

LESZEK MARZEC

# PIERWSZA POMOC I POMOC MEDYCZNA PRZEDSZPITALNA W OPARZENIACH U DZIECI



LESZEK MARZEC 

# PIERWSZA POMOC I POMOC MEDYCZNA PRZEDSZPITALNA W OPARZENIACH U DZIECI

## FIRST AID AND PRE-HOSPITAL MEDICAL AID IN BURNS IN CHILDREN

Państwowa Uczelnia Zawodowa im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu,  
Wydział Nauk Społecznych i Humanistycznych

\* [marzec@ratownictwo.info](mailto:marzec@ratownictwo.info)



Seria monografii naukowych dotyczących zagadnień z zakresu dyscyplin nauk farmaceutycznych, nauk medycznych i nauk o zdrowiu.

Wydawnictwo recenzowane i punktowane na zasadach zgodnych z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej (Dz.U. 2019 poz. 392 z późn. zm.).

#### RADA NAUKOWA

dr hab. Monika A. Olszewska, prof. uczelni – Redaktor naczelna  
prof. dr hab. Monika Łukomska-Szymańska – Zastępca redaktor naczelnej  
prof. dr hab. Iwona Cygankiewicz  
dr hab. Małgorzata Pikala, prof. uczelni

#### REDAKTOR PROWADZĄCA

prof. dr hab. Iwona Cygankiewicz

#### REDAKCJA JĘZYKOWA

Magdalena Kokosińska

#### KOREKTA

Anna Sikorska, Karolina Wójcikowska

#### OPRACOWANIE GRAFICZNE

Tomasz Przybył

### PIERWSZA POMOC I POMOC MEDYCZNA PRZEDSZPITALNA W OPARZENIACH U DZIECI

Łódź 2023

#### WYDAWNICTWO UNIwersYTETU MEDYCZNEGO W ŁODZI

<http://wydawnictwo.umed.pl/>

[e-mail: editorial@reports.umed.pl](mailto:editorial@reports.umed.pl)

#### Unikatowy identyfikator Wydawnictwa: 60000

(Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z dnia 22 lipca 2021 r. w sprawie wykazu wydawnictw publikujących recenzowane monografie naukowe)

ISBN 978-83-67198-24-0

#### WYDANIE PIERWSZE



© 2023. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz autorów. Opublikowane na licencji Creative Commons Uznanie Autorstwa (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.pl>).

Licencjobiorca: Wydawnictwo Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Zezwala się na wykorzystanie treści monografii zgodnie z licencją – pod warunkiem zachowania niniejszej informacji licencyjnej oraz wskazania autorów jako właścicieli praw do tekstu.

**Streszczenie:** W pracy przedstawiono problematykę oparzeń u dzieci w sposób złożony i wieloaspektowy. W oparciu o wyniki badań przybliżono epidemiologię i etiologię oparzeń, czynniki ryzyka, charakterystykę kliniczną, zasady oceny ciężkości i rozległości oparzenia, a także miejscowe oraz ogólnoustrojowe następstwa oparzenia. Przedstawiono aktualne rekomendacje z zakresu zasad udzielania pierwszej pomocy dla opiekunów dzieci, rodziców i świadków zdarzenia oraz dla personelu medycznego służb ratowniczych i placówek ochrony zdrowia z uwzględnieniem obowiązujących w Polsce przepisów i zaleceń (w tym wydanych na czas pandemii SARS-CoV-2), uprawnień, stanu ogólnego dziecka oraz rodzaju i ciężkości oparzenia. Porównano międzynarodowe i krajowe wskazania do podjęcia leczenia w Centrum Leczenia Oparzeń. Autor pracy charakteryzuje ból w aspekcie fizjologicznym, patofizjologicznym, klinicznym oraz w kontekście wpływu na sferę fizyczną, psychiczną i społeczną dziecka, opisuje skale oceny natężenia bólu, zasady łagodzenia bólu metodami nefarmakologicznymi i farmakologicznymi w zależności od ciężkości oparzenia, natężenia bólu, posiadanych uprawnień oraz zaleceń obowiązujących w kraju i zagranicą. Praca przybliży charakterystykę środków przeciwbólowych dostępnych bez przepisu lekarskiego i preparatów, do których stosowania upoważniono personel medyczny zespołów ratownictwa medycznego oraz placówek ochrony zdrowia z uwzględnieniem strategii leczenia bólu jednym lub kilkoma preparatami, a także biorąc pod uwagę ciężkość oparzenia. Łagodzenie bólu jest prawem każdego człowieka. Ocena natężenia bólu za pomocą przeznaczonych do tego skal i uśmierzanie dolegliwości bólowych są obowiązkami personelu medycznego służb ratowniczych i placówek ochrony zdrowia oraz uznanym wskaźnikiem jakości udzielanych świadczeń medycznych. Personel medyczny upoważniono do łagodzenia bólu metodami nefarmakologicznymi i farmakologicznymi. U dzieci poszkodowanych z powodu oparzenia nadal obserwuje się brak leczenia bólu lub nieadekwatne jego łagodzenie przed przyjęciem na oddział pomimo powszechnego dostępu do środków przeciwbólowych dla dzieci oraz szerokich uprawnień personelu medycznego.

**Słowa kluczowe:** dziecko, oparzenie, leczenie bólu, pierwsza pomoc, pomoc medyczna

**Abstract:** The paper presents the problem of burns in children in a complex and multifaceted way. Based on the results of the research, the epidemiology and etiology of burns, risk factors, clinical characteristics, rules for assessing the severity and extent of burns as well as local and systemic consequences of burns were presented. The current rules of first aid for caregivers of children, parents and witnesses of the incident as well as for medical personnel of emergency services and health care facilities were presented, taking into account the regulations in force in Poland, recommendations, including those issued during the SARS-CoV-2 pandemic, permissions, general condition of the child, type and severity of burns. International and national indications for treatment at the Burn Treatment Center were compared. The author of the work characterizes pain in its physiological, pathophysiological and clinical aspects and its impact on the child's physical, mental and social spheres, pain assessment scales, rules of pain relief using non-pharmacological and pharmacological methods depending on the severity of the burn, pain intensity, permissions and recommendations in force in the country and abroad. It approximates the characteristics of painkillers available without a medical prescription and preparations, the use of which has been authorized by medical personnel of emergency medical teams and other health care institutions, taking into account the pain management strategy with one/several drugs and the severity of burns. Pain relief is a human right. Assessment of pain intensity using dedicated scales and alleviation of pain ailments is the responsibility of the medical staff of emergency services and health care units, and a recognized quality indicator of the medical services provided. Medical staff were authorized to relieve pain by non-pharmacological and pharmacological methods. In children injured due to burns, the lack of pain treatment or inadequate pain relief before admission to the ward is still observed, despite widespread access to painkillers for children and extensive powers of medical personnel.

**Keywords:** child, burn, pain relief, first aid, medical aid

## Wykaz skrótów

- ABA** – Amerykańskie Towarzystwo Oparzeniowe (ang. American Burn Association)
- CARS** – wyrównawcza odpowiedź przeciwzapalna (ang. *Compensatory Anti-Inflammatory Response Syndrome*)
- CHEOPS** – Skala Bólu Szpitala Dziecięcego we Wschodnim Ontario (ang. Children Hospital of Eastern Ontario Pain Scale)
- CLO** – centrum leczenia oparzeń
- COMT** – enzym cytozolowy 0-metylotransferazy katecholowej
- COX** – cyklooksigenaza
- CYP2D6** – ilzoenzym cytochromu P-450
- DIC** – zespół rozlanego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego (ang. *disseminated intravascular coagulation*)
- EBA** – Europejskie Towarzystwo Oparzeniowe (ang. European Burns Association)
- FPSR** – Ulepszona Skala Twarzyczkowa Bólu (ang. Faces Pain Scale Revised)
- GCS** – Skala Glasgow (ang. Glasgow Coma Score)
- i.m.** – domięśniowo (łac. *intra musculum*)
- i.o.** – doustnie (łac. *intra os*)
- i.t.** – dotchawiczo (łac. *intra tracheam*)
- i.v.** – dożylnie (łac. *intra venam*)
- IL** – interleukina
- IP** – Izba Przyjęć
- KSRG** – Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy
- LPR** – Lotnicze Pogotowie Ratunkowe
- MODS** – zespół niewydolności wielonarządowej (ang. *Multiple Organ Dysfunction Syndrome*)
- NCCPC** – lista kontrolna bólu u dzieci niekomunikujących się (ang. *Non Communicating Children Pain Checklist*)
- NFZ** – Narodowy Fundusz Zdrowia
- NIPS** – skala bólu niemowląt i dzieci (ang. Neonatal Infant Pain Scale)
- NLPZ** – niesteroidowe leki przeciwzapalne
- OPRM1** – nukleotyd receptora opioidowego  $\mu$
- OTC** – bez recepty (ang. *over-the-counter*)
- p.o.** – doustnie (łac. *per os*)
- p.r.** – doodbytniczo (łac. *per rectum*)
- PIPP** – profil bólu wcześniaków i niemowląt (ang. *Premature Infant Pain Profile*)
- POZ** – Podstawowa Opieka Zdrowotna
- s.c.** – podskórnice (łac. *sub cutem*)
- ROS** – reaktywne związki tlenu (ang. *reactive oxygen species*)
- SIRS** – zespół ogólnoustrojowej reakcji zapalnej (ang. *systemic inflammatory response syndrome*)
- SOR** – Szpitalny Oddział Ratunkowy
- TBSA** – procent oparzonej skóry w stosunku do całkowitej powierzchni ciała (ang. *total body surface area*)
- TNF** – czynnik martwicy nowotworów (ang. *tumor necrosis factor*)
- USG** – ultrasonograf
- VAS** – skala wizualno-analogowa (ang. Visual Analogue Scale)
- VRS** – skala słowna (ang. Verbal Rating Score)
- ZRM** – Zespół Ratownictwa Medycznego

## Spis treści

1. Wprowadzenie.....	8
2. Oparzenia – wiadomości ogólne.....	9
2.1. Epidemiologia i etiologia oparzeń .....	9
2.2. Miejscowe i ogólnoustrojowe następstwa oparzeń.....	10
2.3. Ocena ciężkości oparzenia .....	12
3. Zasady udzielania pierwszej pomocy i pomocy medycznej przedszpitalnej w oparzeniach u dzieci .....	14
3.1. Pierwsza pomoc w oparzeniach termicznych.....	15
3.2. Pierwsza pomoc w oparzeniach chemicznych.....	17
3.3. Pierwsza pomoc w oparzeniach elektrycznych .....	17
3.4. Pomoc medyczna przedszpitalna .....	17
4. Ból – ocena natężenia i leczenie.....	22
4.1. Odpowiedź wegetatywna organizmu na ból .....	23
4.2. Skale oceny natężenia bólu .....	24
4.3. Metody leczenia bólu w oparzeniach .....	26
4.3.1. Niefarmakologiczne metody leczenia bólu .....	27
4.3.2. Farmakologiczne metody leczenia bólu .....	28
Podsumowanie .....	31
Bibliografia.....	32
Załączniki .....	39

## 1. Wprowadzenie

Oparzenia stanowią istotny problem społeczny, ekonomiczny i medyczny. Powstają w wyniku ekspozycji tkanek na działanie wysokiej temperatury, substancji chemicznej, prądu elektrycznego, pioruna lub promieniowania jonizującego. Niezależnie od wieku i płci na oparzenia narażeni są wszyscy, szczególnie dzieci w wieku do 5 roku życia. Czynnikiem wywołującym oparzenie uszkodza tkanki i powoduje ból u każdej osoby poszkodowanej bez względu na ciężkość oparzenia. W celu ograniczenia procesu uszkodzenia tkanek i łagodzenia bólu zaleca się niezwłoczne przerwanie kontaktu z czynnikiem parzącym, chłodzenie oparzenia i łagodzenie dolegliwości bólowych.

Ból towarzyszący oparzeniu odciska trwałe piętno w sferze fizycznej i psychicznej, szczególnie wśród najmłodszych pacjentów. Powoduje zaburzenie homeostazy i nasila objawy wstrząsu oparzeniowego. Konieczność łagodzenia dolegliwości bólowych u osób poszkodowanych z powodu oparzenia, szczególnie u dzieci, wydaje się nie pozostawiać żadnych wątpliwości. Jednak pomimo obowiązku leczenia bólu, zaleceń i szerokiego dostępu do leków przeciwbólowych uśmierzanie bólu u osób z oparzeniem na etapie postępowania przedszpitalnego wciąż pozostawia wiele do życzenia.

Odmienności fizjologiczne u dzieci i brak ich dojrzałości w sferze psychicznej sprawiają, że oparzenia u najmłodszych są cięższe i wymagają specyficznego postępowania (Makara-Studzińska i in., 2015; Dudek i Jaeshke, 2011). Brak leczenia bólu dodatkowo zwiększa ryzyko powstania bólu przewlekłego w miejscu oparzenia (Ziółkowski, 2014). Celem pierwszej pomocy oparzonemu dziecku jest natychmiastowe odcięcie od źródła energii, chłodzenie oparzenia, zabezpieczenie rany oparzeniowej przed zakażeniem, a w przypadku zagrożenia życia – podtrzymanie czynności życiowych. Schładzanie oparzonej powierzchni powoduje zmniejszenie się obrzęku i łagodzi ból, obniża temperaturę oparzonej i okolicznych tkanek, co zabezpiecza je przed pogłębieniem się uszkodzenia i stwarza korzystniejsze warunki dla gojenia się rany. Dodatkowo w ramach pierwszej pomocy należy podać leki przeciwbólowe dostępne bez przepisu lekarskiego (Kocot-Kępska, 2012; Cuttle i in., 2009; Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym). Czynności te należy wykonać niezależnie od ciężkości oparzenia i wieku pacjenta, ponieważ właściwie udzielona pierwsza pomoc zmniejsza liczbę powikłań i istotnie wpływa na przebieg leczenia (Fagin i Palmeri, 2017; Cuttle i in., 2010; Fadeybi i in., 2015). Jednak pomimo szkoleń i zaleceń dotyczących sposobu udzielenia pierwszej pomocy oparzonemu pacjentom dane z piśmiennictwa krajowego (Noskiewicz, 2018; Korzeniowska, 2018) i zagranicznego (Fadeybi i in., 2015; Wang i in., 2016; Gessesse i Yitayew, 2020; Burgess, i in., 2016; Frear i in., 2018; Chirongoma i in., 2017; Davies i in., 2013; Shi i in., 2016; Bennett i in., 2019; Hamidya i in., 2015; Pathak i in., 2018; Cox i in., 2015) oraz obserwacje własne wskazują na niedostateczne zrozumienie znaczenia walki z bólem na tym etapie postępowania ratowniczego.

Niniejsza monografia poświęcona jest zagadnieniom z dziedzin nauk medycznych i nauk o zdrowiu. W rozdziale pierwszym przedstawiono epidemiologię, czynniki ryzyka, następstwa oparzeń u dzieci oraz tablice służące do oceny rozległości oparzenia. W rozdziale drugim scharakteryzowano oparzenia według czynnika wywołującego, następstwa oparzeń oraz aktualne wytyczne i wyniki prac badawczych z kraju i zagranicy, dotyczące zasad udzielania pierwszej pomocy oraz pomocy medycznej przedszpitalnej u dzieci. Rozdział trzeci monografii dostarcza czytelnikowi informacji na temat odpowiedzi organizmu na bodziec bólowy, przybliży rekomendowane u dzieci skale oceny natężenia bólu oraz metody jego leczenia, w tym środki, do których zastosowania upoważniono świadków zdarzenia oraz personel pielęgniarski i ratowników medycznych w placówkach ochrony zdrowia. Innowacyjność pracy polega na uwzględnieniu zasad łagodzenia bólu w aspekcie aktualnego stanu prawnego, wytycznych, w tym podczas pandemii SARS-CoV-2, oraz uprawnień nadanych świadkom zdarzenia i personelowi medycznemu. Praca stanowi kompendium wiedzy dla opiekunów dzieci, rodziców oraz personelu medycznego placówek ochrony zdrowia. Jest także źródłem aktualnej wiedzy dla studentów wszystkich kierunków medycznych.



## 2. Oparzenia – wiadomości ogólne

### 2.1. Epidemiologia i etiologia oparzeń

Na świecie oparzenia należą do częstej przyczyny urazów, charakteryzują się wysoką zapadalnością i śmiertelnością. Rocznie oparzeniom ulega około 1% (tj. 7 mln) osób na świecie (Lestnikow i in., 2000; Burd i Yuen, 2005). Z kolei inne dane szacunkowe podają, że z powodu oparzenia pomocy medycznej wymaga około 10,9 mln osób rocznie, w tym blisko 6 mln poszkodowanych stanowią mieszkańcy Azji Południowo-Wschodniej (WHO, 2018; WHO, 2008; CDC&P, Wounds International, 2014).

Oparzenia stanowią czwartą przyczynę urazów na świecie i piątą wśród dzieci. Na świecie współczynnik zapadalności dla oparzeń niezależnie od wieku wynosi 0,2–2,9/10 tys. osób. Z danych epidemiologicznych wynika, że oparzenia przyczyniają się do utraty łącznie 18 mln lat życia. Ponad połowa lat utraconej sprawności dotyczy dzieci w wieku do 14 lat (Lestnikow i in., 2000; Burd i Yuen, 2005; WHO, 2018; WHO, 2008; CDC&P, Wounds International, 2014; Mathias i Murthy, 2017; Rayner i Prentice, 2011; Rybarczyk i in., 2017).

Częstość występowania oparzeń i ich następstwa zależą m.in. od czynników ekonomicznych, socjalnych i miejsca zamieszkania. Zaobserwowano także wpływ pory roku, wieku i płci na częstość i mechanizm oparzeń (WHO, 2008; Wounds International, 2014; Rayner i Prentice, 2011; Rybarczyk i in., 2017; Golshan i in., 2013; Dokter i in., 2014; Brusselaers i in., 2010; Smolle i in., 2017).

W krajach wysokorozwiniętych i rozwijających się oparzenia częściej dotyczą dzieci pochodzących z niskiej i średniej klasy społecznej, dzieci imigrantów, z mniejszości etnicznych, rasy czarnej, mieszkających na wsiach i w przeludnionych domach. Większe ryzyko oparzeń dotyczy także dzieci mających rodzeństwo, dzieci matek w młodym wieku, a także tych, którymi opiekują się osoby niepełnosprawne i bezrobotne. Wśród tych najmłodszych oparzenia są zwykle głębsze i obejmują większą powierzchnię ciała (Wounds International, 2014; Mathias i Murthy, 2017; Rayner i Prentice, 2011; Rybarczyk i in., 2017; Golshan i in., 2013; Dokter i in., 2014; Brusselaers i in., 2010; Smolle i in., 2017; Askoy i in., 2014; O'Carroll, 2008; WHO, 2018; Kemp, i in., 2011; Dewar i in., 2004; Forjouth i Gielen, 2008).

W większości krajów oparzenia najczęściej dotyczą dzieci w wieku do 5 roku życia i mogą wynikać z ich nadmiernej ruchliwości, nieposkromionej ciekawości, z braku umiejętności oceny niebezpieczeństwa, ale przede wszystkim – z niewłaściwego nadzoru opiekunów (Mathias i Murthy, 2017; Rayner i Prentice, 2011; Rybarczyk i in., 2017; Golshan i in., 2013; Dokter i in., 2014; Askoy i in., 2014; O'Carroll, 2008; WHO, 2018; Kemp i in., 2011; Brodzińska, 2017; Gessesse i Yitayew, 2020).

W grupie dziecięcych pacjentów przeważają oparzenia termiczne, powstałe w mechanizmie oblania, oraz kontaktowe. Przeważnie są to oparzenia w stopniu lekkim i umiarkowanym, powierzchniowe (I°) i pośredniej głębokości (II°), które obejmują około 10–15% powierzchni oparzonej skóry w stosunku do całkowitej powierzchni ciała TBSA (ang. *total body surface area*). Oparzenia te dotyczą najczęściej górnych części tułowia (Wounds International, 2014; Mathias i Murthy, 2017; Rayner i Prentice, 2011; Rybarczyk i in., 2017; Dokter i in., 2014; Brusselaers i in., 2010; Askoy i in., 2014; O'Carroll, 2008; WHO, 2018; Kemp i in., 2011; Dewar i in., 2004; Brodzińska, 2017; Saunders i in., 2011; Hamidya i in., 2015; Cox i in., 2015).

Liczbę zgonów spowodowanych oparzeniami wśród dzieci szacuje się w skali ogólnoświatowej na 3,9/100 tys. osób (Cox i in., 2015). W Europie i w innych krajach rozwiniętych z powodu oparzeń umiera rocznie 1,4–18% osób. W krajach rozwijających się śmiertelność z powodu oparzeń jest wyższa i wynosi ponad 250 tys. osób (Wounds International, 2014; Rybarczyk i in., 2017). Niski odsetek zgonów z powodu oparzeń w krajach rozwiniętych wynika z większej świadomości mieszkańców, wyższego poziomu opieki medycznej oraz z łatwiejszego dostępu do nowoczesnych metod leczenia oparzeń (Wounds International, 2014; Rayner i Prentice, 2011; Golshan i in., 2013; Smolle, i in., 2017; Askoy i in., 2014; Cox i in., 2015).

## 2.2. Miejscowe i ogólnoustrojowe następstwa oparzeń

Oparzenie powstaje w wyniku oddziaływania na tkanki: czynnika termicznego (oparzenie termiczne), substancji chemicznej (oparzenie chemiczne), prądu elektrycznego (oparzenie elektryczne) lub promieniowania jonizującego (oparzenie radiacyjne) bądź kilku czynników jednocześnie. W organizmie osoby oparzonej zachodzą zmiany ogólnoustrojowe i miejscowe, które są proporcjonalne do głębokości i rozległości oparzenia (Wounds International, 2014; Golshan, i in., 2013; European Burn Association, 2017; Sopolski i in., 2014; Ganczarski i Timler, 1999).

Do oparzenia termicznego dochodzi w wyniku oddziaływania na tkanki wysokiej temperatury np. na skutek obłania gorącą cieczą, w wyniku bezpośredniego kontaktu z łukiem elektrycznym lub płomieniem. Oparzenia termiczne powstałe w mechanizmie obłania gorącym płynem najczęściej powodują uszkodzenie pośredniej grubości skóry, natomiast obłanie gorącym płynem o dużej gęstości (np. olejem) powoduje głębsze i cięższe oparzenie, które może stanowić zagrożenie dla życia. Oddziaływanie czynnika termicznego skutkuje uszkodzeniem tkanek i raną oparzeniową, w obrębie której można zaobserwować strefę przekrwienia, niedokrwienia i koagulacji. Oparzenia rozległe i obejmujące 15–20% TBSA u dorosłych i ponad 10% TBSA u dzieci powodują rozległe uszkodzenie tkanek i komórek.

Wynikiem niewielkich oparzeń jest zatem lokalna reakcja obronna organizmu, natomiast rozległe urazy termiczne wywołują ogólnoustrojowe następstwa, co prowadzi do występowania klinicznych objawów, tzw. zespołu ogólnoustrojowej reakcji zapalnej – SIRS (ang. *systemic inflammatory response syndrome*). W warunkach kontrolowanego zapalenia prozapalne cytokiny indukują powstanie cytokin przeciwzapalnych i inhibitorów cytokin, których synteza jest wyrazem homeostazy ustroju, a objawy zapalenia stopniowo ustępują tzw. kompensacyjnej odpowiedzi przeciwzapalnej – CARS (ang. *compensatory anti-inflammatory response syndrome*). Jednakże, jeżeli czynnik uszkodzający (oparzenie) jest na tyle intensywny, a organizm na tyle osłabiony, że adaptacyjne mechanizmy przeciwzapalne są niewystarczające, to dochodzi do uogólnienia się procesu zapalnego z następowym przenikaniem prozapalnych mediatorów do krążenia systemowego i powstawaniem skutków ogólnoustrojowych. Prozapalne cytokiny stymulujące krzepnięcie i hamujące naturalną fibrylizę doprowadzają do powstania zakrzepicy w obszarze mikrokrążenia i narastania uszkodzenia narządów. Klinicznie rozpoznajemy wówczas zespół rozsianego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego – DIC (ang. *disseminated intravascular coagulation*). Ponadto w patogenezie uszkodzeń narządów istotną rolę odgrywają reaktywne związki tlenu – ROS (ang. *reactive oxygen species*), których syntezę nasilają prozapalne cytokiny uwalniane w ognisku zapalenia przez zaktywowane neutrofile. Systemowe oddziaływanie endogennych mediatorów zapalenia, przemieszczanie się osocza poza łożysko naczyniowe, a płynów wewnątrzuustrojowych – do przestrzeni zewnątrzkomórkowej, a także utrata białek powodują zmniejszenie objętości krwi krążącej i rzutu serca. W konsekwencji tych zmian dochodzi do niedokrwienia narządów, niewydolności krążenia, wstrząsu oparzeniowego i zespołu wielonarządowej niewydolności MODS (ang. *multiple organ dysfunction syndrome*) (Sikora, 2021).

Kontakt z płomieniem najczęściej powoduje oparzenie pełnej grubości skóry (III° lub IV°), które może prowadzić do obrzęku płuc, niedotlenienia, a także do niewydolności oddechowej (Wounds International, 2014; Mathias i Murthy, 2017; Rayner i Prentice, 2011; Brodzińska, 2017; Ganczarski i Timler, 1999; Rowan i in., 2015; Campbell, 2009; Haberal i in., 2010). U dzieci po inhalacji gorącego powietrza wzrasta ryzyko wystąpienia niedrożności obturacyjnej dróg oddechowych, niedotlenienia i uduszenia się dziecka, co jest spowodowane mniejszą średnicą dróg oddechowych (Mathias i Murthy, 2017; Gill i Falder, 2017).

Oparzenia chemiczne powstają w wyniku ekspozycji ciała na kwasy, zasady, sole metali ciężkich, substancje ropopochodne, związki pochodzenia roślinnego i jady. Substancje te powodują zmiany miejscowe (obrzęk, pęcherze, martwicę) oraz zmiany ogólnoustrojowe (niewydolność oddechową, niewydolność nerek i/lub wątroby). Skutki oparzenia chemicznego będą zależę od składu, odczynu pH, stężenia i ilości substancji chemicznej, czasu kontaktu oraz mechanizmu ekspozycji (Campbell, 2009; Matuszczak i in., 2006; Raszeja, Nasiłowski i Markiewicz, 1990; American

College of Surgeons, 2012). W przypadku kontaktu z zasadami jon wodorotlenowy tych związków powoduje rozluźnienie struktury tkanek, co ułatwia ich penetrację oraz prowadzi do cięższych i głębszych oparzeń na drodze hemolizy komórek, zmydlenia i martwicy rozptywnej. Spożycie tych substancji powoduje martwicę ściany przewodu pokarmowego. Ekspozycja na zasadę wapienną wywołuje oparzenia mieszane – termiczne i chemiczne (Matuszczak i in., 2006; Raszeja, Nasiłowski i Markiewicz, 1990; Haberal i in., 2010; Gill i Falder, 2017; Kua i in., 2015; Spitz i Lakhoo, 1993). Substancje chemiczne o charakterze kwasowym powodują denaturację białek i martwicę koagulacyjną. Przekrwienie, obrzęk i owrzodzenie występują w ciągu 24–48 godzin od kontaktu z kwasem. Na przykład połknięcie baterii zawierającej kwas siarkowy może spowodować niedrożność, oparzenia, martwicę lub perforację przewodu pokarmowego, a ekspozycja na kwas azotowy, stosowany do grawerowania i wyrobu nawozów, już po 30 sekundach od kontaktu powoduje oparzenie pełnej grubości skóry lub perforację żołądka (González-Padilla i Delgado-Figueroa, 2015; Labadie i in., 2018). Kwasy: taninowy, wolframowy, krezolowy lub trichlorooctowy powodują uszkodzenie wątroby i nerek (Spitz i Lakhoo, 1993; Strużyna, 2006).

Inhalacja olejków lub kontakt z sokiem barszczu Sosnowskiego i Mantegazziego prowadzi do fototoksycznego uwrażliwienia skóry na promieniowanie UV, uwalniania wolnych rodników tlenowych, stanu zapalnego, uszkodzenia struktur komórkowych i stresu oksydacyjnego. Przekrwienie, bolesne pęcherze i brązowe przebarwienia występują na powierzchni skóry już po 30 minutach do 2 godzin od kontaktu. Inhalacja olejków tych roślin (np. podczas koszenia) może wywołać ostrą reakcję zapalną w wyniku obrzęku krtani, co będzie skutkowało niewydolnością oddechową i realnym niebezpieczeństwem uduszenia (Strużyna, 2006; Sachajdakiewicz i in., 2014; Kwiaton i in., 2014).

Oparzenia elektryczne powstają najczęściej w wyniku kontaktu z prądem elektrycznym (oparzenie termiczne lub łuk elektryczny), rzadziej w wyniku uderzenia pioruna. Zmiany miejscowe i ogólnoustrojowe pojawiają się na drodze przepływu ładunku elektrycznego w wyniku przełamania oporu skóry. Przyczyną uszkodzenia skóry i głębiej położonych tkanek jest łuk elektryczny, którego temperatura w miejscu wejścia prądu osiąga 2500°C. Porażenie prądem stosowanym w gospodarstwach domowych o niskim napięciu do 1000 V może wywołać zarówno oparzenia powierzchowne, jak i zaburzenia zagrażające życiu – neurologiczne, skurcz tętnic wieńcowych i niedokrwienie mięśnia sercowego lub nagłe zatrzymanie krążenia. Prąd zmienny o napięciu ponad 50 V i natężeniu powyżej 10 mA oraz prąd stały o napięciu ponad 100 V i natężeniu powyżej 30 mA w kontakcie z ciałem człowieka mogą wywołać skurcz tężyczkowy mięśni i brak możliwości oderwania ręki od powierzchni, urazy układu kostno-stawowego, porażenie mięśni oddechowych i zatrzymanie oddechu. Porażenie prądem u dzieci powoduje najczęściej oparzenia I° i II° głowy, kończyn i miednicy (Gill i Falder, 2017; Gawłowski, 2018; Karcz, 2008). Widoczne oparzenia termiczne skóry często są nieadekwatne do uszkodzeń niewidocznych i głębokich, w tym elektrolizy, koagulacji białek, uszkodzenia zakończeń nerwowych, kości oraz martwicy mięśni.

Porażenie prądem stałym może skutkować zatrzymaniem krążenia w mechanizmie asystolii, natomiast prądem zmiennym – zatrzymaniem krążenia w mechanizmie migotania komór serca. Prąd o wysokim napięciu może spowodować porażenie ośrodka oddechowego, zatrzymanie krążenia w mechanizmie asystolii lub migotania komór serca i śmierć (Wounds International, 2014; Campbell, 2009; Gawłowski, 2018; Karcz, 2008; Noszczyk, 2012; Bardale, 2011; Zawadzki, 2007).

Inny jest mechanizm oddziaływania pioruna na człowieka w trakcie rażenia – wówczas przez krótki czas ciało opływa prąd wysokonapięciowy. Powoduje to gwałtowne parowanie wody, samozapalenie się odzieży, oparzenia, a także urazy wielonarządowe: złamania kości, uszkodzenia układu nerwowego, pokarmowego, sercowo-naczyniowego i moczowo-płciowego, zaburzenia widzenia, upośledzenie słuchu i nierzadko zgon. Oparzenia powłok skórnych kształtem przypominają rozgałęzione drzewo, tzw. figury Lichtenberga. Są to oparzenia I° i II°, które najczęściej obejmują głowę, szyję i ramiona. Porażenie piorunem u dzieci może wywołać wyrzut katecholamin, co spowoduje tachykardię, arytmie, niedokrwienie lub martwicę serca (Mathias i Murthy, 2017; Kalisz, 2012; Campbell, 2009; Strużyna, 2006; Gawłowski, 2018; Bardale, 2011; Gaszyński, 2008).

Oparzenia radiacyjne powstają w wyniku oddziaływania promieniowania jonizującego na tkanki i komórki. Spośród wszystkich rodzajów oparzeń oparzenia radiacyjne występują sporadycznie. Narażeni są na nie przede wszystkim pacjenci oraz pracownicy zakładów diagnostyki obrazowej, medycyny nuklearnej i radioterapii, a także oddziałów onkologicznych stosujących radioterapię. Ryzyko dotyczy również personelu instytutów naukowo-badawczych wykorzystujących radioizotopy. Promieniowanie jonizujące przyczynia się do wystąpienia oparzeń i zespołu popromiennego, do którego prowadzą zmiany właściwości fizyko-chemicznych atomów i cząstek, radioliza płynów wewnątrzustrojowych, apoptoza, uwalnianie wolnych rodników tlenowych i ich reakcja z otaczającymi tkankami. Czas wystąpienia i charakter objawów oparzenia oraz zespołu popromiennego będzie zależał od rodzaju, mocy i dawki przyjętego pochłoniętego promieniowania, czasu ekspozycji (ostra lub przewlekła), rodzaju narażonych tkanek oraz wieku i stanu zdrowia osoby narażonej. W miejscu oparzonego poparzenia mogą wystąpić: przekrwienie, pieczenie, obrzęk tkanek oraz pęcherze, owrzodzenie i zmiany o charakterze martwiczym (Campbell, 2009; Gaszyński, 2008).

### 2.3. Ocena ciężkości oparzenia

Do ustalenia ciężkości oparzenia niezbędne jest określenie jego umiejscowienia, głębokości i rozległości oraz wieku osoby poszkodowanej (Strużyna, 2006). U dzieci ciężkość oparzenia, utratę płynów i ciepła zwiększa niższy opór elektryczny skóry, jej większa wilgotność, duży stosunek całkowitej powierzchni ciała do masy ciała oraz oparzonej powierzchni do całkowitej powierzchni i masy ciała (Wounds International, 2014; Mathias i Murthy, 2017; Rybarczyk i in., 2017; Haberal i in., 2010; Gaszyński, 2008).

Głębokość oparzenia wyraża stopień uszkodzenia tkanek. Cienka warstwa tkanki tłuszczowej u dzieci utrudnia wczesną ocenę kliniczną tego parametru. W warunkach przedszpitalnych ocena głębokości oparzenia może być niemożliwa. Wiarygodne oszacowanie głębokości rany jest przeprowadzane na oddziale szpitala po 4–5 dniach od oparzenia po uwidocznieniu się obszaru martwicy (Wounds International, 2014; Mathias i Murthy, 2017; Rybarczyk i in., 2017; Haberal i in., 2010). Obecnie poza badaniem klinicznym w szpitalu dla dokładnego określenia głębokości oparzenia rekomenduje się wykonanie badań obrazowych, np. tomografii komputerowej, USG Doppler, badania termograficznego (Wounds International, 2014; European Burns Association, 2017; Strużyna 2006; Noszczyk, 2012). Do oceny głębokości rany oparzeniowej stosuje się podział kliniczny zaproponowany przez Jacksona (Hettiarachy, 2007):

- Oparzenie I° – dotyczy naskórka, objawia się bolesnym zaczerwienieniem, które ustępuje bez śladów po upływie około tygodnia.
- Oparzenie II° A – obejmuje naskórek i powierzchowną warstwę skóry właściwej, charakteryzuje się występowaniem licznych pęcherzy wypełnionych płynem surowicznym oraz silnymi dolegliwościami bólowymi, gojenie trwa zwykle 14 dni i nie pozostawia blizn.
- Oparzenie II° B – dotyczy naskórka i niepełnej grubości głębokiej warstwy skóry właściwej; jest mniej bolesne od oparzenia II° A z powodu częściowego uszkodzenia zakończeń nerwowych; na powierzchni tego oparzenia obserwuje się uszkodzone pęcherze i skoagulowane naczynia. Dno rany ma barwę malinową lub bladą, a gojenie trwa przeważnie 3–4 tygodni. W zależności od stanu ogólnego, rozległości i lokalizacji oparzenia stosuje się leczenie zachowawcze lub operacyjne polegające na stycznym wycięciu tkanek martwiczych i pokryciu rany oparzeniowej autoprzeszczepem. W miejscu oparzenia powstają blizny.
- Oparzenie III° – obejmuje naskórek, skórę właściwą, naczynia, zakończenia nerwowe i ewentualnie tkanki położone głębiej. Dno rany oparzeniowej jest blade i uwidacznia skoagulowane naczynia. W miejscu uszkodzenia zakończeń nerwowych występuje niewielka bolesność. W leczeniu tych oparzeń stosuje się metody chirurgiczne. Po zagojeniu pozostają blizny.

Oparzenia I° oraz II° A (powierzchnowe) powstają w mechanizmie krótkiego kontaktu z czynnikiem o wysokiej temperaturze, np. wodą wrzącą lub o umiarkowanej temperaturze, i oddziałującym przez dłuższy czas i nie zaburzającym perfuzji, np. gorącą wodą, promieniowaniem

słonecznym. Oparzenia II° B i III° (głębokie) obejmują prawie pełną lub pełną grubość skóry oraz tkanki położone głębiej. Oparzenie pełnej grubości skóry powoduje niedokrwienie tkanek i głębokie zaburzenia perfuzji w tkankach otaczających. Powstają w mechanizmie np. obłania gorącymi, tłustymi lub żrącymi płynami, kontaktu z płomieniem lub porażenia prądem elektrycznym (Sopolski i in., 2014; Ganczarski i Timler, 1999; Campbell, 2009; Strużyna, 2006; Karcz, 2008; Noszczyk, 2012; Zawadzki, 2007; Gaszyński, 2008; Raczyński, 2018).

Najbardziej istotnymi czynnikami determinującymi ciężkość oparzeń są rozległość i głębokość oparzenia. W warunkach przedszpitalnych do oceny rozległości oparzeń u dzieci stosuje się metodę tzw. dziewiątek lub piątek, natomiast w szpitalnych oddziałach ratunkowych (SOR), izbach przyjęć (IP) i w oddziałach klinicznych rekomenduje się bardziej precyzyjne tablice Lunda i Browdera (Singer, 2006; Zawadzki, 2022).

Metoda tzw. dziewiątek (metoda Wallace'a) służy do oceny stosunku oparzonej powierzchni ciała do TBSA. W warunkach przedszpitalnych znajduje zastosowanie do określenia rozległości oparzenia u dorosłych, ale bywa też stosowana u dzieci do 1. roku życia. Klasyfikacja została oparta na anatomicznie uwarunkowanych różnicach wzajemnego stosunku wielkości poszczególnych części ciała do TBSA, którym przypisano wartość procentową stanowiącą wielokrotność 9% lub 18%. Modyfikacja tej metody w przypadku dzieci uwzględnia odrębności anatomiczne poszczególnych części ciała w zależności od wieku dziecka, np. większą powierzchnię głowy w stosunku do TBSA u najmłodszych pacjentów (Zawadzki, 2007; Gaszyński, 2008; Raczyński, 2018; Singer, 2006) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Modyfikacja metody dziewiątek Wallace'a według wieku pacjenta (Gaszyński, 2008; Raczyński, 2018).

Część ciała	Powierzchnia oparzenia do TBSA [%]		
	Niemowlę	Dziecko	Dorosły
głowa i szyja	18	18	9
kończyna górna	18	9	9
klatka piersiowa	18	9	9
jama brzuszna	18	9	9
łopatki i okolica międzyłopatkowa	18	9	9
okolica lędźwiowo-krzyżowa i pośladki	18	9	9
krocze	1	1	1
kończyna dolna	26	14	18

W „metodzie piątek” częściom ciała noworodka i niemowlęcia przypisano w zaokrągleniu 10% lub 20% TBSA (Tabela 2). Metoda uwzględnia rozbieżności w odniesieniu do powierzchni i skutków oparzeń tych samych części ciała u dzieci i u dorosłych. Ich stosunek do TBSA wynosi odpowiednio: w przypadku powierzchni głowy – 20% vs. 9%, tułowia – 40% vs. 36%, kończyn górnych – 10% vs. 9%. Mniejsza jest natomiast rozbieżność powierzchni kończyn dolnych dziecka i osoby dorosłej: 10% vs. 18%. Różnice te zacierają się wraz z rozwojem fizjologicznym dziecka (Gaszyński, 2008).

**Tabela 2.** Stosunki poszczególnych okolic ciała dziecka do całkowitej powierzchni jego ciała według „metody piątek” (Gaszyński, 2008).

Część ciała	TBSA [%]
głowa	20
klatka piersiowa	10
jama brzuszna	10
łopatki, okolica międzyłopatkowa	10
okolica lędźwiowo-krzyżowa	10
kończyna górna lewa	10
kończyna górna prawa	10
kończyna dolna lewa	10
kończyna dolna prawa	10

Ciężkość oparzenia jest głównym czynnikiem rokowniczym w oparzeniach. Dla celów klinicznych i prognostycznych rozróżnia się oparzenia lekkie, średnio-ciężkie i ciężkie. Kryteria tej klasyfikacji to przede wszystkim głębokość oraz rozległość powierzchni oparzonej w stosunku do TBSA oraz wiek pacjenta i lokalizacja oparzenia.

Klasyfikacja ciężkości oparzeń rekomendowana przez Amerykańskie Towarzystwo Oparzeniowe ABA (ang. American Burn Association) wyróżnia:

- oparzenia lekkie – uznaje się oparzenia I° i II° obejmujące do 10% TBSA u dzieci (i do 15% TBSA u dorosłych) oraz oparzenia III° (do 2% TBSA u dorosłych i dzieci) oraz nie dotyczące okolic wrażliwych i wstrząsorodnych (twarzy, oczu, uszu, szyi, rąk, dłoni, stóp, krocza);
- oparzenia średnio-ciężkie (umiarkowane) – uznano oparzenia I° i II° obejmujące 10–20% TBSA u dzieci (i 15–25% TBSA u dorosłych) oraz oparzenia III° o powierzchni 2–10% TBSA, a także każde oparzenie okolic wstrząsorodnych i tzw. oparzenia okrężne;
- oparzenia ciężkie – uznaje się oparzenia I° oraz II° o powierzchni ponad 20% TBSA u dzieci (oraz ponad 25% TBSA u dorosłych) oraz oparzenia III° obejmujące ponad 10% TBSA niezależnie od wieku pacjenta, a także oparzenia inhalacyjne, elektryczne, chemiczne, oparzenia okolic wstrząsorodnych oraz oparzenia współistniejące z ciężkimi urazami lub schorzeniami, które mogą wikłać proces leczenia (American Burn Association, 2018; Strużyna, 2006; Karcz, 2008; Hansen, 2008).

### 3. Zasady udzielania pierwszej pomocy i pomocy medycznej przedszpitalnej w oparzeniach u dzieci

Pierwsza pomoc to zespół czynności, które mają na celu ratowanie osoby w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, a za taką należy uznać osobę z oparzeniem. Czynności z tego zakresu w omawianym przypadku u osób poszkodowanych z powodu oparzenia w pierwszej kolejności sprowadzają się do oceny i zabezpieczenia miejsca zdarzenia, zapewnienia sobie środków ochrony osobistej i przerwania kontaktu osoby poszkodowanej z czynnikiem powodującym oparzenie. W dalszej kolejności zaleca się ocenę podstawowych czynności życiowych, a w przypadku braku wskazań do resuscytacji – chłodzenie rany oparzeniowej, zabezpieczenie powierzchni oparzonej przed zakażeniem, uśmierzanie bólu, a w razie konieczności – wezwanie pomocy. W celu łagodzenia bólu rekomenduje się stosowanie produktów leczniczych dostępnych bez recepty

i dopuszczonych w Polsce do powszechnego obrotu. Jak podkreśla wielu autorów, właściwe udzielenie pierwszej pomocy może ograniczyć uszkodzenia tkanek, rozległość i głębokość oparzenia oraz wpłynąć na dalsze rokowanie (Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym, 2006; Nguyen i in., 2002; Hudspith i Rayatt, 2004).

Sposób udzielenia pomocy przedszpitalnej przez służby ratownicze zależy od stanu ogólnego osoby oparzonej, typu i mechanizmu oparzenia, jego wczesnych następstw, obowiązujących wytycznych, procedur postępowania oraz posiadanych uprawnień.

Po identyfikacji i neutralizacji niebezpieczeństw świadkowie zdarzenia powinni zlokalizować osoby poszkodowane, określić ich liczbę oraz potrzebę ewakuacji w miejsce bezpieczne. Osobom udzielającym pierwszej pomocy nie wolno narażać życia i zdrowia własnego oraz osób trzecich (Ganczarski i Timler, 1999; Campbell, 2009; Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, 2013; Ustawa Kodeks Karny, 1997; Perkins i in., 2015).

Po ustaleniu priorytetów świadkowie zdarzenia wzywają służby ratownicze i w miarę swoich możliwości przekazują im informacje dotyczące miejsca i rodzaju zdarzenia, liczby poszkodowanych, dane osobowe rannych, wyniki oceny ich stanu zdrowia (świadkowie zdarzenia to także członkowie rodziny którzy znają choroby poszkodowanych członków rodziny) oraz dane osoby zgłaszającej. Kontakt telefoniczny ze służbami ratowniczymi daje świadkom zdarzenia (którzy nie wiedzą, jak się zachować) możliwość uzyskania wskazówek dotyczących właściwego sposobu udzielenia pierwszej pomocy (Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2019).

Pierwsza pomoc u osób poszkodowanych z powodu oparzenia polega przede wszystkim na ocenie podstawowych czynności życiowych osoby poszkodowanej, tj. przytomności, drożności dróg oddechowych, wydolności oddechowej, stanu krążenia, a w przypadku stwierdzenia krwawienia zewnętrznego – zatamowania go opatrunkiem uciskowym. Należy bowiem pamiętać, że za wczesne zgony u oparzonych odpowiadają przede wszystkim inne urazy oraz niedrożność dróg oddechowych. Do oceny przytomności zalecana jest prosta i czuła skala AVPU, gdzie:

**A** (Alerted) – oznacza osobę przytomną w logicznym kontakcie,

**V** (Voice) – oznacza rannego reagującego tylko na polecenia głosowe,

**P** (Pain) – oznacza poszkodowanego z zaburzeniami świadomości i reagującego tylko na silny bodziec bólowy,

**U** (Unresponsive) – oznacza osobę głęboko nieprzytomną, która nie reaguje na głos i ból.

Zaleca się, aby osoby nieprzytomne, które oddychają samodzielnie, ułożyć w pozycji bocznej ustalonej.

W związku z pandemią SARS-CoV-2 ocena oddechu może być ograniczona tylko do obserwacji ruchów klatki piersiowej (Wytyczne Resuscytacji, 2021). Poszkodowanych przytomnych należy ułożyć w pozycji wysokiej lub siedzącej, która ułatwia oddychanie. Do osób, które nie oddychają, należy niezwłocznie wezwać pomoc, a następnie rozpocząć podstawowe zabiegi resuscytacyjne i zastosować automatyczny defibrylator zewnętrzny (Perkins i in., 2015).

### *3.1. Pierwsza pomoc w oparzeniach termicznych*

Aktualne zalecenia wskazują na konieczność niezwłocznego przerwania kontaktu z czynnikiem parzącym w sposób bezpieczny i uwzględniający potencjalne ryzyko oparzenia osoby udzielającej pierwszej pomocy. W tym celu należy stłumić płonącą odzież, rozebrać dziecko, zdjąć biżuterię z oparzonych okolic i chłodzić miejsca oparzone. Wymiana ciepła w tkankach trwa około 10–15 minut. Wczesne usunięcie odzieży i biżuterii z oparzonych części ciała oraz niezwłoczne rozpoczęcie chłodzenia miejsc oparzonych sprzyja skutecznemu obniżeniu temperatury w oparzonych tkankach i zmniejszają narażenie na ich uszkodzenie. Opóźnione rozpoczęcie chłodzenia wydłuża czas oddawania ciepła, ponieważ uszkodzona skóra traci właściwości termoregulacyjne. Stosowanie więc zimnej wody lub lodu do chłodzenia oparzenia w okresie późniejszym może spowodować wyziębienie, skurcz naczyń krwionośnych, niedokrwienie w miejscu rany oparzeniowej i pogłębienie oparzenia (American College of Surgeons, 2012; European Burns Association, 2017; Raczyński, 2018; Hudspith i Rayatt, 2004). Po schłodzeniu oparzonej powierzchni ranę należy okryć czystym i wilgotnym opatrunkiem, bawełnianym prześcieradłem, folią spożywczą lub serwetą.

Zmniejszy to ból oraz ryzyko wysuszenia i zanieczyszczenia rany. Ponadto spowolni tempo utraty płynu komórkowego i ciepła. Podanie osobom przytomnym z oparzeniami jamy ustnej do ssania kostek lodu lub zimnej wody do picia uśmierzy ból i spowolni tempo powstawania obrzęku (European Burns Association, 2017; Campbell, 2009; American College of Surgeons, 2012; Strużyna, 2006; Singer, 2006; Hudspith i Rayatt, 2004).

Na tym etapie pomocy nie zaleca się pokrywania rany oparzeniowej środkami antybakteryjnymi, maściami z antybiotykiem oraz środkami antyseptycznymi na bazie jodu i jonów srebra czy jakimikolwiek innymi (Wounds International, 2014; Campbell, 2009; American College of Surgeons, 2012; Singer i in., 2013).



**Rycina 1.** Zabezpieczenie symulowanej rany oparzeniowej twarzy u dziecka opatrunkiem hydrożelowym BurnTec (BurnTec, Kikgel®). Fot. Leszek Marzec, 16.01.2023.

Każde oparzenie powoduje uszkodzenie tkanek i ból, które mogą odcisnąć trwałe piętno na dalszym życiu i zdrowiu oparzonej osoby. Ból komplikuje ocenę stanu pacjenta, wiktła leczenie i zwiększa ryzyko rozwoju wstrząsu. Świadków zdarzenia zachęca się, aby po chłodzeniu rany oparzeniowej i przed uzyskaniem specjalistycznej pomocy medycznej podawali osobom przytomnym, szczególnie dzieciom, środki przeciwbólowe dostępne bez recepty, np. syrop paracetamol w dawce 15 mg/kg m.c. lub ibuprofen w dawce 4–10 mg/kg m.c., a w przypadku wątpliwości skontaktowali się telefonicznie z dyspozytorem medycznym (Nguyen i in., 2002; Kocot-Kępska, 2012).



### 3.2. Pierwsza pomoc w oparzeniach chemicznych

Przerwanie kontaktu z substancją chemiczną wywołującą oparzenie chemiczne jest priorytetem, podobnie jak to jest w przypadku oparzenia termicznego. Zaleca się wykonywanie tych czynności w okularach i rękawicach ochronnych w celu ochrony samego siebie przed oparzeniem. Zanieczyszczoną odzież po zdjęciu należy umieścić w szczelnie zawiązanym worku. Substancje płynne (kwasy, zasady, barszcz Mantegazziego) neutralizuje się z powierzchni skóry lub błon śluzowych poprzez spłukiwanie ich pod bieżącą wodą przez 20–30 minut, natomiast substancje w postaci proszku lub granulatu można usunąć mechanicznie (należy unikać ich spłukiwania z powodu niebezpieczeństwa wywołania reakcji chemicznej) (Campbell, 2009; American College of Surgeons, 2012; Spitz i Lakhoo, 1993; Kwiaton i in., 2014; Noszczyk, 2012). Oparzenie chemiczne skóry lub błon śluzowych należy zabezpieczyć jałowym opatrunkiem, natomiast skórę ekspozowaną na sok barszczu Sosnowskiego lub Mantegazziego zaleca się okryć wilgotnym opatrunkiem i dodatkowo zabezpieczyć wilgotnym okładem przed kontaktem ze światłem słonecznym przez 48 godzin.

W przypadku oparzenia jamy ustnej lub oczu zaleca się obfite płukanie pod bieżącą wodą lub 0,9-proc. roztworem NaCl (American College of Surgeons, 2012; Spitz i Lakhoo, 1993; Strużyna, 2006; Sachajdakiewicz i in., 2014; Kwiaton i in., 2014; Noszczyk, 2012).

W oparzeniach inhalacyjnych substancjami chemicznymi należy przede wszystkim przerwać kontakt osoby poszkodowanej z tą substancją i ewakuować rannego w miejsce bezpieczne. W dalszej kolejności zaleca się przeprowadzenie oceny podstawowych czynności życiowych, zapewnienie drożności dróg oddechowych oraz wentylację czystym powietrzem. W oparzeniach chemicznych jamy ustnej i przewodu pokarmowego powstałych po spożyciu kwasu lub zasady należy wstępnie ocenić obecność zmian w obrębie błony śluzowej jamy ustnej oraz niezwłocznie wezwać pomoc medyczną. Brakuje dowodów na skuteczność picia wody lub mleka w celu rozcieńczenia spożytej substancji chemicznej. W oparzeniach chemicznych jamy ustnej i przewodu pokarmowego zwraca się uwagę, iż przeciwwskazane jest prowokowanie wymiotów. Postępowanie takie może spowodować ryzyko wtórnych oparzeń, perforacji górnego odcinka przewodu pokarmowego oraz aspiracji substancji chemicznej i treści pokarmowej do dróg oddechowych (Kua i in., 2015; Banasiuk i Albrecht, 2014).

### 3.3. Pierwsza pomoc w oparzeniach elektrycznych

Przeprowadzenie oceny i zabezpieczenie miejsca zdarzenia oraz odizolowanie osoby poszkodowanej od źródła prądu jest wstępnym etapem każdego postępowania. Gałęzie drzew i deski nie chronią przed prądem wysokonapięciowym i nie powinny być stosowane jako materiał izolujący. Po odłączeniu źródła prądu świadkowie zdarzenia powinni przeprowadzić ocenę podstawowych czynności życiowych. W przypadku osób z zaburzeniami oddychania niezbędne będzie rozpoczęcie resuscytacji, co zwiększy prawdopodobieństwo przeżycia. W pozostałych przypadkach zaleca się zdjęcie biżuterii z oparzonych części ciała i wstępne opatrzenie widocznych obrażeń zewnętrznych – krwotoków, złamań lub oparzeń. Oparzenia elektryczne nie wymagają chłodzenia.

Osoby nieprzytomne, które oddychają samodzielnie, wymagają ułożenia w pozycji bocznej ustalonej. Kolejnym etapem udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym z powodu oparzenia elektrycznego jest zabezpieczenie przed nadkażeniem rany oparzeniowej opatrunkiem, dbałość o komfort termiczny (okrycie osoby poszkodowanej ubraniem lub kocem termoizolacyjnym) oraz wezwanie do pomocy służb ratowniczych (Campbell, 2009; Singer, 2006; Perkins i in., 2015; Venter i in., 2007).

### 3.4. Pomoc medyczna przedszpitalna

Akcja ratownicza z udziałem odpowiednich służb ratowniczych rozpoczyna się od oceny i rozpoznania miejsca zdarzenia. W ocenie tej określa się istniejące ryzyko, zapewnia bezpieczeństwo własne, ocenia przyczynę i mechanizm urazu, ustala liczbę i stan osób poszkodowanych, gromadzi niezbędne wyposażenie i wzywa potrzebne wsparcie.

W zależności od zagrożeń osobom poszkodowanym udziela się pomocy w miejscu zdarzenia lub są one ewakuowane w miejsce bezpieczne ((Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym, 2006). W dalszej kolejności należy przeprowadzić wstępną segregację medyczną, rozpocząć udzielanie kwalifikowanej pierwszej pomocy (w przypadku strażaków-ratowników) lub medycznych czynności ratunkowych w przypadku zespołu ratownictwa medycznego (ZRM) (Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, 2013; ANZABA, 2013).

Osoby skontaminowane należy poddać dekontaminacji jeszcze w miejscu zdarzenia, przed umieszczeniem w karetkie i przewiezieniem do szpitala. Dekontaminacja w miejscu zdarzenia przez ZRM polega na rozcięciu i usunięciu odzieży, spłukiwaniu ciała wodą lub 0,9-proc. roztworem NaCl oraz zmywaniu pozostałości substancji mokrym ręcznikiem lub gazą (Campbell, 2009).

Kwas solny i kwas siarkowy należy spłukiwać z powierzchni ciała pod bieżącą wodą przez 20–30 min. Do usunięcia kwasu fluorowodorowego należy zastosować przemywanie wodą lub ostryknięcie oparzonej okolicy 5–10-proc. roztworem glukonianu wapnia (Campbell, 2009; American College of Surgeons, 2012; Spitz i Lakhoo, 1993; Matuszczak i in., 2006).

Skóra lub błony śluzowe zanieczyszczone sokiem barszczu Sosnowskiego lub barszczu Mantegazziego wymagają pokrycia wilgotnymi okładami ewentualnie maścią zawierającą steryd, leki przeciwhistaminowe lub sól srebrną sulfadiazyny. Zaleca się podanie drogą doustną preparatów wapnia. Oparzoną jamę ustną należy obficie płukać 0,9-proc. roztworem NaCl (Strużyna, 2006; Sachajdakiewicz i in., 2014; Kwiaton i in., 2014).

Ból gałek ocznych wywołany oparzeniem chemicznym można łagodzić podając do worka spojówkowego środki działające miejscowo znieczulająco, np. Lidocaini hydrochloridum (Matuszczak i in., 2006; American College of Surgeons, 2012).

Ocena wstępna poszkodowanych powinna obejmować ogólne wrażenie, w tym wiek, płeć, wygląd ogólny, przyjętą pozycję, aktywność, widoczne urazy oraz podstawowe czynności życiowe. Do oceny świadomości zaleca się wspomnianą wyżej skalę AVPU. Natomiast podstawowe czynności życiowe należy ocenić według algorytmu AcBCDEF:

- **A (Airway)** – przy ocenie drożności dróg oddechowych należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko i objawy oparzenia dróg oddechowych: oparzenia twarzy, ust, obecność rzężeń, charczenie, metaliczny kaszel, stridor, obecność sadzy w płwocinie. W przypadku oparzenia dróg oddechowych lub niewydolności oddechowej wywołanej innymi przyczynami zaleca się wczesne zabezpieczenie drożności dróg oddechowych rurką dotchawiczą, podanie 100-proc. tlenu medycznego i zapewnienie efektywnej wentylacji.
- **c (cervical spine)** – w przypadku podejrzenia o współistnienie urazu w odcinku szyjnym kręgosłupa w pierwszej kolejności należy stabilizować dłońmi głowę i szyję, a następnie kołnierzem szyjnym, kamizelką Keddricka lub za pomocą długiej deski ortopedycznej.
- **B (Breathing)** – wydolność oddechową należy ocenić z uwzględnieniem obecności, częstości i jakości oddechu, wysiłku oddechowego, koloru skóry i wysycenia krwi oksyhemoglobina (saturacja). Ponadto należy zbadać obecność i symetryczność szmerów oddechowych, saturację, a w pewnych okolicznościach – także stężenie końcowo-wydechowe CO<sub>2</sub> (kapnometria). Jeśli nie ma wskazań do innych procedur medycznych, należy podać 100-proc. tlen medyczny. Do hipoksji i niewydolności oddechowej może dojść w wyniku oparzenia dróg oddechowych oraz klatki piersiowej. W przypadku rozpoznania zatrzymania krążenia priorytetem jest niezwłoczne rozpoczęcie resuscytacji krążeniowo-oddechowo-mózgowej, którą należy prowadzić w oparciu o aktualne wytyczne i z uwzględnieniem potencjalnie odwracalnych przyczyn.
- **C (Circulation)** – ocena wydolności krążenia powinna brać pod uwagę obecność, częstość, jakość i symetryczność tętna na tętnicy szyjnej i/lub promieniowej, wartość ciśnienia tętniczego krwi, charakter i częstość tonów serca oraz zapis EKG. Na dłoni osoby oparzonej ocenie poddaje się krążenie obwodowe, tj. temperaturę, barwę i wilgotność powłok skórnych. Na płytce paznokciowej ocenia się powrót włóscizkowy, a u dzieci do 1. roku życia – na czole lub mostku. Na tym etapie zaleca się założenie poszkodowanym dostępu dożylnego (i.v.). Należy pamiętać, że próby cewnikowania żyły obwodowej nie mogą opóźniać transportu rannych do szpitala. W przypadku dwóch negatywnych prób założenia

drogi dożylny zaleca się wykonanie dostępu doszpikowego, w szczególności gdy konieczne jest podjęcie resuscytacji krążeniowo-oddechowej lub płynowej.

- **D (Disability)** – na tym etapie badania ocenę neurologiczną i świadomości przeprowadza się przy pomocy skali GCS – kontroli poddaje się reakcję oczu, mowy i odpowiedź ruchową na bodźce zewnętrzne. Uwzględnia się również szerokość źrenic i ich reakcję na światło, stężenie glukozy we krwi włośniczkowej, obecność deficytów neurologicznych i/lub deformacji ciała.
- **E (Exposure, Events)** – ocena ekspozycji i okoliczności powstania zdarzenia. W ciepłym otoczeniu należy ocenić ekspozowane na oparzenie części ciała pod kątem lokalizacji, rozległości i głębokości oparzenia oraz współistniejących urazów. Zaleca się usunięcie nieprzylegającej odzieży, biżuterii oraz pieluchy, a z oparzonych gałek ocznych – szkielek kontaktowych lub soczewek. Uzyskane informacje kliniczne pozwalają na określenie okoliczności zdarzenia, mechanizmu, typu i ciężkości oparzenia oraz zapotrzebowania na płyny. Dane te mają zasadnicze znaczenie w ustaleniu stanu ogólnego osoby poszkodowanej, sposobu transportowania jej do szpitala (ZRM / Lotnicze Pogotowie Ratunkowe, LPR) oraz przy wyborze miejsca leczenia pacjenta (SOR lub CLO).
- **F (Fluid resuscitation)** – wczesna resuscytacja płynowa. Infuzja płynów drogą dożylną lub doszpikowo ma na celu uzupełnienie objętości łożyska naczyniowego, utrzymanie perfuzji w tkankach, przeciwdziałanie wystąpieniu wstrząsu oraz skutkom choroby oparzeniowej, w tym śmierci. Wskazaniem do rozpoczęcia resuscytacji płynowej u dzieci będą oparzenia obejmujące ponad 10–12% powierzchni ciała lub dotyczące okolic wstrząsopodnych (Gill i in., 2017; Gawłowski, 2018; ANZABA, 2013; Mlcał i in., 1998; Rutkowska i Skotnicka-Klonowicz, 2015). W oparzeniach obejmujących ponad 10% TBSA u dzieci oraz ponad 15–25% TBSA u osób dorosłych, a także we wczesnej fazie wstrząsu oparzeniowego dochodzi do przemieszczania się płynów i białek z ran oparzeniowych, osocza, skóry, jelit i mięśni do przestrzeni śródmiąższowej oraz do powstawania obrzęków i SIRS, stąd od 1830 roku zaleca się nawadnianie osób oparzonych, od 1852 roku – przetaczanie roztworu 0,9-proc. NaCl, a od 1930 roku – infuzję osocza (Hansen, 2008; Romanowski i Palmeri, 2017; Sikora, 2022). Aktualnie Europejskie Towarzystwo Oparzeniowe zaleca infuzję kryształoidów zgodnie z formułą Parkland, tj.  $4 \text{ ml} \times \text{kg m.c.} \times \% \text{ TBSA}$  (European Burns Association, 2017).

Wczesne uzupełnianie objętości łożyska naczyniowego u oparzonych ma kluczowe znaczenie, ponieważ zapobiega objawom rozwijającego się wstrząsu oparzeniowego lub zmniejsza je, a także chroni przed jego następstwami. Opóźnienie resuscytacji płynowej u osób z oparzeniem o ponad 2 godziny koreluje ze wzrostem śmiertelności. Ponadto umiejętność ustalenia indywidualnego zapotrzebowania na płyny u dzieci w pierwszych godzinach po oparzeniu ma szczególne znaczenie ze względu na małą objętość krwi krążącej, zróżnicowaną masę ciała pacjenta, stosunek powierzchni oparzonej do TBSA oraz z uwagi na ryzyko nadmiernego przeciążenia płynami infuzyjnymi (Sopolski i in., 2014; Campbell, 2009; Gill i in., 2017; American College of Surgeons, 2012; Strużyna, 2006; Romanowski i Palmeri, 2017).

W określeniu podstawowego zapotrzebowania pacjenta na płyny zastosowanie mają gotowe wzory i reguły. U dzieci zaleca się m.in. zastosowanie formuły 4–2–1, z której wynika, że objętość płynów infuzyjnych u dzieci ważących do 10 kg oblicza się ze wzoru  $4 \text{ ml} \times \text{kg m.c./godz.}$ , u dzieci o masie ciała 11–20 kg:  $2 \text{ ml} \times \text{kg m.c./godz.}$ , a w przypadku pacjentów ważących ponad 20 kg ze wzoru:  $1 \text{ ml} \times \text{kg m.c./godz.}$  Obok podstawowego zapotrzebowania na płyny w resuscytacji płynowej oparzonego dziecka należy uwzględnić także straty wynikające z oparzenia (Raczyński, 2018; Zawadzki, 2022). Wśród wielu metod służących do obliczania tych strat najbardziej rozpowszechniona i przeznaczona ściśle dla niemowląt i dzieci jest formuła Parkland i jej modyfikacja wg C. Baxtera i G. Shiresa opracowana w 1968 roku: objętość przetaczanego płynu (zaleca się mleczan Ringera) oblicza się wg wzoru:  $4 \text{ ml} \times \text{kg m.c.} \times \% \text{ TBSA}$ . Tak zsumowana objętość płynów uwzględnia podstawowe zapotrzebowanie na płyny i uzupełnia straty związane z oparzeniem. Połowę z wyliczonej

w ten sposób objętości zaleca się przetaczać w ciągu pierwszych 8 godzin od oparzenia, a pozostałe 50% objętości – w ciągu kolejnych 16 godzin, aż do uzyskania skurczowego ciśnienia tętniczego krwi powyżej 60 mmHg. Na każde 100 ml wyliczonej objętości dodaje się 5 ml 8,4-proc wodorowęglanu sodu. Podobnie jak w formule Parkland połowę należnej objętości należy przetoczyć w pierwszych 8 godzinach, a pozostałe 50% – w ciągu pozostałych 16 godzin. Resuscytację płynową prowadzi się do uzyskania prawidłowej perfuzji, diurezy godzinowej, wystąpienia objawów przewodnienia lub działań niepożądanych. Wskaźnikiem właściwej resuscytacji płynowej u dzieci jest diureza godzinowa nie mniejsza niż 1,5–2 ml/godz. (Haberal i in., 2010; Raczyński, 2018; Hansen, 2008).

Adekwatna do potrzeb terapia płynowa u pacjentów z ciężkimi oparzeniami zwiększa ich przeżywalność, wymaga wnikliwego monitorowania i ostrożności. Przetaczanie zbyt dużych objętości płynów może spowodować m.in. obrzęk płuc, ostrą niewydolność krążeniowo-oddechową, narastanie obrzęków i niedokrwienia z poszerzeniem ogniska martwicy w obrębie rany oparzeniowej lub wystąpienie zespołu ciasnoty wewnątrzbrzuszej (Haberal i in., 2010).

Oparzenie prądem elektrycznym może wywołać zagrażające życiu arytmie komorowe serca lub zatrzymanie krążenia, stąd poszkodowani wymagają ciągłego monitorowania EKG, a w przypadku zatrzymania krążenia – resuscytacji krążeniowo-oddechowo-mózgowej.

W następstwie porażenia prądem elektrycznym dochodzi do gwałtownych skurczy mięśni, które mogą spowodować urazy układu kostno-szkieletowego, dlatego konieczne jest wnikliwe badanie fizykalne, a w sytuacji podejrzenia urazu – unieruchomienie (Gawłowski, 2018).

Po przeprowadzeniu oceny wstępnej osoby poszkodowanej, podaniu tlenu medycznego i założeniu drogi dożylniej kolejną zalecaną czynnością jest ocena napięcia i łagodzenie bólu (American College of Surgeons, 2012). W zależności od posiadanych przez ratownika uprawnień oraz napięcia bólu u pacjenta personel służb ratowniczych może podać paracetamol, metamizol lub leki opioidowe w monoterapii lub terapii złożonej, natomiast strażaków-ratowników uprawniono do uśmierzania bólu metodami nefarmakologicznymi za pomocą wilgotnych kompresów lub opatrunków hydrożelowych (Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym, 2006; Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, 2013; Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2016; Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2017). Schłodzoną powierzchnię oparzenia należy następnie okryć jałową serwetą lub opatrunkiem hydrożelowym z zachowaniem zasad aseptyki w celu ochrony przed nadkażeniem (Jędrys i Chrapusta, 2015; Raczyński, 2018). Zaleca się, aby ze świadomym pacjentem lub świadkami zdarzenia przeprowadzić badanie podmiotowe według SAMPLE ze zwróceniem uwagi na występujące u osób oparzonych objawy, uczulenia, zażywane leki, współistniejące choroby, ciążę, czas i rodzaj ostatnio spożytego posiłku oraz okoliczności powstania zdarzenia (Campbell, 2009).

Decyzja o transporcie osoby z oparzeniem do najbliższego SOR lub CLO podejmowana jest w zależności od stanu ogólnego pacjenta, ciężkości jego obrażeń oraz odległości do specjalistycznych ośrodków leczenia oparzeń. European Burns Association (EBA) i ABA opracowały wskazania do transportu osób oparzonych (Tabela 3), gdyż wykazano w licznych obserwacjach, że wczesny transport i leczenie w specjalistycznym ośrodku zmniejszają śmiertelność u osób z ciężkimi oparzeniami ciała (European Burns Association, 2017; American Burn Association, 2018).

**Tabela 3.** Wskazania do transportu oparzonych do Centrum Leczenia Oparzeń według ABA, EBA (European Burns Association, 2017; American Burn Association, 2018).

Kryterium oceny	American Burn Association	European Burns Association
powierzchnia oparzona w stosunku do TBSA i wieku	TBSA > 20%	TBSA > 5% u dzieci do 2 r.ż.
	TBSA > 10% u dzieci w wieku 0–10 r.ż. TBSA > 10% u osób powyżej 50 r.ż.	TBSA > 10% u dzieci w wieku 3–10 r.ż. TBSA > 15% u dzieci w wieku 10–15 r.ż. TBSA > 20% u dorosłych TBSA > 10% u osób powyżej 65 r.ż.
głębokość i rozległość oparzenia	II° TBSA > 10%	II° w każdym wieku
		III° w każdym wieku
	III° TBSA > 5%	brak danych
oparzenie dróg oddechowych, elektryczne, chemiczne, współistniejąca ciężka choroba / uraz komplikujący leczenie, głębokie oparzenie okolic wstrząsoporodnych		tak
potrzebna rehabilitacja, pomoc socjalna/psychologiczna		tak
wstrząs wymagający resuscytacji, wątpliwa skuteczność leczenia, oparzenie niepełnej i pełnej głębokości, oparzenie okrzęzne	brak danych	tak
maltretowanie dziecka	tak	brak danych

Z zaleceń ABA wynika, aby do centrum leczenia oparzeń kierować dzieci:

- z oparzeniem I° i II° o powierzchni obejmującej ponad 10% TBSA oraz III°,
- z oparzeniem okolic wstrząsordnych i dróg oddechowych,
- z oparzeniem chemicznym, elektrycznym i spowodowanym rażeniem piorunem,
- z oparzeniem i współistniejącymi schorzeniami lub urazami wnikającymi leczenie,
- z oparzeniem leczone w szpitalu, który nie posiada specjalistycznej kadry i wyposażenia, wymagające opieki socjalnej, rehabilitacji oraz pomocy psychologicznej (American Burn Association, 2018).

W Polsce dyspozytor LPR przyjmuje zlecenia na transport wszystkich osób spełniających kryteria przyjęć do centrum leczenia oparzeń. W naszym kraju ośrodki oparzeniowe funkcjonują m.in. w Łęcznej, Siemianowicach Śląskich, Szczecinie, Gryficach, Poznaniu, Nowej Soli, Warszawie i Krakowie (Polskie Towarzystwo Leczenia Oparzeń, 2020).

#### **4. Ból – ocena natężenia i leczenie**

Ból jest zjawiskiem sfery psychosomatycznej, jednym z parametrów życiowych oraz nieprzyjemnym i traumatyzującym odczuciem. Odczuwany jest przez dzieci w stopniu nie mniejszym niż przez dorosłych. Ból stanowi fizjologiczną odpowiedź kory mózgowej na uraz tkanek lub toczący się proces chorobowy. Doznanie to odbierane jest przez receptory bólu – nocycceptory, które występują jako wolne zakończenia nerwowe (neurony czuciowe) w prawie wszystkich tkankach i narządach. Próg czucia, tolerancji i natężenia bólu jest zależny od typu osobowości, wieku i płci, stanu emocjonalnego, doświadczeń w odczuwaniu bólu, stopnia uszkodzenia tkanek i umiejscowienia urazu, współistnienia chorób przewlekłych, stanów lękowych, smutku oraz koncentracji na jego odczuwaniu. Na percepcję bólu wpływają także polimorfizm genów oddziałujących na metabolizm oraz niepożądane działania środków przeciwbólowych z grupy opioidowych za pośrednictwem izoenzymu cytochromu P-450 (CYP<sub>2D6</sub>), docelowe działania za pośrednictwem nukleotydu receptora opioidowego  $\mu$  (OPRM<sub>1</sub>) i poziom neurotransmiterów (enzym cytozolowy O-metylotransferazy katecholowej COMT).

Ból zaburza funkcjonowanie dziecka w sferze fizycznej, psychicznej i życia społecznego. Może być postrzegany również jako kara za przewinienia. Ból przewlekły powoduje wydłużenie czasu gojenia oparzeń, hospitalizacji, infekcji oraz zwiększa koszty leczenia, dlatego też zaleca się niezwłoczne łagodzenie dolegliwości bólowych jeszcze w miejscu zdarzenia (Makara-Studzińska i in., 2015; Kalbowski, 2013a; Dudek i Jaeshke, 2011).

U osób poszkodowanych z powodu oparzenia ból może być zmienny pod kątem swojego charakteru, natężenia oraz źródła i występować pod postacią bólu ostrego, przewlekłego, proceduralnego i neuropatycznego.

Ból ostry jest wywoływany przez bezpośrednie uszkodzenie struktur komórkowych, które powoduje uwalnianie histaminy, serotoniny, bradykininy, prostaglandyn oraz innych cytokin odpowiedzialnych za tzw. neurogeny odczyn zapalny w miejscu uszkodzenia. Odczyn ten klinicznie objawia się bólem, zaczerwienieniem, obrzękiem i hiperalgeją w uszkodzonych tkankach (ból nocycceptywny somatyczny) (Norman i Judkins, 2004).

Ból proceduralny wywołują inwazyjne i nieinwazyjne procedury i zabiegi medyczne, np. zmiana opatrunku, leczenie chirurgiczne, pielęgnacja i rehabilitacja.

Ból przewlekły to ból odczuwany przez okres powyżej trzech miesięcy lub który utrzymuje się pomimo wygojenia uszkodzonych tkanek. Określany jest jako choroba „sama w sobie”, wymagająca wielokierunkowego leczenia.

Ból neuropatyczny jest rodzajem przewlekłego bólu patologicznego. Spowodowany jest uszkodzeniem układu nerwowego – mózgu, rdzenia kręgowego, nerwów obwodowych, powstaje m.in. w wyniku urazu, infekcji, niedokrwienia czy zaburzeń metabolicznych (Kalbowski, 2013a).

Skuteczne uśmierzanie bólu jest podstawowym i niepodważalnym prawem każdego człowieka, pacjenta. Łagodzenie bólu i monitorowanie jego natężenia jest obowiązkowym elementem każdego etapu leczenia oraz obowiązkiem uprawnionego personelu medycznego (Lohman i in.,

2010; Ustawa o prawach pacjenta, 2017). Do uśmierzania bólu stosuje się środki farmakologiczne lub metody nefarmakologiczne, natomiast do oceny natężenia bólu zastosowanie mają skale przeznaczone dla dzieci w różnym wieku oraz dla osób dorosłych.

#### 4.1. Odpowiedź wegetatywna organizmu na ból

Mózg przetwarza informację o bólu somatosensorycznie, poznawczo i afektywnie. W układzie rdzeniowo-mostowo-migdałowatym powstaje autonomiczna odpowiedź na bodziec bólowy. Ból wywołuje ogólnoustrojowe reakcje wegetatywne w sferze somatycznej i psychicznej. Do zaburzeń wegetatywnych dochodzi w układach: krążenia, oddechowym, neuroendokrynnym, pokarmowym i moczowo-płciowym, co skutkuje zaburzeniami neuroplastycznymi i metabolicznymi (Makara-Studzińska, 2015; Kalbowski, 2013a; Van Meijel i in., 2019) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Wpływ ostrego bólu i lęku na czynności wegetatywne ustroju (Strużyńska, 2006).

Układ/narząd	Wzrost	Spadek
moczowo-płciowy (kora nadnerczy)	adrenalina, kortyzol, aldosteron	–
ośrodkowy układ nerwowy (przysadka mózgowa)	aktywność ruchowa	hormon wzrostu T3
obwodowy układ nerwowy	napięcie mięśniowe	–
układ oddechowy (płuca)	zapotrzebowanie na tlen	wentylacja
układ krążenia	ciśnienie tt. krwi, opór naczyniowy	hipoperfuzja tkankowa
mięśnie	metabolizm beztlenowy	–

Brak leczenia bólu lub leczenie nieefektywne (tzw. oligoanalgezyja) powoduje wczesne i późne konsekwencje w sferze psychicznej pod postacią zaburzeń behawioralnych i psychosomatycznych. U pacjentów odczuwających ból częściej występują lęk, depresja, zaburzenia snu, zmniejszenie aktywności, majaczenie, spadek łaknienia lub trwałe obniżenie progu bólowego. Wykazano także, że ból wpływa na działanie leków i ich eliminację z organizmu. U dziecka cierpiącego z powodu bólu wzrasta ryzyko modyfikacji jego endogennych mechanizmów regulujących, co może spowodować następstwa odległe w czasie. Obserwuje się powiększenie obszaru somatosensorycznego kory mózgowej odpowiadającego za percepcję bólu, co może prowadzić do zmian neurosensorycznych, hipotalgezy na bodziec termiczny i hiperanalgezy w miejscach objętych stanem zapalnym (Misiółek i in., 2014; Woolgarten-Hadamek i in., 2012; Fagin i Palmeri, 2017; Askay i in., 2009; Gregoretta i in., 2008). Objawy zespołu stresu pourazowego mogą występować u 1/3 oparzonych dzieci nawet przez sześć miesięcy po urazie (Fagin i Palmeri, 2017).

Odczuwanie bólu wywołuje reakcje obronne w pobliżu miejsca oparzenia, np. cofanie kończyny, wzrost napięcia mięśni brzucha i mięśni przykręgowych oraz pobudzenie, niepokój i wzmożoną ruchliwość. Niezależnie od woli obserwuje się napięcie mięśni mimicznych twarzy (Makara-Studzińska i in., 2015; Kalbowski, 2013a; Wordliczek i Dobrogowski, 2007; Klimeczek, Lis i Chrapusta, 2015).

U osób odczuwających silny ból dochodzi w ośrodkowym układzie nerwowym do martwicy i obrzęku aksonów, komórek śródbłonna, astrocytów i neuronów. Rozwija się naczyniopochodny lub cytotoksyczny obrzęk mózgu. Reakcje hormonalne prowadzą do pobudzenia osi podwzgórze–przysadka–nadnercza i wzmagają wydzielanie neuropeptydów łagodzących jego odczuwanie. Obumierające komórki i niedokrwione mięśnie poprzecznie prążkowane uwalniają do krążenia

toksyny, mioglobinę i arytmogenne jony potasu, co może prowadzić do wystąpienia hiperkalemii, septykemie lub niewydolności nerek, dodatkowo komplikując stan pacjenta. Oparzenie prowadzi do metabolizmu beztlenowego i reakcji zapalnej, uwalniania katecholamin, mediatorów wazoaktywnych i stanu zapalnego. U dzieci zmiany ogólnoustrojowe charakteryzują się jeszcze większą dynamiką.

Uraz i ból powodują aktywację układu współczulnego. W układzie krążenia zostają uwolnione mediatory stanu zapalnego, katecholaminy i wazopresyna. W ciągu pierwszych 8–12 godzin od oparzenia dochodzi do uwalniania kinin, tromboksanu, prostacyklin, prostaglandyn i leukotrienów. Powodują one uszkodzenie śródbłonna naczyń kapilarnych i wzrost ich przepuszczalności. Utrata szczelności naczyń kapilarnych prowadzi do przesięku osocza do przestrzeni zewnątrznaczyniowej, utraty objętości śródnaczyniowej, powstawania obrzęków, odwodnienia oraz wstrząsu. Prozapalne cytokiny i kininy doprowadzają do spadku ciśnienia tętniczego krwi, które nie może być skompensowane wyrzutem endogennych katecholamin (Strużyna, 2006; Klimeczek, Lis i Chrapusta, 2015).

Czynnik martwicy nowotworów (TNF-alfa) na drodze syntezy tlenu azotu prowadzi do wzrostu poziomu wolnych rodników, hipoksji oraz niedokrwienia mięśnia sercowego. Obserwuje się dwukrotny wzrost zapotrzebowania kardiomiocytów na tlen. Dochodzi do tachykardii i deficytu tlenowego. Cytokiny, deficyt tlenowy i niedokrwienie mięśnia sercowego zwiększają, typowy we wstrząsie, spadek powrotu żylnego i uszkodzenie mięśnia sercowego. Enzymy Kaspaza 1, 3 i 8 powodują otwieranie kanałów sodowo-wapniowych, aktywację interleukin (IL-1 beta, IL-6, IL-10), co wywołuje przeciążenie sodowo-wapniowe i hiperkinezę kardiomiocytów, agregację płytek krwi, niedokrwienie i hipoksję obwodową oraz predysponuje do wystąpienia kwasicy (Misiótek i in., 2014; Klimeczek, Lis i Chrapusta, 2015).

W odpowiedzi na ból w układzie oddechowym dochodzi do wzrostu napięcia mięśniowego, co zaburza usuwanie wydzieliny z drzewa oskrzelowego. W reakcji obronnej na ból nasilający się podczas oddychania, np. w wyniku oparzenia klatki piersiowej, może pojawić się spłycenie oddechu i zwolnienie częstości oddychania prowadzące do zmniejszenia objętości oddechowej, hipowentylacji, hipoksji i hiperkapnii.

Do dysfunkcji układu pokarmowego dochodzi w wyniku wzrostu napięcia mięśni zwieraczy, hipoperfuzji w żyłę wrotnej, w żołądku i trzewiach. Stwarza to sprzyjające warunki dla uszkodzenia błony śluzowej przewodu pokarmowego, np. owrzodzenia lub zahamowania ruchów perystaltycznych. Zaleganie mas kałowych i sekwestracja flory bakteryjnej predysponują do zapalenia jamy otrzewnej (Strużyna, 2006).

W układzie moczowo-płciowym zaobserwowano hamowanie motoryki pęcherza moczowego, retencję sodu, wody i moczu. Do zaburzeń metabolicznych prowadzi uwalnianie m.in. glukagonu, acetylocholin, kortyzolu, interleukiny i katecholamin.

U osób oparzonych wzmożona reakcja i nadwrażliwość na bodziec bólowy sprzyjają transmisji informacji bólowej. Ból odczuwany przez osobę poszkodowaną w trakcie leczenia, oddychania, poruszania się i pielęgnacji sprawia, że oparzeni starają się ograniczać częstość i zakres czynności go wywołujących, np. poprzez rezygnację z aktywności ruchowej lub ograniczenie jej, co może dać im poczucie ulgi. Zachowania takie stwarzają jednak zagrożenie powstania zastoju krwi w układzie żylnym, zakrzepicy lub wystąpienia obrzęków (Wounds International, 2014; Hudspith i Rayatt, 2004; Kalbowski, 2013a; Misiótek i in., 2011; Misiótek i in., 2014; Wordliczek i Dobrogowski, 2007; Domagalska i Kowalski, 2016).

#### *4.2. Skale oceny natężenia bólu*

Systematyczna ocena natężenia bólu stanowi fundament jego leczenia oraz jest wskaźnikiem jakości opieki medycznej na każdym etapie leczenia. Do oceny natężenia bólu zaleca się obserwację parametrów fizjologicznych oraz stosowanie przeznaczonych do tego skal (Strużyna, 2006; Misiótek i in., 2014). Uzyskana w ten sposób informacja powinna wpływać na decyzję o wyborze dawce i drodze podania leku przeciwbólowego. Celem leczenia dolegliwości bólowych jest uśmierzanie lub redukcja intensywności bólu co najmniej o 50%. W codziennej praktyce do oceny natężenia bólu ostrego stosuje się ocenę behawioralną reakcji pacjenta i przekaz werbalny. Zależnie od wie-



ku pacjenta oraz możliwości nawiązania z nim kontaktu słownego wykorzystuje się skale obserwacyjno-behawioralne, słowne, numeryczne i analogowo-wzrokowe.

U dzieci bez werbalnego kontaktu stosuje się skale behawioralne. Ocenia się ułożenie ciała, zachowanie i płacz. U dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym z zachowanym kontaktem słownym zaleca się skale obrazkowe lub numeryczne z zakresem oceny 0–10 (Kocot-Kępska, 2012; Pabis, 2011; Woron i in., 2011).

Do oceny natężenia bólu ostrego u noworodków urodzonych przedwcześnie i w terminie zastosowanie mają skale Premature Infant Pain Profile (PIPP) (Załącznik 1) lub Neonatal Infant Pain Scale (NIPS) (Załącznik 2). Skala obserwacyjna Children Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS) (Załącznik 3) i skala Noncommunicating Children's Pain Checklist (NCCPC) (Załącznik 4) są przeznaczone dla niemowląt i dzieci w wieku do 4 roku życia, w tym u dzieci bez możliwości nawiązania logicznego kontaktu.

Do badania intensywności bólu u dzieci w wieku powyżej 4 lat i dla osób dorosłych w logicznym kontakcie służą: skala twarzątkowa Wong-Baker (Załącznik 5), skala Faces Pain Scales Revised (FPSR) (Załącznik 6), skala numeryczna Numerical Rating Scale (NRS) (Załącznik 7), skala wizualna Visual Analogue Scale (VAS) (Załącznik 8) oraz skala słowna Verbal Rating Scale (VRS) (Załącznik 9) (Misiótek i in., 2011; Pabis, 2011; Kalbowski, 2013b).

Skalą PIPP ocenia się natężenie reakcji na ból. Obserwacji w zakresie 0–3 punktów poddaje się 7 parametrów (zaciskanie oczu, uniesienie brwi, wiek od poczęcia, zachowanie się, tętno, saturację, pogłębienie bruzdy nosowo-wargowej). Zachowanie dziecka nagrywa się kamerą przez 45 sekund, a co 3 sekundy monitoruje się tętno i saturację. Po zakończeniu nagrania analizuje się występowanie zmian w sesji 30-sekundowej (maksymalny wzrost tętna, spadek saturacji do minimalnych wartości, mimika) i w 15-sekundowej (zachowanie i aktywność). Pacjent może otrzymać od 0 do 21 punktów. Dziecko, które nie odczuwa bólu lub odczuwa ból minimalny uzyskuje w skali PIPP 0–6 punktów, odczuwające ból umiarkowany: 6–12 punktów, a odczuwające ból o dużym natężeniu – ponad 12 punktów (Misiótek i in., 2011; Pabis, 2011).

Skala NIPS ma zastosowanie u dzieci w wieku do 2 miesiąca życia. W trakcie badania ocenie poddaje się świadomość dziecka, wyraz twarzy, płacz, pobudzenie, ruchliwość kończyn i oddech. U dzieci urodzonych przedwcześnie natężenie bólu określa się w zakresie 0–10 punktów, gdzie 1–3 oznacza ból łagodny/dyskomfort, 4–6 to ból umiarkowany, natomiast 7–10 oznacza ból silny. U dzieci urodzonych o czasie natężenie bólu ocenia się w zakresie 0–7, gdzie 1 oznacza niewielki dyskomfort, 2–4 – ból łagodny/umiarkowany, a 5–7 – ból umiarkowany/silny (Misiótek i in., 2014; Pabis, 2011).

Skalę CHEOPS preferuje się do oceny bólu u dzieci w wieku 1–7 lat. Występowanie i intensywność reakcji na ból ocenia się w zakresie 0–3 punktów. Obserwację prowadzi się pod kątem występowania płaczu, mimiki, wydawania dźwięków, przyjętej pozycji pacjenta, dotyku i aktywności kończyn dolnych. Monitorowanie bólu u dzieci niepełnosprawnych intelektualnie prowadzone jest w formie 5-minutowych obserwacji reakcji towarzyszących odczuwaniu bólu (Misiótek i in., 2011; Domagalska i Kowalski, 2016).

Skalę NCCPC stosuje się u dzieci i nastolatków w wieku 3–18 lat bez kontaktu słownego. W zakresie 0–3 punktów ocenia się aktywność pacjenta w kontekście siedmiu kategorii zachowań oraz reakcje fizjologiczne chorych, gdzie 0 oznacza brak bólu, 1 – boli rzadko, 2 – boli często / nie stale, 3 – boli bardzo często / ciągle (Rozalska-Walaszek i in., 2015).

Skalę twarzątkową Donny Wong i Connie Baker (tzw. skalę Wong–Baker) można dodatkowo stosować u dzieci wykazujących zaburzenia poznawcze. Małemu pacjentowi pokazuje się obrazek przedstawiający sześć twarzy. Dziecko wskazuje tę twarz, która ma odzwierciedlać natężenie odczuwanego przez nie w danej chwili bólu. Badający subiektywnie ocenia wewnętrzne odczucia dziecka.

W skali FPSR, podobnie jak w skali Wong–Baker, osoba oceniająca ból pokazuje i wyjaśnia dziecku znaczenie obrazków w kolejności od lewej do prawej strony. Następnie pacjent wskazuje na twarz, która ma odzwierciedlać chwilowe natężenie bólu. Badający subiektywnie ocenia wewnętrzne odczucia dziecka. O odczuwanym bólu u dziecka może świadczyć zaobserwowanie

w trakcie badania tachykardii, wzrostu ciśnienia tętniczego krwi, spłylenia głębokości oddechu lub pocenia się (Pabis, 2011).

W skalach VAS i NRS pacjent subiektywnie ocenia natężenie bólu w zakresie 0–10 punktów, np. na linijce lub osi liczbowej. W skali VAS natężenie bólu określa się w czterech przedziałach: 1–3 oznacza ból łagodny, 4–6 – ból umiarkowany, 7–8 – ból silny, a 9–10 – ból nie do zniesienia. W skali NRS ocenę natężenia bólu przeprowadza się w trzech przedziałach (0–3 to brak bólu / ból łagodny, 4–6 to ból umiarkowany, 7–10 – ból silny).

Leczenie farmakologiczne bólu należy rozpocząć przy natężeniu równym 3 lub większym w skali VAS lub NRS. Ból łagodny w zakresie 1–7 zaleca się łagodzić środkami przeciwbólowymi z grupy nieopiodowych: paracetamolem i/lub NLPZ (niesteroidowe leki przeciwzapalne) podanymi dożylnie, natomiast ból umiarkowany i silny (ponad 7) – analgetykami z grupy nieopiodowych i opiodowymi (Woroń i in., 2011).

W skali słownej VRS pacjent określa natężenie bólu w zakresie 0–5, gdzie 0 oznacza brak bólu, 1 – ból bardzo słaby, 2 – ból słaby, 3 – ból umiarkowany, 4 – ból silny, a 5 – ból nie do zniesienia (Kalbowskiak, 2013a; Misiótek i in., 2011; Pabis, 2011; Kalbowskiak 2013b; Polskie Towarzystwo Badania Bólu, 2018).

W Polsce do niedawna gwarancję prawną leczenia bólu mieli pacjenci odczuwający ból przewlekły w terminalnym okresie choroby. Z inicjatywy Ministra Zdrowia oraz Polskiego Towarzystwa Badania Bólu od 2018 roku trwają prace nad wdrożeniem ujednoliconego standardu oceny natężenia i leczenia bólu ostrego we wszystkich placówkach medycznych – Karty Oceny Nasilenia Bólu (Załącznik 9). Założono, że za pomocą skali NRS będzie się oceniać natężenie bólu aktualnego i występującego w ciągu 10 ostatnich dni, a także będzie się szacować stosowanie i skuteczność przyjmowanych środków przeciwbólowych. Badający będzie dodatkowo oceniał umiejscowienie i charakter bólu oraz jego wpływ na jakość życia pacjenta: samopoczucie, sen, funkcjonowanie i pracę (Centrum Pediatrii, b.d.).

W 2019 roku Minister Zdrowia ujednolicił zasady leczenia bólu pourazowego u dzieci w ZRM specjalistycznych i podstawowych zależnie od etiologii, natężenia bólu, wieku dziecka oraz rodzaju zespołu ratownictwa medycznego.

Do oceny natężenia bólu i monitorowania efektywności jego leczenia w trakcie udzielania medycznych czynności ratunkowych zaleca stosowanie skali wizualnej, twarzączkowej oraz numerycznej (Basiński i in., 2019).

#### *4.3. Metody leczenia bólu w oparzeniach*

U dzieci oparzonych uśmierzenie bólu jest jedną z czynności, od których należy rozpocząć udzielanie pomocy. Wśród świadków zdarzenia i personelu służb ratowniczych wciąż obserwuje się brak zrozumienia dla celowości leczenia bólu metodami innymi niż chłodzenie (Fagin i Palmeri, 2017).

Metody niefarmakologiczne łagodzenia dolegliwości bólowych u dzieci poszkodowanych z powodu oparzenia – chłodzenie oparzenia wodą i pokrywanie ran oparzeniowych wilgotnymi kompresami – powodują zmniejszenie dolegliwości bólowych, spowalniają proces destrukcji tkanek i pogłębianie się oparzenia, jednak z korzyścią dla oparzonego dziecka i zgodnie z aktualnymi zaleceniami leczenie bólu metodami farmakologicznymi należy rozpocząć wcześniej i już na miejscu zdarzenia.

Świadków zdarzenia uprawniono w ramach pierwszej pomocy do podawania środków przeciwbólowych powszechnie dostępnych bez przepisu lekarskiego i dopuszczonych do obrotu na terytorium Polski. Są to: paracetamol (syrop, tabletki, czopki), metamizol (tabletki) oraz ibuprofen (tabletki, syrop) (Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym, 2006). Wczesne leczenie bólu lekami z grupy opiodowych w przedszpitalnej fazie akcji ratowniczej zarezerwowano dla uprawnionego personelu medycznego w trakcie udzielania pomocy specjalistycznej, w tym członków ZRM oraz strażaków-ratowników Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego (KSRG), posiadających dodatkowo uprawnienia do wykonywania zawodu ratownika medycznego (Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2016; Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2017; Rozporządzenie MSWiA, 2019).

#### 4.3.1. Niefarmakologiczne metody leczenia bólu

We wczesnej fazie oparzenia leczenie bólu polega najczęściej na stosowaniu metod niefarmakologicznych, tj. na chłodzeniu oparzenia termicznego wodą, wilgotnymi kompresami lub opatrunkami hydrożelowymi. Chłodzenie powierzchni oparzonej hamuje tempo wytwarzania mediatorów stanu zapalnego, w tym mleczanów, histaminy i tromboksanu, powstawania obrzęków, przekrwienia i hipoperfuzji w mikrokrażeniu. Zmniejsza również wpływ ciepła na tkanki, ogranicza głębokość oparzenia, wykazuje działanie bakteriostatyczne, a tym samym obniża czas i koszty leczenia pacjenta (European Burns Association, 2017; Strużyna, 2006; Raczyński, 2018). Stosowana do chłodzenia woda, także ta bieżąca, powinna mieć odpowiednią temperaturę. Zastosowanie wody zbyt zimnej do chłodzenia rany oparzeniowej może wywołać ból, drętwienie i bledłość powłok skórnych. Z badań doświadczalnych wynika, że chłodzenie rany oparzeniowej wodą o temperaturze 1–8°C może spowodować pogłębienie się obszaru martwicy (Raczyński, 2018; Venter i in., 2007). Brak jednak zgodności wśród autorów rekomendacji co do zalecanej temperatury wody do chłodzenia. Jedni autorzy uważają, że optymalna temperatura wody winna zawierać się między 2°C a 15°C, inni sugerują około 20°C lub zakres 8–23°C (Noszczyk, 2012; Norman i Jutkins, 2004; Paprotka i in., 2016).

Woda zbyt ciepła może z kolei wywołać u oparzonych uczucie pieczenia (Raczyński, 2018; Venter i in., 2007). Chłodzenie wodą bieżącą, w porównaniu z kompresem, aloesem oraz olejkami herbacianymi, może bardziej skutecznie obniżać temperaturę skóry (Cuttle i in., 2008). Należy pamiętać, że chłodzenie oparzenia termicznego wodą jest efektywne przez pierwsze 20 minut od oparzenia. Po upływie 15–30 min. od zdarzenia chłodzenie rany oparzeniowej nie ma już takiego wpływu, przestaje być zasadne i jest wręcz przeciwwskazane, zwłaszcza u osób z objawami wstrząsu oparzeniowego i oparzeniem rozległym (Sopolski i in., 2014; Nguyen i in., 2002; ANZABA, 2013; Jandera i in., 2000).

Chłodzenie oparzenia o powierzchni ponad 10% TBSA, szczególnie u dzieci, należy wykonywać bardzo ostrożnie ze względu na niebezpieczeństwo wyziębienia organizmu, ponieważ hipotermia u osób z oparzeniem nasila wstrząs, hipoperfuzję, koagulopatię, arytmie i komplikuje leczenie. Chłodzenia wymagają rany oparzeniowe, a nie sami oparzeni. Dlatego rannych należy okryć kocem termoizolacyjnym lub odzieżą i chronić przed wyziębieniem (Ganczarski i Timler, 1999; Nguyen i in., 2002; Venter i in., 2007; Mlcak i in., 1998; Weaver i in., 2014).

Do chłodzenia, oprócz wody, można stosować opatrunki hydrożelowe (Rycina 2), które oprócz właściwości chłodzących działają bakteriostatycznie, zapewniają dostęp: powietrza do oparzenia, przyspieszają parowanie i nie przywierają do rany. Ponadto znieczulają zakończenia nerwowe, a ich przezroczysta konsystencja umożliwia obserwację procesu gojenia (European Burns Association, 2017; Strużyna, 2006; Raczyński, 2018; Singer, 2006).

Zmniejszenie dolegliwości bólowych i obrzęku można osiągnąć przez uniesienie oparzonej kończyny i unieruchomienie w pozycji fizjologicznej (American Burn Association, 2018).



**Rycina 2.** Chłodzenie improwizowanego oparzenia termicznego przedramienia u dziecka opatrunkiem hydrożelowym BurnTec (BurnTec, Kikgel®). Fot. Leszek Marzec, 16.01.2023.

#### *4.3.2. Farmakologiczne metody leczenia bólu*

W leczeniu bólu metodami farmakologicznymi (analgezji) zaleca się stosowanie jednego preparatu przeciwbólowego (monoterapia) lub kilku środków o różnym punkcie wychwytu, mechanizmie i czasie działania (analgeza multimodalna) (Askay i in., 2009). W niektórych przypadkach środki przeciwbólowe podaje się łącznie z lekami znoszącymi świadomość (analgo-sedacja).

U osób poszkodowanych z powodu oparzenia leki przeciwbólowe należy podawać drogą dożylną (i.v.), alternatywnie – dożukowo (i.o.). Wchłanianie i stężenie szczytowe substancji podawanych drogą doustną (p.o.) lub doodbytniczo (p.r.) jest opóźnione, a czas działania tych środków wynosi wówczas 30–60 min. po podaniu doustnym i 60–180 min. po podaniu doodbytniczym, szczególnie u noworodków i niemowląt. W leczeniu bólu ostrego nie zaleca się podawania leków przeciwbólowych podskórnie (s.c.) i domięśniowo ze względu na ich opóźnione działanie, szczególnie u pacjentów we wstrząsie z objawami centralizacji krążenia i w stanie hipotermii (Kocot-Kępska, 2012; Kalbowski, 2013a; Misiótek i in., 2011; Misiótek i in., 2014).

Przy wyborze środka przeciwbólowego i ustalaniu jego dawki należy uwzględnić zaburzenia farmakokinetyki i farmakodynamiki. Szczególnie trzeba je brać pod uwagę w przypadku pacjentów z zaburzeniami filtracji kłębuszkowej nerek, zaburzeniami hemodynamicznymi, metabolicznymi, wiązania białek i zaobserwowanym wzrostem objętości zewnątrzkomórkowej (Gregoretta i in., 2008).

W systemie Państwowego Ratownictwa Medycznego w Polsce przeważają podstawowe ZRM, stąd medyczne czynności ratunkowe najczęściej są udzielane osobom oparzonej przez ratowników medycznych oraz przez pielęgniarki (Główny Urząd Statystyczny, 2020).

Personel medyczny podstawowych zespołów ratownictwa medycznego uprawniono w ramach medycznych czynności ratunkowych do podawania bez zlecenia lekarskiego sześciu środków przeciwbólowych, określono przy tym możliwe drogi ich podawania:

- paracetamol (doodbytniczo, doustnie i dożylnie),
- ibuprofen (doustnie),
- ketoprofen (doustnie, dożylnie i domięśniowo),
- metamizol (dożylnie i domięśniowo),
- lidocaina (dożylnie, na powierzchnię skóry i błon śluzowych),
- morfina (dożylnie i domięśniowo),
- fentanyl (dożylnie) (Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2016; Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2017).

Określono również możliwość podawania trzech środków do sedacji:

- clonazepam (dożylnie lub domięśniowo),
- midazolam (dożylnie lub domięśniowo),
- diazepam (doustnie, domięśniowo, doodbytniczo, dożylnie) (Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2016; Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2017).

Personel pielęgniarski upoważniono do samodzielnego podawania w szpitalu paracetamol (doustnie, doodbytniczo, dożylnie), ibuprofen (doustnie), ketoprofen (doustnie), lidocaina (na powierzchnię skórne lub błon śluzowych) oraz metamizol (doustnie, doodbytniczo) (Rozporządzenie Ministra Zdrowia, 2017).

Paracetamol można zastosować już w pierwszych minutach po oparzeniu, zwłaszcza w oparzeniach powierzchownych I stopnia (Veeravagu i in., 2015; Gulczyńska i Piotrowski, 2017). W terapii złożonej paracetamol z metamizolem, NLPZ i opioidami łagodzi ból nocycyptywny somatyczny, trzewny i zapalny oraz redukuje o 20–33% dawki podawanych opioidów. Większą skuteczność paracetamol wykazuje w połączeniu ze słabymi opioidami. U dzieci o masie ciała do 5 kg zaleca się dożylnie dawkę 7,5 mg/kg m.c., którą można powtarzać co 4–6 godz. (do 30 mg/kg m.c./dobę). U niemowląt ważących 5–10 kg zaleca się paracetamol dożylnie w dawce 10 mg/kg m.c. (do 40 mg/kg m.c./dobę), a u dzieci ważących 10–50 kg podaje się 15 mg/kg m.c. (do 60 mg/kg m.c./dobę). U starszych dzieci ważących ponad 50 kg lek podaje się dożylnie w dawce od 1 g/dobę do 4 g/dobę. Alternatywnie można go podać doodbytniczo w dawce 10–15 mg/kg m.c. (Veeravagu i in., 2015; Misiótek i in., 2011; Kalbowski, 2013b; Ziółkowski, 2014).

Ketoprofen jest zalecany do leczenia bólu o umiarkowanym natężeniu. Preparat działa przeciwbólowo i przeciwzapalnie. Lek można podawać dzieciom od 15 roku życia w dawce 1 mg/kg m.c. dożylnie co 6, 8 i 12 godzin (do 200 mg/dobę), powoli (30–60 min.) w rozcieńczeniu do 100 ml z 0,9-proc. roztworem NaCl (Misiótek i in., 2014).

W Polsce metamizol (Pyralginę) można stosować w zagrażającej życiu gorączce, a poza rejestracją – w leczeniu bólu ostrego i niezapalnego. Wykazuje działanie przeciwgorączkowe, przeciwbólowe, spazmolityczne oraz redukuje zapotrzebowanie na środki opioidowe. Może być również stosowany z opioidami, ketoprofenem i paracetamolem. U dzieci od 15 roku życia odczuwających silny ból metamizol można podać dożylnie w dawce 10–15 mg/kg m.c. przez 1–5 min. w rozcieńczeniu 1:10 co 6–8 godz. Po podaniu dożylnym lek zaczyna działać po 30 minutach przez 4 godziny (Misiótek i in., 2011; Misiótek i in., 2014; Kalbowski, 2013b; Ziółkowski, 2014; Kotlińska-Lemieszek i in., 2011; Szyller i in., 2013).

W oparzeniach I°, przy natężeniu bólu 1–4 w skali bólu NRS, zaleca się aplikowanie nieopioidowych leków przeciwbólowych i NLPZ – metamizolu.

Środki z grupy NLPZ (ibuprofen, ketoprofen) hamują cyklooksygenazę (COX), tj. enzym wpływający na przemianę kwasu arachidonowego w komórkach. COX uczestniczy w syntezie m.in. prostaglandyn będących głównym endogennym mediatorem stanu zapalnego, odpowiadającym za pojawienie się bólu, stanu zapalnego, gorączki czy obrzęków. Mechanizm działania NLPZ związany jest przede wszystkim z zahamowaniem syntezy prostaglandyn pośredniczących w rozwoju odczynu zapalnego, m.in. prostaglandyny E2. Podczas stosowania NLPZ należy uwzględnić

selektywność i nasilenie hamowania poszczególnych form COX. Najbardziej pożądane jest silne hamowanie COX-2 odpowiadającej za spowalnianie syntezy mediatorów stanu zapalnego oraz jak najłagodniejsze hamowanie COX-1 odpowiedzialnej za wytwarzanie śluzu i ochronę błony śluzowej żołądka (Woroń, 2012).

Do łagodzenia bólu umiarkowanego o natężeniu 5–7 w skali NRS można podawać słaby opioid i NLPZ, a przy natężeniu bólu powyżej 8 punktów – tylko preparat opioidowy, natomiast w zespołach ratownictwa medycznego zaleca się łagodzenie bólu pourazowego (niezależnie od jego natężenia) środkami opioidowymi, w tym morfiną lub fentanylem oraz metodami niefarmakologicznymi (Woroń, 2011).

Siarczan morfiny jest długodziałającym opioidem stosowanym do łagodzenia bólu o dużej intensywności, wykorzystywanym w monoterapii i terapii multimodalnej. Zniesienie bólu następuje po 2–3 minutach po podaniu dożylnym, po 15–30 min. po podaniu domięśniowym lub podskórnym, a szczyt działania osiąga po 15–30 min. Należy pamiętać, że u niemowląt okres półtrwania morfiny jest dwukrotnie dłuższy niż u dorosłych. U dziecka z oparzeniem zaleca się stosować morfinę w dawce 0,10–0,20 mg/kg m.c. (1–5 mg) dożylnie lub doszpiczowo w postaci rozcieńczonej w 0,9-proc. NaCl, ostatecznie podskórnym. Preparat ten należy podawać w małych dawkach (0,025 mg/kg m.c. u noworodków lub 0,05–0,02 mg/kg m.c. u dzieci) co 3–4 godz. U dzieci powyżej 1. roku życia dawkę można powtarzać co 3–5 minut. Podawanie morfiny zawsze wymaga wzmożonego nadzoru nad chorym ze względu na niebezpieczeństwo wystąpienia niewydolności oddechowej, które jest największe ok. 7 minut po podaniu dożylnym, 30 minut po podaniu domięśniowym i po 90 minutach po podaniu śródskórnym. Dlatego też przed podaniem morfiny niezbędne jest zabezpieczenie chorego naloxonem i zestawem do resuscytacji (defibrylator, respirator, resuscytator). Niebezpieczeństwo to można zminimalizować za pomocą miareczkowania środków opioidowych.

W przypadku wystąpienia działań niepożądanych zaleca się podawanie naloxonu dożylnie co 2–4 min. w dawce 1–3 µg/kg m.c., a u dzieci nawet 5–10 µg/kg m.c. Podawanie opioidu łączy się z ryzykiem wystąpienia niewydolności oddechowej. W przypadku braku naloxonu proponuje się podawanie morfiny podskórnym lub domięśniowo (Veeravagu i in., 2015; Strużyna, 2006; Kocot-Kępska, 2012; Kalbowski, 2013a; Misiółek i in., 2014; Gregoretti i in., 2008; Kalbowski, 2013b; Domagalska i Kowalski, 2016; Ziółkowski, 2014; Szyller i in., 2013).

Fentanyl jest syntetycznym opioidem wykazującym 50–80 razy silniejsze działanie od morfiny. Działa ośrodkowo w ciągu 10 sekund po podaniu dożylnym, ma krótki czas oddziaływania (10–20 min.). Łagodzenie bólu należy rozpoczynać od podania leku w dawkach nasycających. U dzieci w wieku 2–11 lat jest to 1–5 µg/kg m.c. Lek można podać w dawce równej 50% dawki wstępnej po 25–30 min. W analgezji multimodalnej może być podawany z metamizolem. Podawanie fentanylu, nawet w jednorazowej dawce, wymaga monitorowania czynności życiowych z uwagi na ryzyko wystąpienia działań niepożądanych: bezdechu, bradykardii, sztywności klatki piersiowej. Wówczas postępowanie ratownicze jest tożsame z procedurą podawania morfiny (Kalbowski, 2013a; Misiółek i in., 2014; Kalbowski, 2013b; Gulczyńska i Piotrowski, 2017; Ziółkowski, 2014; Szyller i in., 2013; Miner i in., 2007; Krajnik i Żylicz, 2003).

Monoterapia opioidem ostrego bólu pourazowego ma znikomą skuteczność. W leczeniu ostrego bólu u ciężko oparzonych zaleca się analgezję multimodalną szybko działającym opioidem i paracetamolem lub metamizolem podanymi dożylnie, gdyż zwiększa to spektrum efektu analgetycznego i skuteczność (Veeravagu, 2015; Kalbowski, 2013a; Woron, 2018; Sullivan i in., 2004). Brak jest rekomendacji dla łączenia ze sobą silnych i słabych opioidów (Woron, 2017).

Podawanie dziecku środków opioidowych wymaga zabezpieczenia 100-proc. tlenem medycznym i monitorowania układu krążenia (EKG, saturacji, ciśnienia tętniczego krwi) z powodu ryzyka wystąpienia niewydolności krążeniowo-oddechowej oraz regularnego korygowania leczenia z uwzględnieniem wzrostu zapotrzebowania organizmu na płyny (Haberal i in., 2010; Singer, 2006; Gregoretti i in., 2008; Woron, 2017).

## 5. Podsumowanie

Oparzenia u dzieci nadal stanowią wyzwanie dla służb ratowniczych, placówek medycznych i medycyny. Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przez świadków zdarzenia oraz pomocy medycznej przedszpitalnej przez personel służb ratowniczych i placówek medycznych trwale wpływa na sferę psychiczną i fizyczną dziecka oraz powodzenie leczenia. Celem pierwszej pomocy u dzieci z oparzeniem jest przerwanie kontaktu z czynnikiem parzącym, zabezpieczenie podstawowych czynności życiowych, chłodzenie oparzenia i zabezpieczenie rany oparzeniowej.

W przypadku oparzenia chemicznego substancją chemiczną należy mechanicznie usunąć lub spłukać z powierzchni ciała bieżącą wodą. W optymalizacji pomocy medycznej, określeniu stanu dziecka i miejsca transportu pomocne mogą się okazać umiejętności oceny rozległości i ciężkości oparzenia oraz ustrukturyzowane postępowanie wg algorytmu ABCDE. W celu złagodzenia bólu u dzieci z oparzeniem zaleca się niezwłocznie zastosować metody niefarmakologiczne – bieżącą wodę, opatrunki hydrożelowe, a także środki przeciwbólowe. Dla personelu medycznego w procesie wyboru odpowiednich leków mogą być pomocne skale oceny natężenia bólu niemowląt, dzieci i nastolatków. Ryzyko wystąpienia działania niepożądanego opioidowych środków przeciwbólowych można niwelować dzięki zastosowaniu terapii złożonej, która polega na łączeniu środków opioidowych z nieopiodowymi.

**Podziękowania:** Składam w tym miejscu wyrazy wdzięczności Pani Prof. dr hab. n.med. Grażynie Skotnickiej-Klonowicz za inspiracje, wskazówki i wkład w powstanie tej książki, a przede wszystkim krytyczne uwagi.

## Bibliografia

- Aksoy N., Arli S., Yigit O. 2014. A Retrospective Analysis of the Burn Injury Patients Records in the Emergency Department, an Epidemiologic Study. *Emergency* 2(3), str. 115–120. Dostępne online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4614574/pdf/emerg-2-115.pdf> (dostęp: 16.12.2022).
- American Burn Association. 2018. Advanced Burn Life Support Course. Provider Manual 2018 Update, Chicago, str. 15. Dostępne online: <https://ameriburn.org/wp-content/uploads/2019/08/2018-abls-providermanual.pdf> (dostęp: 10.10.2021).
- American College of Surgeons. 2021 Chapter 9. Thermal injuries. W: American College of Surgeons (red.) *Advanced Trauma Life Support. Student Course Material*, wyd. 10 American College of Surgeons, Chicago, str. 168–180. Dostępne online: <https://www.emergencymedicinenkenya.org/wp-content/uploads/2021/09/ATLS-10th-Edition.pdf> (dostęp: 16.12.2022).
- Askay S.H., Patterson D.R., Sharar S.R., Mason S., Faber B. 2009. Pain management in patients with burn injuries. *International Review of Psychiatry* 21(6), str. 522–530. DOI: [10.3109/09540260903343844](https://doi.org/10.3109/09540260903343844).
- Banasiuk M., Albrecht P. 2014. Oparzenie przełyku. W: Albrecht P. (red.), *Gastroenterologia dziecięca – poradnik lekarza praktyka*, wyd. Czelej, Lublin.
- Bardale R. 2011. Thermal Injuries. W: Bardale R. (red.), *Principles of Forensic Medicine & Toxicology*. Jaypee Brothers Medical Publishers Ltd, New Delhi, Panama City, London.
- Basiński A., Wordliczek J., Woroń J., Dobrogowski J., Gałżkowski R., Nadolny K., Ładny J.R., Jackowska T., Kobylarz K., Podgórski M., Ślęzak D. 2019. Dobre praktyki leczenia bólu u dzieci w podstawowych zespołach ratownictwa medycznego. Dostępne online: <https://www.gov.pl/web/zdrowie/dobre-praktyki-leczenia-bolu> (dostęp: 6.11.2021).
- Bennet C.V., Maguire S., Nuttall D., Lindberg D.M., Moulton S., Bajaj L., Kemp A.M., Mullen S. 2019. First aid for children's burns in the US and UK: An urgent call to establish and promote international standards. *Burns* 45 (2), str. 440–449. DOI: [10.1016/j.burns.2018.09.003](https://doi.org/10.1016/j.burns.2018.09.003).
- Brodzińska B. 2017. Oparzenia wieku dziecięcego w regionie Pomorza Zachodniego w latach 80. XX wieku i obecnie. *Pomeranian Journal of Life Sciences* 63 (2), str. 82–88. DOI: [10.21164/pomjilifesci.258](https://doi.org/10.21164/pomjilifesci.258).
- Brusselaers N., Monstrey S., Vogelaers D., Hoste E., Blot S. 2010. Severe burn injury in Europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Critical Care* 14, nr art. R188. DOI: [10.1186/cc9300](https://doi.org/10.1186/cc9300).
- Burd A., Yuen C. 2005. A global study of hospitalized paediatric burn patients. *Burns* 31, str. 432–438. DOI: [10.1016/j.burns.2005.02.016](https://doi.org/10.1016/j.burns.2005.02.016).
- Burgess J.D., Kimble R.M., Cameron C.M., Stockton K.A. 2016. Hot beverage scalds in Australian children: still simmering 10 years on. *Journal of Burn Care & Research* 37(4), str. 335–339. DOI: [10.1097/BCR.0000000000000267](https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000267).
- Campbell J.E. (red.) 2009. *International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach*. Medycyna Praktyczna, Kraków.
- Center for Disease Control and Prevention. 2021. WISQARS™ – Web-Based Injury Statistic Query and Reporting System. Dostępne online: [www.cdc.gov/injury/wisqars/index.html](http://www.cdc.gov/injury/wisqars/index.html) (dostęp: 11.10.2021).
- Centrum Pediatrii im. Jana Pawła II w Sosnowcu. [b.d.] Karta Oceny Nasilenia Bólu. Dostępne online: <https://www.centrum-pediatrii.com.pl/pub/onas/rejestr/145/karta-oceny-nasilenia-blu.pdf> (dostęp: 16.01.2023).
- Chirongoma F., Chengetanai S., Tadyanemhandu C. 2017. First aid practices, beliefs, and sources of information among caregivers regarding paediatric burn injuries in Harare, Zimbabwe: A cross-sectional study. *Malawi Medical Journal* 29 (2), str. 151–154. DOI: [10.4314/mmj.v29i2.14](https://doi.org/10.4314/mmj.v29i2.14).
- Cox S.G., Martinez, R., Glick, A., Numanoglu, A., Rode, H. (2015) A review of community management of paediatric burns, *Burns*, 41 (8), str. 1805–1810. DOI: [10.1016/j.burns.2015.05.024](https://doi.org/10.1016/j.burns.2015.05.024).
- Cuttle L., Kempf M., Liu P.Y., Kravchuk O., Kimble R.M. 2010. The optimal duration and delay of first aid treatment for deep partial thickness burn injuries. *Burns* 36(5), str. 673–679. DOI: [10.1016/j.burns.2009.08.002](https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.08.002).



- Cuttle L., Kravchuk O., Wallis B.A., Kimble R.M. 2009. An audit of first-aid treatment of pediatric burns patients and their clinical outcome., *Journal of Burn Care and Research* 30(6), str. 1028–1034.  
DOI: [10.1097/BCR.0b013e3181bfb7d1](https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e3181bfb7d1).
- Cuttle, L., Kempf M., Kravchuk O., George N., Liu P.Y., Chang H.E., Mill J., Wang X.Q., Kimble R.M. 2008. The efficacy of Aloe vera, tea tree oil and saliva as first aid treatment for partial thickness burn injuries. *Burns* 34, str. 1176–1182. DOI: [10.1016/j.burns.2008.03.012](https://doi.org/10.1016/j.burns.2008.03.012).
- Davies M., Magiure S., Okolie C., Watkins W., Kemp A.M. 2013. How much do parents know about first aid for burns? *Burns* 39(6), str. 1083–1090. DOI: [10.1016/j.burns.2012.12.015](https://doi.org/10.1016/j.burns.2012.12.015).
- Dewar D.J., Magson C.L., Fraser J.F., Crichton L., Kimble R.M. 2004. Hot beverage scalds in Australian children. *Journal of Burn Care & Research* 25(3), str. 224–227.  
DOI: [10.1097/01.BCR.0000124821.22553.24](https://doi.org/10.1097/01.BCR.0000124821.22553.24).
- Dokter J., Vloemans A.F., Beerthuis G.I., Van der Vlies C.H., Boxma H., Breederveld R., Tiunebreijer W.E., Middelkoop E., Van Baa, M.E. 2014. Epidemiology and trends in severe burns in the Netherlands. *Burns* 40(7), str. 1406–1414. DOI: [10.1016/j.burns.2014.03.003](https://doi.org/10.1016/j.burns.2014.03.003).
- Domagalska M., Kowalski G. 2016. Blokady centralne u dzieci (czy warto!/?). *Anestezjologia i Ratownictwo* 2(10), str. 203–218. Dostępne online: [https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2016/11/2\\_9.pdf](https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2016/11/2_9.pdf) (dostęp: 11.10.2021).
- Dudek D., Jaeshke R. 2011. Lęk i ból. W: Dudek D. (red.) *Ból i depresja*, wyd. Termedia, Poznań, str. 31–43.
- European Burns Association. 2017. European Practice Guidelines for Burn Care. Minimum Level of Burn Care Provision in Europe, v. 4, wyd. European Burns Association, Barcelona.  
Dostępne online: <https://www.euroburn.org/documents/> (dostęp: 13.10.2021).
- Fadeybi I.O., Ibrahim N.A., Mustafa I.A., Ugburo A.O., Adejumo A.O., Buari A. 2015. Practice of first aid in burn related injuries in a developing country. *Burns* 41(6), str. 1322–1332.  
DOI: [10.1016/j.burns.2015.02.018](https://doi.org/10.1016/j.burns.2015.02.018).
- Fagin A., Palmeri T.L. 2017. Consideration for pediatric burn sedation and analgesia. *Burns & Trauma* 5, str. 1–9. DOI: [10.1186/s41038-017-0094-8](https://doi.org/10.1186/s41038-017-0094-8).
- Forjough S., Gielen A. 2008. Chapter 4. Burns. W: Peden M., Oyegbite K., Ozanne-Smith J., Hyder A.A., Branche C., Fazlur Rahman A.K.M., Rivara F., Bartolomeos K. (red.) *World Report on Child Injury Prevention*, World Health Organization, Unicef, Geneva. Dostępne online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43851/9789241563574eng.pdf?sequence=1> (dostęp: 20.10.2021).
- Frear C., Griffin B., Watt, K., Kimble R. 2018. Barriers to adequate first aid for paediatric burns at the scene of the injury. *Health Promotion Journal of Australia* 29(2), str. 160–166. DOI: [10.1002/hpja.184](https://doi.org/10.1002/hpja.184).
- Ganczarski J., Timler D. 1999. Urazy termiczne. W: Narębski J. (red.), *Zarys propedeutyki chirurgii*, Akademia Medyczna, Łódź, str. 110–119. Dostępne online: <https://cybra.lodz.pl/dlibra/doccontent?id=11355> (dostęp: 3.02.2023).
- Gaszyński W. 2008. Zadania lekarza zespołu ratownictwa medycznego na miejscu zdarzenia. W: Gaszyński W. *Intensywna terapia i wybrane zagadnienia medycyny ratunkowej*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, str. 113–137.
- Gawłowski P. 2018. Porażenie prądem elektrycznym i piorunem. W: Kleszczyński J. (red) *Stany nagłe u dzieci*, wyd. 1, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, str. 377–389.
- Gessesse F.G., Yitayew Y.A. 2020. Epidemiology of burn injury among children's attended Felege Hiwot Referral Hospital in Bahir Dar town, Amhara Regional State, Ethiopia, 2017. *Journal of Pediatrics and Neonatal Care* 10(1), str. 21–27. Dostępne online: <https://medcraveonline.com/JPNC/JPNC-10-00408.pdf> (dostęp: 3.02.2023).
- Gill P., Falder S. 2017. Early management of paediatric burn injuries. *Paediatrics and Child Health* 27(9), str. 406–414. DOI: [10.1016/j.paed.2017.03.011](https://doi.org/10.1016/j.paed.2017.03.011).
- Główny Urząd Statystyczny. 2020. Pomoc doraźna i ratownictwo medyczne w 2020 roku. Dostępne online: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/pomoc-dorazna-i-ratownictwo-medyczne-w-2020-roku,14,5.html> (dostęp: 20.10.2021).
- Golshan A., Patel C., Hyder A.A. 2013. A systematic review of the epidemiology of the unintentional burn injuries in South Asia. *Journal of Public Health* 35(3), str. 384–396. DOI: [10.1093/pubmed/fds102](https://doi.org/10.1093/pubmed/fds102).
- González-Padilla D.A., Delgado-Figueroa N. 2015. Chemical Burn with Nitric Acid and Xanthoproteic Reaction. *The Journal of Emergency Medicine* 48(4), str. 101–102.  
DOI: [10.1016/j.jemermed.2014.09.056](https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.09.056).

- Gregoretto C., Decaroli D., Piacevoli Q., Mistretta A., Barzaghi N., Luxardo N., Tosetti I., Tedeshi L., Burbi L., Navalesi P., Azzeri F. 2008. Analgo-sedation of patients with burns outside the operating room. *Drugs* 68(17), str. 2427–2443. DOI: [10.2165/0003495-200868170-00003](https://doi.org/10.2165/0003495-200868170-00003).
- Gulczyńska E., Piotrowski A. 2021. Profilaktyka i leczenie bólu u noworodka. W: Borszewska-Kornecka M.K., Adamska E. (red.) *Standardy opieki medycznej nad noworodkiem w Polsce – zalecenia PTN*. Media-Press, Warszawa, str. 148–158.
- Haberal M., Abali A.E.S., Karakayali H. 2010. Fluid management in major burn injuries. *Indian Journal of Plastic Surgery* 43 (Suppl.), str. S29–S36.
- Hamdiya A., Pius A., Ken A., Paa Ekow H.W. 2015. The trend of acute burns pre-hospital management, *Journal of Acute Disease* 4(3), str. 210–213. DOI: [10.1016/j.joad.2015.03.002](https://doi.org/10.1016/j.joad.2015.03.002).
- Hansen S.L. 2008. From Cholera to „Fluid Creep: A Historical Review of Fluid Resuscitation of the Burn Trauma Patient. *Wounds* 20(7), str. 206–213.  
Dostępne online: <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/wounds/article/9006> (dostęp: 3.02.2023).
- Hettiaratchy S., Papini R. 2007. Postępowanie wstępne w ciężkich oparzeniach (II): ocena i leczenie. W: Hettiaratchy S., Papini R., Dziewulski R. (red.) *ABC oparzeń*, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław, str. 14–17. Dostępne online: <https://www.prc.krakow.pl/wytyczne2021/rozd4.pdf> (dostęp: 21.02.2023).
- Hudspith J., Rayatt S. 2004. ABC of burns. First aid and treatment of minor burns. *British Medical Journal* 328 (7454), str. 1487–1489. DOI: [10.1136/bmj.328.7454.1487](https://doi.org/10.1136/bmj.328.7454.1487).
- Jandera V., Hudson D.A., de Wet P.M., Innes P.M., Rode H. 2000. Cooling the burn. Evaluation of different modalities. *Burns* 26(3), str. 265–270. DOI: [10.1016/s0305-4179\(99\)00133-3](https://doi.org/10.1016/s0305-4179(99)00133-3).
- Jędrus J., Chrapusta A. 2015. Oparzenia. Ocena głębokości i powierzchni oparzenia oraz zaopatrzenie rany oparzeniowej. Dostępne online: <http://nagle.mp.pl/chirurgia/110660,oparzeniaocenaglebokosciipowierzchnioparzenia-oraz-zaopatrzenie-rany-oparzeniowej> (dostęp: 30.10.2021).
- Kalbowski J. 2013a. Leczenie bólu ostrego u dzieci w warunkach szpitalnych – część 1. Podstawowe koncepcje analgezji. *Standardy Medyczne / Pediatria* 10, str. 647–661. Dostępne online: <https://standardymedycznepediatria.publisherspanel.com/resources/html/article/details?id=115328&language=pl> (dostęp: 30.10.2021).
- Kalbowski J. 2013b. Leczenie bólu ostrego u dzieci w warunkach szpitalnych – część 2. Strategie leczenia bólu, *Standardy Medyczne / Pediatria* 10, str. 763–773. Dostępne online: <https://www.standardy.pl/artykuly/id/663>(dostęp: 30.10.2021).
- Kaliszan M., Karnecki K., Jankowski Z. 2012. Przypadek śmiertelnego rażenia piorunem w nietypowym miejscu – centrum miasta. *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii* 3, str. 208–212. Dostępne online: [http://www.amsik.pl/archiwum/3\\_2012/3\\_12l.pdf](http://www.amsik.pl/archiwum/3_2012/3_12l.pdf) (dostęp: 2.11.2021).
- Karcz W. 2008. Oparzenia i odmrożenia. W: Głuszek S. (red.) *Chirurgia podręcznik dla studentów wydziałów nauk o zdrowiu*. Wydawnictwo Czelej, Lublin, s. 33–45.
- Kemp A., Jones S., Potokar T., Debelle G., Curtis E., Maguire S. 2011. Are we still neglecting neglect? Thermal injury. *Archives of Disease in Childhood* 96(Suppl. 1), nr art. A94. DOI: [10.1136/adc.2011.212563.218](https://doi.org/10.1136/adc.2011.212563.218).
- Klimeczek P., Lis M., Chrapusta A. 2015. The pathophysiology of the cardiovascular system in severe burns. *Chirurgia Plastyczna i Oparzenia* 3(2), str. 51–54. DOI: [10.15374/ChPiO2015004](https://doi.org/10.15374/ChPiO2015004).
- Kocot-Kępska M. 2012. Leczenie przeciwbólowe oparzeń u dzieci. Dostępne online: <https://www.mp.pl/bol/ekspert/77280,leczenie-przeciwbolowe-oparzen-u-dzieci> (dostęp: 2.11.2021).
- Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej. 2017. Wykaz ważniejszych zasad obowiązujących w KSRG, Warszawa. Dostępne online: <https://www.gov.pl/web/kgpsp/wykaz-wazniejszych-zasad-obowiazujacych-w-kstrg?fbclid=IwAR283JKH7FyxV1Mc2wVvA8cONHe6IlzEA4M9zn4OeWK1vG5JUFxmpN8cp6c> (dostęp: 21.02.2023).
- Korzeniowska J. 2018. Postępowanie przedszpitalne z dzieckiem oparzone – analiza zakresu postępowania przedszpitalnego u dzieci oparzonych w powiecie częstochowskim w latach 2013–2015. *Anestezjologia i Ratownictwo* 12, str. 249–255. Dostępne online: [https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2019/01/AiR\\_3\\_2018\\_03\\_Korzeniowska.pdf](https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2019/01/AiR_3_2018_03_Korzeniowska.pdf) (dostęp: 3.11.2021).
- Kotlińska-Lemieszek A., Deskur-Śmielecka E., Kluziak M., Piotrowska W., Łuczak J. 2011. Leczenie bólów nowotworowych – w oparciu o aktualną wiedzę. *Nowiny Lekarskie* 80(1), nr art. 24. Dostępne online: [https://jms.ump.edu.pl/uploads/2011/1/22\\_1\\_80\\_2011.pdf](https://jms.ump.edu.pl/uploads/2011/1/22_1_80_2011.pdf) (dostęp: 4.11.2021).

- Krajnik M., Żylicz Z. 2003. Mechanizm działania przeciwbólowego opioidów. *Polska Medycyna Paliatywna* 2(2), str. 111–118. [https://journals.viamedica.pl/advances\\_in\\_palliative\\_medicine/article/viewFile/29612/24364](https://journals.viamedica.pl/advances_in_palliative_medicine/article/viewFile/29612/24364) (dostęp: 4.11.2021).
- Kua K., Jinas N., O'Donnell R. 2015. The larynx and caustic soda ingestion. *Archives of Disease in Childhood* 100(6), nr art. 570. DOI: [10.1136/archdischild-2014-307588](https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-307588).
- Kwiatkoń M., Kleszczyński J., Koch J. 2014. Barszcz Sosnowskiego – zagrożenia związane z ekspozycją i możliwości przeciwdziałania jej skutkom. *Na Ratunek* 6, str. 20–23.
- Labadie M., O'Mahony E., Capaldo L., Courtois A., Lamireau T., Nisse P., Blanc-Brisset I., Puskarczyk E. 2018. Severity of button batteries ingestions: data from French Poison Control Centers between 1999–2015. *European Journal of Emergency Medicine* 25(4), str. e1–e8. DOI: [10.1097/MEJ.0000000000000528](https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000528).
- Lestnikow B.N., Martin D.C., Milano C.E. 2000. Fire injuries, disasters, and costs from cigarettes and cigarette lights: a global overview. *Preventive Medicine* 31(2), str. 91–99. DOI: [10.1006/pmed.2000.0680](https://doi.org/10.1006/pmed.2000.0680).
- Lohman D., Schleifer R., Amon J.J. 2010. Access to pain treatment as a human right. *BMC Medicine* 8, nr art. 8. DOI: [10.1186/1741-7015-8-8](https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-8).
- Lotnicze Pogotowie Ratunkowe. 2020. Zasady transportu pacjentów oparzonych. Dostępne online: <https://www.lpr.com.pl/pl/oparzenia/zasady-transportu-pacjentow-oparzonych/> (dostęp: 5.11.2021).
- Makara-Studzińska M., Madej A., Piszczek J. 2015. Ból i jego znaczenie w chorobie. *Chirurgia Plastyczna i Oparzenia* 3(4), str. 159–162. DOI: [10.15374/ChPiO2015016](https://doi.org/10.15374/ChPiO2015016).
- Mathias E., Murthy M.S. 2017. Pediatric Thermal Burns and Treatment: A Review of Progress and Future Prospects. *Medicines* 4(91), str. 2–11. DOI: [10.3390/medicines4040091](https://doi.org/10.3390/medicines4040091).
- Matuszczak E., Kruk J., Dębek W. 2006. Oparzenie chemiczne – skutki braku nadzoru nad małymi dziećmi. *Rocznik Dziecięcej Chirurgii Urazowej* 10(34), str. 105–107.
- Miner J.R., Kletti Ch., Herold M., Hubbard D., Biros M.H. 2007. Randomized clinical trial of nebulized fentanyl citrate versus i.v. fentanyl citrate in children presenting to the emergency department with acute pain. *Academic Emergency Medicine* 14(10), str. 895–898. DOI: [10.1197/j.aem.2007.06.036](https://doi.org/10.1197/j.aem.2007.06.036).
- Misiótek H., Cetler M., Woron J., Wordliczek J., Dobrogowski J., Mayzner-Zawadzka E. 2014. The 2014 guidelines for post-operative pain management. *Anaesthesiology Intensive Therapy* 46(4), str. 221–244.
- Misiótek H., Mayzner-Zawadzka E., Dobrogowski J., Wordliczek J. 2011. Zalecenia 2011 postępowania w bólu ostrym i pooperacyjnym. *Ból* 12(2), str. 11–27. Dostępne online: <https://ptchn.com.pl/wp-content/uploads/2018/12/Zalecenia-postepowania-w-bolu-2011.pdf> (dostęp: 6.11.2021).
- Mlcak R., Cortiella J., Desai M.H., Herndon D.N. 1998. Emergency management of pediatric burn victim. *Pediatric Emergency Care* 14(1), str. 51–54. DOI: [10.1097/00006565-199802000-00013](https://doi.org/10.1097/00006565-199802000-00013).
- Nguyen N.L., Gun R.T., Sparnon A.L., Ryan P. 2002. The importance of immediate cooling – a case series of childhood burns in Vietnam. *Burns* 2(28), str. 173–176. DOI: [10.1016/s0305-4179\(01\)00094-8](https://doi.org/10.1016/s0305-4179(01)00094-8).
- Norman A.T., Judkins K.C. 2004. Pain in the patient with burns. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain* 4(2), str. 57–61. DOI: [10.1093/bjaceaccp/mkh016](https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkh016).
- Noskiewicz J., Rzanny-Owczarzak M., Mańkowski M. 2018. Paediatric burn injuries – retrospective evaluation of applied therapeutic management. *Pediatrics Polska* 93(6), str. 433–437. DOI: [10.5114/polp.2018.82649](https://doi.org/10.5114/polp.2018.82649).
- Noszczyk W. 2012. Oparzenia. W: Noszczyk W. *Chirurgia. Repetytorium*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, str. 227–236.
- O'Carroll C., Egleston C., Nicholson A. 2008. Preventing unintentional injury in children and adolescents: a call to action. *Archives of Disease in Childhood* 93(Suppl. 2). Dostępne online: [https://adc.bmj.com/content/93/Suppl\\_2/eap16](https://adc.bmj.com/content/93/Suppl_2/eap16) (dostęp: 6.02.2023).
- Pabis E. 2011. Metody oceny natężenia bólu pooperacyjnego u dzieci. *Nursing Problems / Problemy Pielęgniarstwa* 19(1), str. 123–128. Dostępne online: <https://www.termedia.pl/Metody-oceny-natezenia-bolu-pooperacyjnego-u-dzieci,134,35114,1,0.html> (dostęp: 26.11.2021).
- Paprotka F.J., Krezdorn N., Young K., Ipaktchi R., Hebebrand D., Vogt P.M. 2016. German, European or American burn guidelines is one superior to another? *Annals of Burns and Fire Disasters* 29(1), str. 30–36. Dostępne online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5108224/pdf/Ann-Burns-and-Fire-Disasters-29-30.pdf> (dostęp: 6.02.2023).
- Pathak A., Agrawal N., Mehra L., Mathur A., Diwan V. 2018. First aid practices and health-seeking behaviors of caregivers for unintentional childhood injuries in Ujjain, India: A community-based cross-sectional study. *Children* 5(9), nr art. 124. DOI: [10.3390/children5090124](https://doi.org/10.3390/children5090124).

- Perkins G.D., Handley A.J., Koster R.W., Castrén M., Smyth M.A., Olasveengen T., Monsieurs K.G., Raffay V., Gräsner J.T., Wenzel V., Ristagno G., Soar J. 2015. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* 95, str. 81–99. DOI: [10.1016/j.resuscitation.2015.07.015](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015).
- Polskie Towarzystwo Badania Bólu. 2018. Stanowisko PTBB dotyczące skal oceny nasilenia bólu. Dostępne online: <https://ptbb.pl/zasoby/pobierz-pliki/category/42-stanowisko-ptbb-dot-skal-oceny-nasilenia-bolu> (dostęp: 17.01.2023).
- Polskie Towarzystwo Leczenia Oparzeń. 2020. Ośrodki oparzeniowe. Dostępne online: <https://ptlo.com.pl/osrodki-oparzeniowe.php> (dostęp: 27.11.2022).
- Raczyński A. 2018. Oparzenia u dzieci. W: Kleszczyński J. (red.) *Stany nagłe u dzieci*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, str. 233–252.
- Raszeja S., Nasiłowski W., Markiewicz J. 1990. *Medycyna sądowa. Podręcznik dla studentów*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Rayner R., Prentice J. 2011. Paediatric burns: A brief global review. *Wound Practice and Research* 19(1), str. 39–46. Dostępne online: [https://www.awma.com.au/files/journal/1901\\_06.pdf](https://www.awma.com.au/files/journal/1901_06.pdf) (dostęp: 2.12.2021).
- Romanowski K.S., Palmeri T.L. 2017. Pediatric burn resuscitation: past, present and future. *Burns & Trauma* 5(26), str. 2–9. DOI: [10.1186/s41038-017-0091-y](https://doi.org/10.1186/s41038-017-0091-y).
- Rowan M.P., Cancio L.C., Elster E.A., Burmeister D.M., Rose L.F., Natesan S., Chan R.K., Christy R.J., Chung K.K. 2015. Burn wound healing and treatment: review and advancements. *Critical Care* 19, nr art. 243. DOI: [10.1186/s13054-015-0961-2](https://doi.org/10.1186/s13054-015-0961-2).
- Rozalska-Walaszek I., Aftyka A., Wróbel A., Węgorowski P. 2015. Wybrane metody oceny bólu pooperacyjnego u dzieci z zaburzeniami rozwojowymi. *Anestezjologia i Ratownictwo* 9, str. 88–94. Dostępne online: [https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2016/05/201501\\_AiR\\_009.pdf](https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2016/05/201501_AiR_009.pdf) (dostęp: 3.12.2021).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 marca 2019 r. w sprawie wykazu świadczeń zdrowotnych, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego w ramach zadań Policji, Służby Ochrony Państwa, Straży Granicznej oraz Państwowej Straży Pożarnej. Dz. U. poz. 472. Dostępne online: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190000472/O/D20190472.pdf> (dostęp: 3.12.2021).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 sierpnia 2019 r. w sprawie ramowych procedur obsługi zgłoszeń alarmowych i powiadomień o zdarzeniach przez dyspozytora medycznego. Dz. U. poz. 993. Dostępne online: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190001703/O/D20191703.pdf> (dostęp: 3.12.2021).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 r. w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego. Dz. U. poz. 587. Dostępne online: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20160000587> (dostęp: 3.12.2021).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położną samodzielnie bez zlecenia lekarskiego. Dz. U. poz. 497. Dostępne online: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20170000497> (dostęp: 3.12.2021).
- Rutkowska A., Skotnicka-Klonowicz G. 2015. Prehospital Pain Management in Children with Traumatic Injuries. *Pediatric Emergency Care* 31, str. 317–320. DOI: [10.1097/PEC.0000000000000313](https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000313).
- Rybarczyk M.M., Schafer J.M., Elm C.M., Sarvepalli S., Vaswani P.A., Balhara K.S., Carlson L.C., Jacquet G.A. 2017. A systematic review of burn injuries in low-and middle-income countries: Epidemiology in the WHO-defined African Region. *African Journal of Emergency Medicine* 7, str. 30–37. DOI: [10.1016/j.afjem.2017.01.006](https://doi.org/10.1016/j.afjem.2017.01.006).
- Sachajdakiewicz I., Mędrzycki P., Wójcik M., Pastwa J., Kłossowski E. 2014. *Wytyczne dotyczące zwalczania barszczu Sosnowskiego (Heracleum sosnowskyi) i barszczu Mantegazziego (Heracleum mantegazzianum) na terenie Polski*. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa. Dostępne online: [http://barszcz.edu.pl/wp-content/uploads/2017/02/Wytyczne\\_dotyczace\\_zwalczania\\_barszczu\\_Sosnowskiego\\_Heracleum\\_sosnowskyi\\_i\\_barszczu\\_Mantegazziego\\_Heracleum\\_mantegazzianum\\_na\\_terenie\\_Polski.pdf](http://barszcz.edu.pl/wp-content/uploads/2017/02/Wytyczne_dotyczace_zwalczania_barszczu_Sosnowskiego_Heracleum_sosnowskyi_i_barszczu_Mantegazziego_Heracleum_mantegazzianum_na_terenie_Polski.pdf) (dostęp: 7.02.2023).



- Shi S., Yang H., Hui Y., Zhou X., Wang T., Luo Y., Xiang H., Shi X. 2016. Epidemiologic characteristics, knowledge and risk factors of unintentional burns in rural children in Zunyi, Southwest China. *Scientific Reports* 6, nr art. 35445. DOI: [10.1038/srep35445](https://doi.org/10.1038/srep35445).
- Sikora J.P. 2021. Patofizjologia choroby oparzeniowej. W: Sikora J.P. (red.) *Patofizjologia i nowoczesne trendy leczenia choroby oparzeniowej u dzieci*. Wydawnictwo PWN, Warszawa, str. 4–19.
- Sikora J.P. 2022. Oparzenia, w: Sikora J.P. (red.) *Ratunkowe leczenie obrażeń ciała w traumatologii dziecięcej. Część I*. Wydawnictwo Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Łódź, str. 33–43. Dostępne online: <https://cybra.lodz.pl/dlibra/publication/24315/edition/21010/content> (dostęp: 11.08.2022).
- Singer A.J. 2006. Chapter 56. Thermal Burns, w: Marx J.A., Hockerberger R.S., Walls R.M. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 9<sup>th</sup> ed. Mosby Elsevier, Philadelphia PA, str. 715–723.e2. Dostępne online: <https://www.clinicalkey.com#!/content/book/3-s2.0-B9780323354790000568> (dostęp: 3.02.2023).
- Singer A.J., Taira B.R., Lee Ch.C. 2013. Thermal Burns, w: Marx J., Hockerberger R., Walls R. (red.) *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*, wyd. 8, Elsevier, Philadelphia, str. 811.
- Skale oceny bólu. 2012. *Medycyna Praktyczna*: Dostępne online: <https://www.mp.pl/bol/bol/ostry/72858,skale-oceny-bolu> (dostęp online 21.02.2023).
- Smolle Ch., Cambiaso-Daniel J., Forbes A.A., Wurzer P., Hundeshagen G., Branski L.K., Huss F., Kamolz L.P. 2017. Recent trends in burn epidemiology worldwide: A systematic review. *Burns* 42(2), str. 249–257. DOI: [10.1016/j.burns.2016.08.013](https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.08.013).
- Sopolski P., Kawecki M., Glik J., Nowak M., Skotnicka J. 2014. Postępowanie przedszpitalne w przypadku oparzeń – wskazówki dla zespołów ratowniczych. *Na Ratunek* 2, str. 34–43. Dostępne online: <https://docplayer.pl/6820706-Oparzenie-jest-uszkodzeniem-skory.html> (dostęp: 4.12.2021).
- Spitz L., Lakhoo, K. 1993. Caustic ingestion. *Archives of Disease in Childhood* 68, str. 157–158. DOI: [10.1136/adc.68.2.157](https://doi.org/10.1136/adc.68.2.157).
- Strużyńska J. (red.). 2006. *Wczesne leczenie oparzeń*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Sullivan S.R., Friedrich J.B., Engrav L.H., Round K.A., Heimbach D.M., Heckbert S.R., Carrougher G.J., Lezotte D.C., Wiechman S.A., Honari S., Klein M.B., Gibran N.S. 2004. „Opioid creep” is real and may be the cause of „fluid creep”. *Burns* 30(6), str. 583–590. DOI: [10.1016/j.burns.2004.03.002](https://doi.org/10.1016/j.burns.2004.03.002).
- Szyller J., Koral M., Zyśko D. 2013. Analiza zastosowania opioidowych leków przeciwbólowych przez ratowników medycznych w zespołach podstawowych ratownictwa medycznego. *Anestezjologia i Ratownictwo* 7, str. 165–172. Dostępne online: [https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2016/05/201302\\_AiR\\_004.pdf](https://www.akademiamedycyny.pl/wp-content/uploads/2016/05/201302_AiR_004.pdf) (dostęp: 4.12.2021).
- Ustawa z dnia 23 marca 2017 r. o zmianie ustawy o prawach pacjenta i rzeczniku Praw Pacjenta oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. poz. 836. Dostępne online: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20170000836> (dostęp: 5.12.2021).
- Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks Karny. Dz. U. 1997 nr 88 poz. 553. Dostępne online: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19970880553> (dostęp: 7.12.2021).
- Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym. Dz. U. 2006 nr 191 poz. 1410. Dostępne online: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20061911410> (dostęp: 7.12.2021).
- Van Meijel E.P.M., Gigengack M.R., Verlinden E., Van der Steeg AFW., Goslings J.C., Bloemers F.W., Luitse J.S., Boer F., Grootenhius M.A., Lindauer R.J. 2019. The association Between Acute Pain and Posttraumatic Stress Symptoms in Children and Adolescents 3 Months After Accidental Injury. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings* 26(1), str. 88–96. DOI: [10.1007/s10880-018-9567-6](https://doi.org/10.1007/s10880-018-9567-6).
- Veeravagu A., Yoon B.C., Jiang B., Carvahlo C.M., Rincon F., Maltenfort M., Jallo J., Ratliff J.K. 2015. National trends in burn and inhalation injury in burn patients: Results of analysis of the nationwide inpatient sample database. *Journal of Burn Care & Research* 36, str. 258–265. DOI: [10.1097/BCR.000000000000064](https://doi.org/10.1097/BCR.000000000000064).
- Venter T.H., Karpelowsky J.S., Rode H. 2007. Cooling of the burn wound: the ideal temperature of the coolant. *Burns* 33, str. 917–922. DOI: [10.1016/j.burns.2006.10.408](https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.10.408).
- Wang S., Li D., Shen Ch., Chai J., Zhu H., Lin Y., Liu C. 2016. Epidemiology of burns in pediatric patients of Beijing City. *BMC Pediatrics* 16, nr art. 166. DOI: [10/1186/s12887-016-0686-7](https://doi.org/10.1186/s12887-016-0686-7).
- Weaver M.D., Rittenberger J.C., Patterson P.D., McEntire S.J., Corcos A.C., Ziembicki J.A., Hostler D. 2014. Risk factors for hypothermia in EMS-treated burn patients. *Prehospital Emergency Care* 18(3), str. 335–341. DOI: [10.3109/10903127.2013.864354](https://doi.org/10.3109/10903127.2013.864354).



## Załączniki

### Załącznik 1. Skala Premature Infant Pain Profile

Wskaźnik	Punktacja			
	0	1	2	3
Wiek od porodu [tygodnie]	36+	32–35	28–31	do 28
Obserwacja dziecka przez 15 sek.	aktywne lub obudzone, oczy otwarte, mimika obecna	ciche lub obudzone, oczy otwarte, mimika nieobecna	aktywne lub śpiące, oczy zamknięte, mimika obecna	ciche lub śpiące, oczy zamknięte, mimika nieobecna
Maksymalny wzrost tętna w ciągu 30 sek.	wzrost o 0–4/min.	wzrost o 5–14/min.	wzrost o 15–24/min.	wzrost o 25 lub więcej/min.
Obserwacja minimalnych wartości SpO <sub>2</sub> /30 sek. [%]	spadek o 0–2,4	spadek o 2,5–4,9	spadek o 5–7,4	spadek o 7,5 lub więcej
Obserwacja mimiki przez 30 sek.				
Uniesienie brwi	0–9% czasu	10–39% czasu	40–69% czasu	70% czasu lub więcej
Zaciskanie powiek	0–9% czasu	10–39% czasu	40–69% czasu	70% czasu lub więcej
Pogłębienie bruzdy nosowo-wargowej	0–9% czasu	10–39% czasu	40–69% czasu	70% czasu lub więcej

## Załącznik 2. Skala Neonatal Infant Pain Scale

Parametr	Punkcja		
	0	1	2
Świadomość	ciche, spokojne, śpi, wybudzone	przytomne, niespokojne, pobudzone	–
Wyraz twarzy	neutralny, spokojne, zrelaksowane	napięcie mięśni, marszczenie brwi i brody, zaciśnięte usta, grymasy	–
Płacz	brak	cichy i nieprzerwany płacz, pojękiwanie	głośny i ciągły krzyk i płacz
Tor oddechu	typowy, spokojny	duszność, nieregularny tachypnoe, dławienie się, wstrzymywanie oddechu	–
SpO <sub>2</sub>	nie wymaga tlenoterapii	wymaga tlenoterapii	–
Zmienność tętna	do 10% wartości podstawowej	11–20% wartości podstawowej	ponad 20% wartości podstawowej
Kończyny górne	okresowe ruchy swobodne, relaks	napięcie, sztywność, naprzemienne zginanie i prostowanie	–
Kończyny dolne	okresowe ruchy swobodne	napięcie, sztywność, naprzemienne zginanie i prostowanie	–

## Załącznik 3. Skala Children Hospital of Eastern Ontario Pain Scale

Parametr	Wynik oceny	Punkcja
Płacz	nie płacze	0
	marudzi	2
	płacze	2
	krzyczy	3
Twarz	uśmiechnięta	0
	markotna	1
	grymasy	2
Werbalizacja	pozytywna	0
	brak	1
	narzekanie	1
	narzekanie na wiele dolegliwości	2
	narzekanie na ból	2
Pozycja	neutralna	1
	niepokój, podnoszenie się, drżenia	2
Dotyk	brak	1
	dotykane, sięganie, potrzeba wyprostowania się	2
Kończyny dolne	neutralna	1
	kopanie, napięcie, wyprost, stanie	2



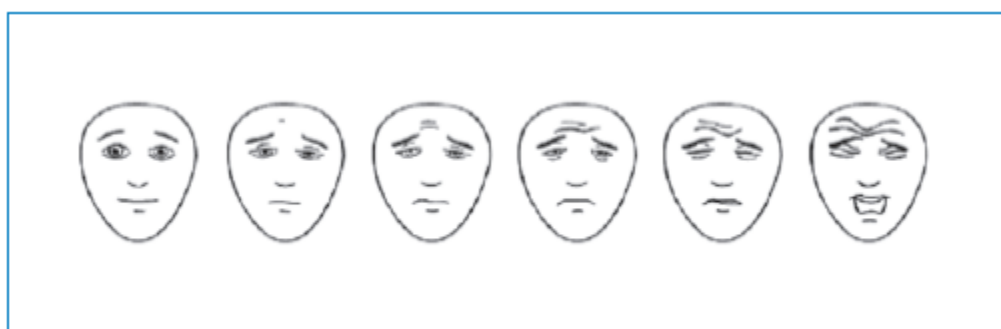
Załącznik 4. Skala Non Communicating Children Pain Checklist

Kryterium oceny	Punktacja			
	0	1	2	3
<b>I. Wydawane dźwięki</b>				
kwili				
placze (niezbyt głośno)				
krzyczy (głośno)				
specyficzny dźwięk określający ból				
<b>II. Zachowania społeczne</b>				
nie współpracuje, irytacja, nieszczęśliwe				
mniej interakcji z innymi, zamknięte w sobie				
poszukuje pocieszenia lub bliskości fizycznej				
brak możliwości uspokojenia				
<b>III. Wyraz twarzy</b>				
marszczy brwi				
oczy szeroko otwarte, okolica oczu zmarszczona				
opadanie kącika ust, brak uśmiechu				
usta zmarszczone, ściśnięte, drżące				
zacinanie/zgrzytanie zębami, żucie/wypychanie języka				
<b>IV. Aktywność</b>				
nie porusza się, mniej aktywne, ciche				
skacze, niespokojne, pobudzone				
<b>V. Ciało i kończyny</b>				
zwiotczenie				
szttywność, napięcie, spastyczność				
wskazuje bolące miejsce				
chroni bolące miejsce				
wrażliwość na dotyk, oddala się				
wskazuje ból ruchami ciała (odginanie głowy, opuszczanie rąk)				
<b>VI. Cechy fizjologiczne</b>				
drżenie				
zmiana barwy skóry, bladość				
potliwość				
łzy				
trudności w oddychaniu				
wstrzymywanie oddechu				
<b>VII. Jedzenie/sen</b>				
je mało, nie zainteresowane				
śpi więcej				
śpi mniej				

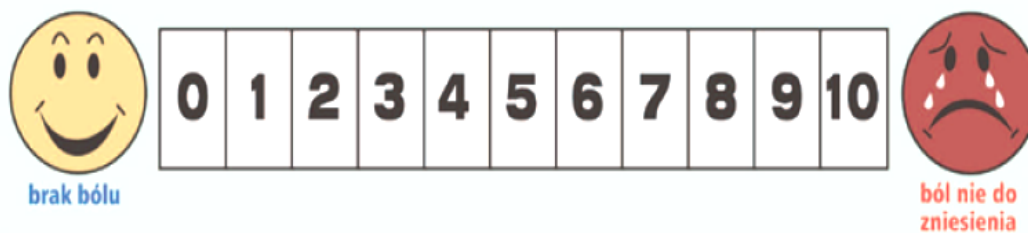
Załącznik 5. Skala Wong–Baker (Kalbowskiak, 2013a)



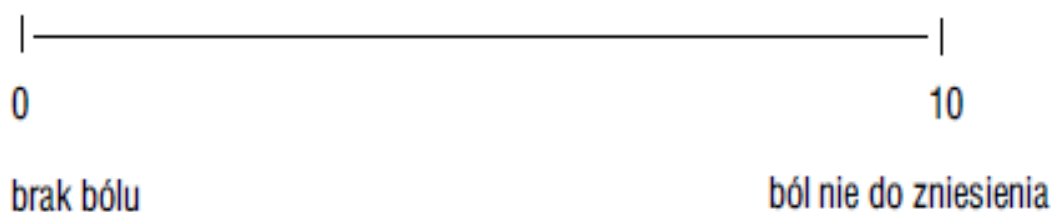
Załącznik 6. Skala Faces Pain Scale Revised (Pabis, 2011)



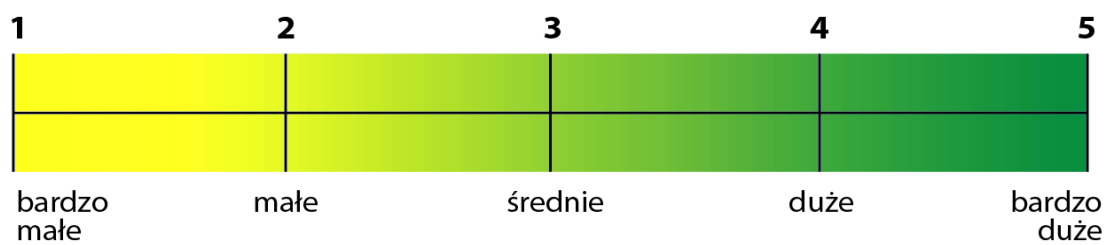
Załącznik 7. Skala Numerical Rating Score (Woroń i in., 2011)



Załącznik 8. Skala Visual Analogue Scale (Woroń i in., 2011)



Załącznik 9. Skala Verbal Rating Score (Skala oceny bólu, 2012)



Załącznik 10. Karta oceny nasilenia bólu

**„Karta Oceny Nasilenia Bólu”**

Oznaczenie podmiotu leczniczego

Nazwisko i imię pacjenta

**1. WIZYTA PIERWSZA – OCENA BÓLU**

Data .....

Proszę ocenić nasilenie bólu w skali numerycznej (NRS) od 0 do 10



1. Aktualne nasilenie bólu w skali numerycznej od 0 do 10:

2. Nasilenie bólu w ciągu ostatniego tygodnia w skali numerycznej od 0 do 10:

3. Proszę ocenić wpływ bólu na podstawowe elementy jakości życia:

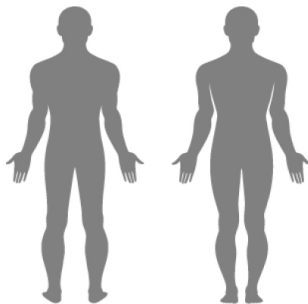
- |   |                              |                                       |                                   |
|---|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Czy ból wpływa na nastrój:                  | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> umiarkowanie | <input type="checkbox"/> znacznie |
| Czy ból wpływa na sen:                      | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> umiarkowanie | <input type="checkbox"/> znacznie |
| Czy ból wpływa na codzienne funkcjonowanie: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> umiarkowanie | <input type="checkbox"/> znacznie |
| Czy ból wpływa na pracę zawodową:           | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> umiarkowanie | <input type="checkbox"/> znacznie |

4. Proszę zaznaczyć na diagramie lokalizację bólu, który wymaga leczenia

(można zastosować numerację w przypadku wielu miejsc):

5. Proszę opisać charakter bólu:

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> tępy, ostry, piekący/palący, kłujący, |
| jak rażenie prądem   |
| <input type="checkbox"/> stały, nawracający, napadowy          |



6. Czy stosuje Pani/Pan leki przeciwbólowe?

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> tak – jakie? W jakich dawkach? | <input type="checkbox"/> nie |
|---|------------------------------|

7. Czy stosowane leki przeciwbólowe zmniejszają ból?

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
|------------------------------|------------------------------|

Opinia lekarza: /oznaczenie lekarza

1. Rozpoznanie zespołu bólowego

2. Zalecenia terapeutyczne – nazwa leku przeciwbólowego, dawka, częstość stosowania, inne metody leczenia

## 2. KOLEJNA WIZYTA – KONTROLA BÓLU

Data .....

Proszę ocenić nasilenie bólu w skali numerycznej (NRS) od 0 do 10

**SKALA OCENY NASILENIA BÓLU**

Brak bólu Najsilniejszy ból  
możliwy do wyobrażenia

Aktualne nasilenie bólu

1. Aktualne nasilenie bólu w skali numerycznej od 0 do 10:

2. Nasilenie bólu w ciągu ostatniego tygodnia w skali numerycznej od 0 do 10:

3. Proszę ocenić ulgę w bólu jaką Pani/Pan odczuła po zastosowaniu leczenia przeciwbólowego:

- całkowita ulga
- umiarkowana ulga
- mała ulga
- brak ulgi w bólu

4. Czy ból jest dobrze kontrolowany pomiędzy dawkami leku przeciwbólowego?

- tak
- nie

5. Czy w ciągu ostatniego okresu leczenia lekami przeciwbólowymi wystąpił u Pani/Pana jeden lub więcej następujących objawów:

- mdłości
- wymioty
- zawroty głowy
- senność
- ból brzucha
- zaparcia
- swędzenie skóry
- inne (proszę podać jakie)

Opinia lekarza: zalecenia terapeutyczne/oznaczenie lekarza

Opinia pielęgniarki/położnej: monitorowanie bólu/oznaczenie pielęgniarki/położnej

