

# ZAKAŻENIA RAN PRZEWLEKŁYCH – POWAŻNY PROBLEM MEDYCZNY

## Infections of chronic wounds – a serious medical problem



**Maria T. Szewczyk<sup>1,2</sup>, Eugenia Gospodarek<sup>3</sup>, Paulina Mościcka<sup>1,2</sup>, Arkadiusz Jawień<sup>2</sup>,  
Justyna Cwajda-Białasik<sup>1</sup>, Katarzyna Cierznikowska<sup>1</sup>, Elżbieta Hancke<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra Pielęgniarstwa Zabiegowego, Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego i Leczenia Ran Przewlekłych, *Collegium Medicum* im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>2</sup>Katedra i Klinika Chirurgii Naczyniowej i Angiologii, Szpital Uniwersytecki nr 1 im. dr A. Jurasza w Bydgoszczy, *Collegium Medicum* im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>3</sup>Katedra i Zakład Mikrobiologii, *Collegium Medicum* im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2015; 1: 1–6

Praca wptynęła: 19.10.2014; przyjęto do druku: 19.01.2015

Adres do korespondencji:

dr **Paulina Mościcka**, Katedra Pielęgniarstwa Zabiegowego, Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego i Leczenia Ran Przewlekłych, Szpital Uniwersytecki nr 1 w Bydgoszczy, e-mail: moscicka76@wp.pl

### Streszczenie

Zakażenie w ranie przewlekłej może się pojawić na każdym etapie procesu gojenia i nie tylko spowolnić ten proces, lecz wręcz stać się zagrożeniem dla życia pacjenta. Dlatego grupy ekspertów Polskiego Towarzystwa Leczenia Ran oraz Europejskiego Towarzystwa Leczenia Ran rekomendują podejmowanie odpowiednich działań diagnostycznych, leczniczych i profilaktycznych. Leczeniem z wyboru jest przestrzeganie zasad aseptyki, oczyszczenie rany, stosowanie środków antyseptycznych oraz nowoczesnych opatrunków przeciwdrobnoustrojowych, które w znacznym stopniu ograniczają adhezję drobnoustrojów i redukują ich liczbę w ranie do bezpiecznego poziomu. Zgodnie z obowiązującymi zaleceniami leczenie miejscowe powinno być oparte na założeniach strategii T.I.M.E. (T – *tissue debridement*, I – *infection and inflammation control*, M – *moisture balance*, E – *epidermization stimulation*). Postępowanie z raną przewlekłą zgodnie z obowiązującymi wytycznymi jest jedynym zalecanym sposobem ochrony rany przewlekłej i walki z drobnoustrojami.

**Słowa kluczowe:** zakażenie, rana przewlekła, rekomendacje.

### Summary

Infection in the chronic wound can occur at any stage of the healing process, not only inhibiting this process, but also threaten the lives of patients. Therefore, a group of experts of Polish Wound Management Association and the European Wound Management Association recommended taking appropriate diagnostic actions, treatment and prevention steps. Current treatment of choice for wound management is to follow aseptic principles, wound cleaning, use of antiseptics and modern antimicrobial dressings, which reduce the adhesion of microorganisms to a great extent and reduce their number in the wound to a safe level. According to current recommendations, local treatment should be based on the assumptions of T.I.M.E. (T – *tissue debridement*, I – *infection and inflammation control*, M – *moisture balance*, E – *epidermization stimulation*) strategy. One of the elements of the T.I.M.E. is “I” (*infection*). Dealing with a chronic wound in accordance with the existing guidelines is the only possibility and recommendation to protect chronic wound and fight against microorganisms.

**Key words:** infection, chronic wounds, recommendations.

### Wstęp

Zakażenia od wieków towarzyszą ranom przewlekłym. Pierwsze informacje na temat ich występowania pochodzą sprzed 4000 r. p.n.e. Były to wskazówki dotyczące postępowania i zapobiegania zakażeniom uwiecznione na glinianych tablicach. Zwracano uwagę na konieczność usuwania martwych tkanek, używanie opatrunku do ochrony rany, minimalizację „napięcia” w ranie [1]. Starożytnym Egipcjanom znane były też ob-

jawy zakażenia rany. Przepłukiwali oni rany, okrywali płótnem, a na powierzchnię stosowali tłuszcz zwierzęcy, który chronił ranę przed kontaktem ze środowiskiem zewnętrznym. Stosowano również miód jako czynnik o działaniu przeciwbakteryjnym. Indianie z Ameryki Południowej zabezpieczali rany okładami z liści roślin, takich jak agawa lub tytoń. Hipokrates przepłukiwał rany octem winnym. Przez kolejne lata wraz z dynamicznym rozwojem medycyny pogłębiała się wiedza o zakażeniach ran przewlekłych, a kamieniem milowym było

wprowadzenie antyseptyki [1, 2]. Niestety, nie wpłynęło to na wyeliminowanie zjawiska zakażeń i nadal stanowią one poważny problem kliniczny, epidemiologiczny i ekonomiczny. Zakażenia ran przewlekłych podwyższają koszty leczenia. Ogólne nakłady na leczenie ran to 13–15 bilionów dolarów rocznie. W Unii Europejskiej pochłaniają one 2–4% budżetu zdrowotnego [3, 4].

## Rozwój zakażenia w ranie przewlekłej

Bogate w substancje odżywcze, wilgotne środowisko ran przewlekłych stanowi korzystne warunki dla rozwoju drobnoustrojów. Drobnoustroje zasiedlające powierzchnię ran przewlekłych w odpowiednich warunkach uruchamiają kaskadę następujących po sobie, niekorzystnych dla procesu gojenia zdarzeń, których efektem jest zakażenie [2].

Etap rozpoczynający obecność drobnoustrojów w ranie przewlekłej definiowany jest jako kontaminacja. Termin ten oznacza obecność nienamnażających się drobnoustrojów w ranie przy jednoczesnym braku jakiegokolwiek odpowiedzi gospodarza. Źródłem drobnoustrojów jest najczęściej skóra człowieka i/lub środowisko. Kontaminacja nie wpływa na proces gojenia. Jeżeli układ odpornościowy chorego nie funkcjonuje prawidłowo, dochodzi do kolonizacji, definiowanej jako obecność w ranie drobnoustrojów zdolnych do namnażania, jednak niewywołujących klinicznie wyrażonej odpowiedzi gospodarza. Za kolonizację krytyczną uważa się wzrost liczby drobnoustrojów lub bezobjawowe zakażenie. Na tym etapie dochodzi do zachwiania równowagi mikrobiologicznej (liczba bakterii w 1 g tkanki wynosi  $< 10^5$  jednostek tworzących kolonie – j.t.k.), a siły obronne gospodarza nie są w stanie zniszczyć patogenu. Kolonizacja krytyczna może wpływać na proces gojenia – na jego niepowodzenie, zahamowanie lub wolniejszą poprawę kliniczną. Na tym etapie rana wstępuje w przewlekły stan zapalny. Do objawów kolonizacji krytycznej zaliczany jest zanik lub pogorszenie granulacji tkanek, odbarwienie ziarninowania tkanek do głębokiej czerwieni lub szarości, wzrost „kruchości rany” i sączenia, zwiększenie się dolegliwości bólowych. Finałowym etapem jest zakażenie, kiedy duża liczba bakterii ( $> 10^5$  j.t.k./g tkanki) doprowadza do pogorszenia stanu rany, opóźnienia procesu gojenia, wzrostu dolegliwości bólowych oraz wyraźnej odpowiedzi ze strony gospodarza w postaci miejscowego i/lub ogólnego stanu zapalnego [1, 2, 4, 5].

Do najczęstszych czynników sprzyjających rozwojowi zakażenia ran przewlekłych zalicza się:

- czynniki etiologiczne zakażenia i ich właściwości związane z chorobotwórczością,
- czynniki ryzyka wystąpienia zakażenia: skrajne grupy wiekowe, zaburzenia odporności, nieprawidłowe odżywianie, wyniszczenie, stres, alkoholizm, nikotynizm,

niedokrwienie tkanek (makroangiopatie, mikroangiopatie), otyłość, zakażenia, nowotwory, choroby autoimmunologiczne, reumatoidalne zapalenie stawów, uogólniony toczeń, urazy, oparzenia, cukrzyca,

- nieprawidłowe postępowanie profilaktyczne, pielęgnacyjne i lecznicze [7, 8].

Zdarza się, że pacjenci przez wiele lat cierpią z powodu niegojącej się rany, w której nie występują cechy zakażenia. Często czynniki odpowiadające za obniżenie odporności chorego są jednocześnie czynnikami stanowiącymi przyczynę opóźniania procesu gojenia rany. Rzeczywiste zagrożenie wystąpienia zakażenia rany zależy w dużej mierze od statusu immunologicznego chorego [2].

## Czynniki etiologiczne zakażeń ran przewlekłych

Obecność drobnoustrojów (bakterie tlenowe, bez-tlenowe, grzyby) w ranach wpływa na proces gojenia – może go osłabić lub całkowicie zahamować. Dlatego istotne jest określenie gatunku lub gatunków oraz liczby drobnoustrojów w łożysku rany. Prawdopodobieństwo zakażenia rany określonym patogenem zależy od przyczyny jej powstania, rodzaju, a także umiejscowienia. Rany przewlekłe mogą być zasiedlone złożoną mikroflorą, która dodatkowo może zmieniać się w czasie [5, 7], co utrudnia rozpoznanie rzeczywistej etiologii zakażenia, a także proces leczenia. Drobnoustrojami najczęściej wywołującymi zakażenia ran przewlekłych są bakterie, spośród których najpowszechniej izolowane gatunki to: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*. Ze względu na dużą liczbę czynników warunkujących zjadliwość, wytwarzanie toksyn i enzymów, należą one do najgroźniejszych patogenów zakażających rany przewlekłe. Do innych patogenów, rzadziej zasiedlających rany przewlekłe, zalicza się *Enterococcus faecalis*, *Proteus* spp., *Enterobacter cloacae*. Wśród przedstawicieli bakterii beztlenowych bytujących w ranach przewlekłych wymienia się *Bacteroides* spp. i *Clostridium* spp. Spośród pozostałych drobnoustrojów izolowane są grzyby, najczęściej z rodzaju *Candida*, głównie *C. albicans*, oraz pleśnie – *Aspergillus* spp. – i w zależności od regionu geograficznego również pasożyty, np. *Leishmania tropica* [1, 4, 5]. Zakażenia ran przewlekłych rzadko mogą być wywołane przez *Pasteurella multocida*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* w wyniku kontaktu ze zwierzętami, surowym mięsem lub rybami, *Mycobacterium marinum* i *M. ulcerans* nabywane z wody czy Gram-ujemne otoczkowe pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae* – *Raoultella ornithinolytica* pochodzące od ptaków. Znacznie rzadziej czynnikiem etiologicznym zakażenia ran przewlekłych są pierwotniaki, a sporadycznie wirusy [1, 4, 5].

Badania mikrobiologiczne przewlekłych ran wskazują często na obecność więcej niż jednego gatunku bakterii w każdej próbce. W 76% przypadków wykrywa się 2–5 gatunków bakterii. Takie same gatunki drobnoustrojów wyosabia się z owrzodzeń, których stan poprawia się lub pogarsza. Pewne gatunki bakterii mają duże znaczenie w zakażeniach ran przewlekłych, w tym szczególnie *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Clostridium perfringens* i *Mycobacterium* spp. Każda ich liczba izolowana z rany przewlekłej powinna stanowić przyczynek do antyseptycznego postępowania miejscowego oraz wdrożenia antybiotykoterapii [2, 5].

## Biofilm w ranach przewlekłych

Podatność niegojących się ran na kolonizację drobnoustrojami oraz wilgotne środowisko stanowią korzystne warunki do formowania się biofilmu. W łóżysku rany przewlekłej występują różne białka (np. kolagen, fibronektyna), które stanowią receptory dla adhezyn bakteryjnych, co sprzyja adhezji – pierwszemu etapowi zakażenia. Biofilm stanowi pierwotne utrudnienie w gojeniu ran przewlekłych, sprzyja wieloczynnikowej etiologii zakażenia [4] oraz utrudnia wyhodowanie drobnoustrojów, a tym samym uniemożliwia podjęcie racjonalnej terapii. Szacuje się, że bakterie w formie biofilmu są odpowiedzialne w 80% za wszystkie zakażenia. Z dostępnych danych wynika, że zasiedlają one większość ran przewlekłych [9, 10]. Biofilm jest wielowarstwową strukturą wielu mikrokolonii połączonych ze sobą i chronionych od zewnątrz przez warstwę śluzu [5, 9, 10]. Może być utworzony przez komórki jednego lub wielu gatunków drobnoustrojów [10, 11]. Czasami bakterie jednego gatunku żywią się zbędnymi metabolitami bakterii innego gatunku z korzyścią dla obu. Dojrzały biofilm znajduje się w stanie dynamicznej równowagi i układ odpornościowy gospodarza nie jest w stanie go zniszczyć [2, 5]. Ta złożona struktura stanowi barierę ochronną dla drobnoustrojów zasiedlających ranę przewlekłą i zabezpiecza ją przed mechanizmami obronnymi organizmu gospodarza, a także zmniejsza penetrację antybiotyków i elementów układu odpornościowego. Biofilm powstaje powoli w jednym lub w kilku miejscach, a zakażenie z nim związane wpływa na wystąpienie objawów miejscowych lub ogólnych. Obecnie nie ma żadnych opracowanych przez zespoły ekspertów metod wykrywania biofilmu w ranach. Do objawów, na podstawie których można potwierdzić jego obecność w ranie, należą:

- duża ilość znekrotyzowanej tkanki w łóżysku rany,
- potyskliwość (szklistość),
- fibrynowa powłoka,
- zwiększony wysięk,
- charakterystyczny zapach wydzielający się z rany [2].

Obecność wymienionych objawów może oznaczać zwiększone ryzyko wystąpienia zakażenia, ale nie przesądza o nim.

Obecnie jedną z najbardziej pożytecznych strategii w przypadku obecności biofilmu jest jego fizyczne usuwanie tak często, jak często oczyszcza się ranę. Z uwagi na różny skład biochemiczny i odmienną architekturę biofilmu stosuje się różne metody jego usuwania i kontroli. Pulsowe płukanie i enzymatyczne (proteolityczne) związki oczyszczające są skuteczne w usuwaniu tkanki martwiczej, ale nie biofilmu. Najbardziej efektywne jest fizyczne usuwanie biofilmu i codzienne stosowanie nietoksycznych roztworów powstrzymujących jego ponowne tworzenie się [4, 12].

## Diagnostyka mikrobiologiczna

W ranach przewlekłych objawy zakażenia miejscowego, a nawet uogólnionego mogą być słabo wyrażone klinicznie lub niespecyficzne. Zalecane metody oceny stanu mikrobiologicznego rany opierają się na:

- pobraniu biopsji (do badania jakościowego i ilościowego) lub wymazu (do badania jakościowego) z rany,
- założeniu hodowli na odpowiednich podłożach mikrobiologicznych,
- identyfikacji drobnoustrojów,
- oznaczeniu lekowrażliwości i ocenie mechanizmów oporności na antybiotyki drobnoustrojów uznanych za przyczynę zakażenia.

Badanie ilościowe materiału pobranego z zakażonych ran przewlekłych proponowane ponad 40 lat temu jest obecnie złotym standardem w diagnostyce mikrobiologicznej zakażeń ran. Występuje ścisły związek między liczbą drobnoustrojów w ranie a jej zdolnością do wygojenia. Ryzyko zachwiania równowagi mikrobiologicznej i biochemicznej dotyczy ran, w których wzrost bakterii jest większy lub równy  $10^5$  j.t.k./g tkanki, mniejszy w przypadku bakterii zjadliwych lub oddziałujących synergistycznie. Biopsje pobrane z owrzodzenia, pomimo że zapewniają właściwe rozpoznanie zakażenia rany przewlekłej i umożliwiają przeprowadzenie badania mikrobiologicznego, z uwagi na koszt, czasochłonność i trudności związane z transportem próbki są rzadko wykorzystywane w diagnozowaniu i leczeniu większości ran przewlekłych. Materiał do badania częściej stanowi wymaz z rany [2, 4, 5].

Materiał do badań mikrobiologicznych zawsze powinien być pobrany przed postępowaniem mikrobójczym – przed włączeniem leków i środków o działaniu przeciwdrobnoustrojowym i przed następną dawką leków. Oprócz spełnienia wymienionych warunków wiarygodność wyniku badania mikrobiologicznego zależy od takich czynników, jak:

- prawidłowe przygotowanie łóżyska rany, w tym:
  - stosowanie zasad aseptyki,

- obmycie rany jałowym 0,9-procentowym roztworem soli fizjologicznej,
- oczyszczenie rany z resztek wydzieliny, tkanek martwiczych i pozostałości opatrunku;
- prawidłowe pobranie wymazu:
  - pobranie wyłącznie żywych (nie martwiczych!) tkanek lub ropy,
  - wskazane jest zastosowanie ucisku na wymazówkę, by wydzielił się płyn z tkanek rany,
  - zastosowanie właściwej wymazówki i podłoża do hodowli,
  - zwilżenie wymazówki przed pobraniem materiału jałowym roztworem soli fizjologicznej (poprawia odzyskanie drobnoustrojów);
- zapewnienie szybkiego transportu próbki do laboratorium w celu jej opracowania;
- przekazanie do laboratorium wykonującego badanie próbki dokładnie oznakowanej i opisanej [1, 4].

Obecnie w piśmiennictwie podawane są dwie metody pobierania wymazu z rany przewlekłej do badania mikrobiologicznego:

- metoda zygzaka [1],
- z najgłębszego miejsca w ubytku [4].

Zwolennicy metody zygzaka zalecają, aby uzyskany materiał pochodził z całej powierzchni rany, co gwarantuje „zebranie” wszystkich bytujących w jej łożysku patogenów. Metoda polega na obracaniu wymazówki wokół jej osi i przesuwaniu z jednego brzegu rany do drugiego po linii zygzaka. Zdaniem jej autorów jest to najlepsza i najbardziej wiarygodna metoda pobierania wymazu z rany [2].

Według zwolenników uzyskiwania materiału do badania z najgłębszego miejsca w ubytku ta metoda jest bardziej wiarygodna, gdyż wynik jest bardziej zbliżony do wyniku uzyskanego z bioptatu. W materiale pobranym z powierzchniowej części rany znajdują się tylko drobnoustroje kolonizujące powierzchnię, a nie patogenne szczepy dokonujące inwazji głębszych tkanek, jak w przypadku drobnoustrojów w formie biofilmowej [2, 13]. Zdaniem autorów metoda zygzaka nie była dotąd walidowana i prawdopodobnie powoduje zwiększenie izolacji nieznaczących drobnoustrojów kolonizujących powierzchnię i prawdziwych patogenów [4].

## Zakażenie rany – postępowanie miejscowe

W przypadku ran przewlekłych, które są szczególnie narażone na zasiedlenie przez patogeny, leczeniem z wyboru jest przestrzeganie zasad aseptyki, oczyszczenie rany, stosowanie środków antyseptycznych oraz nowoczesnych opatrunków przeciwdrobnoustrojowych, które w znacznym stopniu ograniczają adhezję drobnoustrojów i redukują ich liczbę w ranie do bezpiecznego poziomu. Zgodnie z obowiązującymi zaleceniami leczenie miejscowe powinno być oparte na założeniach stra-

tegi T.I.M.E. (T – *tissue debridement*, I – *infection and inflammation control*, M – *moisture balance*, E – *epidermization stimulation*), która na każdym etapie ma na celu rozpoznanie przeszkód hamujących proces gojenia rany i przeciwdziałanie im [14, 15]. Jednym z elementów T.I.M.E. jest „I” (*infection*): Czy w ranie występują objawy zakażenia wymagające wdrożenia odpowiedniego leczenia ogólnego i/lub miejscowego? [7].

Zakażenie może się pojawić na każdym etapie gojenia rany i nie tylko spowolnić ten proces, lecz wręcz stać się zagrożeniem dla życia pacjenta. Dlatego istotne są działania zapobiegawcze, do których należy oczyszczenie rany oraz dekontaminacja [1]. Wytyczne Polskiego Towarzystwa Leczenia Ran zalecają stosowanie lawaseptyków do fizycznego oczyszczania ran zarówno bez objawów zakażenia, jak i objętych tym procesem [2]. Lawaseptyka ma na celu oczyszczenie rany poprzez fizyczne usunięcie (wyptukanie) z jej łożyska substancji szkodliwych, np. gleby, endo- i egzogennej substancji trujących, pozostałości tkanek, toksyn, biofilmu. W przypadku ran nieobjętych procesem zakażenia powinny być stosowane lawaseptyki bez substancji przeciwdrobnoustrojowych, takie jak jałowy 0,9-procentowy roztwór soli fizjologicznej lub płyn Ringera. Stosowanie lawaseptyków z dodatkiem substancji przeciwdrobnoustrojowej jest wskazane w przypadku ran zagrożonych zakażeniem oraz zakażonych. Podanie lawaseptyku polega na bezpośrednim wprowadzeniu płynu na powierzchnię rany lub wprowadzeniu go za pomocą strzykawek tłokowych czy systemów irygacyjnych. Regularne płukanie rany pozwala na usunięcie tkanek martwiczych, biofilmu drobnoustrojowego, włókniaka oraz wysięku i eradykację patogenów bez uszkodzenia pozostałych, zdrowych tkanek [2, 8]. Dekontaminacja rany to działanie mające na celu pozbycie się z rany egzo- lub endogennej albo nieożywionych cząstek, którymi rana jest zanieczyszczona. Wystarczające jest pozbycie się z powierzchni rany drobnoustrojów, które do tych cząstek przyłgnęły, natomiast ich zabicie nie jest najistotniejsze. W ten sposób termin „oczyszczenie rany” łączy się z pojęciem „dekontaminacja rany” [1, 8].

Stosowanie antyseptyków w procesie gojenia rany powinno z jednej strony służyć profilaktyce – powstrzymaniu procesu kontaminacji lub kolonizacji drobnoustrojami, a z drugiej celom terapeutycznym, jeśli doszło już do klinicznie stwierdzonego zakażenia lub skuteczne leczenie antyseptykami może wspomóc działanie antybiotyków stosowanych ogólnie [1, 16]. Wybór antyseptyku po oczyszczeniu rany zależy od jego skuteczności, zakresu działania, tolerancji miejscowej i ogólnoustrojowej. Nowoczesny antyseptyk powinien mieć następujące cechy:

- niska cytotoksyczność,
- szeroki zakres aktywności przeciwdrobnoustrojowej,
- skuteczność wobec biofilmu drobnoustrojowego,
- niewywoływanie bólu,

- brak negatywnego wpływu na proces gojenia,
- bezbarwność,
- brak stymulacji narastania oporności,
- zgodność z materiałem i substancjami zawartymi w opatrunkach,
- szybkie działanie,
- zdolność do przedłużonego działania,
- brak rozkładu pod wpływem białka i pH [2, 10].

Nowoczesne opatrunki odgrywają istotną rolę w zabezpieczeniu rany przed inwazją drobnoustrojów chorobotwórczych, a także w leczeniu zakażenia. W ranach z czynnym zakażeniem zalecane są opatrunki o działaniu przeciwdrobnoustrojowym, które mają zdolność sekwestracji wysięku wraz z drobnoustrojami, a także absorbujące zapach, np. opatrunki hydro włókniste z jonami srebra, opatrunki piankowe z jonami srebra, opatrunki w postaci żelu z oktenidyną, opatrunki zawierające węgiel aktywowany i inne ze środkami przeciwdrobnoustrojowymi, np. dekstranomerami jodu, preparatami miodu [17–21].

Sukces w postaci ograniczenia zakażenia nie zależy jednak tylko od preparatów podawanych miejscowo na powierzchnię rany. Ogromną rolę w tym złożonym procesie odgrywa oczyszczenie rany. Opracowanie rany powinno być podejmowane zawsze, gdy rana przewlekła ulega zanieczyszczeniu. Dostępne są różne metody opracowania rany, np. opracowanie autolityczne, enzymatyczne, chirurgiczne, antyseptyczne oczyszczenie, hydroterapia, zastosowanie podciśnienia, ultradźwiękowa metoda oczyszczania. Najważniejszą zasadą jest wybór najprostszej i najmniej traumatycznej metody, która zapewni możliwie szybkie oczyszczenie rany [14, 19, 20, 22]. Wskaźnikami skuteczności i właściwego doboru metody oczyszczania rany są:

- zmniejszenie rumienia, obrzęku, bólu, tkliwości i cech miejscowego zapalenia skóry otaczającej ranę,
- zmiana koloru i cech martwicy, np. z czarnej, suchej martwicy na żółtą, uwodnioną tkankę,
- zmniejszenie przylegania nekrotycznej tkanki do dna owrzodzenia, jej upłynnienie,
- mniejsze wydzielanie i redukcja wysięku,
- postęp procesu gojenia, np. widoczne wysepki ziarniny w dnie rany [8].

## Antybiotykoterapia

Stosowanie antybiotykoterapii miejscowej nie jest wskazane, gdyż przynosi więcej strat niż korzyści, m.in. utrudnia odpływ wydzieliny, hamuje proces ziarninowania, a przedostawanie się do krwiobiegu nawet niewielkich ilości antybiotyku może prowadzić do mutacji, wymiany genów oporności między bakteriami i selekcji szczepów opornych [2, 8, 23].

Uzasadnione jest stosowanie antybiotyków ogólnie, kiedy przekroczony jest stopień zakażenia rany, co

można monitorować poprzez miejscowe interwencje. Antybiotyki powinny być podawane ogólnie tylko w leczeniu zakażenia krwi, zapalenia tkanki kostnej, zapalenia tkanki łącznej, zapalenia naczyń chłonnych, ropni lub w przypadku obecności innych objawów inwazyjnego zakażenia tkanki.

Procedury chirurgiczne powinny być wykorzystywane do oceny łożyska i brzegów ran, szczególnie tych z udokumentowanym zakażeniem [4].

## Podsumowanie

Pomimo ogromnego rozwoju nauk medycznych zakażenia nadal stanowią duży problem zdrowotny, epidemiologiczny i ekonomiczny. Środowisko rany przewlekłej jest szczególnie korzystne dla rozwoju zakażeń. Postępowanie z raną przewlekłą zgodne z obowiązującymi wytycznymi jest jedyną zalecaną metodą ochrony rany przewlekłej i walki z drobnoustrojami.

## Piśmiennictwo

1. Bartoszewicz M, Junka A, Mączyńska B. Mikrobiologiczne aspekty opieki nad raną. W: Pielęgniarstwo angiologiczne. Szewczyk MT, Jawień A (red.). Wydawnictwo Medyczne Termedia, Poznań 2010; 190-203.
2. Jawień A, Bartoszewicz M, Przondo-Mordarska A i wsp. Wytyczne postępowania miejscowego i ogólnego w ranach objętych procesem infekcji. *Leczenie Ran* 2012; 9: 59-75.
3. Gottrup F, Apelqvist J, Price P. EWMA Patient Outcome Group. Wyniki kontrolowanych i porównawczych badań nad ranami niegojącymi się; zalecenia służące podniesieniu jakości danych w opiece i leczeniu ran. *Leczenie Ran* 2010; 7: 13-44.
4. Gospodarek E. Zakażenia ran przewlekłych. W: *Leczenie ran przewlekłych*. Szewczyk MT, Jawień A (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012; 12-22.
5. Bartoszewicz M, Junka A. Mikrobiologiczna opieka nad raną skolonizowaną i zagrożoną infekcją. *Zakażenia* 2011; 2: 100-106.
6. Sibbald RG, Orsted H, Schultz GS i wsp. Preparing the wound bed 2003: focus on infection and inflammation. *Ostomy Wound Management* 2003; 49: 24-51.
7. Bartoszewicz M, Junka A, Smutnicka D i wsp. Mikrobiologiczny aspekt skali oceny rany zagrożonej ryzykiem infekcji W.A.R. *Forum Zakażeń* 2011; 3: 85-88.
8. Chwała M, Spannbaauer A. Zastosowanie lawaseptyki w leczeniu ran i dezynfekcji. *Zakażenia* 2009; 3: 11-17.
9. Bartoszewicz M, Junka A. Biofilm Based Wound Care: Strategia leczenia ran przewlekłych objętych procesem infekcyjnym wywołanym przez drobnoustroje w formie biofilmowej. *Leczenie Ran* 2012; 9: 1-6.
10. Bartoszewicz M. Biofilm bakteryjny a przewlekłe zakażenie ran. *Zakażenia* 2010; 6: 107-112.
11. Trafny EA. Zwalczanie biofilmu – otwarty problem współczesnej medycyny. *Zakażenia* 2008; 3: 84-89.
12. Ammons MCB. Anti-biofilm strategies and the need for innovations in wound care. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov* 2010; 5: 10-17.
13. Barańska-Rybak W, Kamysz W. Rola biofilmu w ranach przewlekłych. *Zakażenia* 2011; 4: 75-82.
14. Szewczyk MT, Jawień A. Zalecenia specjalistycznej opieki pielęgniarskiej nad chorym z owrzodzeniem żylnym goleni. *Piel Chir Angiol* 2007; 3: 95-138.
15. Szewczyk MT, Mościcka P, Hancke E i wsp. Zastosowanie strategii T.I.M.E. w opracowaniu łożyska rany – owrzodzenia żylnego goleni. *Zakażenia* 2006; 6: 86-89.

16. Szewczyk MT, Jawień A, Gospodarek E i wsp. Antiseptics in wound treatment – perfect alternative or must? *Pol J Environ Stud* 2007; 16: 360-364.
17. Cwajda J, Szewczyk MT. Rola pielęgnaarki w stosowaniu antyseptyków na ranę przewlekłą. *Piel Chir Angiol* 2007; 2: 77-80.
18. Szewczyk MT, Jawień A, Cwajda J i wsp. Miejscowe leczenie owrzodzeń żylnych – zasady wyboru opatrunków. *Zakażenia* 2005; 1: 80-88.
19. Szewczyk MT, Jawień A, Mościcka P i wsp. Metody oczyszczania ran przewlekłych. *Zakażenia* 2011; 5: 79-85.
20. Strohal R, Dissemond J, Jordan O'Brien J i wsp. EWMA Document: Debridement. *Journal of Wound Care* 2013; 22.
21. Hajska M, Slobodnikowa L, Hupkova H i wsp. In vitro efficacy of various topical antimicrobial agents against multidrug-resistant bacteria. *EWMA Journal* 2013; 13: 15-18.
22. Szewczyk MT. Cele i metody opracowania rany. W: *Owrzodzenia żyłne goleni*. Jawień A, Szewczyk MT (red.). *Twoje Zdrowie*, Warszawa 2005; 139-146.
23. Steward P, Costeron J. Antibiotic resistance of bacteria in biofilm. *Lancet* 2001; 358: 135-138.