

## OPIS PRZYPADKÓW

## Łączne stosowanie zmiennego pola magnetycznego i światła niskoenergetycznego – nowe możliwości leczenia schorzeń dermatologicznych? Demonstracja przypadków.

Simultaneous use of variable magnetic field and low-energy light – new possibilities of treatment of dermatological diseases? Case report.

Jarosław Pasek<sup>1</sup>, Grzegorz Cieślak<sup>1</sup>, Tomasz Pasek<sup>2</sup>, Agnieszka Manierak<sup>1</sup>, Karolina Sieroń-Stołtny<sup>1</sup>, Aleksander Sieroń<sup>1</sup>

## STRESZCZENIE

Metody fizykalne wykorzystujące zmienne pole magnetyczne oraz światło niskoenergetyczne wykazują dużą skuteczność w leczeniu licznych chorób skóry, stąd też celowym wydają się próby klinicznego wykorzystania jednoczesnego, synergistycznego oddziaływania obu tych czynników fizycznych w leczeniu schorzeń dermatologicznych nie poddających się konwencjonalnej farmakoterapii. W artykule przedstawiono możliwości terapeutyczne łącznego wykorzystania zmiennego pola magnetycznego o niskich wartościach indukcji oraz niskoenergetycznego promieniowania świetlnego stosowanych w formie magnetolaseroterapii oraz magnetoledoterapii w leczeniu odpowiednio: odpornej na terapię farmakologiczną łuszczycy krostkowej skóry w okolicy pięty u 65-letniej kobiety oraz odleżyny okolicy krzyżowej u 97-letniej pacjentki po nieskutecznym, miejscowym leczeniu objawowym. Wysoka skuteczność terapeutyczna w obu przedstawionych przypadkach, przy braku istotnych działań ubocznych i dobrej tolerancji zabiegów, wskazują na potencjalną przydatność magnetolaseroterapii i magnetoledoterapii jako cennego uzupełnienia konwencjonalnych metod objawowego leczenia łuszczycy oraz odleżyn. Uzyskane wstępne wyniki stanowiąc mogą uzasadnienie do prowadzenia dalszych randomizowanych badań klinicznych w tym zakresie.

## SŁOWA KLUCZOWE:

zmienne pole magnetyczne, światło niskoenergetyczne, magnetolaseroterapia, magnetoledoterapia, łuszczycza krostkowa, odleżyna

<sup>1</sup> Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej Katedry Chorób Wewnętrznych SUM

<sup>2</sup> Zespół Rehabilitacyjny Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego Nr 5 im. Św. Barbary w Sosnowcu

## ADRES

## DO KORESPONDENCJI:

Dr n. kult. fiz. Jarosław Pasek  
Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych,  
Angiologii i Medycyny Fizykalnej Katedry  
Chorób Wewnętrznych w Bytomiu  
SUM w Katowicach  
41-902 Bytom, ul. Stefana Batorego 15  
tel./faks: (+48 32) 786 16 30  
e-mail: jarus\_tomus@o2.pl

## ABSTRACT

Physical methods using variable magnetic field and low-energy light show high efficacy in the treatment of various skin diseases, and that is why testing clinical application of simultaneous, synergistic use of both these physical factors in the treatment of dermatological diseases, especially resistant to conventional therapy, seem to be purposeful. In the paper therapeutic possibilities of simultaneous use of variable magnetic field with low induction values and low-energy light applied in form of magnetolasertherapy and magnetoledtherapy in the treatment of respectively: pustular psoriasis of skin in heel region in 65-year old female patient resistant to conventional pharmacotherapy, as well as pressure ulcer in sacral region in 97-year old female patient after unsuccessful local, symptomatic treatment were presented. High therapeutic efficacy in both presented cases, lack of substantial side effects and good tolerance of procedures indicate potential usefulness of magnetolasertherapy and magnetoledtherapy as valuable supplement of conventional, symptomatic treatment of pustular psoriasis and pressure ulcers. The obtained initial results could motivate for continuation of further randomized clinical trials in this domain.

## KEY WORDS

variable magnetic field, low-energy light, magnetolasertherapy, magnetoledtherapy, dermatological diseases, pustular psoriasis, pressure ulcers

## WSTĘP

Łuszczyca (*psoriasis*) według Europejskiej Federacji Chorych na Łuszczycę (EUROSPO) jest chorobą należąca do grupy chorób z autoagresji i występuje u 1-3% całej populacji. W 90% przypadków dotyczy samej skóry [1].

Istota choroby wiąże się ze miejscowym, znacznym przyspieszeniem produkcji komórek warstwy podstawnej skóry. Komórki te osiagają powierzchnię skóry nie po 30 dniach (czas potrzebny do przesunięcia komórek z podstawnej warstwy skóry na jej powierzchnię w warunkach fizjologicznych), lecz już po 3 dniach, po czym szybko obumierają, a skóra w tym miejscu intensywnie rogowacieje. W obrębie zmian skórnych występują ponadto charakterystyczne objawy stanu zapalnego [1-3].

Łuszczyca krostkowa (*Pustular psoriasis*) występująca u 5% populacji dorosłych chorych charakteryzuje się występowaniem jałowych krostek wielkości 2-3 mm, zlokalizowanych na podłożu rumieniowym, najliczniej na obwodzie ognisk zapalnych.

Ze względu na złożoną etiopatogenezę, łuszczyca pozostaje nadal chorobą, w której do tej pory nie stworzono skutecznego leku działającego przyczynowo i powodującego całkowite ustąpienie objawów chorobowych. Leczenie ma charakter głównie objawowy i prowadzi

jedynie do uzyskania przejściowej remisji zmian skórnych [1,3,4].

Nawrotowy charakter choroby, różnorodność objawów, okresy remisji przeplatane z nawrotami, utrudniają skuteczną kurację i powodują, że łuszczyca wywiera negatywny wpływ na jakość życia pacjentów. Konieczność prowadzenia do końca życia uciążliwego i nie w pełni skutecznego leczenia, jedynie z okresowymi przerwami, powoduje często problemy psychologiczne pacjentów i ich rodzin [1].

Odleżyna (*decubitus*) to obszar miejscowej martwicy tkanek miękkich wywołany powtarzającym się uciskiem, bądź długotrwałym niedokrwieniem tkanek, prowadzącym do zaburzeń troficznych skóry.

Ryzyko powstawania odleżyn dotyczy głównie osób długotrwale przebywających w przyśusowej pozycji leżącej lub siedzącej (pacjenci po urazach układu ruchu oraz ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego, po skomplikowanych zabiegach operacyjnych lub po udarach mózgowych) [5-7].

Patomechanizm powstawania odleżyn uwarunkowany jest wieloma czynnikami. Za najistotniejsze uznaje się ciśnienie wywierane na tkanki miękkie przekraczające 20 mmHg (powodujące zamknięcie naczyń krwionośnych oraz wtórne niedotlenienie tkanek i pozbawienie ich dostatecznego dowozu sub-

stancji odżywczych), tarcie powłok skórnych o podłoże (spowodowane nieprawidłowym ułożeniem chorego) oraz boczne siły ścinające (powodujące nieprawidłowe przesunięcia tkanek względem siebie, przerywające ciągłość naczyń włosowatych i zaburzające mikrokrążenie). Niedotlenienie, oraz niemożność usunięcia z tkanek toksycznych produktów przemiany materii prowadzą do powstania martwicy. Najbardziej narażone na powstanie odleżyn są okolice, w których warstwa tkanek miękkich oddzielająca kość od podłoża jest relatywnie cienka (okolice krętarzy, kości krzyżowej, guzów kulszowych, łokci oraz pięty) [5-7].

W przypadku stwierdzenia zagrożenia powstania odleżyn należy wdrożyć odpowiednie działania profilaktyczne. Przy braku skuteczności takiego postępowania i wystąpieniu odleżyny leczenie prowadzone jest za pomocą miejscowo stosowanych preparatów farmakologicznych, a przy znacznym zaawansowaniu zmian również za pomocą interwencji chirurgicznej [5-9].

Ze względu na niedostateczną skuteczność oraz wysokie koszty klasycznej terapii farmakologicznej, w ostatnich latach trwają poszukiwania alternatywnych metod leczenia tych jednostek chorobowych ze szczególnym uwzględnieniem metod medycyny fizykalnej, w tym magnetostymulacji wykorzystującej zmienne pola magnetyczne o niskich wartościach indukcji oraz światłolecznictwa wykorzystującego niskoenergetyczne promieniowania laserowe i promieniowanie optyczne generowane przez diody półprzewodnikowe LED [10-16].

Biorąc pod uwagę, że światłolecznictwo i magnetostymulacja mają w wielu punktach zbliżony mechanizm oddziaływania biologicznego i zakres zastosowań klinicznych, przyjmuje się, że jednocześnie stosowanie obu tych czynników fizycznych wykazuje efekt synergistyczny [17-23].

Celem pracy było przedstawienie możliwości terapeutycznych synergistycznego oddziaływania zmiennego pola magnetycznego o niskich wartościach indukcji oraz niskoenergetycznego promieniowania świetlnego stosowanych w formie magnetolaseroterapii oraz magnetoledoterapii w leczeniu odpowiednio: odpornej na terapię farmakologiczną łuszczycy krostkowej skóry w okolicy pięty u 65-letniej kobiety oraz odleżyny okolicy krzyżowej u 97-letniej pacjentki

po nieskutecznym leczeniu konwencjonalnym.

#### OPISY PRZYPADKÓW

##### Przypadek 1

65-letnia pacjentka W. W. została przyjęta do Oddziału Klinicznego Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Katedry Chorób Wewnętrznych z Ośrodkiem Diagnostyki i Terapii Laserowej w Bytomiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach z powodu utrzymujących się od 14 miesięcy nasilonych objawów łuszczycy krostkowej zlokalizowanych w okolicy prawej pięty.

Pacjentka było uprzednio diagnozowana na oddziale dermatologicznym, a następnie wielokrotnie poddawana leczeniu za pomocą ogólnej i miejscowej antybiotykoterapii.

Dotychczasowe leczenie było nieskuteczne - miejscowe objawy łuszczycy nie ustąpiły całkowicie praktycznie nigdy, a stosowane leki powodowały jedynie przejściową, kilkudniową poprawę w postaci złagodzenia dolegliwości bólowych i nieznacznego zmniejszenia intensywności zmian skórnych.

Z tego powodu pacjentka zdecydowała się na leczenie fizykalne w Oddziale Klinicznym.

Przed rozpoczęciem terapii pacjentka zgłaszała uporczywy ból i uczucie świądu w okolicy zmian skórnych, a w badaniu fizykalnym na prawej pięcie stwierdzono wyraźnie odgrani-



**Rycina 1.** Stan miejscowy przed rozpoczęciem magnetolaseroterapii – widoczne obszary rumienia z łuszczącą się naskórką i jałowymi krostkami

**Figure 1.** Local status before magnetolasertherapy – visible area of erythema with desquamative epidermis and sterile pustules

zione obszary skóry o czerwonym zabarwieniu, z łuszczącą się powierzchnią i widocznymi

mi jałowymi krostkami, które to obszary były żywo bolesne przy palpacji (ryc. 1).

Nasilenie bólu w okresie ostatnich 2 tygodni przed rozpoczęciem cyklu magnetolaseroterapii pacjentka oceniła w oparciu o skrócony kwestionariusz oceny nasilenia bólu na 5 pkt w 10-stopniowej skali wzrokowo-analogowej VAS (0 pkt – brak bólu, 10 pkt – maksymalne nasilenie bólu).

W ramach terapii prowadzonej w trybie ambulatoryjnym pacjentkę poddano 10-tygodniowemu cyklowi magnetolaseroterapii z wykorzystaniem zmiennego pola magnetycznego o niskich wartościach indukcji oraz niskoenergetycznego promieniowania laserowego.

Program terapeutyczny dostosowano indywidualnie do stanu podmiotowego i przedmiotowego pacjentki.

W leczeniu stosowano zestaw do magnetolaseroterapii Viofor JPS System Laser (Med&Life, Poland) (ryc. 2).



**Rycina 2.** Zestaw do magnetolaseroterapii Viofor JPS System Laser (Med&Life, Polska)

**Figure 2.** Device for magnetolasertherapy Viofor JPS System Laser (Med&Life, Poland)

Zmiany skórne naświetlano z odległości około 1 cm za pomocą aplikatora punktowego (ryc. 3).



**Rycina 3.** Wykonywanie zabiegu magnetolaseroterapii

**Figure 3.** Procedure of magnetolasertherapy

Magnetolaser emitował promieniowanie laserowe z zakresu czerwieni (długość fali – 635 nm, gęstość energii - 5 J/cm<sup>2</sup>, moc maksymalna – 30 mW, czas aplikacji 5 minut), z równoczesnym generowaniem zmiennego pola magnetycznego (częstotliwość impulsu podstawowego 181,8 Hz, nastawy - M1P2, intensywność - 5, czas aplikacji - 10 minut).

M1 – aplikacja ze stałą intensywnością przez cały czas trwania zabiegu

P2 – opcja systemu JPS wykorzystująca zjawisko jonowego rezonansu cyklotronowego

Pacjentka poddawana była zabiegom 1 raz dziennie w dwóch, 3-tygodniowych cyklach obejmujących po 15 zabiegów (z wyłączeniem sobót i niedziel), z 4-tygodniową przerwą pomiędzy cyklami.

Już po pierwszym cyklu magnetolaseroterapii u chorej całkowicie ustąpiły dolegliwości bólowe. Po zakończeniu pełnego programu leczenia (10 tygodni) uzyskano ponadto ustąpienie objawów stanu zapalnego oraz znaczne zmniejszenie intensywności typowych zmian skórnych (ryc. 4).



**Rycina 4.** Stan miejscowy po zakończeniu magnetolaseroterapii – widoczne ustąpienie cech stanu zapalnego oraz zmniejszenie intensywności typowych, miejscowych zmian skórnych

**Figure 4.** Local status after the end of magnetolasertherapy – visible subsidence of local inflammatory symptoms and reduction of intensity of typical skin lesions

Pacjentka w trakcie całego cyklu terapeutycznego bardzo dobrze tolerowała zabiegi i nie zgłaszała żadnych istotnych działań ubocznych.

### Przypadek 2

97-letnia pacjentka J. B. została przyjęta do Oddziału Klinicznego Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Katedry Chorób Wewnętrznych z Ośrodkiem Diagno-

styki i Terapii Laserowej w Bytomiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach z powodu utrzymujących się od 3 tygodni objawów odleżyny w okolicy krzyżowej z zajęciem tkanki podskórnej oraz nasilonymi dolegliwościami bólowymi. Zmiany skórne nie kwalifikowały się do interwencji chirurgicznej, stąd poddano ją konwencjonalnemu leczeniu zachowawczemu, które jednak okazało się nieskuteczne.

Przed rozpoczęciem terapii u chorej w badaniu fizykalnym stwierdzono rozległe owrzodzenie w okolicy krzyżowej z wtórnym naciekiem zapalnym okolicznych tkanek, żywo bolesne przy palpacji (ryc. 5).

Nasilenie bólu w okresie ostatnich 2 tygodni przed rozpoczęciem cyklu magnetoledoterapii pacjentka oceniła w oparciu o skrócony kwestionariusz oceny nasilenia bólu na 8 pkt w 10-stopniowej skali wzrokowo-analogowej VAS (0 pkt – brak bólu, 10 pkt – maksymalne nasilenie bólu).



**Rycina 5.** Stan miejscowy przed rozpoczęciem magnetoledoterapii – widoczne owrzodzenie w okolicy krzyżowej z odczynem zapalnym okolicznych tkanek

**Figure 5.** Local status before magnetoledtherapy - visible ulcer in sacral region with inflammatory reaction in surrounding tissues

W trakcie hospitalizacji pacjentkę poddano 2-tygodniowemu cyklowi magnetoledoterapii z wykorzystaniem zmiennego pola magnetycznego o niskich wartościach indukcji oraz niskoenergetycznego promieniowania świetlnego generowanego przez diody LED.

W leczeniu stosowano zestaw do magnetoledoterapii Viofor JPS Standard z aplikatorami magnetyczno-światelnymi (Med&Life, Poland) (ryc. 6).

Powierzchnię odleżyny naświetlano z odległości około 1 cm za pomocą eliptycznego aplikatora magnetyczno-światelnego o średnicy



**Rycina 6.** Zestaw do magnetoledoterapii Viofor JPS Standard z aplikatorami magnetyczno-światelnymi (Med&Life, Poland)

**Figure 6.** Device for magnetoledtherapy Viofor JPS Standard with magnetic-light applicators (Med&Life, Poland)

6 cm wyposażonego w 48 diod półprzewodnikowych LED generujących promieniowanie optyczne z zakresu czerwieni (ryc. 7).



**Rycina 7.** Aplikator magnetyczno-światelny zestawu do magnetoledoterapii Viofor JPS Standard (Med&Life, Poland)

**Figure 7.** Magnetic-light applicator of device for magnetoledtherapy Viofor JPS Standard (Med&Life, Poland)

Aplikator emitował promieniowanie optyczne z zakresu czerwieni (długość fali – 635 nm, gęstość energii – 1,64 J/cm<sup>2</sup>, czas aplikacji - 10 minut) z równoczesnym generowaniem zmiennego pola magnetycznego (częstotliwość impulsu podstawowego 181,8 Hz, intensywność – 5, nastawy M1P2, czas aplikacji 10 minut). M1 – aplikacja ze stałą intensywnością przez cały czas trwania zabiegu P2 – opcja systemu JPS wykorzystująca zjawisko jonowego rezonansu cyklotronowego Pacjentka poddawana była zabiegom 1 raz dziennie przez cztery tygodnie z wyłączeniem sobót i niedziel. Po każdym zabiegu na ranę

w celach ochronnych zakładano plaster antyalergiczny z gazą oraz stosowano materac przeciwdoleźynowy.

Po pierwszych 10 zabiegach obserwowano zmniejszenie nasilenia procesu zapalnego oraz symptomy przyśpieszonego gojenia owrzodzenia z widocznym procesem ziarninowania (ryc. 8). Ponadto uzyskano całkowite ustąpienie dolegliwości bólowych.



**Rycina 8.** Stan miejscowy po 2 tygodniach magnetoledoterapii – widoczne zmniejszenie nasilenia procesu zapalnego oraz ziarnina na brzegach owrzodzenia

**Figure 8.** Local status after 2 weeks of magnetoledtherapy – visible reduction of intensity of inflammatory process and granulation on margin of ulcer

Po zakończeniu pełnego cyklu magnetoledoterapii uzyskano całkowite zagojenie owrzodzenia (ryc. 9)



**Rycina 9.** Stan miejscowy po zakończeniu magnetoledoterapii – widoczne całkowite wygojenie owrzodzenia.

**Rycina 9.** Local status after the end of magnetoledtherapy – visible complete healing of ulcer

Pacjentka w trakcie całego cyklu terapeutycznego bardzo dobrze tolerowała zabiegi i nie

zgłaszała żadnych istotnych działań ubocznych.

## DYSKUSJA

Z dotychczasowych badań klinicznych wynika, że różne formy światłolecznictwa wykazują wysoką skuteczność terapeutyczną w leczeniu licznych schorzeń dermatologicznych, w tym m.in.: atopowego zapalenia skóry, bielactwa, łysienia plackowatego, liszaja płaskiego, oraz trądzika młodzieńczego [11, 12, 20-22, 24]. Ponadto, jak potwierdzono w nielicznych jeszcze publikacjach światło niskoenergetyczne może być stosowane z dobrym efektem w terapii łuszczycy oraz owrzodzeń skóry o różnej etiologii, w tym także odleżyn [10, 16, 20-22].

Z kolei zmienne pola magnetyczne stosowane są z pozytywnym skutkiem w leczeniu chorób skóry takich jak: trudno gojące się i zainfekowane rany, owrzodzenia podudzi o różnej etiologii oraz bliznowce [22, 23]. W literaturze pojawiły się również wyniki wstępnych badań dowodzących korzystnego wpływu magneto-terapii w leczeniu łuszczycy [14].

Pozytywne efekty łącznego stosowania zmiennych pól magnetycznych o niskich wartościach indukcji i światła niskoenergetycznego obserwowano natomiast w przypadku owrzodzeń podudzi [25], zmian skórnych w przebiegu półpaśca [26] oraz zaburzeń gojenia w przebiegu zespołu suchego zębodołu [27].

U podstaw terapeutycznego oddziaływania obu omawianych czynników fizycznych w przypadku schorzeń dermatologicznych leżą udokumentowane w badaniach eksperymentalnych efekty regeneracyjne, przeciwbólowe, przeciwzapalne i przeciwobrzękowe, a także działanie przeciwbakteryjne, angiogenetyczne i wazodilatacyjne, poprawa tkankowej utylizacji tlenu oraz korzystna modyfikacja aktywności układu immunologicznego i układu krzepnięcia [17-23, 28].

Jednoczesne wykorzystanie obu form promieniowania elektromagnetycznego w ramach jednego urządzenia generującego zmienne pola magnetyczne i promieniowanie świetlne o mierzalnych i powtarzalnych parametrach fizycznych pozwala na synergistyczne zwiększenie efektywności terapii, a także na znaczne skrócenie czasu trwania poszczególnych zabiegów oraz poprawę komfortu terapii u pacjentów [17-19, 22].

Wysoka skuteczność terapeutyczna w obu przedstawionych przypadkach, przy braku istotnych działań ubocznych i dobrej tolerancji zabiegów, a także relatywnie niskie koszty terapii wskazują na potencjalną przydatność magnetolaseroterapii i magnetoledoterapii jako cennego uzupełnienia konwencjonalnych metod objawowego leczenia łuszczycy oraz odleżyn. Uzyskane wstępne wyniki stanowią uzasadnienie do prowadzenia dalszych randomizowanych badań klinicznych w tym zakresie.

## PIŚMIENNICTWO

1. Łuczowska M., Żaba R. Łuszczycy. *Przew. Lek.* 2005; 7: 38-49.
2. Ghoreschi K., Rocken M. Immunopathogenesis of psoriasis. *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2003; 1: 524-532.
3. Szczerkowska-Dobosz A.: Współczesne poglądy na etiopatogenezę i leczenie łuszczycy. *Służba Zdr.* 2001, 15-16, 49-54.
4. Baran E., Błaszczak M., Bowszyc J. i wsp.: Zasady postępowania w łuszczycy. *Consensus PTD. Przegl. Dermatol.* 2000, 87, 465-471.
5. Głowacka A.: Odleżyny – zapobieganie i współczesne metody leczenia zachowawczego. *Nasze Sprawy* 2006; 1: 22-25.
6. Sopata M., Tomaszewska E., Głowacka A. Odleżyny – ocena ryzyka zagrożenia i profilaktyka. *Pielegn. Chirur. Angiol.* 2007; 4: 165-169.
7. Taradaj J., Kostur R. Profilaktyka i leczenie fizykalne odleżyn. *Rehabilitacja w Praktyce* 2006; 1: 31-32.
8. Orsted H.L., Rosenthal S., Woodbury M.G. Pressure ulcer awareness and prevention program: a quality improvement program through the Canadian Association of Wound Care. *J. Wound Ostomy Continence Nurs.* 2009; 36: 178-183.
9. Roach R., Dexter C. The practicing physicians' guide to pressure ulcers in 2008. *Med. Health R I.* 2009; 92: 30-31.
10. Iwaniszczuk A., Kuliński W.: Analiza postępowania fizykalnego w łuszczycy. *Balneol. Pol.* 2007; 49: 171-177.
11. Honigsmann H. Phototherapy for psoriasis. *Clin. Exp. Dermatol.* 2001; 26: 343-350.
12. Wolska H.: Fotochemoterapia (PUVA). Cz. I. Leczenie łuszczycy. *Medipress Dermatol.* 2000; 5: 26-31.
13. Philipp A., Wolf G.K., Rzany B., Dertinger H., Jung E.G.: Interferential current is effective in palmar psoriasis: an open prospective trial. *Eur. J. Dermatol.* 2000; 10: 195-198.
14. Castelpietra R., Dal Conte G. Initial experiences in the treatment of psoriasis with pulsating magnetic fields. *Minerva Med.* 1984; 75: 2381-2387.
15. Franek A., Franek E., Grzesik J. Electrically enhanced damaged tissues healing. Part II: direct and pulse current in soft tissue healing. *Pol. Merkur. Lek.* 1999; 40:198-201.
16. Durović A., Marić D., Brdareski Z., Jevtić M., Durdević S. The effects of polarized light therapy in pressure ulcer healing. *Vojnosanit. Pregl.* 2008; 65: 906-912.
17. Pasek J., Misiak A., Mucha R., Pasek T., Sieroń A. Nowe możliwości w fizykoterapii – magnetolaseroterapia. *Fizjoter. Pol.* 2008; 8: 1-10.
18. Sieroń A., Pasek J., Mucha R. Pole magnetyczne i energia światła w medycynie i rehabilitacji – magnetoledoterapia. *Balneol. Pol.* 2007; 49:1-7.
19. Pasek J., Pasek T., Sieroń A. Niektóre praktyczne zalecenia w stosowaniu pól magnetycznych i światła w medycynie fizykalnej. *Acta Bio-Opt. Inform. Med.* 2007; 13: 284-285.
20. Sieroń A., Pasek J., Mucha R. Światło niskoenergetyczne w medycynie i rehabilitacji. *Rehabilitacja w Praktyce* 2007; 2: 25-27.
21. Sieroń A., Pasek J., Mucha R. Lasery w medycynie i rehabilitacji. *Rehabilitacja w Praktyce* 2006; 1: 26-29.
22. Sieroń A., Cieślak G., Adamek M. Magnetoterapia i laseroterapia niskoenergetyczna. *Śląska Akademia Medyczna, Katowice* 1993.
23. Sieroń A., Cieślak G., Krawczyk-Krupka A., Biniszkiwicz T., Bilka A., Adamek M.: Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. *Wyd. 2. α-medica press, Bielsko-Biała* 2002.
24. Fornalczyk-Wachowska E., Kuliński W. Wykorzystanie promieniowania nadfioletowego w leczeniu dermatologicznym. *Balneol. Pol.* 2007; 49: 86-92.
25. Pasek J., Mucha R., Sieroń A. Owrzodzenie podudzi: leczenie za pomocą stymulacji magnetycznej skojarzonej z wysokoenergetycznymi diodami LED. *Opis przypadku. Acta Bio-Opt. Inform. Med.* 2006; 12: 15-19.
26. Pasek J., Pasek T., Sieroń A. Magnetolaseroterapia wspomagająca leczenie półpaśca. *Opis przypadku. Balneol. Pol.* 2008; 50: 221-224.
27. Pasek J., Pasek T., Sieroń A. Magnetolaseroterapia w leczeniu suchego zębodołu. *Opis przypadku. Leczenie Ran* 2008; 5: 21-24.
28. Reddy G.K. Biological basis and clinical role of low-intensity lasers in biology and medicine. *J. Clin. Laser Med. Surg.* 2004; 22:141-150.