

## MAGNETOLEDOTERAPIA W LECZENIU RANY PODUDZIA PO URAZIE MECHANICZNYM – OPIS PRZYPADKU

### Magnetoledtherapy in the treatment of traumatic wound of leg ulcer – case report



Jarosław Pasek<sup>1,2</sup>, Tomasz Pasek<sup>3</sup>, Monika Białkowska<sup>4</sup>, Grzegorz Cieślak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice, Polska

<sup>2</sup>Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza, Częstochowa, Polska

<sup>3</sup>Oddział Rehabilitacji Neurologicznej, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. św. Barbary, Sosnowiec, Polska

<sup>4</sup>Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Chirurgii Urazowej im. dra Janusza Daaba, Piekary Śląskie, Polska

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2021; 2: 77–80

Praca wpłynęła: 27.01.2021; przyjęto do druku: 22.04.2021

Adres do korespondencji:

dr Jarosław Pasek, Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Śląski Uniwersytet Medyczny, ul. Stefana Batorego 15, 41-902 Bytom, e-mail: jarus\_tomus@o2.pl

#### Streszczenie

Leczenie ran bez względu na ich etiologię stanowi poważny interdyscyplinarny problem medyczny. Skłonność do nawrotów wymaga częstych hospitalizacji oraz przewlekłej opieki lekarskiej. W medycynie w kompleksowym leczeniu ran coraz częściej wykorzystuje się zabiegi z zakresu medycyny fizykalnej. W artykule przedstawiono efekt leczenia 51-letniej pacjentki z raną podudzia po urazie mechanicznym (uderzenie kończyną w stopień schodów). W leczeniu zastosowano 15 zabiegów magnetoledoterapii. Wykorzystując tę formę fizykalną w zakresie terapii skojarzonej, wyleczono ranę, zmniejszył się stan zapalny w tkankach otaczających ranę oraz ustąpiły dolegliwości bólowe.

**Słowa kluczowe:** leczenie, medycyna fizykalna, magnetoledoterapia, rana pourazowa podudzia.

#### Wstęp

Według danych statystycznych w Polsce problem ran, w tym ran przewlekłych, dotyczy około 500 000 pacjentów, a koszty ich leczenia wynoszą prawie 3 miliardy złotych. Obecnie nawet 4% całkowitych nakładów na ochronę zdrowia może wiązać się z kosztami ponoszonymi w związku z leczeniem ran przewlekłych. Na całym świecie problem ten dotyczy około 20 milionów pacjentów [1]. Jak wykazały badania przeprowadzone przez Heyer i wsp. również w Niemczech obserwuje się wzrastającą tendencję do występowania ran przewlekłych. Związane jest to prawdopodobnie z sytuacją demograficzną i starzeniem się społeczeństw, a także zwiększoną częstością występowania chorób cywilizacyjnych (otyłość, cukrzyca, nadciśnienie tętnicze) [2].

#### Summary

Wound treatment, regardless of the aetiology, is still a serious, interdisciplinary medical problem. The tendency to relapse requires frequent hospitalization and long-term medical care. In medicine, in the comprehensive treatment of wounds, procedures from physical medicine are increasingly used, thus extending the healing possibilities. The article presents the beneficial results of treatment a 51-year-old female patient with a leg wound after an injury (hitting the stairs with a limb) with the use of magnetoledotherapy procedures. Combined physical therapy led to complete healing of the wound, reduction of inflammation, and regression of pain.

**Key words:** treatment, physical medicine, magnetoledotherapy, traumatic wound of leg ulcer.

Zgodnie z najnowszymi wytycznymi European Wound Management Association oraz Polskiego Towarzystwa Leczenia Ran leczenie trudno gojących się ran wymaga interdyscyplinarnych działań prowadzonych przez wykwalifikowane zespoły medyczne, które powinny zapewnić właściwe warunki do prawidłowego przebiegu procesu gojenia się ran. Terapia powinna obejmować takie procedury jak: określanie przyczyny i czynników ryzyka występującego schorzenia, prawidłowe oczyszczanie ran, dobór odpowiednich opatrunków oraz stosowanie terapii uzupełniających (np. zabiegów fizykalnych, kompresjoterapii, terapii podciśnieniowej). Zabiegi z zakresu medycyny fizykalnej, które oferują szeroki wachlarz innowacyjnych metod terapeutycznych, pozwalają niejednokrotnie przyspieszyć proces gojenia oraz skrócić czas leczenia [3, 4].

Magnetoledoterapia jest zabiegiem fizykalnym, w którym jako czynnik terapeutyczny wykorzystywane jest łączne oddziaływanie zmiennego pola magnetycznego o niskich wartościach indukcji magnetycznej (od 1 pT do 100  $\mu$ T) i relatywnie wysokiej częstotliwości przebiegu podstawowego mieszczącej się w przedziale od kilkudziesięciu do 3000 Hz, które ma złożony kształt impulsów i strukturę sygnałów dających wielowierzchołkowe widmo częstotliwości, odpowiadające częstotliwościom rezonansowym dla jonów wykazujących aktywność metaboliczną, takich jak: wapń, sód czy potas. Stanowi to podstawę zjawiska jonowego rezonansu cyklotronowego (ang. *ion cyclotron resonance* – ICR) oraz niskoenergetycznego promieniowania świetlnego emitowanego przez półprzewodnikowe diody LED (ang. *light emitting diode*) o stałej częstotliwości 181,8 Hz i długości fali w zakresie 630–855 nm [5].

Korzystny efekt działania zabiegów magnetoledoterapii w leczeniu ran wynika z ich biologicznych oddziaływań, do których należy m.in.: intensyfikacja procesów utylizacji tlenu i oddychania tkankowego, nasilenie procesów oddychania beztlenowego w niedokrwionych tkankach, działanie przeciwzapalne związane z modulacją profilu wydzielanych cytokin oraz działanie wazodilatacyjne i angiogenetyczne związane ze zwiększoną proliferacją komórek śródbłonna i produkcją czynnika wzrostu fibroblastów (FGF), powodujące rozwój krążenia obocznego w okolicy powstałych ran. Ponadto zmienne pola magnetyczne oraz promieniowanie świetlne nasilają procesy regeneracji i reparacji tkanek, m.in. poprzez stymulację syntezy kolagenu i pobudzenie procesu naskórkowania oraz hamują procesy infekcyjne, a także wykazują silne działanie analgetyczne w przypadku współistniejących dolegliwości bólowych [5, 6].

## Cel pracy

Celem pracy jest ocena wyników leczenia rany urazowej u 51-letniej pacjentki z zastosowaniem magnetoledoterapii.



Ryc. 1. Stan miejscowy rany w dniu zgłoszenia się pacjentki do szpitala

## Opis przypadku

Pacjentka, lat 51, zgłosiła się na Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej w Bytomiu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach z raną pourazową w okolicy prawego podudzia. Z relacji pacjentki wynikało, że rana ta powstała w wyniku uderzenia podczas wchodzenia po schodach około 10 dni przed zgłoszeniem się do szpitala.

Pacjentka od dziewięciu lat chorowała na cukrzycę insulinozależną (wartość glikemii przy przyjęciu do szpitala – 160 mg/dl), nadciśnienie tętnicze (wartość pomiaru przy przyjęciu do szpitala – 170/90 mmHg) oraz hipercholesterolemię (stężenie cholesterolu całkowitego przy przyjęciu do szpitala – 230 mg/dl). Chora negowała stosowanie leków, za wyjątkiem okazjonalnie spożywanych niewielkich ilości alkoholu.

W badaniu fizykalnym stwierdzono ranę o średnicy około 1 cm w okolicy prawego podudzia z miejscowym odczynem zapalnym wokół rany i nieznaczną bolesnością podczas palpacji. Rana była powierzchowna, czysta, o dość regularnych kształtach. Stwierdzono także obrzęki obu kończyn dolnych. Wykonano pomiary obwodów obydwu goleni w pozycji siedzącej przy pomocy taśmy Baseline, uzyskując następujące wyniki: kończyna dolna prawa: pomiar G1 – 39,1 cm, pomiar G2 – 28 cm, kończyna dolna lewa: pomiar G1 – 38,7 cm, pomiar G2 – 27 cm (ryc. 1). Wskaźnik BMI u chorej – 36 kg/m<sup>2</sup>.

Wykonano badanie USG Doppler naczyń kończyny dolnej i stwierdzono: *W układzie naczyń żylnych liczne zwężenia. Obraz może sugerować objawy niewydolności żyłnej, obecność niewydolnych perforatorów. Nie wykazano cech zakrzepicy żył głębokich kończyn dolnych. W obrazie naczyń tętniczych liczne zwężenia spowodowane zmianami miażdżycowymi.*

Ze względu na obecność chorób współistniejących i występujące ryzyko zaburzenia prawidłowego procesu gojenia powstałej rany wdrożono zabiegi magnetoledoterapii w trybie ambulatoryjnym.

Przed rozpoczęciem cyklu zabiegów fizykalnych pacjentka oceniła intensywność towarzyszących ranie dolegliwości bólowych w ciągu ostatniego tygodnia na średnio 4 pkt w skali analogowo-wzrokowej VAS (ang. *visual analogue scale*). Powtórna ocenę odczuwanych dolegliwości bólowych przeprowadzono po pierwszym tygodniu serii zabiegów magnetoledoterapii oraz po zakończeniu serii zabiegów. Pacjentka w trakcie cyklu terapii fizykalnej kontynuowała dotychczasowe leczenie farmakologiczne cukrzycy (Insulina Mixtard 30), nadciśnienia tętniczego (Prestarium, Diuver i Cozaar) oraz hipercholesterolemii (Simvacard).

## Leczenie fizykalne

Zabiegi fizykalne wykonywano aparatem Viofor JPS Standard firmy Med & Life (Komorów, Polska) pracującym w trybie Magnetic & Light. Zastosowano aplikator

panelowy dwusekcyjny emitujący zmienne pola magnetyczne o niskich wartościach indukcji magnetycznej oraz niskoenergetyczne promieniowanie optyczne z zakresu podczerwieni o długości fali 855 nm, pracujący w trybie M1P2 z intensywnością 7 w 12-stopniowej skali, przy czym:

M1 – oznacza aplikację obu czynników fizycznych ze stałą intensywnością przez cały czas trwania zabiegu,

P2 – opcję systemu JPS wykorzystującą zjawisko jonowego rezonansu cyklotronowego, w której impuls podstawowy zmiennego pola magnetycznego modulowany jest przez niskie częstotliwości odpowiadające częstotliwościom rezonansowym dla biologicznie czynnych jonów (m.in. wapnia, sodu).

Zabiegi wykonywane były miejscowo na okolicę rany, bezkontaktowo z odległości około 5 cm od powierzchni skóry, łącznie przez 15 dni (codziennie przez 5 dni w tygodniu z przerwami sobotnio-niedzielnymi). Czas trwania pojedynczego zabiegu wynosił 10 minut.

W leczeniu miejscowym do przemywania rany zastosowano płyn Octenisept. Po każdym zabiegu na okolicę rany zakładano opatrunek okluzyjny Allevyn Life w celu zapewnienia odpowiedniej wilgotności środowiska wokół rany i zminimalizowania ryzyka wystąpienia maceracji skóry.

## Wyniki

Po wykonaniu pierwszych pięciu zabiegów pacjentka zgłosiła znaczne złagodzenie odczuwanych dolegliwości bólowych do wartości 2 pkt w skali VAS. Widoczne było również znaczne zmniejszenie się intensywności stanu zapalnego i intensywne ziarninowanie powierzchni rany (ryc. 2).

Po zakończeniu cyklu terapeutycznego trwającego 3 tygodnie pacjentka zgłosiła całkowite ustąpienie do-

legliwości bólowych (0 pkt w skali VAS) oraz brak działań ubocznych stosowanej terapii, a ostateczny stan miejscowy rany po zakończeniu leczenia fizykalnego przedstawia rycina 3.

Zastosowana terapia fizykalna spowodowała całkowite wygojenie rany na skutek oczyszczenia i wytworzenia się nowej ziarniny, co stworzyło warunki do naskórkowania brzegów rany i jej dna z przetrwałych wysepek naskórka. Znacznie zmniejszyła się również intensywność stanu zapalnego oraz przekrwienie skóry w miejscu poddawanych zabiegom.

## Dyskusja

Badania kliniczne nad terapeutycznym wykorzystaniem zmiennych pól magnetycznych i światła niskoenergetycznego w medycynie prowadzone są od ponad 30 lat [6, 7]. Magnetoledoterapia to nowoczesna metoda z zakresu fizykalnej terapii skojarzonej, która znajduje coraz częstsze zastosowanie w przypadku leczenia ran o różnej etiologii (odleżyny, owrzodzenia skóry o podłożu miażdżycowym i cukrzycowym, trudno gojące się rany operacyjne, rany po oparzeniach oraz rany pourazowe, czego przykładem jest również opisany przypadek).

Obecnie wiadomo już, że stosowane w tej metodzie dwa bodźce fizykalne, działające synergistycznie na organizm ludzki, uruchamiają wiele reakcji biochemicznych i wewnątrzkomórkowych, stwarzając optymalne warunki do przyspieszania procesu gojenia ran poprzez usprawnianie krążenia krwi w tkankach oraz pobudzanie procesów regeneracyjnych (stymulacja procesów replikacji DNA oraz syntezy białek i kolagenu), a także procesu angiogenezy. Procesy te zachodzą dzięki efektom biostymulacyjnym, które obserwuje się na poziomie komórkowym oraz tkankowym, zwiększaniu miejscowego ukrwienia, poprawie właściwości reo-



Ryc. 2. Stan miejscowy okolicy rany po wykonaniu pierwszych pięciu zabiegów magnetoledoterapii



Ryc. 3. Stan miejscowy rany po zakończeniu cyklu magnetoledoterapii (łącznie 15 zabiegów w okresie 3 tygodni od rozpoczęcia leczenia)



logicznych krwi oraz zwiększaniu produkcji kolagenu przez fibroblasty [5, 8, 9].

Zabiegi magnetoledoterapii wykorzystywano m.in. w leczeniu odleżyny okolicy krzyżowej u 97-letniej pacjentki po nieskutecznym miejscowym leczeniu objawowym. Po zakończeniu pełnego cyklu terapeutycznego, obejmującego 10 zabiegów, odleżyna zagoiła się, zmniejszył się stan zapalny oraz podobnie jak w opisywanym przypadku całkowicie ustąpiły dolegliwości bólowe [10].

W innej pracy opisano przypadek zastosowania magnetoledoterapii u 76-letniego pacjenta cierpiącego 5 lat z powodu owrzodzenia podudzia lewego powstałego na tle niewydolności żyłnej. W trakcie cyklu zabiegów magnetoledoterapii uzyskano podwyższenie progów bólowego, poprawę zabarwienia skóry i zmniejszenie napięcia tkanek w okolicy owrzodzenia, a także stopniowe wypełnianie się ubytków ziarniną. Po 4 tygodniach terapii owrzodzenie zastało całkowicie wyleczone [11].

Korzystny efekt leczniczy tej metody fizykalnej potwierdzono również u 13-letniej pacjentki po autogennym przeszczepie skóry z powodu oparzenia termicznego okolicy dłoniowej lewej ręki. Jednoczesne stosowanie zmiennego pola magnetycznego o niskich wartościach indukcji i niskoenergetycznego promieniowania optycznego spowodowało ustąpienie dolegliwości bólowych, przyspieszenie procesu regeneracji tkanek, wyraźną poprawę stanu miejscowego i sprawności czynnościowej oparzonej dłoni, a także korzystny efekt kosmetyczny [12].

Kolejnym przykładem skuteczności terapeutycznej zabiegów magnetoledoterapii było ich nowatorskie zastosowanie w leczeniu zmian zapalnych i nadżerkowych skóry prącia i żołądki u pięciu chorych po nieskutecznym miejscowym leczeniu zachowawczym. Już po upływie 2–3 tygodni od rozpoczęcia cyklu zabiegów u wszystkich leczonych pacjentów uzyskano całkowitą bądź częściową regresję objawów (pieczenie, świąd, ból), co w przypadku tego schorzenia wskazuje na przydatność magnetoledoterapii stosowanej jako cenne uzupełnienie leczenia farmakologicznego [13].

W medycynie metody fizykalne należą do jednych z najstarszych naturalnych metod leczenia. Ich skuteczność zależy w dużym stopniu od rodzaju schorzenia, nasilenia i czasu trwania zmian chorobowych, a przede wszystkim od systematycznego wykonywania zabiegów ściśle według obowiązującej procedury terapeutycznej, a także rygorystycznego przestrzegania przez pacjenta zaleceń terapeuty. Należy mieć nadzieję, że dalsze badania kliniczne uwzględniające większe grupy badawcze potwierdzą efektywność i bezpieczeństwo stosowania magnetoledoterapii w leczeniu przewlekłych i powikłanych ran o różnej etiologii, w tym także pourazowej, a w konsekwencji na wprowadzenie tej metody do rutynowej praktyki klinicznej.

## Wnioski

Dzięki magnetoledoterapii u opisywanej pacjentki pourazowa rana podudzia całkowicie zagoiła się, zmniejszył się stan zapalny w tkankach otaczających ranę oraz ustąpiły dolegliwości bólowe.

---

*Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.*

## Piśmiennictwo

- Lindholm Ch, Searle R. Wound management for the 21<sup>st</sup> century: combining effectiveness and efficiency. *Int Wound J* 2016; 13: 5-15.
- Heyer K, Herberger K, Protz K, Glaeske G, Augustin M. Epidemiology of chronic wounds in Germany: analysis of statutory health insurance data. *Wound Repair Regen* 2016; 24: 434-442.
- Wittens C, Davies AH, Baekgaard N i wsp. Management of chronic venous disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015; 49: 678-737.
- Haalboom M. Chronic wounds: innovations in diagnostics and therapeutics. *Curr Med Chem* 2018; 25: 5772-5781.
- Sieroń A, Pasek J, Mucha R. Pole magnetyczne i energia światła w medycynie i rehabilitacji – magnetoledoterapia. *Balneol Pol* 2007; 1: 1-7.
- Pasek J, Pasek T, Sieroń-Stożny K, Cieślar G, Sieroń A. Electromagnetic fields in medicine – the state of art. *Electromagn Biol Med* 2016; 35: 170-175.
- Sieroń A, Cieślar G, Stanek A. (red.). Pola magnetyczne i światło w medycynie i fizjoterapii. Wydawnictwo Medyczne alfa-medica press, Bielsko-Biała 2013.
- Pasek J, Pasek T, Sieroń A. Magnetoledtherapy in the treatment of wounds after surgical procedures of the knee joint. *Ther Clin Risk Manag* 2014; 10: 717-720.
- Markov M. XXI<sup>st</sup> century magnetotherapy. *Electromagn Biol Med* 2015; 34: 190-196.
- Pasek J, Cieślar G, Pasek T, Manierak A, Sieroń-Stożny K, Sieroń A. Łączne stosowanie zmiennego pola magnetycznego i światła niskoenergetycznego – nowe możliwości leczenia schorzeń dermatologicznych? – demonstracja przypadków. *Ann Acad Med Siles* 2009; 63: 75-81.
- 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; 1: 15-17.
- Pasek J, Cieślar G, Pasek T, Sieroń A. Magnetoledoterapia – metoda fizykoterapeutyczna wspomagająca leczenie po przeszczepie skóry z powodu oparzenia – opis przypadku. *Przegl Flebol* 2010; 18: 61-64.
- Pasek J, Pasek T, Cieślar G, Sieroń A. Magneto-LED therapy in the treatment of inflammatory lesions and erosions of the glans penis – case report. *Przegl Dermatol* 2016; 103: 367-370.