

CLINICAL EXPERIENCES WITH AN ANTIMICROBIAL BED EQUIPMENT
USING ZINC-SMART CELL FIBERS FOR PRONOUNCED ATOPIC DERMATITIS

Klinische Erfahrungen mit einer antimikrobiellen Betaausstattung mit SmartCell – Zink-Fasern bei ausgeprägter Neurodermitis

UWE WOLLINA, NADINE SCHMIDT, DIANA MÜHLE, GESINA HANSEL

SCHLÜSSELWÖRTER: Neurodermitis, Betaausstattung, Zink, Smart cell

KEY WORDS: Atopic dermatitis, bed equipment, zinc, Smart cell

ZUSAMMENFASSUNG:

In der vorliegenden Anwendungsbeobachtung wurde eine spezielle Betaausstattung bei Patienten mit schwere Neurodermitis unter stationären Bedingungen untersucht. Bei 10 erwachsenen Patienten im Alter von 18 bis 74 Jahren wurden Schwere der Neurodermitis, Schwere des Juckreizes und Störung der Schlafqualität mit validen Instrumenten über 10 bis 12 Tage untersucht. Der mediane Three-Item-Score der Neurodermitis betrug zu Beginn $11,5 \pm 1,6$ und verbesserte sich auf $3 \pm 1,3$. Der Juckreiz reduzierte sich im 5D Itch Score von 7 ± 1 auf $3 \pm 1,1$. Im modifizierten Sleep-habits Questionnaire verminderte sich der mediane Wert von $3,7 \pm 2,7$ auf $1,5 \pm 2$, entsprechend einer deutlichen Verbesserung der Schlafqualität. Nebenwirkungen oder Unverträglichkeiten traten nicht auf. Wir konnten in dieser Anwendungsbeobachtung einen positiven Effekt eines speziellen Betaausstattung auf die Schwere der Neurodermitis, den assoziierten quälenden Juckreiz und nicht zuletzt die Schlafqualität feststellen. Damit kann der Heilungsprozess unterstützt werden.

SUMMARY:

In this clinical study we evaluated an especially designed bed equipment for in-patients with severe atopic dermatitis. Ten adult patients aged between 18 to 74 years have been investigated for 10 to 12 days. We assessed severity of atopic dermatitis, severity of pruritus, and disturbance of sleep quality during the night. The median Three-Item-Score for atopic dermatitis was 11.5 ± 1.6 before and improved to 3 ± 1.3 . Using the 5D Itch Score, pruritus decreased from 7 ± 1 to 3 ± 1.1 . According to the Modified Sleep-Habits Questionnaire the median value improved from 3.7 ± 2.7 to 1.5 ± 2 suggesting a pronounced improvement of sleep quality. Adverse events or intolerabilities have not been observed. Our data argue for a positive effect of an especially designed bed equipment on severity of atopic dermatitis and pruritus and beneficial effects on the quality of night sleep. This supports the healing process.

EINLEITUNG

Die Neurodermitis ist eine chronisch-entzündliche Dermatose aus dem Formenkreis der atopischen Erkrankungen. Wesentliche pathophysiologische Aspekte sind die Störung der Hautbarrierefunktion, die Veränderungen der zellvermittelten Immunität, die IgE-Hyperreagibilität und Umwelteinflüsse. Die Wechselwirkung von genetischen Faktoren und Umwelteinflüssen bestimmen die Ausprägung und Schwere des individuellen Krankheitsverlaufs [1].

Leitsymptom der Neurodermitis ist der Juckreiz, der quälend sein kann, zu Kratzeffekten an der Haut mit Zerstörung der Hautschutzbarriere, sekundären Hautinfektionen und zur Beeinträchtigung der Lebensqualität insbesondere über Störungen des Schlafes und Minderung der Erholung im Schlaf führt [2].

Die Erkrankung ist klinisch durch Rötung (Erythem), Hautverdickung mit Vergröberung des Hautoberflächenmusters (Lichenifikation), Knötchenbildung, Schuppung und Hautrockenheit gekennzeichnet [3].

Die Neurodermitis ist in den westlichen Industriestaaten häufiger. Weltweit wird davon ausgegangen, dass 20 % der Kinder und ca. 3 % der Erwachsenen an einer Neurodermitis leiden [4].

Die Behandlung der Neurodermitis erfolgt topisch (mittels Salben, Cremes etc.) und systemisch. Zu den außerhalb der medizinischen Behandlung zu berücksichtigenden Faktoren zählen Kleidung und Betaausstattung [5]. Sie beeinflussen sensorische Funktion und Thermoregulation der Haut und können bei geeigneter Auswahl die medizinische Behandlung unterstützen [6].

Störungen des Nachtschlafes sind von besonderer Relevanz für die Betroffenen. Sie führen zu einer mangelnden Erholung während der Nachtruhe und haben einen negativen Einfluss auf Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit tagsüber. Hierbei spielen hormonelle Einflüsse, Juckreiz und Kratzen eine Rolle [7].

Für das Mikroklima während der Nacht sind Nachtwäsche und Betaausstattung relevante Faktoren [8–10]. Dies hat uns veranlasst, die folgende klinische Erprobung der Frankenstein[®]-Betaausstattung im klinischen Alltag zu untersuchen.

ERPROBUNGSDESIGN

Zur Anwendung gelangte eine spezielle Betaausstattung mit Smartcel[™] sensitive für Kopfkissen und Bettdecke. Hierbei handelt es sich um Fasern, die mit Zink beladen wurden und

antimikrobielle Eigenschaften besitzen. Für die Definition der Patientenpopulation und die Erfassung wichtiger klinischer Kriterien wurden validierte Testmethoden benutzt.

- Die Diagnose der Neurodermitis wurde auf Basis der klinischen Kriterien von Hanifin und Rajka (1980) gestellt.
- Die Schwere der Erkrankung wurde vor und nach Benutzung der Betaausstattung mittels Three-Item-Severity-Score eingeschätzt [11].
- Die Juckreiz-Schwere erfassten wir vor und nach Anwendung der Betaausstattung mit der 5D Itch Scale [12].
- Die subjektive Schlafqualität wurde mittels modifiziertem Sleep-habits Questionnaire vor und nach Anwendung der Betaausstattung registriert [13].

PATIENTEN UND SETTING

Wir führten die Untersuchungen in der Klinik für Dermatologie und Allergologie am Städtischen Klinikum Dresden zwischen Januar und März 2018 nach Vorstellung des Projektes in der Studienzentrale des Klinikums und positiver Bewertung durch diese durch. Es wurden konsekutive Patienten mit der definitiven Diagnose einer Neurodermitis eingeschlossen, sofern eine Indikation zur stationären Heilbehandlung vorlag. Alle Patienten litten langjährig an einer Neurodermitis und hatten Erfahrungen mit diversen Behandlungsverfahren. Das Mindestalter betrug 18 Jahre. Die Patienten mussten geschäftsfähig sein und schriftlich einwilligen, an der Erprobung freiwillig teilzunehmen. Die Nutzung der Betaausstattung erfolgte während der Zeit der stationären Behandlung, zwischen 10 und 12 Tagen. Die Versorgung mit der Betaausstattung verlief adjuvant zur dermatologischen Behandlung.

ERGEBNISSE

Es wurden insgesamt 10 Patienten eingeschlossen. Dabei handelte es sich um 3 Männer und 7 Frauen. Das Alter lag zwischen 18 und 74 Jahren (Median 59 Jahre, Standardabweichung 18,7 Jahre).

Three-Item-Severity-Score (Wolkerstorfer 1999)

Vor Nutzung der Betaausstattung lag der Score zwischen 9 und 15 (maximaler Wert 15), danach sank er auf Werte zwischen 1 und 5. Der mediane Score betrug zu Beginn $11,5 \pm 1,6$ und verbesserte sich auf $3 \pm 1,3$.

5D Itch Scale (Elman et al. 2010)

Die Dauer der Juckreizattacken wurde zwischen 1 (<6 Stunden/Tag) und 4 (24 Stunden/Tag) vor Anwendungsbeobachtung eingeschätzt. Die Juckreizschwere betrug zwischen 3 und 4 („schwer“ bis zu „nicht auszuhalten“). Am Ende der Anwendungsbeobachtung lag die Dauer des Juckreizes bei 1–2 (>6 Stunden/Tag bis zu 6–12 Stunden/Tag). Die Schwere des Juckreizes wurde mit 0–2 („kein Juckreiz“ bis „mittlerer Juckreiz“) angegeben. Damit hat sich der Score von dem Ausgangswert 7 ± 1 auf $3 \pm 1,1$ reduziert.

Modifizierter Sleep-habits Questionnaire (Unruh et al. 2008)

Vor Nutzung der Betaausstattung gaben 6 Patienten Kurzschlafepisoden an. Fünf Patienten berichteten über nicht erholsamen Nachtschlaf. Von drei Patienten wurden 1–3 Nickerchen/Woche angegeben. Acht Patienten berichteten über Einschlafprobleme und 7 gaben Durchschlafstörungen an. Fünf Patienten berichteten über zu frühes Aufwachen am Morgen. Die Schlafdauer an Wochentagen wurde mit 4–10 Stunden angegeben. An den Wochenenden betrug sie ebenfalls zwischen 4–10 Stunden. Am Ende der Auswertung hatten noch 3 Patienten Kurzschlafepisoden (–50%). Neun von 10 Patienten berichteten über erholsamen Nachtschlaf. Drei Patienten gaben noch Nickerchen in einer Frequenz von 1–3 pro Woche an. Einschlafprobleme hatten noch 3 Patienten, Durchschlafstörungen 5 Patienten. Über ein zu frühes morgendliches Erwachen berichteten 3 Patienten. Die Schlafdauer hatte sich bei 5 Patienten um 1–2 Stunden verlängert. Der Summen-Score des modifizierten Sleep-habits Questionnaire verminderte sich von $3,7 \pm 2,7$ auf $1,5 \pm 2$.

NEBENWIRKUNG UND UNVERTRÄGLICHKEITEN

Während dieser Anwendungsbeobachtung wurden keine Nebenwirkung und Unverträglichkeiten infolge der Betaausstattung beobachtet.

Tab. 1: Verbesserung wesentlicher klinischer Parameter der Neurodermitis unter Anwendung einer speziellen Betaausstattung mit Smartcel™ sensitive-Fasern mit kationischem Zink

Parameter	Vorher	Nachher
Three-Item-Score	$11,5 \pm 1,6$	$3 \pm 1,3$
(Neurodermitis-Schwere) 5D Itch Scale	7 ± 1	$3 \pm 1,1$
(Juckreizintensität) Modifizierter Sleep-habits Questionnaire	$3,7 \pm 2,7$	$1,5 \pm 2$

DISKUSSION

Juckreiz und Störung der Schlafqualität stellen Majorprobleme von Patienten mit einer Neurodermitis dar, die die Lebensqualität im Allgemeinen, aber auch Leistungs- und Arbeitsfähigkeit negativ beeinflussen können. Neben der medizinischen Behandlung erlaubt es die Nutzung geeigneter Textilien, Schlaf und Schlafqualität zu verbessern sowie den Juckreiz über Nacht zu vermindern [8–10, 14]. Darüber hinaus ermöglichen textile Materialien eine günstige Beeinflussung des Haut-Mikrobioms, welches bei der Neurodermitis gestört ist [15–18]. In der vorliegenden Anwendungsbeobachtung mit einer Frankenstolz®-Betaausstattung auf Basis von Smartcel™ sensitive wurden

verschiedene klinische Parameter bei Neurodermitis-Patienten erfasst, die insbesondere Juckreiz und Schlafqualität darstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Auswahl der Patienten die besonders schweren Ausprägungen der Neurodermitis im Erwachsenenalter betraf. Diese Patienten zeigten schwere Juckreizattacken von längerer täglicher Dauer. Die Schlafqualität war deutlich negativ ausgelenkt. Aus der klinischen Erfahrung heraus wird durch die medizinische Behandlung eine Minderung der Entzündung erzielt, Juckreiz und Schlafstörungen gehen damit jedoch nicht parallel, sondern sprechen verzögert an.

Smartcel™ sensitive verfügt durch die Anbindung von Zn-Kationen über antimikrobielle Eigenschaften [10]. Wir konnten zeigen, dass innerhalb von 10–12 Tagen der adjuvanten Nutzung der speziellen Betaausstattung zur medizinischen Behandlung eine günstige Wirkung auf Juckreiz und Schlafqualität zu erreichen ist (Tabelle 1). Dabei muss man berücksichtigen, dass durch den stationären Aufenthalt keine gewohnte Schlafumgebung vorliegt, was sich erschwerend auswirken dürfte. Auch bezüglich der Altersstruktur (50% der Patienten waren älter als 60 Jahre) sind Schlafprobleme häufiger anzutreffen.

Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass sich sowohl Ein- als auch Durchschlafstörungen reduzierten. Im modifizierten Sleep-habits Questionnaire verminderte sich der mediane Wert von $3,7 \pm 2,7$ auf $1,5 \pm 2$, was einer deutlichen Verbesserung der Schlafqualität und verbesserter Erholung während des Nachtschlafes entspricht.

Aber auch der Juckreiz und die Entzündungszeichen der Neurodermitis besserten sich. Der mediane Three-Item-Score betrug zu Beginn $11,5 \pm 1,6$ und verbesserte sich auf $3 \pm 1,3$. Dies ist ein sehr deutliches Ergebnis, bedingt durch medizinische Therapie, aber auch durch die adjuvante Betaausstattung. Der Juckreiz reduzierte sich ebenfalls im 5D Itch Score von 7 ± 1 auf $3 \pm 1,1$. Nebenwirkungen oder Unverträglichkeiten traten nicht auf.

Wir konnten in dieser Anwendungsbeobachtung einen positiven Effekt einer speziellen Betaausstattung mit Zn-Kationen auf die Schwere der Neurodermitis, den assoziierten quälenden Juckreiz und nicht zuletzt die Schlafqualität feststellen. Damit wird der Heilungsprozess unterstützt.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Uwe Wollina
Klinik für Dermatologie und Allergologie
Städtisches Klinikum Dresden
Friedrichstraße 41
D-01309 Dresden
Uwe.Wollina@klinikum-dresden.de

Literatur:

1. Brunner PM, Leung DYM, Guttman-Yassky E. Immunologic, microbial, and epithelial interactions in atopic dermatitis. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2018;120(1): 34–41.
2. Rerknimitr P, Otsuka A, Nakashima C, Kabashima K. The etiopathogenesis of atopic dermatitis: barrier disruption, immunological derangement, and pruritus. *Inflamm Regen.* 2017;37: 14.
3. Ahn C, Huang W. Clinical Presentation of Atopic Dermatitis. *Adv Exp Med Biol.* 2017;1027: 39–46.
4. Mei-Yen Yong A, Tay YK. Atopic Dermatitis: Racial and Ethnic Differences. *Dermatol Clin.* 2017;35(3): 395–402.
5. Wollina U, Abdel-Naser MB, Verma S. Skin physiology and textiles – consideration of basic interactions. *Curr Probl Dermatol.* 2006;33: 1–16.
6. Lopes C, Silva D, Delgado L, Correia O, Moreira A. Functional textiles for atopic dermatitis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Allergy Immunol.* 2013;24(6): 603–13.
7. Chang YS, Chiang BL. Mechanism of Sleep Disturbance in Children with Atopic Dermatitis and the Role of the Circadian Rhythm and Melatonin. *Int J Mol Sci.* 2016;17(4): 462.
8. Wollina U, Wilmer A, Karamfilov T. Einsatzmöglichkeiten von Kawoll. *Melliand Textilberichte – International Textile Reports* 1999;80: 197.
9. Wollina U. Mechanical skin irritations due to textiles. In: Bartels VT (Ed) *Handbook of Medical Textiles.* Woodhead Publishing, Cambridge; 2011: pp. 248–266.
10. Wiegand C, Hipler UC, Boldt S, Strehle J, Wollina U. Skin-protective effects of a zinc oxide-functionalized textile and its relevance for atopic dermatitis. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2013;6:115–21. Hanifin J, Rajka G. Diagnostic features of atopic dermatitis. *Acta Derm Venereol.* (Stockh). 1980;59 Suppl 92: 44–7.
11. Wolkerstorfer A, de Waard van der Spek FB, Glazenburg EJ, Mulder PG, Oranje AP. Scoring the severity of atopic dermatitis: three item severity score as a rough system for daily practice and as a pre-screening tool for studies. *Acta Derm Venereol* (Stockh). 1999;79(5): 356–9.
12. Elman S, Hynan LS, Gabriel V, Mayo MJ. The 5-D itch scale: a new measurement of pruritus. *Br J Dermatol.* 2010;162(3): 587–93.
13. Unruh ML, Sanders MH, Redline S, et al. Subjective and objective sleep quality in patients on conventional thrice-weekly hemodialysis: comparison with matched controls from the sleep heart health study. *Am J Kidney Dis.* 2008;52(2): 305–13.
14. Wang W, Hui PCL, Kan C-W. Functionalized Textile Based Therapy for the Treatment of Atopic Dermatitis. *Coatings* 2017; 7(6): 82.
15. Wollina U. Microbiome in atopic dermatitis. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2017;10: 51–56.
16. Lopes C, Soares J, Tavoria F, Duarte A, Correia O, Sokhatska O, Severo M, Silva D, Pintado M, Delgado L, Moreira A. Chitosan Coated Textiles May Improve Atopic Dermatitis Severity by Modulating Skin Staphylococcal Profile: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One.* 2015;10(11): e0142844.
17. Araújo CP, Gomes J, Vieira AP, Ventura F, Fernandes JC, Brito C. A proposal for the use of new silver-seaweed-cotton fibers in the treatment of atopic dermatitis. *Cutan Ocul Toxicol.* 2013;32(4): 268–74.
18. Heide M, Möhring U, Hänsel R, Stoll M, Wollina U, Heinig B. Antimicrobial-finished textile three-dimensional structures. *Curr Probl Dermatol.* 2006;33: 179–99.