

# Psychometrische Untersuchung und Evaluation der Benutzerakzeptanz einer automatischen Seitendrehvorrichtung zur Prävention von Druckgeschwüren

Nils Lahmann

Rudelsburgstr. 24, D-13129 Berlin, Deutschland

## ARTIKELINFO

### Keywords:

Druckgeschwür  
Nutzerakzeptanz  
Präventivvorrichtung  
Seitliches Drehen

## ABSTRACT

**Einführung:** Die Neupositionierung von Patienten mit eingeschränkter oder beeinträchtigter Mobilität könnte Druckgeschwüre (Dekubiti) vermeiden. Automatisierte Präventionsgeräte können dem Pflegepersonal Unterstützung bieten, aber die Benutzerakzeptanz muss mit gültigen und zuverlässigen Instrumenten ermittelt werden. In dieser Studie wurde die Benutzerakzeptanz einer automatischen Seitendrehvorrichtung mithilfe eines selbst entwickelten Fragebogens gemessen.

**Methode:** An der Studie nahmen 194 Krankenschwestern in Führungspositionen aus 75 Einrichtungen teil. Ein zweiseitiger Fragebogen zur Benutzerakzeptanz wurde entwickelt und auf interne Validität (explorative Faktorenanalyse; EFA) und Reliabilität (Cronbachs  $\alpha$ ) getestet. Eine lineare Regressionsanalyse wurde verwendet, um den theoretischen Rahmen des Modells zu testen.

**Ergebnisse:** Die Gesamtrücklaufquote betrug 74,9%. Die EFA ergab fünf explorative Faktoren („Schmerz/Wohlbefinden“, „Dekubitusprophylaxe“, „Handhabung“, „Unterstützung durch die Pflegekraft“ und „Unterstützung für adipöse Patienten“) aus den beiden Ergebnissen („allgemeine Zufriedenheit“ und „kann manuelle Neupositionierung ersetzen“). Das angepasste  $r$  betrug 0,607 bei „allgemeiner Zufriedenheit“ mit einem maximalen standardisierten  $\beta$  für „Dekubitusprophylaxe“ (0,476), „Schmerz/Wohlbefinden“ ( $\beta = 0,197$ ) und „Handhabung“ ( $\beta = 0,145$ ). Der angepasste Wert für „kann manuelle Positionierung ersetzen“ betrug 0,458. Der Wert angepasste für „Unterstützung der Pflegekraft“ war 0,264, gefolgt von „Schmerz/Wohlbefinden“ (angepasste = 0,224) und „Unterstützung für adipöse Patienten“ ( $\beta = 0,218$ ).

**Schlussfolgerung:** Die psychometrischen Testergebnisse waren zufriedenstellend. Die Benutzerakzeptanz der automatischen Seitendrehvorrichtung war insgesamt hoch. Eine positive Bewertung der Funktionalität des Systems im Hinblick auf die Vermeidung von Dekubitus ist für die Zufriedenheit der Patienten und des Personals sowie für die Weiterempfehlung durch die Anwender wesentlich.

## 1. Einführung

Druckgeschwüre (Dekubitus) sind ein ernstes Problem bei älteren, institutionalisierten Patienten [1,2] und ein Indikator für den Standard der Gesundheitsversorgung [3]. Dekubitus verursacht Schmerzen und vermindert die Lebensqualität [4]. Um Risikopatienten zu identifizieren, wurden relevante Risikofaktoren ermittelt [5,6] und eine Reihe von präventiven Maßnahmen etabliert [7], deren Ergebnisse in klinischen Praxisleitlinien zur Dekubitusprävention veröffentlicht wurden [8]. Von diesen Maßnahmen sind die Neupositionierung von Personen mit eingeschränkter Mobilität und die Verwendung geeigneter Auflageflächen die wichtigsten zur Prävention von Dekubitus [9-11]. Die Neupositionierung von Risikopatienten ist eine wesentliche Aufgabe in der Pflege: Bei bettlägerigen Patienten bedeutet dies in der Regel, die Position des Patienten zu ändern, z. B. von der linken Seite auf den Rücken oder auf die rechte Seite. Es hat sich gezeigt, dass ein 30°-Winkel bei der Positionierung von Patienten die Inzidenz von Dekubitus signifikant reduziert [12]. Obwohl sie effizient ist, kann die manuelle Neupositionierung sehr zeitaufwendig sein; je nach Zustand des Patienten kann dieses Manöver über 15 Minuten dauern [13]. Darüber hinaus ist es eine Belastung für das Pflegepersonal und kann zu arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen führen [14,15]. Hilfsmittel reduzieren die

biomechanische Belastung des unteren Rückens und der oberen Extremitäten beim Drehen des Patienten [16]; allerdings ist die Akzeptanz des Benutzers eine Voraussetzung für solche Technologien [17]. Die Benutzerakzeptanz wird üblicherweise durch die Wirksamkeit, Effektivität und Benutzerfreundlichkeit des Geräts validiert [18]. Werkzeuge zur Messung der Benutzerakzeptanz müssen gültig, zuverlässig und für das Gerät geeignet sein [19]. In dieser Studie wurde eine Umfrage entworfen und durchgeführt, um die Benutzerakzeptanz einer automatischen Seitendrehvorrichtung zur Vermeidung von Dekubitus zu messen. Die folgenden Forschungsfragen wurden behandelt:

- Ist die selbst entworfene Umfrage gültig und zuverlässig für die Messung der Akzeptanz einer automatischen Seitendrehvorrichtung?
- Wenn die Umfrage als gültig und zuverlässig erachtet wird, wie hoch ist die Benutzerakzeptanz gegenüber der automatischen Seitendrehvorrichtung?
- Gibt es Unterschiede bei der Benutzerakzeptanz, abhängig vom Benutzer und der klinischen Lage (d.h. dem beruflichen Status oder der medizinischen Disziplin des/der Befragten)?

E-Mail-Adresse: [nils.lahmann@outlook.de](mailto:nils.lahmann@outlook.de).

<https://doi.org/10.1016/j.jtv.2021.02.007>

Erhalten am 21. Juli 2020; In überarbeiteter Form erhalten am 04. Februar 2021; Angenommen am 19. Februar 2021

Online verfügbar 23. Februar 2021

0965-206X/© 2021 Die Autoren. Veröffentlicht von Elsevier Ltd im Auftrag der Tissue Viability Society. Hierbei handelt es sich um einen frei zugänglichen Artikel unter der CC BY-NC-ND Lizenz.

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Bitte zitieren Sie diesen Artikel mit: Nils Lahmann, *Journal of Tissue Viability*, <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2021.02.007>

## 2. Materialien und Methoden

### 2.1. Studienaufbau

Es wurde eine Sektor übergreifende Befragung durchgeführt: 260 Mitarbeiter in leitender Funktion (Pflegedienstleitung, Stationsleitung, Pflegedirektion) oder mit einer entsprechenden Qualifikation (z.B. Wundmanager/ Qualitätsmanager) aus 85 Einrichtungen (Krankenhäuser und Pflegeheime) wurden zur Teilnahme an der Studie eingeladen. Die Einrichtungen umfassten unterschiedliche Trägerschaften und Bettenkapazitäten. Mit einem zweiseitigen standardisierten Fragebogen wurden zwischen November 2019 und Januar 2020 Informationen erhoben. Die Teilnehmer hatten vier Wochen Zeit, den Fragebogen auszufüllen.

### 2.2. Automatische Seitendrehvorrichtung

Das Versuchsgerät ist eine matratzengroße Wendeplattform (Toto® Lateral Turning System; Frontier Medical Group, Blackwood, Wales, UK). Sie wendet den Patienten tags und nachts automatisch in benutzerdefinierten Intervallen, indem sie ihn mithilfe von aufblasbaren Luftzellen innerhalb der Plattform sanft und gleichmäßig von der linken auf die rechte Seite dreht. Die Patienten werden von Kopf bis Fuß vollständig gestützt, um einer Verdrehungsgefahr vorzubeugen. Das System passt in die meisten Pflegebetten und kann unter jede vorhandene Matratze (außer Taschenfederkernmatratzen) gelegt werden. Die zugehörige Steuereinheit wird am Ende des Bettes angebracht und verfügt über alle notwendigen Informationen und Einstellungen, um die Zeitintervalle und Positionen vollständig zu steuern und an die Bedürfnisse des Patienten anzupassen.

### 2.3. Einschlusskriterien

In die Studie wurden Einrichtungen mit mindestens dreimonatiger Erfahrung im täglichen Umgang mit dem System der Seitendrehvorrichtung aufgenommen, unabhängig davon, ob das System

geliehen, gemietet oder gekauft worden ist. Die Zielgruppe der Teilnehmer stammte aus den folgenden medizinischen Disziplinen: Intensivpflege, Geriatrie, Innere Medizin, Chirurgie und Neurologie, da dies die Hauptbereiche sind, in denen das System eingesetzt wurde.

### 2.4. Variablen

Der Fragebogen setzte sich aus vier Abschnitten zusammen. Abgesehen von einem Abschnitt für persönliche Kommentare am Ende gab es keine offenen Fragen. Abschnitt eins enthielt sachliche Informationen über den beruflichen Status der Befragten, die Jahre der Berufserfahrung und die Institution (Anzahl der Betten, medizinische Fachrichtung). Gemäß Tabelle 1 enthielt Abschnitt zwei (hellgrün) 11 Aussagen zu Patientenkomfort und Sicherheitsmerkmalen. Abschnitt drei (hellblau) enthielt 12 Aussagen zur Entlastung/Unterstützung des Personals bei Einsatz des automatischen Seitendrehsystems. Abschnitt vier (hellorange) umfasste fünf Aussagen zur allgemeinen Zufriedenheit mit dem Gerät und eine Bewertung, ob das Gerät die manuelle Neupositionierung ersetzen kann oder nicht. Das Design und die Auswahl der Variablen basierten auf der beabsichtigten Funktionalität des Seitendrehgeräts (d. h. Dekubitus-Prävention) und auf dem unstrukturierten Feedback, das Praktiker dem Hersteller bezüglich ihrer Wahrnehmungen und Erfahrungen mit dem Gerät gaben (d. h. Schmerzlinderung für Patienten). Diese Informationen wurden strukturiert und den verschiedenen Abschnitten des Fragebogens zugeordnet. Zur Bewertung der Aussagen in den Abschnitten zwei bis vier wurde eine fünfstufige Likert-Skala mit folgenden Bezeichnungen und Zahlenwerten bereitgestellt: stimme voll und ganz zu (1), stimme zu (2), stimme weder zu noch stimme ich nicht zu (3), stimme nicht zu (4), stimme überhaupt nicht zu (5). Abb. 1 zeigt den theoretischen Rahmen des Fragebogens, der Aussagen zur Patientensicherheit (Abschnitt zwei) und zur Arbeitsentlastung des Pflegepersonals (Abschnitt drei) enthielt, die explorativ sein sollten und das gemessene Ergebnis erklären sollten (Abschnitt vier). Da die explorativen Themen in den Abschnitten zwei und drei ein breites Spektrum abdecken können, wurde eine explorative Faktorenanalyse (EFA) angewandt, um mögliche zugrunde liegende

**Tabelle 1**  
Deskriptive Ergebnisse der Benutzerakzeptanzstudie.

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Stimme weder zu noch stimme ich nicht zu	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Gesamt
	%	%	%	%	%	n
<b>Abschnitt 2. Aussagen zum Patientenkomfort und zur Patientensicherheit</b>						
Die Schmerzen des Patienten konnten durch den Einsatz des Systems im Allgemeinen reduziert werden.	35,1	37,6	22,7	2,6	0,5	191
Im Vergleich zur manuellen Positionierung konnten die Schmerzen des Patienten durch den Einsatz des Systems reduziert werden.	48,5	36,6	12,4	0,5	0,0	190
Das System ist besonders für Patienten mit Dekubitusrisiko geeignet.	57,7	27,8	10,3	3,6	0,5	194
Die Verwendung des Systems hat einen positiven Einfluss auf den Umgang mit Dekubitus.	49,5	37,6	9,8	1,5	0,5	192
Das System kann den Einsatz von speziellen <i>Anti</i> -Dekubitus-Matratzen reduzieren.	38,7	30,4	18,0	8,2	3,1	191
Mit Hilfe des Systems bleiben die Eigenmobilität und die Körperwahrnehmung auch bei langfristiger prophylaktischer Anwendung erhalten.	35,1	37,1	21,6	4,1	1,5	193
Das System sorgt für einen ungestörten Nachtschlaf und erhöht die Schlafqualität.	53,1	23,2	20,1	2,6	1,0	194
Das System macht zusätzliche wärmespeichernde Kissen bzw. Decken überflüssig.	38,1	33,5	19,1	6,2	2,1	192
Das System ermöglicht eine sanftere und schmerzfreie Positionierung.	60,3	28,4	9,8	1,0	0,5	194
Das System wurde von den Patienten weitgehend toleriert.	35,1	40,2	21,1	1,5	1,5	193
Die Verwendung des Systems unterstützt die Pneumonieprophylaxe	33,5	36,1	16,0	11,3	1,0	190
<b>Abschnitt 3 Aussagen zur Personalentlastung</b>						
	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Stimme weder zu noch stimme ich nicht zu	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Gesamt
Fehlende personelle Ressourcen können durch den Einsatz des Systems kompensiert werden	14,4	34,0	33,5	11,3	5,7	192
Das Pflegepersonal wird durch den Einsatz des Systems in der Nacht hervorragend unterstützt.	31,4	44,3	17,0	5,2	0,5	191
Der Einsatz des Systems schafft freie Ressourcen für andere wichtige Pflegeaktivitäten.	18,0	42,3	32,5	6,2	1,0	194
Das System stellt eine zusätzliche Unterstützung dar.	56,2	33,5	6,7	1,5	0,5	191
Die Installation des Systems ist schnell und einfach	64,9	24,7	7,7	2,1	0,5	194
Durch das geringe Gewicht ist das System flexibel und mobil.	74,2	21,1	4,1	0,0	0,0	194
Das System ist einfach und intuitiv über das Touchpad zu bedienen.	77,8	17,5	3,6	0,0	0,0	194
Die automatische Positionierung durch das System funktioniert zuverlässig.	77,8	16,5	5,7	0,0	0,0	192
Der Einsatz des Systems reduziert die Belastung des Rückens (z. B. bei adipösen Patienten).	62,4	28,4	7,7	1,5	0,0	194
Das System erleichtert die Positionierung von adipösen Patienten.	53,1	29,4	15,5	2,1	0,0	194
Das System ist sehr gut mit hauseigenen Schaumstoffmatratzen kompatibel.	59,8	28,9	7,7	1,5	1,0	192
Das System ist sehr gut mit Spezialmatratzen kompatibel.	27,8	36,6	24,7	4,6	2,1	186
<b>Abschnitt 4 Aussagen zur allgemeinen Zufriedenheit und Austauschbarkeit</b>						
	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Stimme weder zu noch stimme ich nicht zu	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Gesamt
Ich bin sehr zufrieden mit dem Einsatz des Systems und den Ergebnissen.	56,2	32,0	10,8	1,0	0,0	194
Das System sollte in unser Dekubitusmanagement integriert werden.	65,5	23,7	6,7	3,1	1,0	194
Ich würde meinen Kollegen das System empfehlen	69,6	20,6	7,7	1,5	0,5	194
Der Einsatz des Systems sollte in meiner Einrichtung ausgeweitet werden	58,2	29,9	6,2	2,6	2,1	192
Das System kann die manuelle Neupositionierung - zu einem großen Teil - oder ganz ersetzen.	22,2	41,8	24,7	8,8	2,1	193

Abschnitt 2 Patientensicherheit	Abschnitt 4 Zufriedenheit / Empfehlung - Kann die manuelle Neupositionierung ersetzen
Abschnitt 3 Arbeitsentlastung	

Abb. 1. Theoretisches Modell.

unbeobachtete, latente Variablen zu erkennen.

### 3. Methoden gegen Verzerrungen

Um die Anonymität zu gewährleisten, wurden persönliche Daten wie Alter oder Geschlecht der Teilnehmer nicht in den Fragebogen aufgenommen. Alle Fragebögen wurden vertraulich behandelt: Sie wurden anonym per Post zurückgeschickt, wobei ein versiegelter Umschlag an einen der Firmenvertreter übergeben wurde, oder per elektronischer Kommunikation (Fax) an den Verteiler.

#### 3.1. Ethische Überlegungen

Für diese Studie wurden keine Patientendaten benötigt. Es wurden nur die professionelle Meinung der medizinischen Fachkräfte erfasst, und diese Informationen waren vertraulich. Da weder die Erhebung noch die Weitergabe sensibler Daten erfolgte, musste für diese Studie kein Einverständnis der Ethikkommission eingeholt werden.

#### 3.2. Auswertung der Daten

Alle Daten wurden auf Ausreißer und Inkonsistenzen überprüft, dann wurden deskriptive Datenanalysen durchgeführt. Für kategoriale Variablen wurden absolute und relative Häufigkeiten berechnet. Für (pseudo-)metrische Variablen wurden die Mittelwerte mit Standardabweichungen (sd) berechnet. Zum Vergleich der Mittelwertunterschiede wurden eine einseitige Varianzanalyse (ANOVA) und Kruskal-Wallis-Tests ( $\alpha = 0,05$ , zweiseitig) durchgeführt. Zur Prüfung der Validität der Fragebogengestaltung wurde eine EFA mit Varimax-Rotation nach einem etablierten psychometrischen Testverfahren durchgeführt [21]. Das Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Kriterium wurde berechnet, wenn genügend Daten zur Vorausberechnung jedes Faktors vorhanden waren. Der Bartlett-Test wurde durchgeführt, um eine ausreichende Korrelation der Variablen für die EFA nachzuweisen. Die Gemeinsamkeiten wurden für alle Werte berechnet, um festzustellen, ob sie durch die kleine Stichprobengrößen beeinflusst wurden. Cronbachs  $\alpha$  wurde für jeden Faktor zur Reliabilität berechnet. Das theoretische Konstrukt der Fragebogengestaltung wurde getestet, indem die Varianz (bereinigtes  $r^2$ ) der explorativen Faktoren der beiden unterschiedlichen Ergebnisse berechnet wurde. Die Differenzen zwischen den exploratorischen Variablen und den beiden Ergebnisvariablen wurden analysiert, indem standardisierte  $\beta$ -Koeffizienten mit 95%-Konfidenzintervallen und p-Werten in multivariaten linearen Regressionsmodellen dargestellt wurden. Alle Analysen wurden mit SPSS v.25 für Windows durchgeführt.

#### 3.3. Stichprobe

Von den 85 Einrichtungen in Deutschland, die die Einschlusskriterien erfüllten, nahmen 73 an der Studie teil. Es wurden 260 Fragebögen an die in Frage kommenden Teilnehmer verteilt; 194 Fragebögen wurden ausgefüllt und konnten ausgewertet werden. Die meisten Befragten ( $n = 127$ , 65,5%) waren Stationsschwester. Die durchschnittliche Berufserfahrung betrug 22,4 Jahre (sd 9,3). Die Befragten stammten aus folgenden Einrichtungen: Universitätskliniken ( $n = 5$ ), konfessionellen Krankenhäusern ( $n = 27$ ), kommunalen Krankenhäusern ( $n = 73$ ), Pflegeheimen ( $n = 30$ ) und andere Einrichtungen ( $n = 56$ ). Die durchschnittliche Bettenzahl reichte von 177 in Pflegeheimen bis 802 in Universitätskliniken.

### 4. Ergebnisse

#### 4.1. Deskriptive Angaben

Die Antworten für jede Aussage (Tabelle 1) variierten zwischen  $n = 186$  und  $n = 194$ . Die Antworten für „stimme voll und ganz zu“ lagen zwischen 14,4 % und 77,8 %, für „stimme zu“ zwischen 16,5 % und 44,3 %. Hinsichtlich der allgemeinen Zufriedenheitsaussagen gaben 88,2 % der Anwender „stimme zu“ oder „stimme voll und ganz zu“ an. Etwa 66,0% der Anwender gaben „stimme voll und ganz zu“ oder „stimme zu“ in Bezug auf die Aussage „Das System kann die manuelle Neupositionierung - zu einem großen Teil - oder ganz ersetzen“ an.

#### 4.2. Psychometrische Tests

Zur Beurteilung der Variabilität der 23 Aussagen zur Patientensicherheit und Personalentlastung wurde eine EFA mit Varimax-Rotation durchgeführt (Tabelle 2). Das KMO lag bei 0,83 und der Bartlett-Test bei  $<0,001$ . Die Gemeinsamkeiten variierten zwischen

Tabelle 2

Rotierte Komponentenmatrix (Koeffizienten < 0,45 wurden unterdrückt)						
Rotierte Komponentenmatrix						
	Komponente					
	1	2	3	4	5	6
1 die Schmerzen des Patienten konnten gelindert werden	0,71					
2 Schmerzen konnten im Vergleich zur manuellen Positionierung gelindert werden	0,72					
3 geeignet für Patienten mit Dekubitusrisiko				0,75		
4 positiver Einfluss auf Ihr Dekubitus-Management				0,85		
5 Reduktion beim Einsatz von speziellen Anti-Dekubitus-Matratzen				0,52		
6 Selbstmobilität und Körperwahrnehmung bleiben erhalten	0,82					
7 sichert dem Patienten einen ungestörten Schlaf in der Nacht	0,65					
8 macht den Einsatz von zusätzlichen wärmespeichernden Kissen überflüssig						0,78
9 Patienten können schonender und schmerzfreier positioniert werden	0,47				0,46	0,46
10 wird von den Patienten weitgehend toleriert.	0,66					
11 Die Pneumonieprophylaxe kann positiv beeinflusst werden						0,49
1 Personalmangel kann kompensiert werden			0,81			
2 Pflegepersonal erhält hervorragende nächtliche Unterstützung			0,76			
3 schafft freie Ressourcen für andere wichtige Pflegetätigkeiten			0,79			
4 stellt eine zusätzliche Unterstützung dar			0,72			
5 einfach und schnell zu installieren			0,84			
6 flexibel und mobil.			0,73			
7 intuitiv über das Touchpad zu bedienen			0,48			
8 das System läuft zuverlässig.			0,73			
9 garantiert ein besonders rückschonendes Arbeiten (z. B. bei schweren Patienten)					0,73	
10 erleichtert die Positionierung von hochgewichtigen Patienten					0,70	
11 gut kompatibel mit hauseigenen Schaumstoffmatratzen	0,47					
12 kompatibel mit Spezialmatratzen.					0,59	

zwischen 0,51 und 0,78. Gemäß Tabelle 1 wurden sechs Faktoren mit einem Eigenwert  $>1$  abgefragt. Der erste Faktor betrug 34,7 % der Varianz, der zweite Faktor 8,8 %, der dritte 7,7 %, der vierte 5,9 %, der fünfte 4,9 % und der sechste 4,2 %. Für jeden Faktor wurde das Cronbachs  $\alpha$  ( $\alpha$ ) berechnet. Der erste Faktor wird als „Schmerz(linderung) und Wohlbefinden“ bezeichnet (gelb,  $\alpha = 0,883$ ); der zweite Faktor beschreibt die „(einfache) Handhabung“ (lila,  $\alpha = 0,749$ ); der dritte Faktor umfasst die „Unterstützung des Pflegepersonals“ (türkis,  $\alpha = 0,819$ ); der vierte gibt die „Dekubitusprävention“ an (grün,  $\alpha = 0,799$ ); und der fünfte Faktor wird als „Unterstützung bei adipösen Patienten“ bezeichnet (grau,  $\alpha = 0,787$ ). Der letzte Faktor (#6 gemäß Tabelle 1) ermöglichte keine sinnvolle Beschriftung und wurde für die weitere Analyse nicht berücksichtigt. Tabelle 1 zeigt die Koeffizienten der rotierten Komponentenmatrix. Gewichtungen mit einem Wert von weniger als 0,45 wurden zur besseren Übersichtlichkeit weggelassen.

Vier Aussagen aus Abschnitt vier („Ich bin mit der Anwendung des Systems und den Ergebnissen sehr zufrieden“, „Das System sollte in unser Dekubitus-Management integriert werden“, „Ich würde meinen Kollegen das System empfehlen“ und „Der Einsatz des Systems sollte in meiner Einrichtung ausgeweitet werden“) können als allgemeine Zufriedenheit bzw. als Empfehlung bezeichnet werden. Diese zeigten eine hohe interne Konsistenz (Cronbachs  $\alpha = 0,901$ ). Die fünfte Aussage beschreibt ausschließlich die Fähigkeit zur Neupositionierung („Das System kann die manuelle Neupositionierung zu einem großen Teil oder ganz ersetzen“).

#### 4.3. Einfluss der unabhängigen Variablen auf die abhängigen Variablen

Mittels multivariater multipler linearer Regressionsanalyse wurde der Einfluss der fünf explorativen Faktoren auf die beiden Ergebnisse in zwei separaten Analysen berechnet. Abb. 2 zeigt die Ergebnisse der berechneten standardisierten  $\beta$ -Koeffizienten, sofern sie statistisch signifikant waren. Gemäß Abb. 2 zeigen die Pfeile nach links den standardisierten  $\beta$ -Koeffizienten der explorativen Faktoren, bezogen auf das Ergebnis „Zufriedenheit und Weiterempfehlung“. Das bereinigte  $r^2$  betrug 0,607. Das höchste  $\beta$  hatten die Dekubitusprävention ( $\beta = 0,476$ ) und die wahrgenommene Wirkung auf Schmerz und Wohlbefinden ( $\beta = 0,197$ ). Die Pfeile auf der rechten Seite erklären den Einfluss der explorativen Faktoren auf die Bewertung, ob das Gerät „die manuelle Positionierung ersetzen kann“. Das bereinigte  $r^2$  betrug 0,458. Das standardisierte  $\beta$  für die Unterstützung des Pflegepersonals betrug 0,264, gefolgt von Schmerz und Wohlbefinden ( $\beta = 0,224$ ) und Unterstützung bei adipösen Patienten ( $\beta = 0,218$ ). Die Dekubitusprophylaxe und Handhabung waren statistisch nicht signifikant. Informationen zu den p-Werten und 95%-Konfidenzintervallen finden Sie in Anlage A.

#### 4.4. Bewertung hinsichtlich Beruf und Disziplin

Tabelle 3 zeigt die Bewertung aller Explorations- und Ergebnisfaktoren. Hierfür wurde die fünfstufige Likert-Skala als Pseudo-Metrik verwendet. Basierend auf dem beruflichen Status der Befragten wurde die höchste Bewertung für „Handhabung“ (1,33) und die niedrigste für „Ersetzen der manuellen Positionierung“ (2,27) abgegeben; die Pflegedirektion bewertete die allgemeine Zufriedenheit (1,17) und die Handhabung (1,19) am höchsten, und Qualitäts-/Dekubitus-Manager bewerteten die Unterstützung bei adipösen Patienten (1,17) und die Dekubitusprävention (1,33) am höchsten. Hinsichtlich der Disziplinen war die allgemeine Zufriedenheit mit dem Gerät am höchsten für die Chirurgie (1,33). Die Befragten in der Altenpflege waren sehr überzeugt (1,63), dass es die manuelle Neupositionierung weitgehend oder vollständig ersetzen kann.

#### 5. Diskussion

Die Studie wird in drei Teilen diskutiert: Erstens wird auf die Qualität der Stichprobe eingegangen, zweitens werden die psychometrischen Ergebnisse diskutiert und drittens wird die Akzeptanz der Seitendrehvorrichtung skizziert.

##### 5.1. Qualität der Stichprobe

Die Stichprobe umfasste 194 Fragebögen aus 73 Einrichtungen, darunter Akutkrankenhäuser und Pflegeheime. Die Teilnehmer waren sehr erfahren, mit durchschnittlich mehr als 20 Jahren Berufspraxis. Die Teilnehmer haben ein umfangreiches und breites Wissen über Maßnahmen und Geräte zur Dekubitusprävention. Die Rücklaufquote betrug fast 75 %, was als hoch angesehen wird. Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass ein hohes Maß an Zufriedenheit und die Absicht, an einer Umfrage teilzunehmen, die Rücklaufquote positiv beeinflussen [20].

##### 5.2. Psychometrische Ergebnisse

Die angewandten statistischen Analysen zeigen, dass die erklärte Varianz der ersten fünf Faktoren für diesen Zweck als ausreichend angesehen wurde. Die KMO-Ergebnisse zeigten, dass genügend Werte für die Vorausberechnung der einzelnen Faktoren vorhanden waren. Der Bartlett-Test war ebenfalls hochsignifikant, was darauf hinweist, dass die Variablen für die Faktorenanalyse ausreichend korrelierten. Der niedrigste Gemeinsamkeitswert war  $>0,5$ , was darauf hinweist, dass die Stichprobengröße des Modells ausreichend war. Die interne Konsistenz lag zwischen 0,749 und

Ergebnis (1)		Explorative Faktoren		Ergebnis (2)
Zufriedenheit / Empfehlung	$\beta = 0,197$	Schmerz und Wohlbefinden	$\beta = 0,224$	Kann die manuelle Positionierung ersetzen
	$\beta = 0,476$	Dekubitusprävention	nicht signifikant	
	$\beta = 0,145$	Handhabung	nicht signifikant	
	nicht signifikant	Unterstützung des Pflegepersonals	$\beta = 0,264$	
	nicht signifikant	Unterstützung bei adipösen Patienten	$\beta = 0,218$	

Abb. 2. Standardisierte  $\beta$ -Koeffizienten der explorativen Faktoren auf beide Ergebnisse.

**Tabelle 3**  
Bewertung der Benutzerakzeptanz nach Beruf und Disziplin.

	Beruf	n	Mittelwert	sd	P <sup>a</sup>	Disziplin	n	Mittelwert	sd	p
Schmerz und Wohlbefinden	Stationsschwester	122	1,78	0,62	0,121 (0,107)	Geriatrie	38	1,44	0,38	0,001 (0,007)
	Oberschwester	23	2,01	0,97		Intensivstation	34	1,80	0,62	
	Pflegedirektion	12	1,39	0,56		Chirurgie	22	1,92	0,62	
	Qualitäts-/Dekubitus-Manager	3	1,83	0,00		Innere Medizin	31	1,77	0,55	
	Sonstiges	26	1,91	0,70		Sonstiges	44	2,06	0,83	
	Gesamt	186	1,80	0,68		Gesamt	169	1,80	0,66	
Handhabung	Stationsschwester	124	1,31	0,44	0,232 (0,220)	Geriatrie	38	1,18	0,39	0,047 (0,031)
	Oberschwester	23	1,32	0,53		Intensivstation	36	1,29	0,45	
	Pflegedirektion	12	1,19	0,39		Chirurgie	23	1,39	0,41	
	Qualitäts-/Dekubitus-Manager	3	1,83	0,72		Innere Medizin	31	1,26	0,48	
	Sonstiges	27	1,40	0,47		Sonstiges	44	1,47	0,49	
	Gesamt	189	1,33	0,46		Gesamt	172	1,32	0,46	
Unterstützung des Pflegepersonals	Stationsschwester	122	2,07	0,74	0,307 (0,180)	Geriatrie	37	1,80	0,46	0,015 (0,155)
	Oberschwester	23	2,29	0,64		Intensivstation	34	2,13	0,69	
	Pflegedirektion	11	1,75	0,39		Chirurgie	23	1,91	0,58	
	Qualitäts-/Dekubitus-Manager	3	2,00	0,00		Innere Medizin	31	2,15	0,81	
	Sonstiges	26	2,16	0,75		Sonstiges	44	2,30	0,75	
	Gesamt	185	2,09	0,71		Gesamt	169	2,08	0,69	
Dekubitusprävention	Stationsschwester	123	1,76	0,77	0,121 (0,226)	Geriatrie	37	1,53	0,56	0,092 (0,194)
	Oberschwester	23	2,10	0,95		Intensivstation	36	1,75	0,86	
	Pflegedirektion	12	1,44	0,57		Chirurgie	24	1,85	0,72	
	Qualitäts-/Dekubitus-Manager	3	1,33	0,00		Innere Medizin	31	1,80	0,62	
	Sonstiges	26	1,74	0,69		Sonstiges	45	2,00	0,88	
	Gesamt	187	1,77	0,78		Gesamt	173	1,79	0,76	
Unterstützung bei schweren Patienten	Stationsschwester	127	1,59	0,70	0,035 (0,031)	Geriatrie	38	1,37	0,52	0,232 (0,380)
	Oberschwester	23	1,39	0,56		Intensivstation	36	1,61	0,67	
	Pflegedirektion	12	1,25	0,50		Chirurgie	24	1,48	0,60	
	Qualitäts-/Dekubitus-Manager	3	1,17	0,29		Innere Medizin	32	1,58	0,67	
	Sonstiges	27	1,87	0,74		Sonstiges	45	1,70	0,81	
	Gesamt	192	1,58	0,69		Gesamt	175	1,56	0,67	
Zufriedenheit	Stationsschwester	125	1,55	0,71	0,315 (0,234)	Geriatrie	38	1,41	0,53	0,068 (0,890)
	Oberschwester	23	1,68	0,88		Intensivstation	35	1,51	0,70	
	Pflegedirektion	12	1,17	0,34		Chirurgie	24	1,33	0,45	
	Qualitäts-/Dekubitus-Manager	3	1,33	0,14		Innere Medizin	32	1,49	0,58	
	Sonstiges	27	1,46	0,73		Sonstiges	44	1,77	0,87	
	Gesamt	190	1,53	0,72		Gesamt	173	1,53	0,68	
Ersatz f. manuelle Neupositionierung	Stationsschwester	126	2,34	1,02	0,074 (0,055)	Geriatrie	38	1,63	0,67	<0,001 (0,001)
	Oberschwester	23	2,30	0,76		Intensivstation	36	2,42	0,87	
	Pflegedirektion	12	1,50	0,67		Chirurgie	23	2,35	0,98	
	Qualitäts-/Dekubitus-Manager	3	2,00	0,00		Innere Medizin	32	2,16	0,85	
	Sonstiges	27	2,30	0,95		Sonstiges	45	2,62	1,01	
	Gesamt	191	2,27	0,97		Gesamt	174	2,24	0,94	

<sup>a</sup> P-Werte: ohne Klammern F-Test, (in Klammern Kruskal-Wallis).

0,883, was für diesen Zweck ausreichend ist [21]. Die erklärten Varianzen waren für beide Ergebnisse hoch. Die psychometrischen Ergebnisse waren positiv und daher sind der entworfene Fragebogen und der theoretische Rahmen für die Evaluation der Benutzerakzeptanz einer automatischen Seitendrehvorrichtung nützlich und valide.

### 5.3. Akzeptanz der Seitendrehvorrichtung

Die Gesamtakzeptanz und Zufriedenheit mit den meisten Merkmalen der automatischen Seitendrehvorrichtung wurde positiv bewertet, obwohl selbstverwaltete Fragebögen oft durch soziale Erwünschtheit verzerrt sind. In dieser Studie gaben die meisten Personen, die die Vorrichtung testeten, eine „wahre Aussage“ ab, da kein Anreiz geboten oder versprochen wurde. Interessanterweise zeigten beide Ergebnisse fast diametral unterschiedliche Resultate. Abgesehen von „Schmerz und Wohlbefinden“ und der allgemeinen Zufriedenheit und Empfehlungen ist es für die anwendenden Fachkräfte wichtig, dass das Gerät zur Dekubitusprävention, Schmerzlinderung und zum Wohlbefinden der Patienten wirksam ist. Das laterale Drehen reduziert effektiv den Druck an bestimmten Körperstellen [22] und ist bei älteren Personen gut verträglich [23]. In anderen Studien wurden keine signifikanten Unterschiede im Patientenkomfort festgestellt, unabhängig davon, ob das Drehen manuell (durch die Fachkraft) oder durch eine automatische Seitendrehvorrichtung durchgeführt wurde [24].

Die Zufriedenheit der Teilnehmer war hoch; die Handhabung des Gerätes wurde positiv bewertet. Fast alle Befragten bestätigten die Eignung des Systems für die Versorgung adipöser Patienten, wobei die Entlastung

oder Unterstützung (bei adipösen Patienten) nur eine untergeordnete Rolle spielt. Dies ist jedoch von hoher Bedeutung, wenn die Personen das Gerät als unterstützendes Werkzeug sehen, das die manuelle Neupositionierung - weitgehend oder vollständig - ersetzen kann.

Einige Patienten müssen mindestens alle zwei Stunden neu positioniert werden, ein Manöver, das im Durchschnitt bis zu 15 min dauert [13]; die Zeit für die Neupositionierung eines immobilisierten Patienten kann 180 min pro Tag betragen. Außerdem müssen je nach Gewicht, Größe und Morbidität eines kritisch kranken Patienten zwei oder mehr Fachkräfte diesen Eingriff durchführen. Das Gerät ist hilfreich, da es in vielen Bereichen des Gesundheitswesens einen weltweiten Mangel an Pflegepersonal gibt und es kann auch dazu beitragen, die Gesundheit des Pflegepersonals zu schützen, indem es die körperliche Belastung durch das Drehen von Patienten reduziert [25].

### 5.4. Einschränkungen

Aufgrund der hohen Rücklaufquote wurde die Anwendung spezifischer statistischer Verfahren zur Reduzierung einer Schiefeverzerrung nicht als notwendig erachtet. Bei Zufriedenheits- oder Akzeptanzstudien wird die Normalitätsannahme innerhalb der Daten häufig verletzt [26]; die grafisch dargestellten Restwerte der Faktoren zeigten jedoch eine annähernd normale Verteilung. Bei Erhebungen mit selbstausgefüllten Fragebögen besteht immer die Gefahr der sozialen Erwünschtheit [27], die bei der Interpretation der Ergebnisse

berücksichtigt werden muss. Rund 90 % aller Befragten bewerteten das Produkt jedoch positiv, und zwar hinsichtlich der Aspekte Benutzerfreundlichkeit, Wohlbefinden der Patienten und Dekubitusprävention. Der derzeitige Studienentwurf lässt keine Rückschlüsse auf die Wirksamkeit oder Effektivität des Geräts zu [28]; allerdings ist die Benutzerakzeptanz eine Voraussetzung für die erfolgreiche Nutzung und Einführung neuer Produkte [29]. Möglicherweise wurden bei der Konzeption des Fragebogens zur Benutzerakzeptanz wichtige Punkte oder Aspekte vernachlässigt, aber der Anteil der erklärten Varianz in beiden Ergebnissen war hoch, was darauf hinweist, dass die wichtigsten explorativen Faktoren identifiziert wurden. Abschließend muss betont werden, dass hier die Ansichten und Wahrnehmungen des medizinischen Personals aufgezeigt wurden, doch für eine umfassende Bewertung sind der Komfort und die Sicherheit des Geräts sowie die Ansichten und Meinungen der Patienten (Benutzer) notwendig.

## 6. Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der psychometrischen Tests waren zufriedenstellend. Die allgemeine Benutzerakzeptanz mit der automatischen Seitendrehvorrichtung war hoch. Die allgemeine Zufriedenheit und Weiterempfehlung ist wichtig für die Bewertung des Geräts zur Prävention von Dekubitus. Die Anwender gaben auch an, dass das Gerät einfach zu handhaben ist und sich zur Unterstützung adipöser Patienten, zur Arbeitsentlastung und zum Wohlbefinden der Patienten eignet.

## Finanzierung

Diese Arbeit wurde von Frontier Medical Germany, Nußbaumallee 27a, 14050 Berlin, Deutschland, unterstützt.

## Erklärung über konkurrierende Interessen

Der Autor bestätigt, dass keine Verbindungen zu oder Beteiligungen an Organisationen oder Unternehmen bestehen, die ein finanzielles oder nicht finanzielles Interesse an den in diesem Manuskript behandelten Themen oder Materialien haben.

## Referenzen

- [1] Moore Z, Avsar P, Conaty L, Moore DH, Patton D, O'Connor T. The prevalence of pressure ulcers in Europe, what does the European data tell us: a systematic review. *J Wound Care* 2019;28:710–9.
- [2] Tubaishat A, Papanikolaou P, Anthony D, Habiballah L. Pressure ulcers prevalence in the acute care setting: a systematic review, 2000-2015. *Clin Nurs Res* 2018;27: 643–59.
- [3] Horvat VB, Kos M. [Pressure ulcer as the principal indicator of health care quality at neurology department]. *Acta Med Croat* 2016;70:17–24. Suppl 1.
- [4] Pieper B, Langemo D, Cuddigan J. Pressure ulcer pain: a systematic literature review and national pressure ulcer advisory panel white paper. *Ostomy/Wound Manag* 2009;55:16–31.
- [5] Coleman S, Smith IL, McGinnis E, Keen J, Muir D, Wilson L, et al. Clinical evaluation of a new pressure ulcer risk assessment instrument, the pressure ulcer risk primary or secondary evaluation tool (PURPOSE T). *J Adv Nurs* 2018;74: 407–24.
- [6] Coleman S, Gorecki C, Nelson EA, Closs SJ, Defloor T, Halfens R, et al. Patient risk factors for pressure ulcer development: systematic review. *Int J Nurs Stud* 2013;50: 974–1003.
- [7] Maki-Turja-Rostedt S, Stolt M, Leino-Kilpi H, Haavisto E. Preventive interventions for pressure ulcers in long-term older people care facilities: a systematic review. *J Clin Nurs* 2019;28:2420–42.
- [8] EPUAP/NPIAP/PPPIA. In: Haesler Emily, editor. European pressure ulcer advisory Panel, national pressure injury advisory Panel and Pan pacific pressure injury alliance. Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries: quick reference guide; 2019.
- [9] Boyko TV, Longaker MT, Yang GP. Review of the current management of pressure ulcers. *Adv Wound Care* 2018;7:57–67.
- [10] de Oliveira KF, Nascimento KG, Nicolussi AC, Chavaglia SRR, de Araujo CA, Barbosa MH. Support surfaces in the prevention of pressure ulcers in surgical patients: an integrative review. *Int J Nurs Pract* 2017;23.
- [11] Rae KE, Isbel S, Upton D. Support surfaces for the treatment and prevention of pressure ulcers: a systematic literature review. *J Wound Care* 2018;27:467–74.
- [12] Moore Z, Cowman S, Conroy RM. A randomised controlled clinical trial of repositioning, using the 30 degrees tilt, for the prevention of pressure ulcers. *J Clin Nurs* 2011;20:2633–44.
- [13] Hall KD, Clark RC. A prospective, descriptive, quality improvement study to investigate the impact of a turn-and-position device on the incidence of hospital-

acquired sacral pressure ulcers and nursing staff time needed for repositioning patients. *Ostomy/Wound Manag* 2016;62:40–4.

- [14] Weiner C, Alperovitch-Najenson D, Ribak J, Kalichman L. Prevention of nurses' work-related musculoskeletal disorders resulting from repositioning patients in bed: comprehensive narrative review. *Workplace Health & Saf* 2015;63:226–32. quiz 33.
- [15] Skotte J, Fallentin N. Low back injury risk during repositioning of patients in bed: the influence of handling technique, patient weight and disability. *Ergonomics* 2008;51:1042–52.
- [16] Hwang J, Ari H, Matoo M, Chen J, Kim JH. Air-assisted devices reduce biomechanical loading in the low back and upper extremities during patient turning tasks. *Appl Ergon* 2020;87:103121.
- [17] Kent B, Redley B, Wickramasinghe N, Nguyen L, Taylor NJ, Moghimi H, et al. Exploring nurses' reactions to a novel technology to support acute health care delivery. *J Clin Nurs* 2015;24:2340–51.
- [18] Brendsma T, Stoffers J, Schrijver I. Advanced technology use by care professionals. *Int J Environ Res Publ Health* 2020;17:16.
- [19] Li Y. How to determine the validity and reliability of an instrument. *Miami University* 2016.
- [20] Powers TL, Bandal V. Response quality in consumer satisfaction research. *J Consum Market* 2009;26:232–40.
- [21] Leech NL, Barrett KC, Morgan GA. SPSS for intermediate statistics. *Routledge*; 2015.
- [22] Do NH, Kim DY, Kim JH, Choi JH, Joo SY, Kang NK, et al. Effects of a continuous lateral turning device on pressure relief. *J Phys Ther Sci* 2016;28:460–6.
- [23] Futamura M, Sugama J, Okuwa M, Sanada H, Tabata K. Evaluation of comfort in bedridden older adults using an air-cell mattress with an automated turning function: measurement of parasympathetic activity during night sleep. *J Gerontol Nurs* 2008;34:20–6.
- [24] Woodhouse M, Worsley PR, Voegeli D, Schoonhoven L, Bader DL. The physiological response of soft tissue to periodic repositioning as a strategy for pressure ulcer prevention. *Clin Biomech* 2015;30:166–74.
- [25] Budarick AR, Lad U, Fischer SL. Can the use of turn-assist surfaces reduce the physical burden on caregivers when performing patient turning? *Hum Factors* 2020;62:77–92.
- [26] Dunsch F, Evans DK, Macis M, Wang Q. Bias in patient satisfaction surveys: a threat to measuring healthcare quality. *BMJ Glob Health* 2018;3:e000694.
- [27] Mondal H, Mondal S. Social desirability bias: a confounding factor to consider in a survey by self-administered questionnaire. *Indian J Pharmacol* 2018;50:143–4.
- [28] Porzolt F, Rocha NG, Toledo-Arruda AC, Thomaz TG, Moraes C, Bessa-Guerra TR, et al. Efficacy and effectiveness trials have different goals, use different tools, and generate different messages. *Pragmatic Observational Res* 2015;6:47–54.
- [29] Eschberger T. 10 criteria that make product innovation successful. *Innovation development*. [www.lead-innovation.com](http://www.lead-innovation.com); 2019.