

ZASTOSOWANIE ŚWIATŁA  
SPOLARYZOWANEGO JAKO METODA  
WSPOMAGAJĄCA W LECZENIU  
ODLEŻYN U CHORYCH  
OPARZONYCH.  
DONIESIENIE WSTĘPNE

USE OF POLARISE LIGHTING IN SUPPORT  
OF TREATMENT OF PRESSURE ULCERS  
AMONG PATIENTS AFTER  
BURNS. PRELIMINARY REPORT



**dr n. o zdr. Joanna Białożył\***, **mgr Krzysztof Materniak\***,  
**prof. dr hab. n. med. Marek Kawecki\*/\*\***

\*Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich  
dyrektor: dr n. med. Mariusz Nowak

\*\*Katedra Ratownictwa Medycznego, Wydział Nauk o Zdrowiu,  
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej  
kierownik katedry: prof. dr hab. n. med. Marek Kawecki

## STRESZCZENIE

Zastosowanie światła spolaryzowanego jako metoda wspomagająca w leczeniu odleżyn u chorych oparzonych. Doniesienie wstępne

### ► SŁOWA KLUCZOWE:

terapia, odleżyny, światłolecznictwo

Odleżyny to jedno z najpoważniejszych powikłań występujących u pacjentów ciężko oparzonych. Medycyna fizykalna stale poszukuje najlepszych metod leczenia zachowawczego odleżyn, z wykorzystaniem zabiegów światłoleczniczych, elektroterapii, magnetoterapii oraz sonoterapii. W Centrum Leczenia Oparzeń do najczęściej stosowanych zabiegów wspomagających gojenie odleżyn należy terapia światłem spolaryzowanym.

## ABSTRACT

Use of polarise lighting in support of treatment of pressure ulcers among patients after burns. Preliminary report

### ► KEY WORDS:

therapy, pressure ulcers, phototherapy

Pressure ulcers are the most serious complications occurring in hospitalized patients after hard burns. For years physical medicine sought the most effective methods of conservative treatment of pressure ulcers: phototherapy, electrotherapy, magnetic fields and sonotherapy.

In Burn Center in Siemianowice Śląskie we often use polarise lighting in treatment of pressure ulcers.

## WSTĘP

Rozległe oparzenie to jeden z najcięższych dla człowieka urazów, a jego leczenie często jest długotrwałe i wymaga opieki wielospecjalistycznej. Uraz termiczny, który dotyczy więcej niż 35–40% całkowitej powierzchni ciała, narusza równowagę procesów fizjologicznych i stanowi bezpośrednie zagrożenie dla życia [1,2].

W Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich od momentu przyjęcia do szpitala aż do wypisu pacjent objęty jest rehabilitacją. Odpowiednie procedury rehabilitacyjne polegające na prowadzeniu kinezyterapii i fizykoterapii mają na celu głównie przeciwdziałanie przykurczom stawowym, zanikom mięśniowym, niewydolności oddechowej, powikłaniom naczyniowym, a także powstawaniu odleżyn. Indywidualnie dobierane dla pacjenta formy aktywności ruchowej najczęściej przeciwdziałają powstawaniu odleżyn, czasem jednak mimo profilaktyki nie udaje się uchronić najbardziej zagrożonych okolic ciała przed tworzeniem się tych zmian [3–5].

Pacjent ciężko oparzony należy do grupy wysokiego ryzyka powstania odleżyn, co jest związane głównie z poważnymi zaburzeniami procesów fizjologicznych w organizmie i koniecznością unieruchomienia w łóżku przy nierzadko ciężkim przebiegu choroby oparze-

## INTRODUCTION

Extensive burns are among the most serious injuries; the treatment is often long-lasting and requires multi-specialized care. Thermal injury, which affects more than 35–40% of the total body surface, disturbs the balance of physiological processes and is a direct threat to life [1,2].

The patient undergoes rehabilitation right from the moment of admission to the Burn Treatment Centre in Siemianowice Śląskie until discharge. Appropriate rehabilitation consisting in kinesitherapy and physical therapy is aimed mainly at preventing joint contractures, muscular atrophy, respiratory failure, vascular complications and decubitus ulcers. Even though the forms of physical activity are individually tailored to the patient's needs, and their task is to counteract the formation of bedsores, it is not possible to protect the most endangered body areas from the development of these lesions [3–5].

A severely burned patient is at high risk of the formation of decubitus ulcers, which is mainly associated with serious disturbance of physiological processes and the need to be immobilized in bed during often severe burn disease.

The definition of bedsore (Latin decubitus)

Tabela 1.  
Charakterystyka danych

Liczba chorych	Wiek chorych	Średnia wieku	Płeć		* Pola badane ocenione wg skali Torrance'a	Powierzchnia oparzenia
			M	K		
10	20–84 lata	47,3 roku	8	2	2/3° – 6 4° – 4	9–69% TBSA (średnio – 37,4%)

\*System klasyfikowania wg Torrance'a:

1° – blednące przekrwienie

2° – nieblednące przekrwienie (uszkodzone mikrokrążenie, obrzęk)

3° – zmiany obejmują pełną grubość skóry do granicy z tkanką podskórną (obrzęk i rumień)

4° – martwica tkanki obejmuje podskórną tkankę tłuszczową do mięśni, jej dno może być pokryte czarnymi zmianami martwiczymi)

5° – martwica zakaźna (zmiany obejmują mięśnie, do kości i stawów) [12].

Table 1.  
Characteristic of data

Number of patients	Age of patients	Mean age	Gender		*Tested fields evaluated according to the Torrance scale	Burn surface area
			M	W		
10	20–84 years	47,3 year	8	2	2/3° – 6 4° – 4	9–69% TBSA (mean -37.4%)

\* Torrance classification system:

1° - fading hyperemia

2° - not fading hyperemia (damaged microcirculation, oedema)

3° - lesions cover the full skin thickness up to the border with the subcutaneous tissue (swelling and erythema)

4° - tissue necrosis spreads from the subcutaneous adipose tissue to the muscles; its bottom can be covered with black necrotic lesions

5° - infectious necrosis (lesions include muscles, bones and joints) [12]

niowej. Aktualnie obowiązująca w Europejskiej Grupie Doradczej ds. Odleżyn robocza definicja odleżyny (łac. *decubitus*) określa ją jako miejscowe uszkodzenie skóry i znajdującej się pod nią tkanki powstałe na skutek samodzielnego występowania lub współwystępowania ucisku, sił tarcia i sił poprzecznie tnących. W patofizjologii powstania odleżyn duże znaczenie przypisuje się ucisko-

which is currently in force in the European Pressure Ulcer Advisory Panel defines the lesion as local damage to the skin and underlying tissue resulting from the independent presence or co-occurrence of pressure, frictional forces and transversal shearing forces. The pathophysiology of decubitus ulcers emphasizes the significance of pressure exceeding the physiological va-

wi, który przekracza fizjologiczne ciśnienie 32 mmHg w tętniczych zakończeniach naczyń włosowatych i 16 mmHg w zakończeniach żylnych, powodując zamknięcie światła naczyń, a w jego następstwie – miejscowe niedokrwienie [6]. Problem powstawania odleżyn towarzyszył człowiekowi od zawsze, po raz pierwszy terminu tego w piśmiennictwie użył Hindus w 1420 roku [7]. Obecnie istnieje wiele skal (Norton, Waterloo, Gosnell) oceny ryzyka powstania odleżyn – są one pomocne w jego minimalizowaniu, ponieważ pozwalają określić możliwości psychoruchowe pacjenta [8].

W leczeniu odleżyn u chorych oparzonych zastosowano światło spolaryzowane, emitowane przez urządzenie typu Bioptron Pro 1. Światłolecznictwo jest obecnie prężnie rozwijającym się działem medycyny, znajdując zastosowanie zarówno jako metoda terapeutyczna, jak i w profilaktyce [9–11].

lue of 32 mmHg in the arterial endings of capillaries and 16 mmHg in the venous endings, which results in closing of the vascular lumen and subsequent topical ischemia [6]. The problem of bedsores has always been present in human history; this term was used for the first time in the literature by Hindus in 1420 [7]. Currently, there are many scales (Norton, Waterloo, Gosnell) to assess the risk of decubitus ulcers – allowing for the determination of the patient's psycho-motor skills, they help to minimize the problem [8].

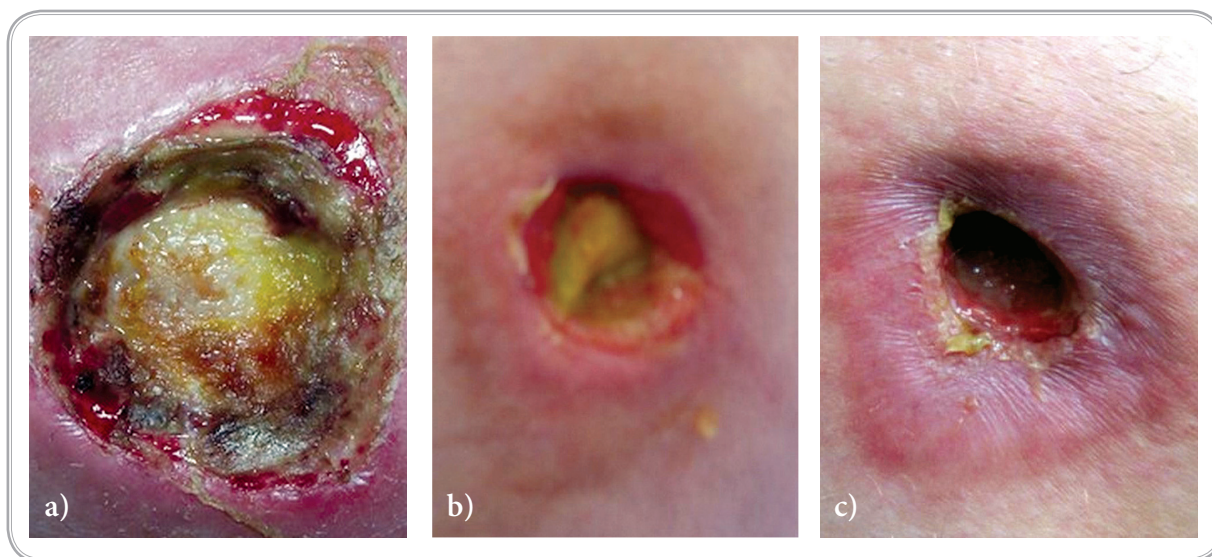
Polarized light, which is emitted by the Bioptron Pro 1 device, is used in the treatment of bedsores in patients with burns. Light therapy is now a rapidly growing branch of medicine, applied both as a therapeutic and preventive method [9–11].

## CEL PRACY

Celem pracy jest prezentacja i wstępna ocena wyników jednej z możliwych metod terapii wspomagającej gojenie odleżyn.

## STUDY OBJECTIVE

The aim of the study is to present and initially assess the results of the application of the therapy which supports the healing of decubitus ulcers.



Ryc. 1. Odleżyna 4. stopnia okolicy krętarza większego lewego w dniu przyjęcia pacjenta na Oddział Rehabilitacji CLO (a), stan po 15 zabiegach światłoleczniczych (b), zmniejszenie głębokości i powierzchni odleżyny po cyklu 30 naświetlań lampą Bioptron (c)

Fig. 1. 4° pressure ulcer of the greater trochanter area on the day of admission to the Rehabilitation Unit of the CLO (a), after the course of 15 phototherapy sessions (b) and after the course of 30 Bioptron light therapy sessions (c)





Ryc. 2. Odleżyna 3. stopnia pięty lewej w dniu przyjęcia na Oddział Rehabilitacji CLO (a), zmniejszenie powierzchni i głębokości odleżyny po cyklu 15 zabiegów światłolecznicych (b)

Fig. 2. 3° pressure ulcer of the left heel on the day of admission to the Rehabilitation Unit of the CLO (a), reduction in surface and depth after the course of 15 phototherapy sessions (b)

## MATERIAŁ I METODY

Materiał stanowiło 10 pól badanych: odleżyny u 10 pacjentów, które wystąpiły jako powikłanie w chorobie oparzeniowej. Pacjenci byli przekazani z innych ośrodków z istniejącymi odleżynami lub od początku hospitalizowani w Centrum Leczenia Oparzeń. Nie miało to znaczenia dla obserwacji, ponieważ nieetyczne jest wypisanie chorego ze szpitala bez uprzedniego wygojenia odleżyn, bez względu na to, na którym etapie choroby oparzeniowej się one pojawiły.

Do leczenia odleżyn w Centrum Leczenia Oparzeń zastosowano lampę typu Bioptron Pro 1 emitującą światło o zakresie długości fal 480–3400 nm i gęstości mocy 40 mW/cm<sup>2</sup>. Aparat emituje światło widzialne oraz podczerwone o polaryzacji powyżej 95%. Cechy światła wytwarzanego przez lampę Bioptron Pro 1 to:

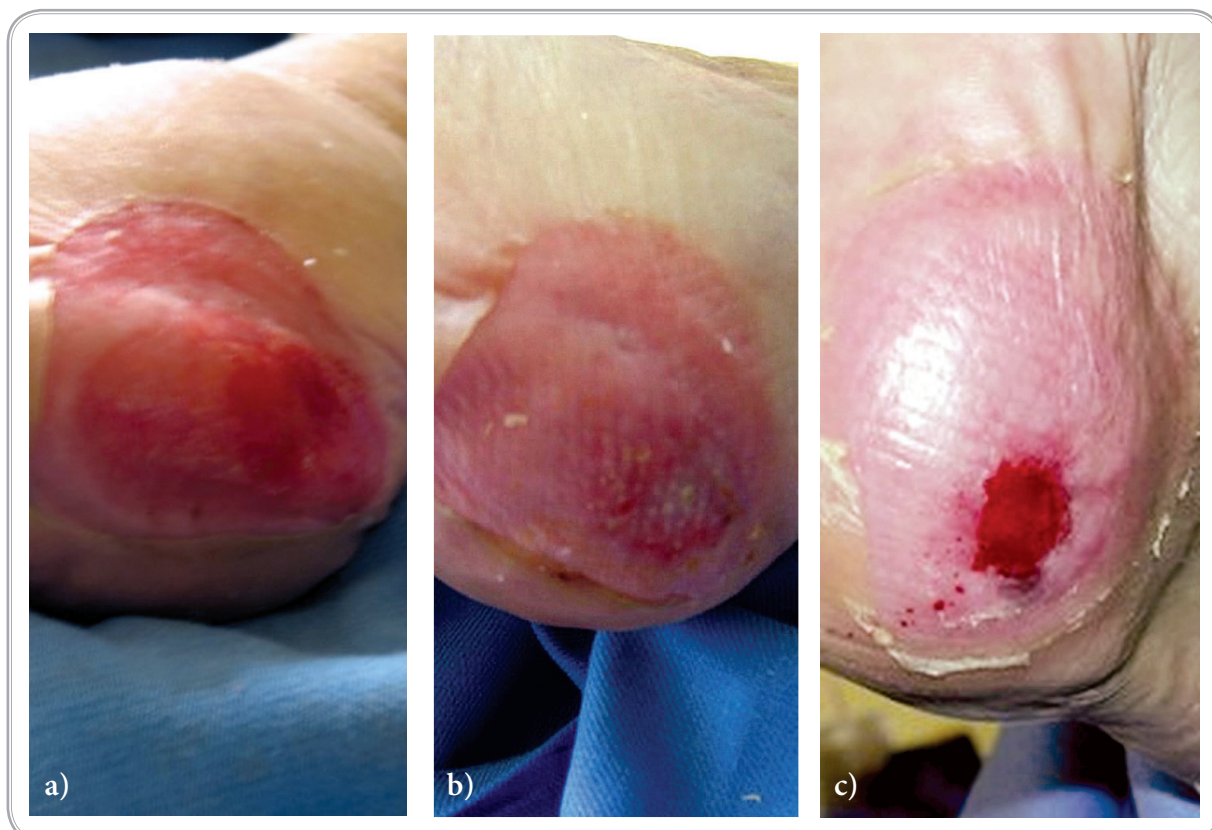
- polichromatyczność (zawiera szerokie pasmo częstotliwości),
- brak spójności (przebieg bodźców nie jest

## MATERIAL AND METHODS

The material consisted of 10 tested fields: bedsores in 10 patients being a complication of burn disease. Patients were either transferred from other centres with already existing decubitus ulcers, or were hospitalized at the Burn Treatment Centre from the beginning. This was irrelevant to the observation because it is unethical to discharge the patient without prior healing of pressure ulcers, regardless of the stage of burn disease at which they appeared.

A Bioptron Pro 1 lamp, which emits light with a wavelength range of 480–3400 nm and power density of 40 mW/cm<sup>2</sup>, was used in the Burn Treatment Centre for the treatment of pressure sores. The camera emits visible and infrared light with polarization above 95%. The features of light produced by the Bioptron Pro 1 lamp are as follows:

- polychromaticity (a wide frequency band),
- the lack of coherence (stimuli are not syn-



Ryc. 3. Odleżyna 2./3. stopnia okolicy pięty prawej, z dużym ubytkiem skóry, w dniu przyjęcia pacjentki do CLO (a), stan w trakcie cyklu zabiegów światłoleczniczych (b), zmniejszenie powierzchni odleżyny o ok. 90% po wykonaniu 15 naświetlań (c)

Fig. 3. 2°/3° pressure ulcer of the right heel area with significant skin lose on the day of admission to the CLO (a), during the the course of phototherapy sessions (b) and 90% reduction obtained in decubitus ulcer surface after 15 phototherapy sessions (c)

zsynchronizowany ani w czasie, ani w przestrzeni, energia dostarczana jest ze stałą częstotliwością),

- niska gęstość energii (2,4 J/cm<sup>2</sup>/min),
- spolaryzowanie.

Ten rodzaj światłoterapii wykazuje szerokie działanie biostymulacyjne i nie wywołuje zdefiniowanych działań ubocznych, a więc znajduje szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach medycyny. Nie bez znaczenia jest fakt bezdotykowego zastosowania aparatu emitującego fale świetlne, ponieważ minimalizuje to ryzyko zakażeń.

Wszyscy pacjenci, u których zastosowano światłolecznictwo, byli ocenieni na początku terapii w skali Norton i średnia punktów uzyskanych w ocenie stanu psychoruchowego wynosiła 9. Świadczy to o wysokim zagrożeniu wytworzeniem się odleżyn. Charak-

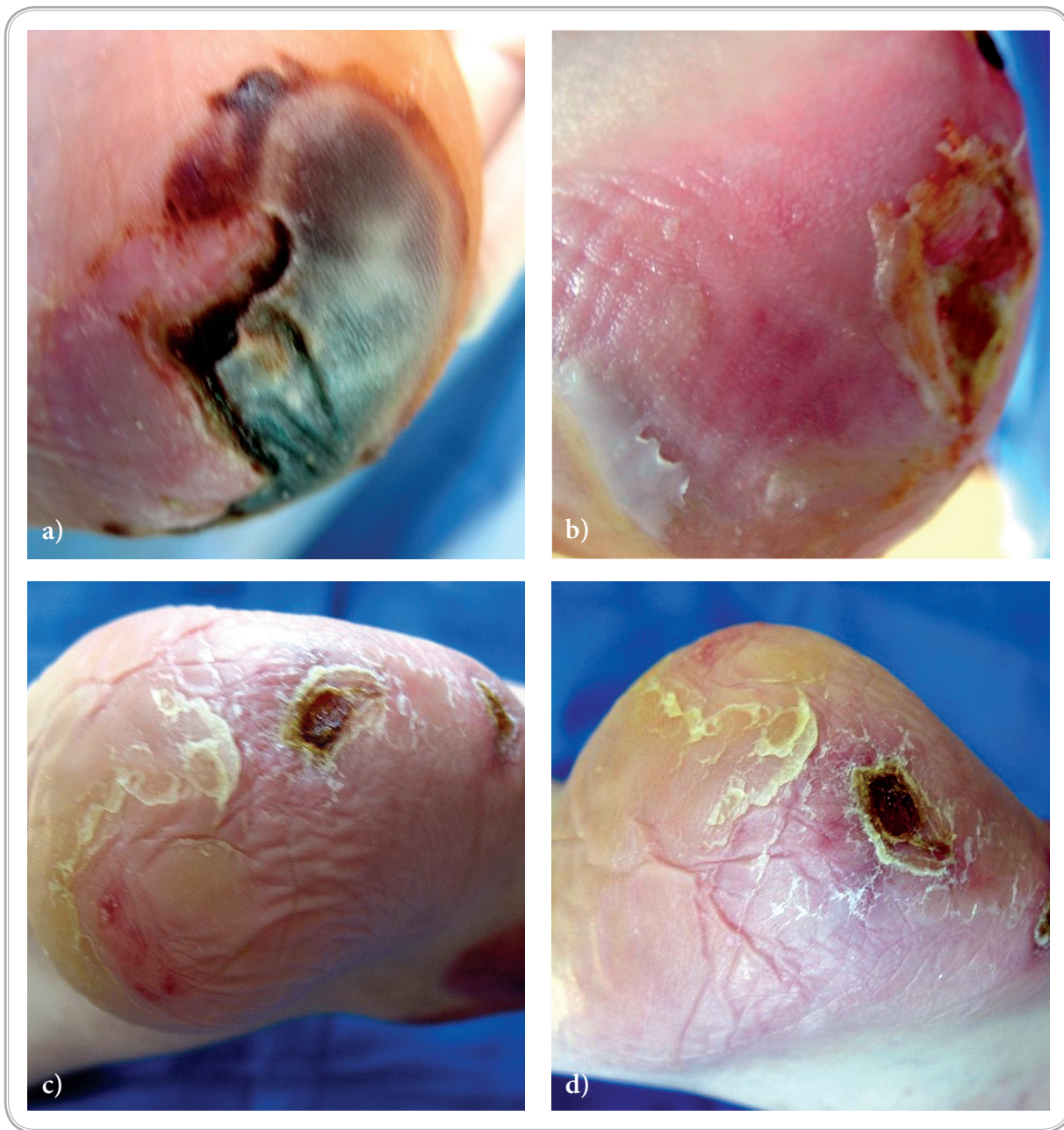
chronized either in time or space; energy is supplied with a constant frequency),

- low energy density (2.4 J/cm<sup>2</sup>/min),
- polarization.

Because this type of light therapy has a wide biostimulative effect and does not cause evident side effects it is widely applied in many areas of medicine. Not without significance is the fact of the contactless use of the device emitting light waves as it minimizes the risk of infections.

All patients treated with light therapy were evaluated at the beginning of the treatment based on the Norton scale; the average number of points obtained in the assessment of the psychomotor skills was 9. This indicates a high risk of developing pressure ulcers. The characteristics of patients are shown in Table 1.





Ryc. 4. Głęboka odleżyna 3. stopnia pięty lewej w dniu przyjęcia pacjenta na Oddział Rehabilitacji CLO (a), znaczne zmniejszenie powierzchni i głębokości odleżyny po cyklu 10 naświetlań (b), znaczne wygojenie odleżyny po cyklu 22 naświetlań (c, d)

Fig. 4. Deep 3° pressure ulcer of the right heel on the day of admission to the Rehabilitation Unit of the CLO (a), significant reduction in surface and depth after the course of 10 phototherapy sessions (b), healing after the course of 22 phototherapy sessions (c, d)

terystykę pacjentów pokazuje tabela 1.

Odleżyny oceniano według 5-stopniowej skali Torrance'a, prowadzono dokumentację opisową, fotograficzną oraz stosowano metodę trasowania kontak-

Bedsore were evaluated according to the 5-point Torrance scale. Descriptive and photographic documentation was also carried out, and the contact tracking method was used. The tested fields were asses-

towego. Obserwowane pola poddawano ocenie w dniu rozpoczęcia zabiegów światłolecznicznych, w trakcie i po ich zakończeniu.

Zabiegi prowadzono przez co najmniej 15 dni, 2 razy dziennie, czas zabiegu wynosił 8 minut. Metoda postępowania terapeutycznego polegała na bezpośrednim naświetlaniu odleżyny lampą Bioptron Pro 1 po uprzednim zastosowaniu preparatu Oxy-Spray.

Odleżyny jednocześnie były leczone zachowawczo stosowanymi opatrunkami, a każdy pacjent objęty był zabiegami usprawniającymi, dobieranymi indywidualnie.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wygojenie odleżyn uzyskano w czterech obserwowanych przypadkach, a znaczny postęp w gojeniu z wyraźnym zmniejszeniem wielkości odleżyny – w pozostałych sześciu przypadkach poddanych naświetlaniom. Biostymulacja światłem spolaryzowanym była dobrze tolerowana przez pacjentów, w żadnym z obserwowanych przypadków nie wystąpiły powikłania w trakcie gojenia odleżyny. W przypadku odleżyn 2° i 3° znaczny postęp w gojeniu lub zagojenie zaobserwowano już po 10 zabiegach. Podczas naświetlania odleżyn 4° przez okres dłuższy niż 15 zabiegów zaobserwowano proces stopniowego gojenia i znaczne zmniejszenie powierzchni odleżyny. W grupie badanej wśród pacjentów z odleżynami 4° zaobserwowano postępy w gojeniu, poczynając od ich brzegów, jednak nie uzyskano zagojenia.

Określenie „wygojenie odleżyny” odnosi się do wygojonej powierzchni, pokrytej świeżo powstałym naskórkiem. Określenia „postęp w gojeniu” autorzy używają w stosunku do odleżyn, w których nastąpiło zmniejszenie powierzchni o co najmniej 30%. Powierzchnię odleżyn mierzono metodą trasowania kontaktowego z wykorzystaniem urządzenia Vifittrak.

Trudno o jednoznaczne wnioski dotyczące skali pozytywnego działania światłoterapii na gojenie odleżyn, gdyż w każdym z obserwowanych przypadków stosowano też leczenie zasadnicze.

sed on the day of starting light therapy, during and after finishing the treatment.

The treatments were carried out for at least 15 days, twice a day, with a session time of 8 minutes. The method of therapy consisted in direct irradiation of pressure sores with the Bioptron Pro 1 lamp following the application of Oxy-Spray. Decubitus ulcers were also subjected to conservative treatment with dressings, and each patient underwent individually tailored rehabilitation.

## RESULTS

Bedsores healed completely in four cases, while significant progress in healing and a marked decrease in the size of pressure ulcers were observed in the remaining six cases subjected to irradiation. Biostimulation with polarized light was well tolerated, with no complications reported during healing. In the case of 2° and 3° bedsore, significant progress in healing or complete healing was observed after 10 treatments. Irradiation of 4° pressure ulcers performed more than 15 times led to gradual healing or a significant reduction of the affected area. In the study group, patients with 4° bedsore demonstrated signs of healing, starting from the edges, but none of the patients healed completely.

The term "healed pressure ulcer" refers to a surface covered with freshly formed epidermis. The authors use the term "progress in healing" in relation to pressure ulcers in which the affected area decreases by at least 30%. The area of bedsore was measured by the contact tracking method using the Vifittrak device.

Because in each case the basic treatment was also applied, it is difficult to unequivocally conclude on the scale of the positive effect of light therapy on bedsore healing.



## DYSKUSJA

Światło spolaryzowane jest często wykorzystywaną metodą wspomagającą gojenie ran, a także odleżyn. Ten rodzaj terapii wywołuje efekt biostymulacyjny, powoduje regenerację zniszczonych naczyń krwionośnych oraz pobudza produkcję kolagenu. Procesowi gojenia sprzyjają usprawnienie procesów przemiany materii i poprawa utlenowania tkanek ze zmniejszeniem obrzęku zapalnego wokół odleżyny. Leczenie odleżyn stanowi wyzwanie dla zespołu leczącego, a pełne ich wygojenie niejednokrotnie trudno uzyskać. Światłolecznictwo, w tym terapia światłem spolaryzowanym, jest dobrą metodą wspomagającą leczenie odleżyn i charakteryzuje się minimum przeciwwskazań [9,11].

W dostępnym piśmiennictwie znaczącą rolę w terapii fizykalnej odleżyn przypisuje się poza światłolecznictwem również elektroterapii, m.in. galwanizacji, jonoforezie 0,9% NaCl, stymulacji wysokonapięciowej, magnetoterapii, magnetostymulacji oraz sonoterapii [13–15].

W Centrum Leczenia Oparzeń najczęściej wykorzystywanymi metodami wspomagającymi gojenie odleżyn są magnetoledoterapia, ledoterapia, biostymulacja laserowa oraz terapia światłem spolaryzowanym. Najczęściej po uruchomieniu pacjenta i zastosowaniu leczenia wspomagającego odleżyny goją się samoistnie. Problem stanowią pacjenci unieruchomieni (poza omówionymi tu oparzonymi – osoby po udarach mózgu, uszkodzeniach rdzenia kręgowego), u których powtarzalny jest nacisk na tkanki miękkie, wywołujący nawrotowe odleżyny. Tacy chorzy wymagają szczególnej pielęgnacji, czyli zmian ułożenia, zastosowania materacy przeciwoodleżynowych oraz intensywnej terapii, natomiast o powodzeniu leczenia chirurgicznego decyduje również odpowiedni dobór metod fizjoterapeutycznych.

Warto pamiętać, że leczymy pacjenta, a nie odleżynę, dlatego istotne jest doprowadzenie do stanu stabilnego chorób metabolicznych oraz wsparcie psychologiczne pacjenta i jego rodziny. Autorzy zaobserwowali w materiale badanym, że chory po powrocie do swojego środowiska najczęściej nie przestrzega zaleceń, wraca do starych nawyków, na skutek czego dochodzi do nawrotu odleżyn. Dotyczy to głównie chorych trwale unieruchomionych lub aktywnych zawodowo, lecz niechętnie

## DISCUSSION

Polarized light is a method frequently used to support the healing of wounds and pressure ulcers. This type of therapy induces a biostimulatory effect, causing regeneration of damaged blood vessels and stimulation of collagen production. The process of healing is promoted by the improvement of metabolic processes and oxygenation of tissues, with the reduction of inflammatory oedema around the pressure ulcer. The treatment of bedsores is a challenge for the therapeutic team, and complete healing is often difficult to obtain. Phototherapy, including polarized light therapy, is a good method to support pressure ulcer treatment and has the smallest number of contraindications [9,11].

According to the literature, apart from phototherapy, a significant role in the physical therapy of pressure ulcers is played by electrotherapy, including galvanization, ionophoresis 0.9% NaCl, high voltage stimulation, magnetotherapy, magnetostimulation and sonotherapy [13–15].

Magnetoledotherapy, ledotherapy, laser biostimulation and polarized light therapy are the most commonly used methods in the Burn Treatment Centre to support bed sore healing. The lesions usually heal spontaneously after mobilization of the patient and the use of pressure ulcer treatment. However, the repeated pressure on soft tissues causing recurrent bedsores makes immobilized patients (except for the already discussed patients with burns – people after stroke or spinal cord injuries) the most troublesome. Such patients require special management, i.e. changes in position, the use of anti-bed sore mattresses and intensive care; the success of surgical treatment is also determined by the appropriate choice of physiotherapeutic methods.

It is worth remembering that we treat the patient, not the pressure ulcer. Therefore, it is important to stabilize metabolic diseases and provide psychological support for the patient and his/her family. The analysis of the study material shows that after returning home most patients do not follow recommendations and continue old habits, and as a result pressure ulcers recur. This applies mainly to those permanently immobilized, or professionally active but reluctant to undertake physical activity [16].

przejawiających aktywność ruchową [16].

Należy zaznaczyć, że mimo coraz lepszych wyników skojarzonego leczenia (w tym z zastosowaniem światła) nie ma w Polsce systemów prewencji wtórnej leczenia odleżyn, w tym możliwości hospitalizacji pacjentów z tymi problemami. Pozornie istniejące założenia logistyczne nie sprawdzają się w praktyce, gdyż chorzy po wyleczeniu wymagają nadal kompleksowej opieki medycznej, w tym rehabilitacji.

Although the results of combined treatment (including the use of light) are better, there is no secondary prevention for pressure ulcers in Poland, for example the possibility of hospitalization of patients with such problems. Seemingly logical assumptions do not work in practice, because patients after recovery still require comprehensive medical care, including rehabilitation.

## WNIOSKI

► Zastosowanie terapii światłem spolaryzowanym stanowi dobrą metodę wspomagającą leczenie odleżyn, zwłaszcza 2. i 3. stopnia.

## CONCLUSIONS

► The use of polarized light therapy is a good method supporting the treatment of pressure ulcers, especially of the second and third degree.

## Piśmiennictwo / References:

1. Kozłowska E., Popow A., Cierzniańska K., Kielbasa L.: Oparzenia jako problem leczniczo-pielęgnacyjny [w:] Szewczyk M.T., Jawień A. (red. red.): Leczenie ran przewlekłych. PZWL, Warszawa 2014: 131–147.
2. Puchała J., Spodaryk M., Jarosz J.: Patofizjologia choroby oparzeniowej. Ocena ciężkości parzenia [w:] Oparzenia u dzieci od urazu do wyleczenia. WUJ, Kraków 1998: 14–33.
3. Kimla J., Kawecki M., Barchańska-Gędźba K., Nowak-Wróżyna A., Jarosławska M., Nowak M. i in.: Zasady postępowania fizjoterapeutycznego u pacjentów po urazie termicznym. *Leczenie Ran*, 2008, 5(2): 57–62.
4. Moore M.L., Dewey S.W., Richard R.L.: Rehabilitation of the Burned Hand. *Hand Clin*, 2009, 25(4): 529–541.
5. Procter F.: Rehabilitation of the burn patient. *Indian J Plast Surg*, 2010, 43(Suppl.): 101–113.
6. Grey J.E., Enoch S., Harding K.G.: Odleżyny [w:] Grey J.E., Harding K.G. (red. red.): Leczenie ran w praktyce. PZWL, Warszawa 2010.
7. Brzeziński T.: Historia medycyny. PZWL, Warszawa 2000.
8. Krupińska E.: Ocena ryzyka powstawania odleżyn przy użyciu dostępnych skal – opis przypadku. *Problemy Pielęgniarstwa*, 2012, 20(3): 380–384.
9. Kuzdzał A., Walaszek R.: Zastosowanie widzialnego, polichromatycznego światła spolaryzowanego (VIP Light) w rehabilitacji. Część IV: Przydatność światła VIP w leczeniu trudno gojących się ran. *Fizjoterapia*, 2004, 12(2): 55–63.
10. Iordanou P., Baltopoulos G., Giannakopoulou M., Bellou P., Ktenas E.: Effect of polarized light in the healing process of pressure ulcers. *Int J Nurs Pract*, 2002, 8(1): 49–55.
11. Sieroń A., Pasek J., Mucha R.: Pole magnetyczne i energia światła w medycynie i rehabilitacji – megnetoledoterapia. *Balneologia Polska*, 2007, 49: 1–7.
12. Graczyk M., Broniszkiwicz E., Zgorzelak B.: Profilaktyka i leczenie odleżyn – ocena pacjentów przebywających na oddziale stacjonarnym Hospicjum im. bł. ks. J. Popiełuszki w Bydgoszczy w latach 2012–2013. *Medycyna Paliatywna w Praktyce*, 2014, 8(3): 91–102.
13. Taradaj J., Kostur R.: Profilaktyka i leczenie fizykalne odleżyn. *Fizykoterapia. Rehabilitacja w Praktyce*, 2006, 2: 31–31.

14. Sieroń A., Cieślar G., Krawczyk-Krupka A., Biniszkiwicz T.: Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. Amedica-press, 2002, Bielsko-Biała.
15. Taradaj J.: Nowoczesna sonoterapia. Rehabilitacja w Praktyce, 2006, 3: 26–28.
16. Kielbasa L.: Procedura profilaktyki odleżyn jako narzędzie do oceny jakości opieki pielęgniarstwa. Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne, 2010, 3: 85–89.

---

**Adres do korespondencji:**

Joanna Białożył  
Centrum Leczenia Oparzeń  
w Siemianowicach Śląskich  
ul. Jana Pawła II 2  
41-100 Siemianowice Śląskie  
e-mail: joannakimla@wp.pl