

## Krótką historia opatrywania ran termicznych

### *A brief history of thermal wound care*

Jerzy Aleksander Król, Jan Bylica

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków, Polska

### Streszczenie

Osiągnięcia naszych przodków, począwszy od ujarzżenia ognia po eksplorację i zasiedlanie nowych terenów znajdujących się w niekorzystnym klimacie, zwiększały ich narażenie na działanie wysokich i niskich temperatur. W pracy opisano techniki opatrywania ran powstałych na skutek działania ekstremalnych temperatur, które stosowano od czasów starożytnych cywilizacji Wschodu i Zachodu do współczesności. Zwrócono uwagę na proces, jaki zachodził w medycynie: od wyłącznie miejscowego leczenia ran opierającego się niekiedy na praktykach magicznych do stopniowego doskonalenia technik bazujących na coraz wnikliwszych teoriach naukowych. Rozwój wiedzy, technik zabiegowych oraz coraz nowocześniejsze materiały opatrunkowe przyczyniły się do postępu, jaki miał i ma miejsce w dziedzinie opatrywania ran termicznych. Oprócz ukazania czytelnikowi historii rozwoju technik leczenia ran powstałych wskutek działania niskich i wysokich temperatur na organizm człowieka, praca ma także na celu uświadomienie, że odkrycie powszechnych dziś metod leczenia było efektem niezwykłych wysiłków na przestrzeni wieków wielu wybitnych naukowców i lekarzy, którzy często, pomimo zawieruchy wojennej, opracowywali nowatorskie metody, aby ratować życie i zdrowie poszkodowanych.

**Słowa kluczowe:** historia medycyny, opatrunki, odmrożenia, oparzenia.

### Abstract

The achievements of our ancestors, starting from the subjugation of fire and the exploration of new areas with extreme climate, increased the risk of exposure to high and low temperatures. The article describes the techniques of frostbite and burn dressings used throughout history: from the times of the ancient civilizations of the east and west to the present day. It draws attention to the process that medicine has undergone from purely local actions, based on magical practices through the gradual improvement of methods based on scientific theories that have appeared over the centuries. The development of treatment techniques and new dressing materials have contributed to the remarkable progress that has occurred in the field of thermal wound care. The authors intended to present the history of wound healing techniques that have been used to treat the effects of extreme temperatures on the human body. This work also aims to point out that the discovery of current methods took many centuries and was the result of the efforts of doctors who, despite the turmoil of war, used innovative methods to save the lives and health of patients.

**Key words:** history of medicine, dressings, frostbite, burn.

Adres do korespondencji:

Jerzy Aleksander Król, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, ul. Pilotów 2a/11, 31-462 Kraków,  
e-mail: [Jekrol@poczta.fm](mailto:Jekrol@poczta.fm)

### WSTĘP

Uszkodzenia tkanek i narządów wskutek działania na organizm ekstremalnych temperatur to oparzenia i odmrożenia. Postęp cywilizacyjny i naukowy sprzyjał powstawaniu urazów termicznych.

Kilka stuleci temu nie dysponowano tak doskonałymi jak obecnie metodami postępowania w przy-

padku tego typu ran. Ówczesnie praktykujący lekarze nie mieli aseptycznych materiałów opatrunkowych, ale także wiedzy na temat złożonej patologii i ogólnoustrojowych skutków oparzeń oraz odmrożeń. Dzięki obserwacjom i eksperymentom, których rezultatem były częste błędy i porażki, ale także spektakularne sukcesy, medycy położyli podwaliny pod nowoczesną terapię urazów termicznych. Celem pracy jest

przybliżenie czytelnikowi historii rozwoju technik leczenia ran powstałych na skutek działania niskich i wysokich temperatur na organizm człowieka oraz uświadomienie nierozzerwalnego związku tej gałęzi medycyny z działaniami wojennymi.

## OPARZENIA

Specyfika uszkodzeń ciała spowodowanych kontaktem z wysoką temperaturą stanowiła od zamierzchłych czasów poważny problem zarówno dla leczonych, jak i leczących. Efektem rozległego oparzenia, oprócz widocznych miejscowych skutków w postaci zniszczenia tkanek, jest często zagrażający życiu obrzęk połączony z nadmierną powierzchowną utratą płynów. Prowadzi to do wstrząsu hipowolemicznego, a następnie niewydolności krążenia i śmierci [1]. Teorie na temat ogólnoustrojowych następstw tego typu ran, będących, jak dziś wiemy, konsekwencją zmian krążeniowych, wtórnych zakażeń czy dramatycznego zwiększenia metabolizmu, kształtowały się m.in. na terenie dzisiejszych Chin. Jak tłumaczono, powikłania te wywoływała niezdefiniowana „płomienna trucizna” przenikająca do organizmu poprzez wystawienie go na rozległe działanie ognia [2].

W starożytności terapia oparzeń sprowadzała się wyłącznie do działań miejscowych i nie różniła się w dużej mierze od sposobów zaopatrywania innych typów ran. Papirus Edwina Smitha rekomenduje użycie maści z żywicy i miodu [3]. Bardziej złożony opis kuracji można znaleźć w papirusie Ebersa: pierwszego dnia należy zastosować błoto, następnie posmarować ranę krowim łajnem i na koniec użyć ciasta jęczmiennego zmieszanego z olejem i żywicą z akacji lub zastosować okład z arbuza kolokwinty zmieszanego z czerwoną ochrą i opiłkami miedzi. Polecano także krowi łój gotowany z papirusem [4].

Hinduski cyrulik Sushruta leczył oparzenia maścią z klarowanego masła zmieszanego z czerwoną ochrą lub wyciągiem z kory drzewa figowego. Starożytni Chińczycy skłaniali się ku miejscowemu stosowaniu wyciągu z liści herbaty, natomiast antyczni Grecy i Rzymianie zalecali użycie wieloskładnikowej mieszaniny o skomplikowanym składzie [4]. Hipokrates nakładał na rany płócienne opatrunki nasączone żywicą i świńskim tłuszczem, a następnie stosował okład nasączony ciepłym octem winnym i wyciągiem z kory dębu, mającym właściwości ściągające. Rzymianin Celsus zalecał na oparzenia środek składający się z mirry i wina – znanego dziś z właściwości bakteriostatycznych [3]. Pliniusz Starszy opisał maść ze świńskiego smalcu z dodatkiem pyłu ze świńskiej szczeciny. Niestety, w owych czasach na oparzenia notorycznie aplikowane były substancje, których stosowanie z dzi-

sięszego punktu widzenia było szkodliwe. Bardzo często dochodziło więc do groźnych dla zdrowia i życia infekcji [3, 4].

Średniowiecze nie przyniosło przełomowych zmian w dziedzinie leczenia oparzeń. Na terenach o chłodniejszym klimacie od setek lat stosowano lód i śnieg w celu złagodzenia objawów oparzenia. Opisanie tej metody przypisuje się perskiemu lekarzowi Rhazesowi [4]. Popularne były także „środki schładzające” i maści bazujące głównie na tłuszczach zwierzęcych.

Pogląd, że ochładzanie poparzonego miejsca jest działaniem terapeutycznym, był krytykowany przez wielu medyków. Należeli do nich m.in. Ambroży Paré i Fabrycjusz Hildanus – lekarze, którzy zapoczątkowali nową falę w leczeniu oparzeń [5]. Paré, opierając się na radach wieśniaczki, zaczął stosować okłady z cebuli z małą domieszką soli jako alternatywę dla „klasycznych” maści. Znany jest przypadek ciężko poparzonego żołnierza, na którym Paré wykonał swego rodzaju eksperyment. Na połowę ran zastosował tłuste maści, a na pozostałe okłady z cebuli. Następnego dnia oparzenia leczone alternatywnie goiły się lepiej, były mniej bolesne i nie pojawiły się pęcherze. Paré był także autorem pierwszego znanego nam opisu wycięcia rany pooparzeniowej. Ten wybitny jak na owe czasy chirurg popełniał jednak błędy. Był zwolennikiem szkoły stosującej ogrzewanie rany oparzeniowej jako środka na zmniejszenie bólu. Sądził, że sposób ten jest bardziej skuteczny niż ochładzanie [5]. Wilhelm Fabricius Hildanus w dziele „De Combustionibus” z 1607 r. przedstawił podział oparzeń na trzy stopnie oraz dwie metody chirurgicznego postępowania miejscowego: przyżeganie i nacinanie strupa oparzeniowego, czyli escharotomię. Opisał też podstawy chirurgicznego odcinkowego nacinania blizn pooparzeniowych w celu zmniejszenia przykurczów, często będących skutkiem gojenia się tego typu ran [4, 6].

Inną klasyfikację oparzeń podali Lorenz Heister i August Gottlieb w XVIII w. Podzielili uszkodzenia na cztery stopnie. Guillaume Dupuytren w XIX w. wyróżnił sześć stopni. W tym samym stuleciu podobną do dzisiejszej, trójstopniową skalę oparzeń opisał francuski chirurg Alexis Boyer [7].

Jednym z największych problemów w leczeniu ofiar rozległych oparzeń był brak wiedzy na temat patofizjologii urazu i mechanizmu katastrofalnych dla życia powikłań. Dopiero w 1862 r. Hipolit Baraduc dostrzegł poważny problem utraty płynów i zalecał nawadnianie pacjenta doustnie, doodbytniczo i poprzez kąpiele. W 1897 r. pojawiły się opisy Włocha Pierleone Tommasoliego o dożylniej terapii płynowej roztworami soli [4]. Frank P. Underhill po przebadaniu 20 ofiar pożaru Teatru Rialto w 1921 r. wysunął wnioski o konieczności zastosowania płynoterapii u tego typu pacjentów. Ważnym krokiem było wyko-

rzystanie stosowanej do dziś metody określenia procentu oparzenia ciała. Tak zwana reguła dziewiątek została zaproponowana przez Pulaskiego i Tennisona w latach 40. ubiegłego wieku. Opublikowania jej podjął się Aleksandr Wallace. Charles R. Baxter i G. Tom Shires z kolei opracowali ostateczny wzór na ilość płynów potrzebnych oparzonemu pacjentowi – znany jako „reguła Parkland” – najpowszechniej stosowany we współczesnych ośrodkach [7].

Innym poważnym powikłaniem spotykanym w przypadku oparzeń są zakażenia. Od XVIII w. na rany oparzeniowe stosowano za sprawą Claude’a Louisa Bertholleta antybakteryjny, jednakże drażniący podchloryn sodu. Ponad sto lat później Henry Dakins w 1915 r. opracował metodę produkcji tego związku bez wielu szkodliwych zanieczyszczeń i ustalił efektywne stężenie rzędu 0,5%. W 1928 r. Aleksander Fleming, odkrywając penicylinę, przyczynił się do zastosowania nowych środków walki z infekcjami – antybiotyków. Prawdziwym przełomem było wprowadzenie do leczenia miejscowego w 1960 r. przez Karola Foxa kremów z solą srebrną sulfadiazyny. Środki te, działając przeciwbakteryjnie, dość skutecznie przeciwdziałały zakażeniom ran. Zaczęto także wykorzystywać mafenid (środek przeciwbakteryjny i przeciwgrzybiczy). Zauważono jednak, że zwiększa on ryzyko wystąpienia kwasicy. Dlatego też z upływem czasu i pojawieniem się alternatywnych środków zmniejszono częstość jego stosowania [3, 7].

Na przestrzeni wieków pojawiało się wiele pomysłów na leczenie oparzeń. Jednym z bardziej skomplikowanych, ale i skutecznych jest przeszczep skóry. Ta metoda była rozważana od dawna, jednakże w związku z trudnościami technicznymi pierwszy nowożytny przeszczep skóry przeprowadził dopiero w 1823 r. Karol Bunger. Początkowo wskutek braku odpowiednich narzędzi pozwalających na precyzyjne regulowanie grubości i powierzchni pobieranej skóry (używano różnego typu noży) procent zabiegów zakończonych sukcesem był niski. Przełomem okazało się wprowadzenie w 1939 r. przez E.C. Padgetta dermatomu umożliwiającego pobieranie tkanki o kontrolowanej grubości. Kolejnym milowym krokiem było skonstruowanie w 1964 r. przez Tannera-Vandeputa urządzenia do siatkowego nacinania przeszczepów, co pozwoliło na pobieranie mniejszej powierzchni skóry do „rozłożenia” na większej powierzchni urazu. Kolejnym osiągnięciem medycyny w tej dziedzinie było wynalezienie w 1981 r. przez Johna Burke’a i Ioannisa Yannasa sztucznej skóry Integra® [7].

## ODMROŻENIA

Urazami związanymi ze szkodliwym działaniem temperatury są też odmrożenia. Według współczesnej definicji jest to zamrażanie płynu w tkankach,

czego skutkiem jest niedokrwienie, zniszczenie komórek i zapoczątkowanie reakcji zapalnej, która poprzez obrzęk może nasilać niedokrwienie, w szczególności w dystalnych częściach ciała. Działanie niskiej temperatury powoduje wazokonstrykcję, a uwolnione mediatory powodują agregację płytek. Efektem tych procesów może być poważne zniszczenie tkanki prowadzące nawet do martwicy [8].

Ciała ofiar hipotermii i odmrożeń znajdowane są w zimnych rejonach na całym świecie. Na jedne z najstarszych zmumifikowanych dzięki działaniu niskich temperatur szczątków można natknąć się w górzystych rejonach Ameryki Południowej. Ich wiek szacuje się na ok. 5000 lat [8].

Już Hipokrates zauważył, że odmrożone miejsce po ogrzaniu pokrywa się pęcherzami. Celsus natomiast jako pierwszy opisał przypadek martwicy po odmrożeniu.

Odmrożenia, jak większość urazów, związane są z działaniami wojennymi. Rok 400 p.n.e. zasłynął w historii tzw. marszem dziesięciu tysięcy, opisanym przez Ksenofonta, przez góry współczesnej Armenii, gdzie zginęła znaczna część najemników. W 218 p.n.e. Hannibal, przepływając się przez Alpy, stracił z powodu mrozu prawie połowę armii [9].

W średniowieczu powszechny był zwyczaj przerywania działań wojennych na czas zimy, m.in. z powodu ryzyka dużych strat w ludziach na skutek wychłodzenia.

Odmrożenia były poważnym problemem podczas kampanii wojsk Napoleona Bonaparte przeciw Imperium Rosyjskiemu w 1812 r. Legendarna już zima zmusiła wojska cesarza do szukania skutecznej metody leczenia odmrożeń. Lekarzami zajmującymi się tym tematem byli Dominique Jean Larrey i Pierre Jean Moricheau-Beaupré. Beaupré podjął się próby medycznego opisu skutków działania niskich temperatur. Począwszy od chłodnych letnich deszczy, które już po dwóch godzinach „ekspozycji” miały wpływać na obniżenie samopoczucia żołnierzy, a kończąc na wprowadzeniu (wspólnie z Larreym) do słownika medycznego takich terminów, jak: *asphyxia*, czyli odcięcie krążenia, *general asphyxia* – poważne odmrożenie mające skutki ogólnoustrojowe i rozprzestrzeniające się po ciele, *sphacelus* – pojawienie się zgorzeli na odmrożonej kończynie. Beaupré był zwolennikiem teorii „kaloryfikacji”, czyli przepływu witalnej energii, rodzaju niezdefiniowanej substancji mającej ogrzać odmrożone miejsce. Paradoksalnie energia ta miała pochodzić z zimnych obiektów, przez co powszechnie było nacieranie śniegiem lub trzymanie odmrożonej kończyny w lodowatej wodzie. Faktem jest, że dodatkowe oziębianie lekkich odmrożeń jest bezzasadne, aczkolwiek w przypadku wystąpienia zgorzeli mrożenie kończyny śniegiem mogło powstrzymać proces uogólnionego zakażenia. Larrey porównywał rany

odmrożeniowe do oparzeniowych i był zwolnieniem amputacji kończyn powyżej poziomu uszkodzonych tkanek. Obaj medycy dostrzegli zgubne działanie wychłodzenia na aktywność i zachowanie żołnierzy, porównując ich stan do ostrego zatrucia alkoholem [10].

W czasie I wojny światowej ciągnące się setkami kilometrów okopy były nie tylko terenem zażartych walk, ale także miejscem, od którego wzięła nazwę jedna z najpoważniejszych przypadłości nękających żołnierzy tamtych czasów – stopa okopowa. To typ rany powstałej na skutek chronicznego działania na tkanki zimnej wody o temperaturze ok. 3°C oraz ucisku wojskowych butów. Prowadziło to do zakażeń, przez które zazwyczaj trzeba było amputować kończynę [8]. Czasami uznawano, że żołnierze przyczyniali się do samookaleczenia, za co groził sąd wojskowy. Choroba ta potrafiła wyeliminować z pola walki więcej żołnierzy niż niejeden ostrzał artyleryjski.

Odmrożenia były jednym z najpoważniejszych urazów, które przyczyniły się do klęski Związku Radzieckiego w tzw. zimowej wojnie z Finlandią w latach 1939–1940. Radzieccy żołnierze, nieprzygotowani do ekstremalnych warunków klimatycznych, próbowali zaradzić odmrożeniom, odwołując się do ludowych sposobów, np. smarowali się gęsim smalcem. Czasami byli tak zdesperowani i przemarznięci, że obklejali szmaty nasączone klejem stolarskim wokół stóp [11].

Z odmrożeniami borykali się również Niemcy podczas II wojny światowej w walkach na froncie wschodnim. Zimą 1942 r. Wehrmacht doświadczył trudów tamtejszego surowego klimatu i odnotował ok. 20 000 amputacji z powodu samych tylko odmrożeń [9]. W 1943 r. lekarze wojskowi opisali odmrożenia pojawiające się wśród załóg bombowców. Co ciekawe, stanowiły one najczęstszy typ obrażeń występujących w tych oddziałach [8].

Sposoby zaopatrywania odmrożeń nie zmieniały się istotnie od czasów napoleońskich aż do czasów drugiej wojny światowej i okresu powojennego, kiedy to J.N. Crimson i F. Fuhrman rozpoczęli badania nad metodą szybkiego ogrzania do temperatury 37,8–40°C. Stosowane do dziś kąpiele w tych temperaturach z dodatkiem heksachlorofenu zapoczątkowali McCauley i Heggors [8].

## PODSUMOWANIE

Od tysiącleci na urazy termiczne stosowane były często nietypowe lub wręcz szkodliwe terapie. Aplikowanie na oparzenia maści powodujących zakażenia czy ochładzanie odmrożeń sprowadziło na niezliczone rzesze chorych dodatkowe cierpienie. Rany te, związane z często niewidocznymi, ale zagrażającymi życiu powikłaniami ogólnoustrojowymi i miej-

scowymi, stanowiły dla lekarzy szczególny rodzaj próby ich zdolności. Doświadczenia medyków leczących poważnie rannych żołnierzy, którzy odnieśli rany nie w starciu z wrogiem, lecz niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, pozwoliły na rozwój coraz to doskonalszych metod leczenia. Historie ukazane w powyższym artykule dowodzą, że rozwój sztuki leczenia często zawdzięczamy ofiarom błędnych praktyk.

*Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.*

## PIŚMIENNICTWO

1. Watson JD. Oparzenia. W: Chirurgia. Garden OJ, Bradbury AW, Forsythe JLR i wsp. (red.). Edra Urban & Partner, Wrocław 2015; 323-329.
2. Sheng Z. A brief history of treatment of burn injury in China. *Burns Trauma* 2013; 1: 51-55.
3. Lee KC, Joory K, Moiemmen NS. History of burns: the past, present and the future. *Burns Trauma* 2014; 2: 169-180.
4. Thomsen M. Historical landmarks in the treatment of burns. *Brit J Plastic Surg* 1977; 30: 212-217.
5. Donaldson IML. Ambroise Paré's accounts of new methods for treating gunshot wounds and burns. *J R Soc Med* 2015; 108: 457-461.
6. Krakowski R. Zmienność flory mikrobiologicznej ran oparzeniowych u dzieci. Praca doktorska. Available from: <http://dl.cm-uj.krakow.pl:8080/Content/1022/PDF/Doktorat.pdf>.
7. Murphy JV, Banwell PE, Anthony HN i wsp. Frostbite: pathogenesis and treatment. *Trauma* 2000; 48: 171-178.
8. Mohr WM, Jenabzadeh K, Ahrenholz DH. Cold injury. *Hand Clin* 2009; 25: 481-496.
9. Lankford HV. Dull brains and frozen feet. a historical essay on cold. *Wilderness Environ Med* 2016; 27: 526-532.
10. Rodway GW. Belaya smert: the white death. *Wilderness Environ Med* 2012; 23: 275-280.