افراد نمونه‌ی مطالعه‌ی ساتکووا ۱۰۰ نفر بود که می‌تواند علت تفاوت در نتایج باشد. در همین راستا بر اساس مطالعه‌ی سوزنی و همکاران (۲۰۱۱) که باهدف پیش‌گویی زخم فشاری در بیماران بستری با استفاده از معیارهای برادن و واترلو بر روی ۱۸۶۴ بیمار انجام شد معیار برادن دارای حساسیت ۹۲٪ و ویژگی ۷۴٪ در نقطه تشخیصی ۱۸/۵ و معیار واترلو در نقطه‌ی تشخیصی ۱۲/۵ به بالا دارای حساسیت ۶۹٪ و ویژگی ۷۸٪ بود که مقیاس برادن در مقایسه با واترلو جهت پیش‌گویی مؤثرتر بوده و از حساسیت و ویژگی بالاتری برخوردار گردید که نتیجه‌ی این مطالعه مغایر با مطالعه‌ی حاضر می‌باشد که علت را می‌توان در تعداد نمونه‌ی بیشتر مطالعه‌ی سوزنی، نوع نمونه که برخلاف مطالعه حاضر که فقط از بیماران ICU بوده این مطالعه از

کتابی و شواهی جهت ورود به مطالعه اخذ گردید و به آن‌ها این اطمینان داده شد که هیچ اجباری برای ورود به مطالعه ندارند و عدم رضایت جهت ورود به مطالعه هیچ تاثیری بر مراقبت و درمان آن‌ها ندارد.

حامی مالی

این مطالعه توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (با کد 294262) تامین مالی شد.

مشارکت نویسندگان

امیر شاه زیدی: نگارش پروپوزال، اجرای مداخله، نگارش مقاله.

مریم السادات هاشمی: نگارش پروپوزال، نگارش مقاله.

حجت‌اله یوسفی: نگارش پروپوزال، نگارش مقاله.

فاطمه گرجی ورنوسفادرانی: اجرای مداخله، نگارش مقاله.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ تضاد منافی ندارند.

تشکر و قدردانی

از پرستاران و مدیران پرستاری بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که پژوهش حاضر در آنجا انجام شد تشکر و قدردانی می‌گردد.

همکاران (۲۰۱۳) که باهدف تعیین قدرت پیش‌گویی مقیاس برادن در ایجاد زخم بستر بر روی ۷۷۹۰ بیمار بالای ۱۸ سال انجام شد در نقطه‌ی برش ۱۶ این مقیاس دارای حساسیت ۹۵۴٪، ویژگی ۲۰۷ / ۰، ارزش اخباری مثبت ۰ / ۱۱۴ و ارزش اخباری منفی ۹۷۷٪ بود و همچنین سطح زیر منحنی برای این مقیاس ۰ / ۶۷۲ حاصل شد و طبق نتیجه‌ی این مطالعه مقیاس برادن دقت و اعتبار ضعیفی جهت پیش‌گویی زخم بستر دارد [۱۱].

در مطالعه‌ای که توسط کوتنر (Kottner) و همکاران (۲۰۱۰) که باهدف مقایسه ضریب توافق دو مقیاس برادن و واترلو، انجام گرفت، ضریب همبستگی درونی، بیانگر میزان بالای خطای اندازه‌گیری این دو مقیاس بود. میزان واریانس نمرات دو مقیاس، بین ۲۶ تا ۵۹ درصد گزارش شده بود لذا این محققان استفاده از این دو ابزار را جهت پیش‌گویی میزان بروز خطر زخم بستر در بخش‌های مراقبت ویژه، توصیه نمی‌کنند [۲۸] و در همین راستا بر اساس مطالعه‌ی سیستماتیک آنتونی (Anthony) و همکاران (۲۰۰۸) که قدرت سه مقیاس برادن، واترلو و نورتون را بررسی کرده‌بودند مشخص نیست که کدام یک از این مقیاس‌ها قدرت بیشتری جهت پیش‌بینی ایجاد زخم بستر را دارد و یک ارتباط پیچیده‌ای بین این مقیاس‌ها، قضاوت‌های بالینی و آموزش وجود دارد در این مطالعه ذکر شده است که تجربه‌ی بالینی پرستاران باتجربه در مقایسه با این مقیاس‌ها جهت پیش‌بینی ایجاد زخم بستر مؤثرتر می‌باشد [۳۳].

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به ترخیص یا فوت بیماران در مدت‌زمان کمتر از یک‌ماه اشاره نمود که چون برای هر دو ابزار این شرایط یکسان بود این مورد تا حدود زیادی کنترل گشت.

نتیجه گیری

نتیجه مطالعه حاضر بیانگر این نکته بود که با توجه به سطح زیر منحنی دو مقیاس و همچنین مجموع دو شاخص حساسیت و ویژگی، مقیاس واترلو نسبت به مقیاس برادن ابزار مناسب‌تری برای پیش‌بینی بروز زخم بستر در بیماران می‌باشد؛ بنابراین پرستاران در بخش‌های ICU می‌توانند با توجه و استفاده‌ی بیشتر از این ابزار در جهت پیش‌گیری بیشتر از زخم بستر در بیماران مؤثر واقع شوند و با این کار در جهت ارتقای سلامت بیماران گام بردارند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه با کد اخلاقی IR.MUI.REC.1394.2.262 توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تایید شد. در صورت هوشیاری بیماران از خودشان و در صورت عدم هوشیاری، از اقوام درجه‌ی یک آن‌ها رضایت

References

- [1] McGee WT, Nathanson BH, Lederman E, Higgins TL. Pressure injuries at intensive care unit admission as a prognostic indicator of patient outcomes. *Critical Care Nurse*. 2019 Jun 1;39(3):44-50. [10.4037/ccn2019530] [PMID]
- [2] Lin F, Wu Z, Song B, Coyer F, Chaboyer W. The effectiveness of multicomponent pressure injury prevention programs in adult intensive care patients: a systematic review. *International Journal of Nursing Studies*. 2020 Feb 1;102:103483. [10.1016/j.ijnurstu.2019.103483] [PMID]
- [3] Zarei E, Madarshahian E, Nikkhah A, Khodakarim S. Incidence of pressure ulcers in intensive care units and direct costs of treatment: Evidence from Iran. *Journal of tissue viability*. 2019 May 1;28(2):70-4. [10.1016/j.jtv.2019.02.001] [PMID]
- [4] Sardhara J, Mishra R. A novel cost-effective pillow for prevention of an occipital pressure sore. *Neurology India*. 2018 Jan 5;66(3):873. [10.4103/0028-3886.232303] [PMID]
- [5] Smith IL, Nixon J, Brown S, Wilson L, Coleman S. Pressure ulcer and wounds reporting in NHS hospitals in England part 1: audit of monitoring systems. *Journal of tissue viability*. 2016 Feb 1;25(1):3-15. [10.1016/j.jtv.2015.11.001] [PMID]
- [6] Tubaishat A, Papanikolaou P, Anthony D, Habiballah L. Pressure ulcers prevalence in the acute care setting: a systematic review, 2000-2015. *Clinical nursing research*. 2018 Jul;27(6):643-59. [10.1177/1054773817705541] [PMID]
- [7] Almahmoud O. Prevalence and Features of Pressure Ulcers among Patients in ICU Department of Governmental Hospital in Palestine: Cross Sectional. *International journal of nursing*. 2018 Dec;5(2):72-80. [10.15640/ijn.v5n2a6] [Link]
- [8] Lima-Serrano M, González-Méndez MI, Martín-Castaño C, Alonso-Araujo I, Lima-Rodríguez JS. Predictive validity and reliability of the Braden scale for risk assessment of pressure ulcers in an intensive care unit. *Medicina Intensiva (English Edition)*. 2018 Mar 1;42(2):82-91. [10.1016/j.medin.2016.12.014] [PMID]
- [9] Amirifar S, Reza Masouleh S, Pourshikhian M, Monfared A, Kazemnejad Leili E. Predictive value of Braden Scale in pressure ulcer occurrence in hospitalized patients. *Journal of Holistic Nursing and Midwifery*. 2013 Oct 10;23(2):8-15. [Link]
- [10] Šateková L, Žiaková K, Zeleníková R. Predictive validity of the Braden scale, Norton scale, and Waterlow scale in the Czech Republic. *International journal of nursing practice*. 2017 Feb;23(1):e12499. [10.1111/ijn.12499] [PMID]
- [11] Hyun S, Vermillion B, Newton C, Fall M, Li X, Kaewprag P, Moffatt-Bruce S, Lenz ER. Predictive validity of the Braden scale for patients in intensive care units. *American Journal of Critical Care*. 2013 Nov 1;22(6):514-20. [10.4037/ajcc2013991] [PMID]
- [12] Hunter IA, Sarkar R. Managing pressure sores. *Surgery (Oxford)*. 2011 Oct 1;29(10):518-22. [10.1016/j.mpsur.2011.06.018] [Link]
- [13] Demarré L, Van Lancker A, Van Hecke A, Verhaeghe S, Grypdonck M, Lemey J, Annemans L, Beeckman D. The cost of prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review. *International journal of nursing studies*. 2015 Nov 1;52(11):1754-74. [10.1016/j.ijnurstu.2015.06.006] [PMID]
- [14] Karimian M, Sarokhani D, Sarokhani M, Sayehmiri K, Mortazavi Tabatabai SA. Prevalence of bedsore in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2016 May 10;26(136):202-10. [Link]
- [15] Mogarehi M, Zarif Sanaiey N. Pressure sore incidence and risk factors in patients admitted in medical, surgical and orthopedic wards in affiliated hospitals of Shiraz University of medical sciences. *Iran Journal of Nursing*. 2003 Jul;16(34):8-13. [Link]
- [16] Shahin ES, Meijers JM, Schols JM, Tannen A, Halfens RJ, Dassen T. The relationship between malnutrition parameters and pressure ulcers in hospitals and nursing homes. *Nutrition*. 2010 Sep 1;26(9):886-9. [10.1016/j.nut.2010.01.016] [PMID]
- [17] Constantin AG, Moreira AP, Oliveira JL, Hofstätter LM, Fernandes LM. Incidence of pressure injury in an adult intensive care unit. *Estima*. 2018 May 1;16:e1118. [Link]
- [18] Ghanei R, Ghavami H. Pressure ulcer in ICU. *Journal of Nursing and Midwifery, University of orromiyeh*. 2010:90-103. [Link]
- [19] Baris N, Karabacak BG, Alpar SE. The use of the Braden Scale in assessing pressure ulcers in Turkey: A systematic review. *Advances in Skin & Wound Care*. 2015 Aug 1;28(8):349-57. [10.1097/01.ASW.0000465299.99194.e6] [PMID]
- [20] Costa IG, Caliri MH. Predictive validity of the Braden Scale for patients in intensive care. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2011;24:772-7. [10.1590 / S0103-21002011000600007] [Link]
- [21] (RNAO) RNAoO. Risk Assessment and Prevention of Pressure Ulcers 2017 [Available from: /www.rnao.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=816. [Link]
- [22] Park SH, Choi YK, Kang CB. Predictive validity of the Braden Scale for pressure ulcer risk in hospitalized patients. *Journal of tissue viability*. 2015 Aug 1;24(3):102-13. [10.1016/j.jtv.2015.05.001] [PMID]
- [23] Charalambous C, Koulori A, Vasilopoulos A, Roupa Z. Evaluation of the validity and reliability of the Waterlow pressure ulcer risk assessment scale. *Medical Archives*. 2018 Apr;72(2):141. [10.5455/medarh.2018.72.141-144] [PMID]
- [24] Borghardt AT, Prado TN, Araújo TM, Rogenski NM, Bringuento ME. Evaluation of the pressure ulcers risk scales with critically ill patients: a prospective cohort study. *Revista latino-americana de enfermagem*. 2015 Jan;23:28-35. [10.1590/0104-1169.0144.2521] [PMID]
- [25] Serpa LF, Santos VL, Peres GR, Cavicchioli MG, Hermida MM. Validity of the Braden and Waterlow subscales in predicting pressure ulcer risk in hospitalized patients. *Applied Nursing Research*. 2011 Nov 1;24(4):e23-8. [10.1016/j.apnr.2010.05.002] [PMID]
- [26] Araújo TM, Araújo MF, Caetano JÁ. Comparison of risk assessment scales for pressure ulcers in critically ill patients. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2011;24:695-700. [10.1590 / S0103-21002011000500016]
- [27] Soozani A, Khosravi A, Pourheydari M, Montazeri A. Using Braden and Waterlow scales to predict pressure ulcer: A comparative study. [Link]
- [28] Kottner J, Dassen T. Pressure ulcer risk assessment in critical care: interrater reliability and validity studies of the Braden and Waterlow scales and subjective ratings in two intensive

- care units. *International journal of nursing studies*. 2010 Jun 1;47(6):671-7. [[10.1016/j.ijnurstu.2009.11.005](https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.11.005)] [PMID]
- [29] Bolton L. Which pressure ulcer risk assessment scales are valid for use in the clinical setting?. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*. 2007 Jul 1;34(4):368-81. [[10.1097/01.WON.0000281653.32955.9b](https://doi.org/10.1097/01.WON.0000281653.32955.9b)] [PMID]
- [30] Gadd MM, Morris SM. Use of the Braden Scale for pressure ulcer risk assessment in a community hospital setting: the role of total score and individual subscale scores in triggering preventive interventions. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*. 2014 Nov 1;41(6):535-8. [[10.1097/WON.000000000000066](https://doi.org/10.1097/WON.000000000000066)] [PMID]
- [31] Uzun Ö, Aylaz R, Karadag E. Prospective study: reducing pressure ulcers in intensive care units at a Turkish medical center. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*. 2009 Jul 1;36(4):404-11. [[10.1097/WON.0b013e3181aaf524](https://doi.org/10.1097/WON.0b013e3181aaf524)] [PMID]
- [32] Solati S, Ahmadinezhad M, Alizadeh S. Predictive values of Braden and waterlow scales to assess the risk of pressure ulcer. *Disease and Diagnosis*. 2016 Jun 1;5(2):12-7. [[Link](#)]
- [33] Anthony D, Parboteeah S, Saleh M, Papanikolaou P. Norton, Waterlow and Braden scores: a review of the literature and a comparison between the scores and clinical judgement. *Journal of clinical nursing*. 2008 Mar;17(5):646-53. [[10.1111/j.1365-2702.2007.02029.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2007.02029.x)] [PMID]