

PRACA POGLĄDOWA

PODCHLORYNY W LECZENIU RAN PRZEWLEKŁYCH

HYPOCHLORITES IN THE TREATMENT OF CHRONIC WOUNDS

✉ MIROŚŁAWA DZIKOWSKA, KATARZYNA WOJTAS, MARIA KÓZKA

Zakład Pielęgniarstwa Klinicznego Instytutu Pielęgniarstwa i Położnictwa, Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum



Mirostawa Dzikowska
Zakład Pielęgniarstwa Klinicznego,
Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa,
Wydział Nauk o Zdrowiu,
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
ul. Kopernika 25, 31-501 Kraków
Tel.: 12 429 48 72
miroslawa.dzikowska@uj.edu.pl

Wpłynęło: 19.11.2018
Zaakceptowano: 18.12.2018
Opublikowano on-line: 24.12.2018

Cytowanie: Dzikowska M, Wojtas K, Kózka M.
Podchloryny w leczeniu ran przewlekłych.
Zakażenia XXI wieku 2018;1(6):303–307.

doi:10.31350/zakazenia/2018/6/Z2018052

Copyright by MAVIPURO Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2018.
Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji
nie może być powielana i rozpowszechniana w jakiegokolwiek
formie i w jakikolwiek sposób bez zgody wydawcy.

STRESZCZENIE:

W leczeniu ran odleżynowych stosuje się różne środki, które zarówno oczyszczają ranę, jak i wspomagają ziarninowanie oraz naskórkowanie. W piśmiennictwie naukowym zauważa się skuteczność podchlorynów w gojeniu się ran. Celem pracy była ocena płynu do płukania ran Microdacyn i żelu Microdacyn Hydrogel, stosowanych w leczeniu ran odleżynowych u dwóch osób hospitalizowanych na oddziale leczenia zachowawczego. Badania przeprowadzono na podstawie opisu przypadków pacjenta i pacjentki leczonych na Oddziale Chorób Wewnętrznych i Alergologii Szpitala Specjalistycznego im. J. Dietla w Krakowie w 2014 roku. W badaniach stosowano następujące narzędzia: autorski kwestionariusz ankiety, klasyfikację odleżyn według Thorrance'a, „kolorowy” system klasyfikacji ran przewlekłych, ADL, BMI, AMTS. W wyniku podejmowanych działań zgodnie z koncepcją TIME oraz zastosowania preparatu Microdacyn uzyskano oczyszczenie rany w obu przypadkach. Kolejny etap leczenia, czyli proces ziarninowania i naskórkowania, miał pomyślny przebieg u jednej osoby, u której było możliwe zastosowanie opatrunku hydrokoloidowego (Hydrocoll).

SŁOWA KLUCZOWE: leczenie, podchloryny, rana odleżynowa

ABSTRACT:

Different medicaments are used in decubitus ulcer treatment. They enable cleaning the wound and support growth of granulation tissue and epidermization. Scientific literature proves the effectiveness of hypochlorites in the above mentioned processes of wound healing. The aim of the study was to assess the use of Microdacyn liquid for rinsing wounds and Microdacyn gel in decubitus ulcer treatment in two hospitalized patients on a conservative treatment ward. The research was based on the description of the cases of male and female patients hospitalized at Internal Medicine and Allergology Department of J. Dietl Specialist Hospital in Kraków in 2014. The following tools were used: author's questionnaire, Torrance scale for ulcer's degree assessment, „colourful” classification system for long-lasting wounds, ADL scale, BMI index and AMTS. As a result of activities

according to the TIME concept, the wounds were cleaned with Microdacyn in both cases. A visible process of growth of granulation tissue and epidermisation as a next step of treatment was achieved for one patient, for whom it was possible to apply hydrocolloid dressing (Hydrocoll).

KEY WORDS: treatment, hypochlorites, pressure ulcer

WSTĘP

W publikacjach naukowych na temat leczenia ran szczególную uwagę zwraca się na nowoczesne antyseptyczne preparaty ponadtlenkowe zawierające podchloryny [1]. Prace badawcze, których celem jest sprawdzenie skuteczności podchlorynów, oceniają następujące parametry: wysięk, zapach, oczyszczanie martwicy, wielkość rany i tworzenie się tkanki ziarninowej [2, 3].

Podchloryny jako środek do leczenia zainfekowanych ran zostały użyte po raz pierwszy u żołnierzy podczas I wojny światowej, a więc jeszcze przed wprowadzeniem antybiotyków. Jednym z najstarszych podchlorynów jest roztwór Dakina [2].

Obecnie dostępne preparaty na bazie podchlorynów zawierają niewielkie stężenia podchlorynu sodu (NaOCl) lub/i kwasu podchlorawego (HOCl), które w kontakcie z drobnoustrojami wydzielają ponadtlenki [1, 4, 5]. Badania z zakresu mikrobiologii wykazują skuteczność antyseptyków w zwalczaniu kolonizacji bakteryjnej ran przewlekłych [6, 7], a nawet implantów chirurgicznych [8].

Kwas podchlorawy jest naturalną substancją wytwarzaną przez układ odpornościowy człowieka, produkowaną w makrofagach w trakcie fagocytozy w celu eliminacji bakterii przez neutrofile [4, 9, 10]. Działanie środków zawierających kwas podchlorawy polega na denaturacji oraz zwiększeniu przepuszczalności ściany komórkowej mikroorganizmów i w efekcie zniszczeniu komórek bakterii [4]. Podchloryn sodu jest traktowany jako substancja o działaniu zarówno przeciwbakteryjnym, hamującym tworzenie się biofilmu oraz prowadzącym do jego usunięcia, jak i przeciwwirusowym. Im wyższe stężenie podchlorynu sodu, tym szybsze rozpuszczanie martwych tkanek [5, 11, 12].

Omawiane związki mogą mieć różny stopień stężenia, co nie pozostaje bez wpływu na ich cytotoksyczność, czyli zjawisko niszczenia drobnoustrojów z różnym poziomem oszczędzenia zdrowych tkanek organizmu. Im niższe stężenie, tym także niższa cytotoksyczność preparatu [1, 5, 6, 7].

Preparaty zawierające podchloryny znajdują szerokie zastosowanie w stomatologii [11], laryngologii [13], dermatologii [12], a także w leczeniu ran przewlekłych, takich jak: odleżyny (w tym leczone w podciśnieniowym systemie zamkniętym) [3], oparzenia, owrzodzenia w przebiegu stopy cukrzycowej i chorób nowotworowych [6], oraz w leczeniu ran miejsca operowanego niezależnie od lokalizacji [1, 4, 14]. Zastosowanie podchlorynów jest rozważane również

w przypadkach silnie zakażonych i trudno gojących się ran [2, 14].

Mimo że skuteczność podchlorynów została potwierdzona, to ze względu na ich przynależność do środków chemicznych powinny być stosowane ostrożnie [1]. Piśmiennictwo naukowe szczególnie wskazuje na działania niepożądane w stomatologii [11]. Jest też możliwe pojawienie się pokrzywki kontaktowej po kąpieli w przypadku skóry atopowej [15].

Celem pracy była ocena stosowania preparatu Microdacyn w leczeniu miejscowym ran odleżynowych u pacjentów przebywających na oddziale leczenia zachowawczego.

Badaniem objęto dwoje pacjentów w wieku 56 lat i 80 lat, leczonych w grudniu 2014 r. na Oddziale Chorób Wewnętrznych i Alergologii Szpitala Specjalistycznego im. J. Dietla w Krakowie. W pracy wykorzystano metodę opisu przypadku. Do zebrania danych posłużono się klasyfikacją odleżyn według Thorrance'a [16, 17], skalą sprawności w zakresie czynności życiowych (Activities of Daily Living – ADL) [18], skróconym testem sprawności umysłowej (Abbreviated Mental Test Score – AMTS) [19], wskaźnikiem BMI (Body Mass Index) [20] oraz wynikami badań laboratoryjnych określających poziom białka, albumin, hemoglobiny, glukozy, CRP. „Kolorowy” system klasyfikacji ran przewlekłych umożliwił opis procesów reperacji, zachodzących w łożysku odleżyny [16]. Dane socjodemograficzne oraz informacje na temat stanu zdrowia uzyskano na podstawie autorskiego kwestionariusza ankiety. Informacje o rozpoznaniu klinicznym, chorobach współistniejących i leczeniu pozyskano z dokumentacji medycznej.

OPIS PRZYPADKU NR 1

Pacjent lat 56, hospitalizowany na Oddziale Chorób Wewnętrznych i Alergologii z rozpoznaniem raka płaskonabłonkowego przełyku w stadium rozsiewu do węzłów chłonnych i mózgu. Skrócony test sprawności umysłowej AMTS wykazał upośledzenie umiarkowane. Skala ADL ujawniła niesprawność w znacznym stopniu. W związku z nietrzymaniem kału i moczu u pacjenta stosowano pieluchomajtki. Skóra chorego była zażółcona, cienka, widocznie obrzęknięta. Choroby współistniejące to: anemia makrocytarna łagodnego stopnia, niewyrównana marskość wątroby, wodobrzusze, złamanie patologiczne trzonu L1. Informację na temat występowania u pacjenta odleżyn w przeszłości uzyskano od rodziny.

Ciśnienie tętnicze krwi pacjenta w dobie przyjęcia wahało się od 95/40 do 105/65 mmHg, a tętno było w granicach 60–100 uderzeń na minutę. Wskaźnik BMI wynosił 17. Z powodu trudności w połykaniu oraz niskiego BMI zlecono dietę płynną odżywczą.

W dobie przyjęcia poziom białka u pacjenta wynosił 58,5 g/l, albumin 15,7 g/l, a hemoglobiny 11,8 g/dL. Wartości glukozy i CRP wynosiły odpowiednio 3,45 mmol/l i 46,80 mg/l.

U chorego zastosowano między innymi leki przeciwbólowe oraz przeciwzapalne, a także antybiotykoterapię i steroidoterapię.

Ponieważ pacjent nie mógł samodzielnie zmieniać pozycji ciała, zgodnie z wytycznymi zastosowano materac przeciwodleżynowy zmiennociśnieniowy oraz sprzęt pomocniczy w postaci podkładek pod plecy i kolana. Stosowano również kinezyterapię w postaci ćwiczeń biernych.

Podczas przyjmowania pacjenta na oddział stwierdzono odleżynę na kości krzyżowej (4 cm na 5 cm), obejmującą naskórek i skórę właściwą do mięśni (czwarty stopień według skali Thorrance'a). Pacjent był wyniszczony, stwierdzono wyraźny brak tkanki tłuszczowej. Brzegi rany odleżynowej były intensywnie czerwone. Całkowitą powierzchnię rany pokrywała żółta martwica rozplywna z niewielkim wysiękiem; według „kolorowego” systemu klasyfikacji ran przewlekłych oznacza to występowanie tkanek martwiczych i procesu zapalnego. Rana odleżynowa była leczona przez cały okres hospitalizacji, czyli przez pięć dób. Poniżej zostały wymienione poszczególne czynności procesu leczenia rany, wykonywane w kolejnych dobach.

Pierwsza doba:

- płukanie rany płynem Microdacyn w celu jej oczyszczenia i przygotowania łożyska do dalszego zaopatrzenia;
- aplikacja na ranę żelu Microdacyn Hydrożel, mająca na celu uzyskanie autolitycznego oczyszczenia rany oraz utrzymanie wilgotnego środowiska;
- założenie opatrunku Zetuvit Plus, zapobiegającego przyleganiu włókniny do rany.

W pierwszej dobie po zaopatrzeniu rany nie zmieniano założonego opatrunku.

Druga doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- zaobserwowano znacznie zwiększony wysięk.

W drugiej dobie z powodu stwierdzenia wysięku ranę zaopatrywano dwa razy.

Trzecia doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- zaobserwowano autolityczne oczyszczanie się rany oraz stwierdzono zmniejszenie się powierzchni żółtej martwicy rozplywniej;
- ilość wysięku podobna jak w dobie drugiej.

W trzeciej dobie w związku z występowaniem wysięku ranę zaopatrywano dwa razy.

Czwarta doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- żółta martwica rozplywna z niewielkim wysiękiem stanowiła ok. 25% powierzchni rany odleżynowej.

W czwartej dobie ranę zaopatrywano jeden raz.

Piąta doba:

- łożysko rany o barwie czerwonej, niewielki wysięk, brak żółtej martwicy rozplywniej, brzegi rany czerwone, bez widocznie tworzącego się naskórka;
- odleżyna nadal na poziomie czwartego stopnia, sięgająca aż do mięśni, o wymiarach jak w dobie przyjęcia.

Do płukania odleżyny używano płynu Microdacyn. Zastosowano opatrunek poliuretanowo-piankowy HydroTac, aby wspomóc proces ziarninowania. Pacjenta przeniesiono do hospicjum stacjonarnego celem dalszej opieki.

OPIS PRZYPADKU NR 2

Pacjentka lat 80, przyjęta na Oddział Chorób Wewnętrznych i Alergologii z rozpoznaniem niewyrównanej cukrzycy typu 2, w trakcie insulinoterapii. Według dokumentacji medycznej choroby współistniejące to: przewlekła choroba nerek w trzecim stadium, przewlekła niewydolność serca, miażdżyca uogólniona. Test AMTS wykazał upośledzenie umiarkowane, a skala ADL – znaczną niesprawność. U pacjentki założono cewnik Foleya, stosowano także pieluchomajtki. Skóra pacjentki była blada z drobnymi uszkodzeniami powierzchniowymi, a wskaźnik BMI wynosił 40,57. Ze względu na powyższy wynik zlecono dietę cukrzycowo-wątrobową. Wyniki badań laboratoryjnych przedstawiały się następująco: białko – 52,8 g/l, albuminy – 42,3 g/l, hemoglobina – 12,6 g/dL, glukoza – 11,60 mmol/l, CRP – 107,40 mg/l. Z powodu zakażenia patogenem *Clostridium difficile* u pacjentki występowała biegunka. Leczenie obejmowało stosowanie środków przeciwbólowych, przeciwzapalnych oraz antybiotykoterapię i tlenoterapię. Usprawniająca rehabilitacja i kinezyterapia w postaci ćwiczeń bierno-czynnych oraz nauka chodzenia umożliwiły pacjentce poruszanie się za pomocą balkonika.

W chwili przyjęcia u pacjentki stwierdzono odleżynę o rozmiarach 6 cm na 6 cm (trzeci stopień według skali Thorrance'a), umiejscowioną na prawym pośladku. Rana odleżynowa była obrzęknięta, o czerwonych brzegach. Żółta martwica rozplywna z niewielkim wysiękiem zajmowała ok. 60% powierzchni rany, pozostała jej część była czerwona, ze złogami włóknika. Leczenie rany odleżynowej było prowadzone przez cały okres hospitalizacji, czyli 24 doby. Poniżej wymieniono poszczególne czynności procesu leczenia rany, wykonywane w kolejnych dobach.

Pierwsza doba:

- płukanie rany płynem Microdacyn celem oczyszczenia rany i przygotowania jej łożyska do dalszego zaopatrzenia;

- aplikacja na ranę żelu Microdacyn, mająca na celu uzyskanie autolitycznego jej oczyszczenia oraz utrzymanie wilgotnego środowiska;
- założenie opatrunku Zetuvit Plus, zapobiegającego przyleganiu włókniny do rany;

Opatrunek wykonano jeden raz.

Druga–piąta doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- opatrunek zmieniano trzykrotnie w ciągu każdej doby z powodu jego zanieczyszczenia biegunkowym stolcem.

Szosta–jedenasta doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- zaobserwowano znacznie zwiększony wysięk;
- opatrunek wykonywano dwa razy w ciągu każdej doby;
- powierzchnia martwicy rozplywnej zmniejszała się stopniowo, uwidaczniając zaczerwienione łożysko rany z nielicznymi złogami włóknika.

Dwunasta doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- żółta martwica rozplywna z niewielkim wysiękiem stanowiła ok. 10% powierzchni rany odleżynowej;
- opatrunek zmieniono jeden raz.

Trzynasta–czternasta doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- żółta martwica rozplywna nieznacznie pokrywała powierzchnię rany;
- łożysko rany czerwone z nielicznymi widocznymi złogami włóknika;
- opatrunki zmieniano raz na dobę.

Piętnasta doba:

- postępowanie z odleżyną jak w dobie pierwszej;
- brak martwicy rozplywnej, nieznacznie zaznaczona obecność złogów włóknika;
- opatrunek zmieniono raz w ciągu doby.

Szesnasta–dziewiętnasta doba:

- rana odleżynowa bez żółtej martwicy rozplywnej i bez złogów włóknika; uzyskany efekt oczyszczenia rany nie wymagał ponownego aplikowania żelu Microdacyn;
- brzegi rany różowe, elastyczne, z widocznym tworzącym się naskórkiem;
- odleżyna trzeciego stopnia, wymiary podobne jak pierwszego dnia hospitalizacji;
- do płukania odleżyny nadal stosowano płyn Microdacyn, a celem wsparcia obserwowanego procesu ziarninowania zastosowano także opatrunek hydrokoloidowy (Hydrocoll);
- opatrunek pozostawiono do dwudziestej doby.

Dwudziesta doba:

- odleżyna o różowych brzegach, elastycznych z widocznym dwucentymetrowym naskórkiem

tworzącym się wokół rany, łożysko odleżyny czerwone;

- odleżyna nadal na poziomie trzeciego stopnia, natomiast stwierdzono zmniejszenie się rany w stosunku do pierwszego dnia hospitalizacji, jej wymiary to 4 cm na 4 cm;
- do płukania odleżyny w dalszym ciągu stosowano płyn Microdacyn i ponownie założono opatrunek hydrokoloidowy (Hydrocoll);
- opatrunek pozostawiono do dwudziestej czwartej doby.

Dwudziesta czwarta doba:

- brzegi odleżyny z widocznym naskórkowaniem, elastyczne, jasnoróżowe z utworzonym 2,5 cm naskórkiem wokół rany, łożysko odleżyny czerwone;
- odleżyna nadal na poziomie trzeciego stopnia, obejmująca w swej centralnej części skórę właściwą; zmniejszenie się rany w stosunku do pierwszego dnia hospitalizacji, jej wymiary to 3,5 cm na 3,5 cm;
- do płukania odleżyny użyto płynu Microdacyn i założono opatrunek hydrokoloidowy (Hydrocoll), z którym pacjentkę wypisano do domu.

DYSKUSJA

Do leczenia ran wykorzystuje się preparaty antyseptyczne, które dzielą się na powierzchniowo czynne i ponadtlenkowe [1]. Stwierdzono, że związki ponadtlenkowe są skuteczne w leczeniu ran przewlekłych [13, 21], w tym ran odleżynowych o różnej głębokości [3]. Utrata integralności skóry z powodu rany przewlekłej zawsze się wiąże z ryzykiem zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Stosowane miejscowo środki antyseptyczne działają niemal natychmiast, zabijając lub hamując wzrost drobnoustrojów za pomocą takich mechanizmów, jak koagulacja i wytrącanie białek oraz zmiana ściany komórkowej lub przepuszczalności błony komórkowej bakterii [5]. W literaturze naukowej zwraca się uwagę na stosowanie w leczeniu ran antyseptyków zamiast antybiotyków przede wszystkim z powodu braku oporności patogenów na antyseptyki pomimo długotrwałego i powszechnego ich stosowania [22]. Preparaty zawierające podchloryny mogą mieć postać płynu do płukania ran lub żelu antybakteryjnego aplikowanego pod opatrunek [1, 4].

Do leczenia ran można wybrać preparaty ponadtlenkowe o różnym stężeniu podchlorynów [1, 5]. W opisanych przypadkach obserwowano podczas terapii skuteczność płynu Microdacyn i żelu Microdacyn Hydrożel (Hydrogel). Płyn Microdacyn o obojętnym odczynie pH ma szerokie właściwości przeciwdrobnoustrojowe, działa przeciwapalnie, a także niweluje przykry zapach towarzyszący stanom zapalnym tkanek w przebiegu rozwoju odleżyny. Microdacyn Hydrożel (Hydrogel) umożliwia autolityczne

oczyszczenie rany oraz utrzymanie jej wilgotnego środowiska [4, 3].

W obu opisanych przypadkach Microdacyn wykazał skuteczność w leczeniu odleżyn. Postępowanie z odleżynami w obu przypadkach miało podobny schemat i było zgodne z koncepcją TIME, w której T oznacza opracowanie tkanek, I – kontrolę infekcji i zapalenia, M – utrzymanie równowagi wilgotności w łóżysku rany, E – nieprawidłowe brzęgi i zaburzenia naskórkowania [16]. W omawianych przypadkach było konieczne usunięcie martwiczych tkanek, ponieważ to gwarantowało powodzenie dalszego procesu gojenia się rany [5, 23]. Zatem pierwszy etap leczenia polegał na oczyszczeniu ran z martwych tkanek za pomocą płynu Microdacyn i żelu Microdacyn. Preparaty te umożliwiły także utrzymanie wilgotnego środowiska, a pomocny w tym był opatrunek Zetuvit Plus. Autolityczny proces oczyszczania ran odleżynowych trwał kilka dni i w tym czasie pojawiała się różna ilość wysięku. W obu przypadkach uzyskano oczyszczenie ran i różny stopień ziarninowania. W kolejnym etapie leczenia zastosowano zgodnie ze schematem TIME opatrunki: poliuretanowo-piankowy HydroTac i hydrokoloidowy Hydrocoll, wspomagające proces ziarninowania. W związku z zakończeniem hospitalizacji pacjentów autorki nie miały możliwości oceny dalszego procesu gojenia się ran odleżynowych.

WNIOSKI

W wyniku działań prowadzonych zgodnie z koncepcją TIME oraz stosowania preparatu Microdacyn uzyskano oczyszczenie rany w obu przypadkach. Kolejny etap leczenia – wyraźny proces ziarninowania i naskórkowania – został osiągnięty u jednej osoby, u której było możliwe zastosowanie opatrunku hydrokoloidowego (Hydrocoll). Powyższe działania zwiększyły szansę na całkowite wyleczenie odleżyn.

KONFLIKT INTERESÓW: nie zgłoszono.

PIŚMIENNICTWO

- Szkiler E. Podchloryny w leczeniu owrzodzeń: fakty i mity. *Forum zakażeń* 2017;8(4):285–289.
- Duarte B, Cabete J, Formiga A i wsp. Dakin's solution: is there a place for it in the 21st century? *International Wound Journal* 2017;14(6):918–920 [doi: 10.1111/iwj.12728].
- de Angelis B, Lucarini L, Agovino A i wsp. Combined use of super-oxidised solution with negative pressure for the treatment of pressure ulcers: case report. *International Wound Journal* 2013;10(3):336–339 [doi: 10.1111/j.1742-481X.2012.00982.x].
- Kikgel. *Microdacyn Wound Care*. 2014. <http://www.microdacyn.pl> (dostęp: 25.11.2018 r.).
- Ortega-Peña S, Hidalgo-González C, Robson MC, Krötzsch E. In vitro microbicidal, anti-biofilm and cytotoxic effects of different commercial antiseptics. *International Wound Journal* 2017;14(3):470–479 [doi: 10.1111/iwj.12625].
- Duc Q, le Breetveld M, Middelkoop E i wsp. A cytotoxic analysis of antiseptic medication on skin substitutes and autograft. *The British Journal Of Dermatology* 2007;157(1):33–40 [doi: 10.1111/j.1365-2133.2007.07990.x].
- Eriksson S, van der Plas MJA, Mörgelin M i wsp. Antibacterial and antibiofilm effects of sodium hypochlorite against *Staphylococcus aureus* isolates derived from patients with atopic dermatitis. *The British Journal Of Dermatology*, 2017;177(2):513–521 [doi: 10.1111/bjd.15410].
- Granick MS, Paribathan C, Shanmugam M, Ramasubbu N. Direct-contact low-frequency ultrasound clearance of biofilm from metallic implant materials. *Eplasty* 2017;17:128–134.
- Gold MH, Andriessen A, Dayan SH i wsp. Hypochlorous acid gel technology—its impact on postprocedure treatment and scar prevention. *Journal Of Cosmetic Dermatology* 2017;16(2):162–167 [doi: 10.1111/jocd.12330].
- Mao Z, Ye M, Hu W, Ye X, Wang Y, Zhang H, Liu Z. Design of a ratio-metric two-photon probe for imaging of hypochlorous acid (HClO) in wounded tissues. *Chemical Science* 2018;9(28):6035–6040 [doi: 10.1039/c8sc01697f].
- Lietz-Kijak D, Strzelecka P, Kubala E i wsp. Zastosowanie fizykalnych metod terapeutycznych i maści własnej receptury w gojeniu rany jamy ustnej – opis przypadku. *Leczenie ran* 2016;13(2):71–76 [doi: 10.15374/LR2016008].
- Harris V, Smith SD. Lifting the biofilm lid on the antibacterial and antibiofilm effects of sodium hypochlorite against *Staphylococcus aureus* in atopic dermatitis. *The British Journal Of Dermatology* 2017;177(2):347–348 [doi: 10.1111/bjd.15692].
- Küster I, Kramer A, Bremert T i wsp. Eradication of MRSA skull base osteitis by combined treatment with antibiotics and sinonasal irrigation with sodium hypochlorite. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 2016;273(7):1951–1956 [doi: 10.1007/s00405-015-3739-x].
- Matthews MR, Quan AN, Weir AS i wsp. Temporary abdominal closure combined with an irrigating system utilizing hypochlorous acid solution to decrease abdominal mucopurulence. *Eplasty* 2018;18:e12.
- Shi VY, Foolad N, Ornelas JN i wsp. Comparing the effect of bleach and water baths on skin barrier function in atopic dermatitis: a split-body randomized controlled trial. *The British Journal Of Dermatology* 2016;175(1):212–214 [doi: 10.1111/bjd.14483].
- Szewczyk MT, Sopata M, Jawień A i wsp. Zalecenia profilaktyki i leczenia odleżyn. *Leczenie ran* 2010;7(3–4):79–106.
- Kózka M. Odleżyny – występowanie, profilaktyka i leczenie. *Rehabilitacja Medyczna* 2004;8(4):29–38.
- Kostka T, Kozłowska-Rościszewska M. *Choroby wieku podeszłego*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009:20.
- Kocemba J, Grodzicki T. *Zarys gerontologii klinicznej*. Medyczne Centrum Kształcenia Podyplomowego Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2000.
- Szczygieł B. *Żywność w chirurgii*. [W:] *Podstawy chirurgii*. Szmid J. (red.), Tom I. Medycyna Praktyczna, Kraków, 2003, pp. 267–289.
- Hiebert JM, Robson MC. The immediate and delayed post-debridement effects on tissue bacterial wound counts of hypochlorous acid versus saline irrigation in chronic wounds. *Eplasty* 2016;16:e32.
- Leeper D. Topical antiseptics in wound care: time for reflection. *International Wound Journal* 2011;8(6):547–549.
- Bazaliński D, Więch P, Barańska B i wsp. Wybrane miejscowe problemy gojenia się rany odleżynowej – opis przypadków. *Pielęgniarstwo i Anestezjologia w Intensywnej Opiece* 2017;3(3):165–170.