

METODY ROZPOZNAWANIA I LECZENIA ZAKAŻONYCH RAN OPARZENIOWYCH

BURN WOUND INFECTION- DIAGNOSIS AND TREATMENT

Streszczenie

Oparzenie powoduje uszkodzenie skóry. Wiąże się to ze znacznym niebezpieczeństwem miejscowego zakażenia rany oparzeniowej. Powodem są zaburzenia ogólnoustrojowe oraz dodatkowe źródła zakażenia, takie jak: chorzy oparzeni, zakażony sprzęt, personel oraz zaniedbania ogólnych zasad higieny. Czynnikiem zwiększającym ryzyko zakażenia są cewniki naczyniowe oraz rurki dotchawicze.

Do przenoszenia zakażenia przyczyniają się zmiany opatrunków, pościeli, ręce personelu.

W Oddziałach Oparzeń znajduje się zawsze własna zmieniająca się okresowo flora bakteryjna. Wymazy z ran są najbardziej miarodajnym sposobem określania jakości i liczby bakterii. Profilaktyka i leczenie zakażeń w oparzeniach polega na wczesnym wycięciu martwicy i pokryciu rany różnego rodzaju przeszczepami.

Równolegle należy ograniczyć immunosupresję. Miejscowa profilaktyka polega na stosowaniu środków antyseptycznych i miejscowo stosowanych wybranych antybiotyków. Należy ściśle przestrzegać zasad dezynfekcji w czasie całego procesu leczenia oparzenia.

Summary

Burns cause injury to the skin. It is associated with severe risk of wound infection, caused by systemic insufficiency of immune response and sources of infection, such as additional patients, contaminated medical devices and personel or base hygienic negligence. Vascular lines, urinary catheters and endotracheal tubes cause high risk of infection. Every burn unit has its own, changing with time, bacterial strains. Culturing of wounds is the most precise method of discriminating the type and amount of bacteria.

Prophylaxis and treatment of infection in burns is based on early excision of necrotic tissues and coverage of the wound with various types of skin grafts, with simultaneous local prophylaxis with antiseptics and topical antibiotics and systemic enhancement of immune response. Standards of desinfections must be strictly obeyed through out the treatment.

Słowa kluczowe /Key words

Oparzenie ▶ Rana oparzeniowa ▶ Skażenie ▶ Zakażenie ▶ Źródła zakażenia ▶ Zapobieganie ▶
Leczenie ▶ Antyseptyki ▶ Antybiotyki
Burn ▶ Burn wound ▶ Contamination ▶ Infection ▶ Sources of infection ▶ Prophylaxis ▶ Treatment-
Antiseptics ▶ Antibiotics

Niedokrwienie tkanek powstające podczas oparzenia niszczy powierzchnię skóry i głębiej położone tkanki. W obrębie oparzonej tkanki tworzy się zakrzepica. Powstający strup, dzięki dużej zawartości białka, jest dobrą pożywką dla bakterii. Obniżenie tętniczego ciśnienia krwi w okresie wstrząsu pogłębia uszkodzenie tkanek i powoduje rozwój bakterii, znajdujących się głębiej położonych tkankach.

Rana oparzeniowa praktycznie nigdy nie jest raną czystą. Wysoka temperatura niszczy wprawdzie większość bakterii, jednak w przydatkach skóry i w otoczeniu oparzenia pozostaje (powstaje) dostateczna liczba drobnoustrojów (zarazków), które w krótkim czasie kolonizują powierzchnię oparzenia.

Rozwój zakażenia w oparzeniu jest tak powszechny, że stanowi istotny element choroby oparzeniowej i jest jej głównym powikłaniem. Szybko wzrasta (rozwija się) liczba bakterii, które, przenikając do głębiej położonych tkanek, naczyń chłonnych i krwionośnych, często doprowadzają do rozwoju

posocznicy, która nadal jest podstawową przyczyną zgonów w oparzeniach (tab. 1).

Flora bakteryjna chorych i oddziałów leczących oparzenia zmienia się, co stanowi poważny problem w leczeniu tych chorych. Początkowo następuje kolonizacja bakteriami Gram dodatnimi, a po kilku, kilkunastu dniach przeważać zaczynają bakterie Gram ujemne.

Chory ciężko oparzony jest w Oddziale Chirurgii Ogólnej chorym niepożądanym. W początkowym okresie leczenia wymaga izolacji w celu ochrony przed zakażeniem szpitalnymi (w tym okresie jest tzw. chorym czystym). Wdalszym przebiegu przeważnie dłuższego leczenia wymaga izolacji z powodu intensywnego rozsiewu własnych bakterii. Ponadto wymaga dużego nakładu pracy personelu. Nie mniej ważne są duże koszty leczenia rozległych oparzeń.

Źródła zakażenia

Źródłem zakażenia są chorzy, którzy ulegli oparzeniu, sprzęt oraz personel. W pierwszych dobach opa-

Jerzy Sikorski
Krzysztof Słowiński
Małgorzata
Kuźlan-Pawlaczyk

dr. n. med.
Jerzy Sikorski
prof. dr hab. med.
Krzysztof Słowiński
Klinika Chirurgii Urazowej,
Leczenia Oparzeń i Chirurgii
Plastycznej
Akademii Medycznej w Poznaniu
prof. dr hab. med.
Małgorzata
Kuźlan-Pawlaczyk
Klinika Chirurgii Urazowej,
Leczenia Oparzeń i Chirurgii
Plastycznej
Akademii Medycznej w Poznaniu
Katedra i Zakład Patofizjologii
Akademii Medycznej w Poznaniu
kierownik kliniki:
prof. dr hab. med.
KRZYSZTOF SŁOWIŃSKI
ordynator oddziału oparzeń:
dr n. med. **JERZY SIKORSKI**
asystent kliniki:
dr n. med. **MAŁGORZATA**
KUŹLAN-PAWLACZYK

Oddział	Odsetek zakażeń
Okulistyka	0,2%
Plastyka	2,1%
Laryngologia	2,5%
Urologia	6,3%
Neurochirurgia	10,9%
Oddz. Oparzeń	21,3%

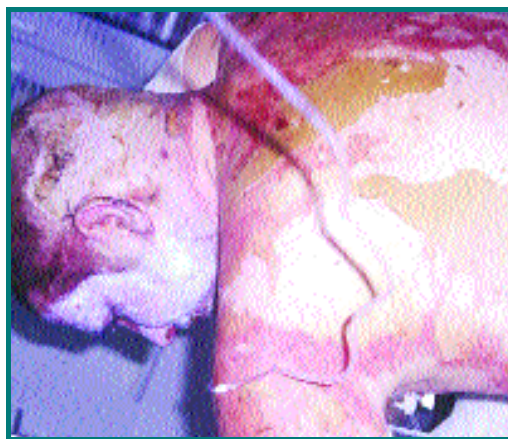
▲ Tab. 1. Częstość występowania zakażeń szpitalnych w różnych działach zabiegowych Szpitala Uniwersyteckiego MIAMI [8].

zenia są względnie „czystości”. Jednak w krótkim czasie rozwija się zakażenie endogenne z przydatków skóry, otoczenia rany oparzeniowej. Dochodzi do rozwoju i transmisji zarazków jelitowych. Od około 4–5 doby następuje kolonizacja szczepami szpitalnymi. Do 25% chorych ma skórę skolonizowaną szczepami patogennymi (w tym szczepami metycy-

linoopornymi gronkowca złocistego – MRSA). Dla oddziałów leczących oparzenia źródłem zakażenia są często chorzy przekazywani z innych oddziałów, szczególnie z Intensywnej Opieki Medycznej, a nawet z poradni (tab. 2 i 3).

Czynniki ryzyka zakażenia u oparzonych

Przedłużające się leczenie wstrząsu oparzeniowego uniemożliwia szybkie leczenie chirurgiczne



▲ Fot. 1. Oparzenie powierzchniowe – rana czysta skażona.

▲ Fot. 2. Oparzenie głębokie – rana czysta skażona.

giczne (wycięcie martwicy, przeszczepy skóry) i powoduje pogłębianie się immunosupresji (tab. 4).

Obniżenie odporności sprzyja rozwojowi zakażenia i prowadzi do niewydolności wielonarządowej.

Drobnoustroj	Nos	Rana oparzeniowa
Staphylococcus epidermidis	15	9
Staphylococcus epidermidis MRCNS	2	2
Staphylococcus aureus	10	14
Streptococcus viridans	10	–
Enterococcus faecalis	–	10
Escherichia coli	–	3
Proteus	–	2
Micrococcus species	7	2
Inne	6	15
Ujemne	24	17

▲ Tab. 2. Flora bakteryjna z nosa i rany oparzeniowej w dniu przyjęcia 74 chorych bezpośrednio po oparzeniu.

Współistniejące choroby układowe, np. cukrzyca, znacznie przedłużają leczenie oparzenia, co prowadzi do zagrożenia zakażeniem i posocznicią.

Nieodzownym elementem leczenia ciężkiego oparzenia jest zapewnienie pewnego kontaktu naczyniowego. Założenia cewnika do żył centralnych w oparzeniu nie jest łatwe. Rozległe oparzenie często uniemożliwia za-

łożenie cewnika w bezpiecznych typowych miejscach (żyła szyjna, podobojczykowa). Cewnik założony do żyły udowej narażony jest na mechaniczne uszkodzenia i znajduje się wokolicy trudnej do pie-

lęgnacji. Cewnik założony do żył centralnych w oparzeniu powinien po kilku dniach być przetoczony winne miejsce lub co najmniej wymieniony. Cewniki te w oparzeniu często ulegają kolonizacji drobnoustrojami (patogenami). Cewniki wykonane z polichlorku winylu, lateksu pokrytego silikonem częściej ulegają skażeniu niż teflonowe i poliuretanowe. Cewnik dożylny może ulec skażeniu w czasie jego wprowadzania. Skażeniu może również ulec łącznik cewnika z aparatem do przetoczeń. Przy wymianie lub usunięciu cewnika należy wykonać badanie mikrobiologiczne: wymaz ze skóry wokół cewnika, wysiać jego zawartość oraz końcówkę. Nie docenia się również możliwości zakażenia przez cewnik założony do pęcherza moczowego. Zwiększone ryzyko zakażenia powstaje przy leczeniu respiratorem. Częste manipulacje przy rurce dotchawiczej podczas odsysania wydzieliny mogą i tą drogą wprowadzić groźne zakażenia.

Przenoszenie zakażeń

Przenoszenie się zakażenia w Oddziale Oparzeń następuje głównie podczas zmiany opatrunków, zmianie pościeli. Niekiedy przyczyną mogą być zakażone materiały opatrunkowe i narzędzia (tab. 5).

Przyjęte procedury higieny muszą być ściśle przestrzegane. Musi być ustalona kolejność opatrunków – od najczystszej do zakażonego. Osoby wykonujące opatrunki i inne czynności pielęgnacyjne muszą być zabezpieczone zmienianymi zewnętrznymi fartuchami, czepkami, maseczkami. Bardzo ważnym elementem są sterylne pakiety gazików, opasek, narzędzi. Zasada „jeden chory – jeden pakiet” musi być standardem. Sale chorych powinny być wyposażone w laminarne nawiewy.

Liczby bakterii w otoczeniu oparzonego w 1 m³ powietrza są przedstawione w tab. 6. Liczby bakterii mogą się zmieniać, ich proporcje nigdy.

Monitorowanie flory bakteryjnej

Każdy Oddział Oparzeń posiada zmieniającą się własną florę bakteryjną. Istnieje ona zawsze, z przewagą niektórych praktycznie stałych szczepów drobnoustrojów (zarazków) (tab. 7).

Monitorując florę bakteryjną Oddziału Oparzeń, należy określić jej rodzaj i liczbę bakterii. Wyniki ilościowe badań bakteriologicznych, dokonanych za pomocą wymazów, należy interpretować ostrożnie. Fałszywie niskie liczby uzyskuje się przez pobranie wilgotnej wydzieliny, często z resztkami obecnego leku przeciwbakteryjnego. Odwrotnie fałszywa wysoka liczba drobnoustrojów zależy od wymazu z rozmięklej martwicy lub wydzieliny, nagromadzonej przez wiele godzin. Tradycyjne sposoby określania rodzaju i liczby bakterii trwają zbyt długo. Do chwili otrzymania wyniku wymazu często zmuszeni jesteśmy do empirycznego stosowania antybiotyków. Ważnym osiągnięciem w typowaniu bakterii jest możli-

Drobnoustroj	Skóra	Rana oparzeniowa
Staphylococcus epidermidis	4	1
Staphylococcus epidermidis MRCNS	3	–
Staphylococcus aureus	3	12
Staphylococcus aureus MRSA	–	1
Acinetobacter	2	7
Pseudomonas	7	1
Enterococcus faecalis	7	8
Proteus	1	1
Micrococcus species	2	2
Inne	18	–
Ujemne	7	7

▲ Tab. 3. Flora bakteryjna ze skóry i rany oparzeniowej w dniu przyjęcia 40 chorych z innych szpitali.

Przedłużające się leczenie wstrząsu oparzeniowego
Immunosupresja
Współistniejące choroby (np. cukrzyca)
Brak możliwości izolacji ciężkich oparzeń
Długotrwałe cewnikowanie żyły głównej i pęcherza moczowego
Wiek chorego
Długotrwałe leczenie respiratorem

▲ Tab. 4. Czynniki ryzyka zakażenia u oparzonych.

Zmiany opatrunków i pościeli
Zakażone materiały opatrunkowe i narzędzia
Niekiedy nosiciele wśród załogi
Brak zasad i procedur higieny w oddziale

▲ Tab. 5. Przenoszenie zakażeń.

Przed zmianą opatrunku i pościeli	930
W trakcie zmiany opatrunku	6890
Po zmianie opatrunku	1310

▲ Tab. 6. Liczba bakterii w otoczeniu oparzonego w 1 m³ powietrza.

wość wykorzystania metody łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR). Pozwala ona na określenie gronkowców MRSA w ciągu dwóch godzin i jest dostatecznie czuła do ich rozpoznania (84–96%).

Profilaktyka i leczenie zakażeń w oparzeniach

Podstawą działania zapobiegającego rozwojowi zakażenia w oparzeniach jest

szybkie (tzw. ostre) wycięcie martwicy i pokrycie ubytków przeszczepami autogennymi, allogennymi skóry lub substytutami skóry (tab. 8). Wycięcie nadostre eliminuje wchłanianie się toksyn z martwicy do ustroju. Jest obarczone znaczną śmiertelnością. Wycięcie ostre znacznie zmniejsza niebezpieczeństwo inwazyjnego zakażenia. W tym okresie oparzony jest wstrząs oparzeniowy. Późniejsze wycięcie martwicy jest znacznie mniej korzystne dla chorego. W tym okresie powierzchnię oparzenia skolonizowały zarówno bakterie endogenne, jak i egzogenne.

Inne działania lecznicze oparte są na czterech równo-

ważnych czynnościach.

Staramy się ograniczyć immunosupresję (m.in. szczepionka przeciw *Pseudomonas aeruginosa*).

Wprowadzamy odpowiednio wczesne dojelitowe żywienie (doustne lub przez sondę). Jest to niezmiernie ważne, ponieważ obniżenie pH soku żołądkowego przez stosowanie H₂blokerów lub inhibitorów pompy protonowej powoduje patologiczny wzrost bakterii w przewodzie pokarmowym.

Żywienie pozajelitowe zawsze należy traktować jako uzupełnienie żywienia dojelitowego.

Miejscowa profilaktyka zakażenia rany oparzeniowej polega na stosowaniu soli srebrnej sulfadiazyny, jodoformów powidonowych oraz ostatnio wprowadzonego

dwuchlorowodoru octenidyny.

Sól srebrna sulfadiazyny (Dermazyna), sulfathiasolu (Argosulfan), zawierają srebro, które tworzy ochronną warstwę na powierzchni oparzenia oraz sulfonamid, który – wnikając do rany oparzeniowej – działa zarówno na bakterie Gram dodatnie, jak i Gram ujemne. Ostatnio

preparaty te wzbogacono o dodatek ceru (Flamacerium), który ma tworzyć dodatkową błonę na powierzchni oparzenia i wiązać toksyny oparzeniowe.

Jodoformy powidonowe wykazują znikomą toksyczność. Jednak stosowane na znacznej powierzchni i przez dłuższy czas mogą powodować powikłania związane z uwalnianym jodem. Penetrują przez strup oparzeniowy. Działają zarówno na bakterie Gram ujemne, jak i na Gram dodatnie. W 100-krotnym rozcieńczeniu są stosowane do kąpieli. Dwuchlorowodorek octenidyny (Octenisept) działa bakteriobójczo na bakterie Gram dodatnie i Gram ujemne, grzyby, wirusy, pierwotniaki. Jest to gotowy antyseptyk do odkażania ran i błon śluzowych. Nie utrudnia gojenia się ran i nie wchłania się do ustroju. Jest skutecznym środkiem antyseptycznym. Jego stosowanie jest bezbolesne. Łączy działanie odkażające i analgetyczne. Testowany w naszym laboratorium szpitalnym charakteryzował się wyraźnym działaniem bakteriobójczym, m.in. w stosunku do szczepów gronkowca metycylinoopornego. W znacznym stopniu oczyszcza zakażone rany, a użyty do głębszych ran oczyszcza je z resztek martwicy i ropnej wydzieliny. W oddziale jest stosowany do dwa razy dziennie zmienianych opatrunków. Na miejsca trudno gojących się powierzchni ziarnin stosujemy Octenisept, nasączając kilka razy dziennie opatrunek z TenderWetu lub z Sorbalgonem (alginianem wapnia). Octenisept używany jest również do odkażania pola operacyjnego.

Antybiotykoterapia profilaktyczna

Profilaktyczne stosowanie antybiotyków stosujemy w oparzeniach dróg oddechowych, jako osłonę podczas rozległej nekrotyzacji, po wystąpieniu powikłań (np. krwawienia z przewodu pokarmowego) oraz w niektórych współistniejących chorobach (np. cukrzyca).

Antybiotykoterapia lecznicza

Z reguły antybiotykoterapia celowana jest stosowana po uzyskaniu wyników badań bakteriologicznych. Wskazaniami do niej są: inwazyjne zakażenie rany oparzeniowej, które można doprowadzić do uogólnionego zakażenia, objawy zagrażającej posocznicy oraz inne powikłania, szczególnie ze strony układu oddechowego.

Miejscowe stosowanie antybiotyków

W miejscowym stosowaniu antybiotyków zachowujemy dużą ostrożność. Ułatwiają rozsiewanie szczepów opornych. Mogą wytwarzać szczepy antybiotykooporne na stosowany miejscowo antybiotyk. Zaleca się stosowanie antybiotyków nie podawanych ogólnie, jak Neomycyna, Bacyltracyna, Polimyksyna B., Mupirocyna. Szczególnie po-



▲ Fot. 3. Oparzenie głębokie – rana brudna.



▲ Fot. 4. Oparzenie głębokie - rana brudna.

lecane są połączenia Bacytracyny z Neomycyną (Baneocin, Biracin). Preparaty te działają zarówno na bakterie Gram dodatnie, jak i Gram ujemne. Mupirocyna (Bactroban) jest podawana donosowo w niektórych oddziałach do zwalczania nosicielstwa gronkowców MRSA.

W niektórych przypadkach miejscowe stosowanie antybiotyków może być korzystne. Zabezpieczają martwicę przed inwazją egzogennych patogenów, w przypadku kiedy chirurgiczne leczenie musi być odroczone (inne choroby towarzyszące), w przypadkach wycięcia martwicy i po przyłożeniu rozległego przeszczepu. Mają także zastosowanie przy oczyszczeniu zakażonej ziarniny jako przygotowanie do przyłożenia przeszczepu.

Klasyfikacja czystości rany oparzeniowej

Rana oparzeniowa praktycznie nigdy nie jest czysta, jedynie w początkowym, krótkim

Grupy drobnoustrojów	1990	1992	2002
GRAM dodatnie – głównie gronkowiec złocisty	20,8%	70,2%	29,6%
GRAM ujemne – głównie Acinetobacter spp. i Pseudomonas aeruginosa	73,8%	0,2%	70,4%
Candida	5,4%	5,3%	0,0%

▲ Tab. 7. Grupy drobnoustrojów izolowane od chorych w Oddziale Oparzeń Kliniki Chirurgii Urazowej, Leczenia Oparzeń i Chirurgii Plastycznej.

okresie, kiedy oparzenie niszczy znaczną liczbę bakterii na powierzchni rany. Po krótkim czasie dochodzi do rozwoju zakażenia endogennego (głównie z przydatków skóry niezniszczonych przez oparzenie). Od 5–6 doby

II KLASA	czysta skażona	do 5 doby	Bez większej kontaminacji
III KLASA	skażona	od 5 do 7 doby	Okres kolonizacji
IV KLASA	brudna	od 10 doby	Znaczny rozwój zakażenia endogennego (skutek immunosupresji). Początek kolonizacji przez szczepki szpitalne.

▲ Tab. 9. Klasyfikacja czystości rany oparzeniowej.

Nadostre	0-48 godzin
OSTRE	3-5 dni
Wczesne	5-10 dni
Późne	>20 dni

▲ Tab. 8. Okresy wycięcia martwicy.

rana oparzeniowa jest skażona, a od około dziesiątej doby następuje pełen rozwój zakażenia endogennego i kolonizacja szczepami szpitalnymi (tab. 9).

Postępowanie przedoperacyjne

Po przyjęciu oparzonego należy dokładnie oczyścić powierzchnię oparzenia. Należy usunąć owło-

sienie, nie tylko w okolicy oparzenia, szczególnie w oparzeniach twarzy i głowy.

Jeśli pozwala na to stan chorego, wykonujemy kąpiel z dodatkiem jodoforów.

Przed zabiegiem operacyjnym przecieramy płynem dezynfekcyjnym (Octenisept) zdrowe powierzchni ciała.

Zabieg operacyjny

Dezynfekcja (jodofory, Octenisept):

I etap – dezynfekcja powierzchni do pobrania przeszczepów

II etap – pobranie przeszczepów, opatrunek

III etap – dezynfekcja oparzenia

IV etap – nekrektomia, przeszczepy, opatrunek.

Nie wolno odwracać tej kolejności.

Sala operacyjna

Nie ma konieczności wydzielania tzw. sali septycznej. Po umyciu i dezynfekcji przedmiotów i podłogi wyłączamy salę operacyjną na godzinę, w celu wymiany powietrza. Po zakończeniu zabiegu o klasie brudnej obowiązujące mycie całości sali. Nie należy używać metod szybkiej sterylizacji narzędzi i sprzętu. Jeżeli sala operacyjna jest używana do różnych zabiegów, należy wyznaczyć dni operacyjne chorych oparzonych. W naszej klinice naprzemiennie w różnych dniach operuje się oparzenia i wykonuje się zabiegi chirurgii plastycznej. Dotąd nie wystąpiły u tzw. czystych chorych ropne powikłania. ■

Piśmiennictwo

1. Dzierżanowska D., Jeliaszewicz J., Red.: Zakażenia Szpitalne, á medica press, 1999.
2. Dzierżanowska D., Kamińska W.: Zastosowanie biologii molekularnej do wykrywania genów oporności na antybiotyki, Zakażenia 2003, 1,24–38.
3. Grzybowski J.: Biologia rany oparzeniowej, á medica press, Bielsko Biala, 2001.
4. Murakami K., Minamide W., Nakamura E.: Identification of methicillin-resistant strains of staphylococci by polymerase chain reaction, J. Clin. Microbiol. 1991, 29, 2240–2244.
5. Muszyński Z., Sikorski J., Kuźniak Ł.: Pseudomonas aeruginosa – profilaktyka i leczenie w oparzeniach, Roczniki Oparzeń 1994/5,5/6, 47–56.
6. Muszyński Z., Sikorski J., Długaszewska J.: Ocena bakteriologiczna środowiska Oddziału Oparzeń, Roczniki Oparzeń 1990, 1,23–29.
7. Muszyński Z., Sikorski J.: Gronkowce metycylinyoporne w środowisku Oddziału Oparzeń, Roczniki Oparzeń 1996/7,7/8,65–69.
8. Polk H. C.: Zakażenia w Chirurgii, PZWL Wwa 1987.
9. Puchała J., Spodaszek H., Jaron J.: Oparzenia u dzieci – od urazu do wyleczenia, Wyd. Uniw. Jagiellońskiego 1998.
10. Sakiel S., Schiller B., Magierski M.: Ocena wyników czynnego i biernego uodpornienia przeciwko pałeczce ropy błękitnej w oparzeniach, Roczniki Oparzeń 1992/3,3/4, 39–41.
11. Tyski S.: Zastosowanie jodu w antyseptyce, Zakażenia 2003, 2,55–62.