

Mgr Krystian Ratajczak

**Wpływ medycznych czynności ratunkowych na wyniki
leczenia oparzeń u dzieci**

Rozprawa na stopień naukowy doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki o zdrowiu

Promotor: Prof. dr hab. n. med. Tomasz Banasiewicz



Kolegium Nauk o Zdrowiu
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Poznań, 2022

Podziękowania
Promotorowi Prof. dr hab. n. med. Tomaszowi Banasiewiczowi
składam serdeczne podziękowania
za opiekę merytoryczną, cenne wskazówki
oraz za wyrozumiałość i życzliwość.

Rodzinie dziękuję za wsparcie.

SPIS TRESCI

WYKAZ SKRÓTÓW.....	5
II. WSTĘP.....	6
2.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OPARZEŃ.....	7
2.1.1. Definicja i klasyfikacja oparzeń.....	7
2.1.2. Definicja wstrząsu oparzeniowego.....	12
2.1.3. Czynniki etiologiczne wpływające na oparzenia u dzieci z podziałem na wiek i płeć pacjenta.....	13
2.1.4. Epidemiologia oparzeń.....	15
2.1.5. Reguła Parkland.....	16
2.2. OCENA KLINICZNA PACJENTA.....	19
2.2.1. Ocena wydolności hemodynamicznej.....	19
2.2.2. Badanie fizykalne.....	22
2.2.3. Ból.....	24
2.3. POSTĘPOWANIE PRZEDSZPITALNE I WCZESNOSZPITALNE U DZIECI W OPARZENIACH.....	28
2.3.1. Pierwsza pomoc w oparzeniach.....	28
2.3.2. Medyczne czynności ratunkowe wykonywane przez Zespoły Ratownictwa Medycznego.....	29
2.3.3. Procedury Medycyny Ratunkowej wykonywane przez personel medyczny Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych/Izby Przyjęć w oparzeniach u dzieci.....	33
III. CEL PRACY.....	36
IV. MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ.....	37
V. WYNIKI.....	47
VI. OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA.....	73
VII. WNIOSKI.....	89
VIII. STRESZCZENIE.....	90
IX. SUMMARY.....	92

X. PIŚMIENNICTWO.....	94
XI. WYKAZ TABEL RYCIN I PHOTO.....	104
XII. ZAŁĄCZNIKI (zgoda komisji Bioetycznej -uchwał nr 427/13).....	107

WYKAZ SKRÓTÓW

ICD-10 - międzynarodowa klasyfikacja chorów i procedur medycznych.

WHO - Światowa Organizacja Zdrowia.

PTSD - zespół stresu pourazowego.

ABA - Amerykańskie Towarzystwo Oparzeniowego.

TBSA - całkowita powierzchnia ciała.

MODS - niewydolność wielonarządowa.

SIRS - zespół ogólnoustrojowej reakcji zapalnej.

r.ż. - rok życia.

m. c. - masa ciała.

CRT - nawrót kapilarny.

NRS – skala numeryczna.

PTLO - Polskie Towarzystwo Leczenia Oparzeń.

SPZOZ LPR- Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Lotnicze Pogotowie Ratunkowe.

SZOZ - Specjalistyczny Zakład Opieki Zdrowotnej.

SOR- Szpitalny Oddział Ratunkowy.

NFZ- Narodowy Fundusz Zdrowia.

PRM- Państwowe Ratownictwo Medyczne.

DtaP- szczepionka błoniczo-tężcowo- krztuścowa.

Td- szczepionka tężcowo-błonicza.

Tdap- szczepionka skojarzona przeciw błonicy, tężcowi i krztuścowi.

Wsp.- współautorzy.

II. WSTĘP

Oparzenia są powszechnym rodzajem urazu, przyczyniającym się do znacznej zachorowalności, jak i śmiertelności wśród ludzi [1]. Częstość występowania urazów u dzieci i młodzieży odzwierciedla odległe skutki zdrowotne jak i społeczno-ekonomiczne, ukazując wielki problem zdrowia publicznego w Polsce. Urazy w oparciu o zamiar i intencje przedstawia się w dwóch kategoriach, tj.: uraz niezamierzony oraz zamierzony.

Pierwszą kategorię stanowią urazy niezamierzone, do nich zalicza się:

- urazy z powodu wypadków komunikacyjnych,
- utonięcia,
- upadki,
- oparzenia,
- przypadkowe zatrucia,
- uduszenia,
- zadławienia.

Druga kategoria obejmuje urazy zamierzone, czyli spowodowane stosowaniem przemocy względem samego siebie lub drugiej osoby [2].

Międzynarodowa klasyfikacja urazów oparta jest na przypisaniu kodów według ICD-10, i służy także do gromadzenia statystyk śmiertelności i zachorowalności. ICD-10 to Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych opracowana przez WHO i zatwierdzona w maju 1990 roku, w Polsce obowiązuje od 1996 roku. Według ICD-10 wszystkie urazy zostały sklasyfikowane ze względu na skutki, określone kodami: S00-T98 - „*Urazy, zatrucia i inne określone skutki działania czynników zewnętrznych.*”, a w oparciu o przyczynę sygnowane są kodem: V01-Y84 - „*Zewnętrzne przyczyny zachorowania i zgonu.*” [3].

Oparzenia u dzieci stanowią najczęstszą przyczynę niezamierzonych, zagrażających życiu obrażeń, a nawet przypadkowych śmierci w dzieciństwie [4]. Każdy uraz, w tym oparzenia, związany jest z negatywnym doświadczeniem emocjonalnym, skutkującym zaburzeniami psychicznymi, jak i fizycznymi. Fizyczne konsekwencje oparzeń obejmują trwałe blizny i przykurcze powodujące oszpecenia, często doprowadzając w ten sposób do niepełnosprawności i odrzuceniem przez społeczeństwo lub środowisko rówieśników. Występujące zaburzenia psychiczne związane są z pojawieniem się zespołu stresu pourazowego (ang. *posttraumatic stress disorder*, PTSD) [5]. Należy zwrócić uwagę, iż zespół stresu pourazowego może wystąpić nie tylko u pacjentów oparzonych, ale również u członków

rodziny [5]. Oparzenia należą do najdroższych urazów, wynika to z wydłużonego czasu hospitalizacji, jak i wysokich kosztów leczenia ran oraz rehabilitacji [6].

2.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OPARZEŃ.

2.1.1 Definicja i klasyfikacja oparzeń.

Oparzeniem nazywamy uszkodzenie skóry i tkanek głębiej położonych, na skutek kontaktu ze źródłem energii, tzn. wysokiej temperatury, prądu elektrycznego, promieniowania (rentgenowskiego, ultrafioletowego) bądź żrących substancji chemicznych. Ponieważ temperatura ciała człowieka nie przekracza 42°C, źródła ciepła powyżej tej wartości powodują uszkodzenie komórek. Kilkusekundowy kontakt ze źródłem temperatury powyżej 60°C lub około 30-sekundowy z temperaturą powyżej 50°C może doprowadzić do uszkodzenia pośredniej grubości skóry [7].

Głębokości rany oparzeniowej

Pierwszy podział w oparciu o głębokość rany oraz zalecenia dotyczące pierwszej pomocy datuje się na 1901 rok. Podział obejmował dwie kategorie:

I kategoria: skóra „*tylko czerwona*” - zalecono stosowanie mąki lub kredy;

II kategoria: skóra „*z pęcherzami lub zwęglona*” - zalecano smarowanie olejami lub polewanie rany oparzeniowej zimną śmietaną [8].

Obecnie do oceny głębokości oparzenia wykorzystywana jest czterostopniowa skala. Każdemu ze stopni przypisana jest poszczególna charakterystyka oparzenia.:

Oparzenie I° - rumień (superficial burn) - obejmuje oparzenia powierzchowne i dotyczy naskórka. Charakterystyczny dla tego typu oparzenia jest niewielki obrzęk, rumień, ból, uczucie pieczenia uszkodzonej skóry. Najczęściej spowodowane jest promieniowaniem słonecznym. Okres gojenia rany wynosi 5 -7 dni przez delikatne złuszczenie naskórka i nie pozostawia blizny ani trwałych przebarwień [9].

Oparzenie II°a – oparzenie pośredniej grubości skóry, powierzchowne (superficial partial thickness burn) – uszkodzeniu ulega nie tylko naskórek, ale także powierzchowna warstwa skóry właściwej. W miejscu oparzonej skóry pojawiają się wypełnione treścią

surowiczą pęcherze. Charakterystyczny dla tego typu oparzenia jest znaczny ból rany oparzeniowej. Okres gojenia rany obejmuje 10-14 dni bez pozostawienia blizny.

Oparzenie II^ob - oparzenie pośredniej grubości skóry, głębokie (deep partial thickness burn) – uszkodzenie skutkuje powstaniem powierzchniowej martwicy naskórka, głębszych warstw skóry oraz uszkodzeniem naczyń krwionośnych. Charakterystyczny dla tego typu oparzenia jest różowo-ceglasty lub intensywnie blady (szary) kolor skóry. Brak występowania pęcherze z teścia surowiczą. Okres gojenia rany obejmuje zwykle 3 tygodnie, pozostawiając trwałą bliznę [10].

Oparzenie III^o – oparzenie pełnej grubości skóry (full thickness burn) - dochodzi do uszkodzenia pełnej grubości skóry oraz tkanki podskórnej. Powierzchnia oparzenia jest biała, woskowo-sinawa lub intensywnie brunatna. Dochodzi do zniesienia czucia. Proces gojenia rany trwa nie krócej niż 3 tygodnie przy naturalnym, samoistnym gojeniu. Natomiast w przypadku znacznej rozległości rany obejmuje kilka miesięcy, pozostawiając bliznę oraz przykurcze [11].

Oparzenie IV^o - obejmuje pełną grubość skóry wraz z mięśniami, podwiewziami i kośćmi. Uwidocznione jest całkowite zwęglenie części ciała dotknięte oparzeniem [10].

Ciężkość oparzeń u dzieci.

Oceniając ciężkość oparzenia należy uwzględnić powierzchnie oparzenia, głębokość uszkodzenia skóry oraz wiek pacjenta. Czynniki wpływającymi na ciężkość oparzeń, leczenie choroby oparzeniowej u poszkodowanych, jak i przeżycie pacjenta po doznanym oparzeniu jest:

- rozległość oparzenia,
- wiek chorego,
- głębokość rany oparzeniowej,
- umiejscowienie oparzenia,
- choroby współistniejące,
- współistniejące urazy [7].

Na podstawie Amerykańskiego Towarzystwa Oparzeniowego (American Burns Association, ABA) dokonano klasyfikacji ciężkości oparzenia. Klasyfikacja obejmuje trzy kategorie ciężkości: lekką, średnią, ciężką.

Lekkie oparzenia:

- oparzenia I^o,
- oparzenia I^o- 10% powierzchni ciała u dzieci, 15% powierzchni ciała u osób dorosłych,
- oparzenia III^o- < 5% powierzchni ciała.

Średnie oparzenia:

- oparzenia II^o- 10% -20% powierzchni ciała u dzieci, 15%-20% powierzchni ciała u osób dorosłych,
- oparzenia III^o- <10% powierzchni ciała, wszystkie oparzenia obejmujące twarzoczaszkę, kończyny górne, stopy, krocze.

Ciężkie oparzenia:

- oparzenia II^o- > 20% powierzchni ciała u dzieci, powyżej 25% powierzchni ciała u dorosłych,
- oparzenia III^o- > 10% powierzchni ciała w każdej grupie wiekowej,
- oparzenia III^o- twarzoczaszki, szyi, stóp, krocza, oparzenia okrężne oraz inhalacyjne,
- oparzenia III^o- elektryczne, chemiczne, oparzenia powikłane ciężkimi urazami lub chorobami.

Oparzenia okolic wstrząsorodnych zaliczamy do kategorii oparzeń ciężkich. Do okolic wstrząsorodnych zaliczamy: twarzoczaszkę, uszy, szyję, ręce, stopy, pachwiny, okolice podkolanowe, krocze [12].

Rozległości oparzenia.

Ocena rozległości oparzenia wyrażana jest jako procent całkowitej powierzchni oparzonej ciała oznaczonej jako % TBSA (Total Body Surface Area) lub % BSA (Body Surface Area). Do określenia powierzchni uszkodzonej skóry wyrażonej w % u osób dorosłych jak i dzieci powyżej 15 roku życia stosuje się regułę „dziewiątek” Wallacea.

Na podstawie tej reguły określono % powierzchni oparzonej dla danej części ciała:

9% - głowa,

18% - tył i przód tułowia (9% klatka piersiowa, 9% brzuch),

9% - kończyny górne,

18% - kończyny dolne [13].

W celu dokonania oceny rozległości oparzenia u dzieci do 15 roku życia stosuje się tablice Lunda i Browdera. Zestawienia te określają procent powierzchni oparzonej z uwzględnieniem wieku dziecka oraz lokalizację oparzenia [14]. (Tabela 1)

Okolica ciała	Noworodki	1- 4 rok życia	5 - 9 rok życia	10 -15 rok życia
Głowa	19%	17%	13%	10%
Szyja	2%	2%	2%	2%
Tułów/przód	13%	17%	13%	13%
Tułów /tył	13%	13%	13%	13%
Ramię	4%	4%	4%	4%
Przedramię	3%	3%	3%	3%
Ręka	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Pośladek	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Udo	5,5%	6,5%	8,5%	8,5%
Krocze	1%	1%	1%	1%
Podudzie	5%	5%	5,5%	6%
Stopa	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%

Tabela 1. Ocena rozległości oparzenia u dzieci < 15 roku życia na podstawie tablicy Lunda i Browdera. Źródło: J. Emoryego Campbella, MD, FACEP, Roya Lee Alsona PhD, MD, FACEP, FAAEM, International Trauma Life Support, Medycyna Praktyczna 2017 : 316-339.

W zależności od rodzaju czynnika szkodliwego, oparzenia dzielimy na: ciepłe, chemiczne, elektryczne.

- Oparzenia ciepłe należą do najczęstszych oparzeń u dzieci. Główną przyczyną oparzeń ciepłych u nich jest kontakt z gorącym płynem, płomieniem oraz gorącym przedmiotem [15,16]. Oparzenia gorącym płynem najczęściej występują w środowisku domowym. Oparzenia płomieniem powstają najczęściej podczas kontaktu z ogniem. Dodatkowo kontaktowi z ogniem może towarzyszyć oparzenie wziewne, poprzez zaaspirowanie gorącego powietrza w wyniku palącego się przedmiotu lub rzeczy. Oparzenia kontaktowe powstają w wyniku zetknięcia się z gorącym urządzeniem [17].
- Oparzenia chemiczne (substancje żrące, kwasy, zasady) występują jako następstwo przypadkowego jak i zamierzonego kontaktu z substancją chemiczną, zazwyczaj przez spożycie lub polanie płynem dziecka. Powoduje to oparzenie skóry, błony wyścielającej jamę ustną, przełyku, żołądka [18].
- Oparzenia elektryczne spowodowane są kontaktem z prądem niskonapięciowym (do 1000 V) zasilających urządzenia gospodarstwa domowego oraz wysokonapięciowym (powyżej 1000 V), takim jak uderzenie pioruna czy łuk elektryczny [19]. Inną istotną cechą oparzeń elektrycznych, oprócz uszkodzenia skóry i mięśni, jest to, że w wyniku kontaktu z prądem dochodzi do zaburzeń rytmu serca oraz zatrzymaniem krążenia [20].

2.1.2. Definicja wstrząsu oparzeniowego.

Następstwem głębokiego uszkodzenia powłok skóry jest wstrząs oparzeniowy, który cechuje się gwałtownym narastaniem burzy cytokinowej oraz zaburzeniami wydzielania wewnętrznego. Wraz z tym wyzwalamy się znaczne ilości hormonów tkankowych (histaminy, bradykininy, serotoniny). Dodatkowo do krwioobiegu przedostają się mediatory reakcji zapalnej (tromboksany, prostacykliny, prostaglandyny, leukotrieny) prowadzące do zespołu ogólnoustrojowej reakcji zapalnej (SIRS). Działanie cytokin doprowadza do uszkodzenia śródbłoka naczyniowego, co związane jest z przepuszczaniem płynów i białek, które przedostają się do tkanek zdrowych, jak i oparzonych [21]. Skutkiem tego jest zmniejszona objętość płynów w przestrzeni wewnątrznaczyniowej, która nieleczona w pierwszych 12 godzinach po oparzeniu prowadzi do powstania niewydolności wielonarządowej (MODS) [22].

Gwałtowna utrata objętości płynów w przestrzeni wewnątrznaczyniowej powoduje powstanie wstrząsu oparzeniowego, który jest kompilacją wstrząsu dystrybucyjnego, kardiogennego, jak i hipowolemicznego [23].

2.1.3. Czynniki etiologiczne wpływające na oparzenia u dzieci z podziałem na wiek, płeć pacjenta.

Oparzenia u dzieci obejmują od 50% do 80% wszystkich wypadków wieku rozwojowego. W większości mają charakter przypadkowy i niekontrolowany. Natomiast od 3% do 10% powstają wskutek nieprzypadkowy [24].

Oparzenia u dzieci w wieku 0 – 4 lat odpowiadają za około połowę liczby wszystkich oparzeń u dzieci. Uwarunkowane są rozwojem psychoruchowym, poznawaniem otoczenia, co wiąże się z nieświadomym narażeniem na niebezpieczeństwo utraty życia i zdrowia [25].

Urazy związane z oparzeniami u dzieci starszych, jak i nastolatków, zwłaszcza chłopców, często wynikają z ryzykownych zachowań oraz braku uwagi w kontakcie z substancjami, środkami łatwopalnymi (85%). Większość obrażeń w wyniku oparzenia powstaje w środowisku domowym [26].

Powstanie oparzenia termicznego przeważnie związane jest z brakiem należytego sprawowania opieki przez rodziców czy opiekunów. Oparzenia najczęściej wynikają z kontaktu z gorącymi płynami (80%) podczas przygotowywania lub spożywania posiłków. Najbardziej narażoną grupę stanowią dzieci w wieku 0-4 lat [27].

Drugim najczęściej występującym mechanizmem oparzenia termicznego u małych dzieci jest kontakt z gorącymi przedmiotami, takimi jak: piekarnik czy żelazko [28]. Rzadziej występującym mechanizmem oparzenia termicznego u małych dzieci jest kontakt z płomieniem obejmującym głębokie uszkodzenie skóry. Sytuacja taka zachodzi w wyniku pożaru, z towarzyszącym oparzeniem inhalacyjnym w obrębie układu oddechowego. Stanowi to 20-30% wszystkich urazów termicznych [29].

W krajach rozwiniętych najbardziej powszechnymi oparzeniami u dzieci są te wynikające z kontaktu z gorącymi płynami oraz oparzenia kontaktowe. W krajach rozwijających częściej występują oparzenia po kontakcie z płomieniem.

Oparzenia chemiczne powstają w wyniku kontaktu lub omyłkowego spożycia środków chemicznych wykorzystywanych w gospodarstwach domowych, najczęściej przechowywanymi w zasięgu dzieci. Śmiertelność w oparzeniach chemicznych u dzieci oscyluje w granicach 1%. Należy zwrócić uwagę , iż oparzenia chemiczne mogą powstać

też w wyniku celowego działania, obejmującego dzieci w różnym wieku (np. konflikt zbrojny) [28].

Narażenie na oparzenie elektryczne najczęściej powstaje u dzieci do 2 roku życia. Kiedy dziecko staje się bardziej samodzielne i zaczyna raczkować, może wziąć przewód pod napięciem w ręce lub usta. Narażone są również starsze dzieci, które mogą umieszczać przewody w gniazdach zasilających. W warunkach domowych napięcie w przewodach elektrycznych, które oscyluje poniżej 1000 V, może być przyczyną ciężkich obrażeń, spowodować trwale inwalidztwo lub zgon. Narażenie u dzieci na kontakt ze źródłem wysokiego napięcia powyżej 1000V, związane jest to z ryzykownym zachowaniem w obrębie linii wysokich napięć bądź uderzeniem pioruna [30].

Oparzenia nieprzypadkowe.

Powstanie oparzenia nieprzypadkowego związane jest z celowym, ukierunkowanym działaniem osób dorosłych. Urazy termiczne związane z oparzeniami nieprzypadkowymi, celowymi określane są jako jedna z form krzywdzenia fizycznego, powodująca nadużycie fizyczne względem dziecka lub osoby dorosłej [31].

WHO podaje definicję dziecka maltretowanego jako: „*każde zamierzone lub niezamierzone działanie na osobie poniżej 18 roku życia, które ujemnie wpływa na obecne lub przyszłe zdrowie, przeżycie, rozwój fizyczny i psychospołeczny dziecka*” [32]. Autorzy publikacji naukowych przedstawiają, że od 10 % do 12 % wszystkich oparzeń to dzieci maltretowane, średnio między drugim a czwartym rokiem życia. Przeważają w tej grupie chłopcy [33].

Najczęstszym stosowana wobec dzieci jest gorącej wody poprzez przymusowe zanurzenie dziecka, bądź kontakt z gorącym przedmiotem, tj. papierosem, żelazkiem [34]. Urazom termicznych mogą towarzyszyć złamania kostne nieprzypadkowe.

Dotyczą one charakterystycznego umiejscowienia :

- przynasady kości długich,
- kości czaszki,
- obręczy barkowej,
- żeber,
- mostka,
- kości paliczków u stóp dzieci niechodzących.

Rozpoznanie dziecka maltretowanego opiera się na zebraniu dokładnego wywiadu oraz badaniu urazowym wraz z obserwacją zachowania rodziców/ opiekunów dziecka [35].

2.1.4. Epidemiologia oparzeń.

Według opublikowanych badań na podstawie Global Burden of Disease Study, oparzenia spowodowały prawie 9 milionów obrażeń i ponad 120 000 zgonów na całym świecie, w całej populacji ludzkiej. Od 1990 r. współczynnik liczby oparzonych, skorygowany o wiek, wzrósł o 46%, przy czym nowe przypadki oparzeń wzrosły z 935 000 do 1,3 mln w samym 2017 r. Najwyższy wskaźnik oparzeń według wieku w 2017 r. obejmował:

- Europa Wschodnia z 303 (256 do 359) przypadkami na 100 000.
- Azja Środkowa z 298 (251 do 353) przypadkami na 100 000.
- Południowa Ameryka Łacińska z 226 (187 do 272) przypadków na 100 000.

Dzieci poniżej 5 r.ż., osoby w wieku 60 lat i starsze mają najwyższy wskaźnik umieralności z powodu oparzeń, natomiast najwyższy wskaźnik obrażeń związanych z oparzeniami występuje między 5 a 30 rokiem życia. Najwyższy wskaźnik umieralności z podziałem na wiek obejmuje:

- Południowa Afryka Subsaharyjska z 4,3 (3,6 do 5,1) zgonów na 100 000.
- Wschodnia Afryka Subsaharyjska w z 4,0 (3,4 do 4,7) zgonów na 100 000.
- Środkowa Afryka Subsaharyjska z 3,7 (2,4 do 4,7) zgonów na 100 000.
- Azja Południowa odnotowała najwyższą liczbę zgonów, z 31 684 (23 098 do 36 828) zgonów w 2017 r [36].

Europejskie dane dotyczące obrażeń spowodowanych oparzeniami są nadal niedostępne. Brak dostępności związany jest z brakiem wprowadzenia jednolitego systemu rejestracji hospitalizowanych dzieci z poważnymi obrażeniami spowodowanymi oparzeniami. W Polsce ma zastosowanie ewidencja oparzeń u dzieci na podstawie danych w oparciu o Narodowy Fundusz Zdrowia - płatnika świadczeń zdrowotnych. Ewidencja oparzeń u dzieci obejmuje podział na 3 kategorie w latach 2011-2018 [37].

- Lekkie oparzenia/Kod: 5.51.01.0009028/
- Średnie oparzenia > 5 DNI /Kod: 5.51.01.0009027/
- Ciężkie oparzenia > 10 DNI /Kod: 5.51.01.0009026/

2.1.5. Reguła Parkland.

Jednym z największych problemów w leczeniu ofiar oparzeń był brak wiedzy w zakresie patofizjologii, mechanizmu, powikłań oparzeń. Skutki I wojny światowej obejmujące ogromne straty w ludności, doprowadziły również do osiągnięcia zgodnego stanowiska w leczeniu głębokich ran oparzeniowych. Obejmowało ono leczenie bólu, wycięcie martwicy, przeszczep skóry. Pomimo zastosowania farmakologicznego leczenia bólu jaki i chirurgicznego opracowania rany, wielu pacjentów umierało z powodu wstrząsu i infekcji [38]. Przełom nastąpił w 1921, kiedy to Frank P. Underhill wykonując badanie 20 ofiar pożaru Teatru Rialto (New Haven, Conn) przedstawił wnioski o konieczności zastosowania płynoterapii. W swoich wnioskach stwierdził „...*Pierwszą odnotowaną wskazówką jest upośledzenie krążenia. Kiedy utrata wody staje się duża, pogłębia się niedobór krążenia. Gęsta, lepka krew ma trudności z przechodzeniem przez naczynia włosowate. Staje się niewydajnym nośnikiem tlenu, co powoduje częściowe uduszenie tkanek. W konsekwencji mogą wystąpić zmiany w procesach metabolicznych, a gdy stężenie krwi osiągnie pewien wysoki poziom, dochodzi do zaburzenia mechanizmu regulacji ciepła: temperatura początkowo podwyższona, spada, a czynności życiowe zostają zawieszone...*” [39]. Zidentyfikował znaczenie utraty płynnych i białkowych składników krwi w okolicy oparzenia i zaproponował koncepcję deficytu płynu wewnątrznaczyniowego wywołanego urazem termicznym. Przełomowy moment nastąpił w 1930 r. kiedy Frank P. Underhill przedstawił „.... *Podawanie płynu powinno być mniej lub bardziej ciągłe i istotne jest jedynie próba obniżenia stężenia do bezpiecznych granic. To zmniejszenie stężenia przez podanie płynu lub przez venesekcję z płynem powinno być praktykowane tylko przez stosunkowo krótkie okresy – przenosi osobę przez krytyczny okres – okres niezbędny do przywrócenia normalnej przepuszczalności ścian naczyń włosowatych – innymi słowy naczyń włosowatych. sama naprawa ścian trwa od dwudziestu czterech do czterdziestu ośmiu godzin. To właśnie w tym okresie płyn musi być stale popychany. Dlatego w leczeniu oparzeń zasadniczym celem jest utrzymanie stężenia krwi w pobliżu normalnego poziomu, dopóki naczynia włosowate w skórze uszkodzonej przez ciepło nie będą miały okazji się zregenerować i ponownie staną się zdolne do utrzymywania w sobie płynu krwi w normalny sposób.....*” [39].

W listopadzie 1942 roku Oliver Cope i Francis Moore (Boston, Mass) lecząc ofiary pożaru klubu nocnego Cocoanut Grove, rozpoznali zależność między wymaganą ilością płynów do resuscytacji a rozmiarem oparzenia „...*W przypadku utraty zewnętrznej kwota różni się w zależności od obszaru rany powierzchnia: Spala się 25-35% I1000 cm³. 35-60 procent*

= 2000 cm³. 60 procent i więcej = 3000 cm³. Dodaj i i 2; dwie trzecie tej łącznej objętości jest podawane jako osocze, a jedna trzecia jako niekoloidowy izotoniczny roztwór elektrolitu.

Ta 48-godzinna racja podzielona jest na cztery równe części; dwie części są zaplanowane na pierwsze „12 godzin”, jedna na drugą 12, a czwarta na drugą 24-godzinna część.

To racjonowanie, ważne w ciągu pierwszych 12 godzin, uwzględnia fakt, że redystrybucja płynu następuje najszybciej w pierwszych godzinach po urazie. Przedziały czasowe są oczywiście liczone od momentu oparzenia i „jeżeli pacjent wejdzie sześć godzin od czasu oparzenia, to kolejne sześć godzin musi uwzględniać podanie pełnej dawki 12 godzin.” [40]. Ogromny pożar klubu nocnego jak i jego skutki w postaci 300 ofiar poparzeń doprowadził do stworzenia i opublikowania w 1944 roku wykresu Lunda i Brondera. Został stworzony przez Charlesa Lunda, starszego chirurga w Boston City Hospital i dr Newton Bronder. Służy on do obliczenia całkowitej powierzchni oparzenia TBSA [41].

Sytuacja związana z konfliktami zbrojnymi w latach 1939-1945, doprowadziła do rozwoju technologii militarnej, w tym broni chemicznej. Zespół kierowany przez chemika Louisa Fiesera stworzył dla United States Chemical Warfare Service w 1942 r. napalm (lepki, silnie hydrofobowy i lipofilowy żel, który spala się w temperaturze do 2000 ° F przez maksymalnie dziesięć minut). Na zlecenie rządu amerykańskiego dokonano badania w zakresie szkód materialnych wyrządzonych przez wybuch, a następnie spalanie napalmu. Dodatkowo zlecono badanie polegające na określeniu skutków działania na skórę, poprzez podpalenie napalmu na świńskiej skórze [42].

Pierwsze bombardowania przy użyciu napalmu wykonano w Okinawie, Iwo Jimie, Saipanie, Filipinach. Skuteczności działania napalmu doprowadziła do masowej produkcji przez Stany Zjednoczone, które dostarczyły napal do Azji, Ameryki Łacińskiej, Bliski Wschód [43].



PHOTO: 'Napalm girl' Phan Thị Kim Phúc Running from Village to escape the flaming napalm.
Źródło: <http://sciencevibe.com/2018/04/14/21-of-the-most-iconic-photos-ever-taken/>Przez Science Vibe, 14 kwietnia 2018.

Skutki użycia napalmu dotyczyły również ludność cywilnej. Na zdjęciu uwieczniono dziewięcioletnią dziewczynkę z urazem termicznym po ataku bombowym przy użyciu napalmu na wioskę wietnamską. „Napal girl” bo tak nazwano nieoficjalnie Phan Thị Kim Phúc, doznała rozległych oparzeń skóry. Wraz z innymi dziećmi- ofiarami napalmu trafiła do szpitala Barsky w Sajgonie. Po 14-miesięcznym pobycie w szpitalu i 17 zabiegach chirurgicznych, w tym przeszczepach skóry, powróciła do rodziny [44].

Skutki konfliktów zbrojny z wykorzystaniem środków niekonwencjonalnych jak i następstwa rozwoju cywilizacyjnego doprowadzały do wzrostu zachorowalności i śmiertelności u ofiar ciężkich oparzeń. Konsekwentnie opracowywano nowe formuły resuscytacji płynowej u ofiar oparzeń. Przełom w resuscytacji płynowej nastąpił wraz z opracowaniem przez dr Charlesa R. Bastera, wzoru Parkland. Wzór ten przedstawia podaż płynów drogą do naczyniową, poprzez podanie roztworu Ringera z dodatkiem mleczanu w ciągu 24 godzin od momentu powstania oparzenia [45].

4 ml x m.c. (kg) x % TBSA (Total Body Surface Area) u osób dorosłych.
3 ml x m.c (kg) x % TBSA (Total Body Surface Area) u dzieci. 4 ml/kg/godz. dla dzieci o wadze 0–10 kg. 40 ml/godz. +2 ml/godz. dla dzieci o wadze 10–20 kg. 60 ml/godzinę + 1 ml/kg/godzinę dla dzieci o masie ciała 20 kg lub większej.

Tabela 2. Wzór Parkland z podziałem na osoby dorosłe i dzieci. Źródło: Mehmet Haberal, A. Ebru Sakallioğlu Abali, and Hamdi Karakayali. Fluid management in major burn injuries. Indian J Plast Surg. 2010 Sep; 43: S29–S36.

2.2. OCENA KLINICZNA PACJENTA

2.2.1. Ocena wydolności hemodynamicznej.

Przeprowadzenie oceny hemodynamicznej zalecane jest w odniesieniu do wszystkich pacjentów znajdujących się w stanie zagrożenia zdrowotnego. Poprzez ocenę hemodynamiczną pacjenta, osoba wdrażająca procedury związane z ratowaniem życia i zdrowia jest w stanie wskazać ciężkość powstania stanu poszkodowanego i możliwość zagrożenia życia, jak i zdecydować o odpowiedniej interwencji. Należy pamiętać, że wstępne wartości oceny parametrów życiowych mogą być wartościami zafałszowanymi, spowodowanymi dodatkowymi stanami takimi jak: ból (omówiony w pod.2.2.3), leki przyjmowane doraźnie lub przewlekłe, stres, niepokój. W skład parametrów określających wydolność hemodynamiczną wchodzi:

- częstość oddechu,
- tętno,
- ciśnienie tętnicze krwi,
- ciepłota ciała.

Ewaluacja medycyny ratunkowej, jak i medycznych czynności ratunkowych, wprowadziła dodatkową ocenę parametrów życiowych, do której zalicza się nawrót kapilarny (CRT), pulsoksymetrię oraz ocenę nasilenia bólu. Istotną rolę odgrywa ocena czynności oddechowej. Jest wyznacznikiem powstających zaburzeń układu oddechowego nie tylko jako pierwotna jednostka zagrażająca życiu, lecz jako wtórna dla stanu zagrożenia życia, nie będąca pochodzenia oddechowego [46].

W celu zachowania prawidłowych czynności układu oddechowego, wymagana jest wymiana gazów w drogach oddechowych, dostarczenie tlenu do płuc i z płuc, asymilacja dwutlenku węgla. Prawidłowa wentylacja oddechowa uzależniona jest od objętości oddechowej, jak i częstości oddechów [47].

Przedstawiona tabela ukazuje prawidłowe częstość oddechu z podziałem na wiek.

Wiek	Częstotliwość oddechów
0-3 miesiące	43 oddechy/minutę
3-6 miesiące	41 oddechy/minutę
6-9 miesiące	39 oddechy/minutę
9-12 miesiące	37 oddechy/minutę
12-18 miesiące	35 oddechy/minutę
18-24 miesiące	31 oddechy/minutę
2-3 lat	28 oddechy/minutę
3-4 lat	25 oddechy/minutę
4-6 lat	23 oddechy/minutę
6-8 lat	21 oddechy/minutę
8-12 lat	19 oddechy/minutę
12-15 lat	18 oddechy/minutę
15-18 lat	16 oddechy/minutę

Tabela 3. Prawidłowa częstość oddechu (liczba oddechów/min) u niemowląt i dzieci.

Źródło: Fleming S., Thompson M., Stevens R. i wsp.: Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. Lancet. 2011; 377(9770): 1011–8.

Standardem klinicznym w monitorowaniu wysycenia krwi tlenem jest pulsoksymetria, polegająca na pomiarze wysycenia hemoglobiny tlenem. Dostarcza oceny saturacji w czasie rzeczywistym i jest stosowana jako system ostrzegania związany z desaturacją pacjenta oraz jako wyznacznik końcowego etapu tlenoterapii. Miejscem zastosowania jest płytko paznokciowa, małżowina uszna lub przegroda nosowa, a u niemowląt stopa lub dłoń [45].

Pomiar tętna, jak i ciśnienia tętniczego, jest częścią badania fizykalnego u wszystkich pacjentów bez względu na wiek. Ocena tętna polega na określeniu częstości oraz rytmu pracy serca, za pomocą badania palpacyjnego. Badanie palpacyjne wykonuje się przez przyłożenie koniuszków pierwszego i drugiego palca dłoni w miejscach usytuowania dużych naczyń tętniczych.[45]. Należy pamiętać, że interpretacja wyniku tętna uzależniona jest od wieku pacjenta (Tabela 4)

Parametr	0-2 miesiące	3-12 miesiące	1-6 lat	7-12 lat	13-18 lat
Tętno/min	126 ± 20	131 ± 20	88 ± 9	70 ± 8	64 ± 7
Ciśnienie skurczowe	72 ± 10	95 ± 15	93 ± 13	100 ± 10	112 ± 12
Ciśnienie rozkurczo we	51 ± 9	53 ± 10	55 ± 10	63 ± 10	67 ± 10

Tabela 4. Zakresy prawidłowych wartości parametrów życiowych u niemowląt i dzieci (wartość średnia ±OS). Źródło: J.R. Roberts, J.R. Hedges, C.B. Custalow, A.S. Channugam, C.R. Chudnofsky, LTC J. McManus wyd. I polskie, red. J. Jakubaszko. Procedury kliniczne w medycynie ratunkowej. Część 1. 212; 1-35.

Zalecaną metodą pomiaru tętna u noworodków jest bezpośrednie osłuchiwanie serca i badanie palpacyjne okolicy serca. U dziecka niestabilnego hemodynamicznego badanie tętna palpacyjnie należy wykonać na tętnicach centralnych (tętnicy udowej i ramiennej) [48].

Ciśnienie tętnicze krwi wskazuje na stan hemodynamiczny pacjenta. Zależność między pojemnością minutową serca a oporem wewnątrznaczyniowym, stanowi pośredni wskaźnik perfuzji. Ze względu na zmienność obwodowego oporu krwi nie jest ono wyznacznikiem odpowiedniej perfuzji. Do pośredniego pomiaru ciśnienia tętniczego wykorzystywany jest sfigmomanometr oraz stetoskop do osłuchowego pomiaru ciśnienia.

Według wytycznych American Heart Association do prawidłowego pomiaru ciśnienia tętniczego posłużyć musi dobrany rozmiar mankietu do kończyny pacjenta [49].

Zmienność budowy ciała u dzieci skutkuje brakiem standardowych wskazań do pomiaru ciśnienia tętniczego. U noworodków, niemowląt oraz małych dzieci pomiar ciśnienia tętniczego krwi zastępowany jest pomiarem nawrotu kapilarnego (CRT). Określenie równoważności między pomiarem ciśnienia tętniczego z CRT może doprowadzić do powstania błędu medycznego w ocenie stanu pacjenta [50].

Nawrót kapilarny (ang. Capillary Refill Time - CRT). Badanie polegające na pomiarze czasu, jaki upływa od ucisku powodującego zblednięcie tkanki miękkiej lub płytki paznokciowej do powrotu prawidłowego zabarwienia tkanki. Celem tego badania jest ocena perfuzji obwodowej. Badanie polega na uciśnięciu (z siłą wystarczającą do zblednięcia skóry) przez 5 sekund paznokcia palca. Po zwolnieniu ucisku mierzy się czas, jaki upływa do momentu powrotu koloru otaczającej skóry. W warunkach prawidłowych nawrót kapilarny powinien wynosić poniżej 2 sekund. Wydłużenie czasu świadczy o zaburzeniach krążenia obwodowego. Pomiaru nie należy wykonywać w miejscach zmienionych chorobowo, poparzonych lub w miejscach powstania urazu [45,49].

2.2.2. Badanie fizykalne

Oparzenia rzadko stanowią bezpośredni stan zagrożenia życia. Wczesne zgony z powodu oparzeń są spowodowane niedrożnością dróg oddechowych bądź urazami. Dla tego też każdego poszkodowanego w wyniku oparzenia, bez względu na wiek, należy traktować jak poszkodowanego po zaistniałym urazie. Postępowanie z pacjentem „urazowym” obejmuje badanie wstępne, w skład którego wchodzi:

- ocena miejsca zdarzenia,
- wstępna ocena poszkodowanego,
- szybkie badanie urazowe lub badanie miejscowe.
- badanie dalsze a następnie badanie powtórne.

Pierwszym etapem postępowania jest badanie wstępne wykonywane na miejscu zdarzenia, które ma na celu zidentyfikowanie stanów bezpośredniego zagrożenia życia ранego, a co za tym idzie, określenia czy pacjent wymaga transportu medycznego w trybie natychmiastowym.

Po dokonaniu oceny miejsca zdarzenia, postępowanie obejmuje ocenę wstępną poszkodowanego. W pierwszej kolejności ocenia się wrażenie ogólne (szacowane na podstawie wyglądu, wieku, płci, masy ciała, pozycji ранego oraz to czy się rusza a także obecność widocznych krwotoków lub urazów). Ocenę wstępną przeprowadza się na podstawie schematu AcBCiD (Tabela 5).

Ac (Airway/C- spine)	Drożność dróg oddechowych i stabilizacja kręgosłupa szyjnego
B (Breathing)	Oddychanie
C (Circulation)	Krążenie
D (Disability)	Ocena neurologiczna

Tabela 5. Schemat oceny stanu poszkodowanego AcBCiD. Źródło: Campbell J E. International Trauma Life Support –Ratownictwo przedszpitalne w urazach. Kraków; Wyd. Medycyna Praktyczna, 2015.

Po dokonaniu badania AcBCiD należy wykonać szybkie badanie urazowe lub badanie miejscowe. Wybór badania oparte jest na mechanizmie urazu oraz ocenie wstępnej poszkodowanego. Szybkie badanie urazowe wykonuje się w przypadku nieznanego mechanizmu urazu lub uogólnionego charakteru obrażeń ciała. Badanie miejscowe wykonuje się w sytuacji urazu o ograniczonym umiejscowieniu oraz przy braku odchyień od normy podczas oceny wstępnej [51].

Szybkie badanie urazowe jest badaniem wykonanym od głowy do stóp w celu wykrycia urazów zagrażających życiu. Rozpoczęcie badania polega na ocenie głowy, poszukując widocznych ran, wgłobień kości czy też złamań otwartych. Oceniając szyję zwraca się uwagę na wypełnienie żył szyjnych i położenia tchawicy względem osi ciała. Nadmierne wypełnienie żył szyjnych, jak i przesunięcie tchawicy, świadczy o możliwości powstania odmy prężnej lub tamponady osierdzia. Dodatkowo należy wykonać badanie palpacyjne obejmujące odcinek szyjny kręgosłupa, potwierdzające zmiany urazowe. Kolejnym krokiem jest badanie klatki piersiowej. Poprzez uwidocznienie klatki piersiowej ocenia się otarcia, stłuczenia, rany, zaangażowanie dodatkowych mięśni między żebrowych. Wykonując badanie palpacyjne sprawdza się bolesność, niestabilność oraz trzeszczenia podskórne. Dodatkowo należy osłuchiwać pola płucne w celu potwierdzenia symetryczności szmerów oddechowych. Jednocześnie należy osłuchiwać tony serca. Kolejne jest badanie brzucha, w którym wykonuje się wizualizację w celu dostrzeżenia podbiegnięć krwawych, ran powłok brzusznych, powiększenia obwodu brzucha. Za pomocą badania palpacyjnego można dokonać oceny napięcia mięśniowego, oceny brzegu

wątroby, a osłuchując zbadać zachowaną perystaltykę jelit. Następne badanie obejmuje miednice i polega na uwidocznieniu niestabilności obręczy miedniczej poprzez dodanie palpacyjne. Natomiast podczas badania kończyn dolnych i górnych, a w ostatnim etapie, badania pleców i pośladków, palpacyjnie poszukuje się obrzęków, siniaków i deformacji. Podczas przeprowadzania szybkiego badania urazowego, jeżeli jest to możliwe, należy zebrać wywiad wg schematu SAMPLE (Tabela 6). Badanie dalsze obejmuje ocenę pacjenta w schemacie AcBCiD oraz kontrole wdrożonych procedur względem pacjenta. Kolejnym etapem badania urazowego jest badanie powtórne. Obejmujące badanie AcBCiD i powtórzenie szybkiego badania urazowego. Jego celem jest wychwycenie wszystkich obrażeń, które mogły zostać niezauważone podczas wcześniejszych badań [52].

S	<i>symptoms</i>	Symptomy
A	<i>allergies</i>	alergie
M	<i>medications</i>	medykamenty
P	<i>past medical history</i>	przebyte choroby
L	<i>last oral intake</i>	ostatni posiłek
E	<i>events</i>	co się stało

Tabela 6. Wywiad SAMPLE. Źródło: Walt Alan Stoy, Thomas E. Platt, Debra A. Lejeune. wyd. I polskie, red. J. Jakubaszko. Ratownik Medyczny. 2013; 4-534.

2.2.3. Ból

Według Międzynarodowego Stowarzyszenia Badań nad Bólem (IASP), ból określany jest jako: „*nieprzyjemne doznanie sensoryczne i emocjonalne związane z rzeczywistym i potencjalnym uszkodzeniem tkanek*” [53]. Jest spostrzeżeniem, które powstaje w wyniku wykładni psychicznej dokonanej przez samego chorego. Sfera somatyczna bólu traktowana jest jako sygnał ostrzegawczy w chorobie lub jako sygnał świadczący o uszkodzeniu. Reakcje na ból stają się reakcjami: wegetatywnymi, mięśniowymi i hormonalnymi. Reakcja mięśniowa obejmuje: ruchy obronne, napięcie mięśni wokół miejsca urazu, zmiana napięcia mięśni

mimicznych (ekspresja bólu). Do reakcji wegetatywnej zaliczamy: wzrost ciśnienia krwi, rozszerzenie źrenic, przyspieszenie tętna w przypadku bólu ostrego, spłylenie oddechu. Reakcja hormonalna powoduje pobudzenie osi stresowej podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowej i wzmożone wydzielanie neuropeptydów, które doprowadzają do uśmierzenia bólu [54].

Ból jest objawem uszkodzenia lub choroby posiadającym cechy kliniczne tj.:

- natężenie,
- lokalizację,
- czas trwania,
- charakter oraz reakcje [55].

Klasyfikacja bólu opiera na dwóch kryteriach, pierwszym z nich jest klasyfikacja oparta na patomechanizmie powstania bólu, pozwalając lepiej zrozumieć jego przyczyny.

- Nocyceptywny ból somatyczny powłok ciała

receptory, zwane nocyceptorami, zlokalizowane w skórze oraz błonach śluzowych odbierają bodźce powodujące ból. Przykładem są mechaniczne urazy tkanek, tj.: zranienia, oparzenia, lub rany pooperacyjne.

- Nocyceptywny ból somatyczny głębokich tkanek

powstaje się przy pobudzeniu nocyceptorów znajdujących się w częściach kostnych organizmu, stawach, mięśniach, lub tkance łącznej.

- Nocyceptywny ból organów wewnętrznych

to pobudzenie receptorów bólowych zlokalizowanych w organach wewnętrznych [56].

- Ból neuropatyczny

zdefiniowany jako ból powstający w wyniku bezpośredniego uszkodzenia lub choroby dotyczącej somatosensorycznego układu nerwowego [57].

Drugie kryterium opiera się na czasie trwania dolegliwości.:

- Ból który trwa godziny, dni lub tygodnie nazwany bólem ostrym.
- Ból utrzymujący się dłużej niż 3 miesiące lub utrzymujący się po wygojeniu tkanek nazywamy bólem przewlekłym. Ból przewlekły jest jednostką chorobową na którą cierpi 27% populacji [58].

Ból jest najczęściej spotykanym objawem manifestującym przez pacjenta i stanowi oznakę urazu lub choroby [59]. Niekontrolowany ból wpływa na wyniki zdrowotne jak i jakość życia pacjenta. Źle leczony ból może mieć wpływ na życie społeczne, prowadzić do zwiększenia liczby i czasu hospitalizacji [60].

Ból stanowi odczucie subiektywne, dlatego też ważne jest aby w ocenie zebrać wywiad określający cechy utrzymującego się bólu. W badaniu podmiotowym należy uzyskać informacje obejmujące:

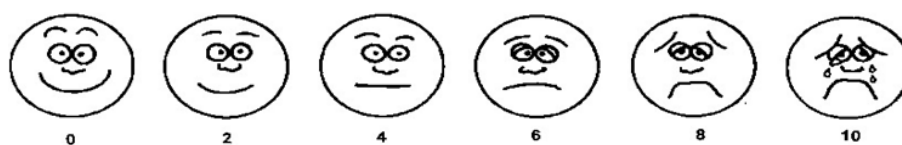
- lokalizacja bólu,
- przyczyny powstania bólu,
- czas trwania, promieniowanie bólu,
- jakość bólu (ból ostry, kłujący, tępy, piekący, palący, opasający)
- czynnik łagodzących/nasilających ból,
- stopień natężenia dolegliwości bólowych
- charakter bólu (stały, nawracający).

Dodatkowo należy uzyskać informacje w zakresie przyjmowania leków, nadwrażliwość na daną grupę leków, w przypadku dzieci na masę ciała [61].

Wraz z rozwojem psychoruchowym, dziecko nabywa umiejętność rozpoznawania bodźca bólowego, lokalizacji bólu, określania ilościowego i wreszcie werbalizacji jego bolesnego odczucia. Dlatego w diagnostyce istotne jest prawidłowe wykorzystanie skal służących do oceny bólu. W opiece przedszpitalnej jak i wczesnoszpitalnej wykorzystuje się następujące skale do oceny odczuwania bólu u dzieci:

- Faces (Wong-Baker)

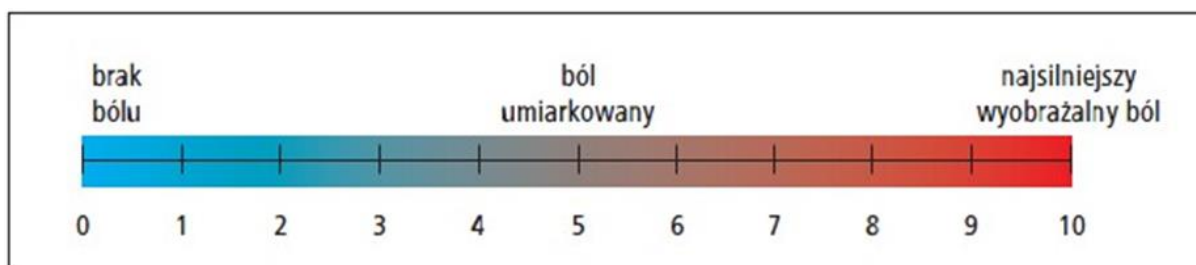
Wong-Baker FACES Pain Rating Scale



Rycina 1. Skala de Faces de Wong-Bake. Źródło: <https://nursing-skills.blogspot.com/2014/01/nursing-interventions-pain-management.html> 2019.03.25 godz. 16:20.

Skala oceny bólu twarzy Wong – Baker, to skala bólu opracowana przez Donnę Wong i Connie Baker. Skala przedstawia 6 schematycznych rysunków twarzy. Pierwsza twarz reprezentuje punktację bólu równą 0 i oznacza „brak bólu”. Druga odpowiada 2 punktom bólu i wskazuje „trochę boli”. Trzecia twarz przedstawia 4 punkty bólu i wskazuje, że „boli trochę bardziej”. Czwarta reprezentuje 6 punktów bólu i wykazuje, że „boli jeszcze bardziej”. Piąta twarz to 8 punktów bólu i oznaczenie „bardzo boli”, natomiast ostatnia twarz to 10 punktów bólu i wskazuje na „boli najgorzej” [62].

- NRS (Numeric Rating Scale)



Rycina 2. Numeryczna skala oceny natężenia bólu. Źródło:

<https://www.mp.pl/bol/wytyczne/184381,przewodnik-leczenia-bolu-bol-jest-objawem-subiektywnym-jak-go-oceniac>.

NRS (Numeric Rating Scale) to narzędzie do oceny bólu, które opiera się na samopisie za pomocą osi liczbowej i jest odpowiednie dla dzieci od 8 lat, które rozumieją liczby.

NRS może być prezentowany ustnie lub graficznie i zawiera liczby od 0 do 10. Gdzie 0 to brak bólu, a 10 to najgorszy możliwy ból [63].

2.3. POSTĘPOWANIE PRZEDSZPITALNE I WCZESNOSZPITALNE U DZIECI W OPARZENIACH.

2.3.1. Pierwsza pomoc w oparzeniach.

„Pierwsza pomoc”- czynności podejmowane w celu ratowania osoby w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego. Czynności te podejmuje osoba znajdującą się na miejscu zdarzenia, z wykorzystaniem aktualnej wiedzy, udostępnionych do powszechnego obrotu wyrobów medycznych oraz produktów leczniczych [64].

Prekursorem pierwszej pomocy stosowanej w oparzenia był Muhammad ibn Zakariya al-Razi (854-925r.), perski lekarz, alchemik i filozof, który zalecał zimną wodę dla złagodzenia bólu spowodowanego oparzeniami [65]. Początki udokumentowanej pierwszej pomocy w oparzeniach przypadają na lata 80. XIX wieku. Pruski chirurg Friedrich Von Esmarch zalecał, aby poparzone powierzchnie były chronione przed powietrzem i namoczone olejem lub posmarowane smarem, masłem, sproszkowaną mąką, skrobią lub sproszkowanym węglem w celu złagodzenia bólu oparzeniowego [66].

Pierwsze udokumentowane użycie zimnej wody z kranu, w celu schładzania powierzchni oparzonej datuje się na 1965 rok. Zalecenie obejmowało natychmiastowe użycie zimnej wody na ranę oparzeniową poprzez zanurzenie, a następnie osuszenie i pozostawienie rany czystej. Czynność związane z zastosowaniem zimnej wody spowodowały zmniejszenie temperatury uszkodzonych tkanek oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych [67].

Udzielanie pierwszej pomocy bez względu na wiek obejmuje:

- w pierwszej kolejności odizolowanie od czynnika sprawczego,
- wezwanie pomocy,
- schładzanie miejsca oparzonego [68].

Chłodzenie fizyczne oparzonej powierzchni obejmuje chłodzenie wodą o temperaturze około 15°C przez okres co najmniej 20 minut, najszybciej jak to jest możliwe. Wiele publikacji wykazało, iż chłodzenie fizyczne znacząco zmniejsza utratę płynów w tkankach, zmniejsza obrzęk tkanek i ma zastosowanie przeciwbólowe [69].

2.3.2. Medyczne czynności ratunkowe wykonywane przez Zespoły Ratownictwa Medycznego.

1-go stycznia 2007 r. opublikowano obowiązującą ustawę z 8 września 2006 r.

o Państwowym Ratownictwie Medycznym. Ustawa ta przedstawia zasady organizacji, funkcjonowania, jak i finansowania systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne w Polsce. Nadrzędnym celem tej ustawy jest zapewnienie pomocy osobie znajdującej się w stanie zagrożenia zdrowotnego. Na podstawie ustawy wyodrębniono jednostki systemu, udzielające świadczenia w stanach nagłego zagrożenia zdrowia i życia. Są to zespoły ratownictwa medycznego, w tym lotnicze zespoły ratownictwa medycznego oraz szpitalne oddziały ratunkowe. Na podstawie art.36 w/w ustawy podzielono i określono skład osobowy zespołów ratownictwa medycznego, które dzielą się na:

1) zespoły Specjalistyczne „S”, w skład których wchodzi co najmniej trzy osoby uprawnione do wykonywania medycznych czynności ratunkowych, w tym lekarz systemu oraz pielęgniarka systemu lub ratownik medyczny;

2) zespoły Podstawowe „P”, w skład których wchodzi co najmniej dwie osoby uprawnione do wykonywania medycznych czynności ratunkowych będące pielęgniarką systemu lub ratownikiem medycznym [64].

Lotnicze zespoły ratownictwa medycznego- Lotnicze Pogotowie Ratunkowe, to podmiot leczniczy niebędący przedsiębiorcą, podległy Ministrowi Zdrowia, zajmujący się udzielaniem świadczeń zdrowotnych w ramach ratownictwa medycznego, w tym wykonywaniem medycznych czynności ratunkowych, oraz wykonywaniem lotniczego transportu sanitarnego [70].

Medyczne czynności ratunkowe wykonywane przez zespoły ratownictwa medycznego w rozumieniu przepisów, obejmują świadczenia opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, realizowane w warunkach pozaszpitalnych mające na celu ratowanie ludzkiego zdrowia i życia.[64]

Czynności ratunkowe u dziecka oparzonego obejmują szybką ocenę stanu poszkodowanego, wstępne leczenie oraz podjęcie natychmiastowego transportu w celu zminimalizowania długotrwałej niepełnosprawności. Ocena stanu poszkodowanego oparta jest na schemacie AcBCDiE, który obejmuje:

Ac (Airway/C- spine) - Drożność dróg oddechowych i stabilizacja kręgosłupa szyjnego.

Ocena obejmuje badanie mające na celu potwierdzenie zachowania prawidłowej drożności układu oddechowego przy stabilizacji odcinka szyjnego kręgosłupa. Wystąpienie objawów takich jak: zaburzenia świadomości, stridor krtaniowy, nadmierny ślinotok, obrzęk jamy ustnej i gardła, bezdech, objawów oparzenia inhalacyjnego (chrypka, obrzęk jamy ustnej i gardła, przypalenie włosów w obrębie twarzy, wystąpienie sadzy w części ustnej gardła lub plwociny węglowej), prowadzi do niedrożności dróg oddechowych, co wiąże się z podjęciem decyzji o przyrządowym udrożnieniu dróg oddechowych [71].

B (Breathing) – Oddychanie

Oceniający bierze pod uwagę jakość i liczbę oddechów, poprzez potwierdzenie ruchu powietrza za pomocą osłuchania klatki piersiowej, bądź nasłuchiwanie szmerów oddechowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na odgłosy wdechowe i wydechowe, pojawienie się tachypnoe, zaangażowanie dodatkowych mięśni oddechowych, poruszanie skrzydełkami nosa, wciąganie międzyżebry, wcięcia mostka oraz okolic podżebrowych, krótkotrwałe ruchy głową w górę i w dół. Oceniając oparzenia klatki piersiowej i szyi, zwracamy uwagę na powstanie ucisku powodującego utrudnienie w prawidłowej wentylacji [71]. U wszystkich pacjentów z objawami nieprawidłowego oddechu należy podać tlen w wysokim stężeniu. Dobór techniki podania tlenu uwarunkowany jest od istniejącego stanu oraz wieku pacjenta [72].

C (Circulation) - Krążenie

Ocena krążenia obejmuje sprawdzenie tętna w miejscach adekwatnych do wieku pacjenta. Dodatkowo do oszacowania oporu naczyniowego należy wykonać badanie nawrotu włosniczkowego (capillary refill time – CRT) oraz pomiar ciśnienia krwi (BP). Pomiar parametrów określających układ krążenia jest kluczowym elementem postępowania z dzieckiem we wstrząsie oparzeniowym. Po wykonaniu oceny krążenia należy wykonać dostęp dożylny (IV) aby rozpocząć resuscytację płynową. Alternatywą dostępu dożylnego, w przypadku braku możliwości wykonania wkłucia z powodu uszkodzenia ciała jest dostęp doszpikowy (IO) [73].

D (Disability) – Ocena neurologiczna

Ocena stanu neurologicznego obejmuje wstępną ocenę stanu świadomości zgodnie z skalą AVPU, skala ta obejmuje ocenę reakcji na bodźce zewnętrzne.

A	Alert	Przytomny (skupia uwagę)
V	Voice	Reaguje na polecenia głosowe
P	Pain	Reaguje na bodźce bólowe
U	Unresponsive	Nieprzytomny

Tabela 7. Skala oceny stanu świadomości AVPU. Źródło: Paul Atkinson, Richard Kendall, Lee van Rensburg wyd. I polskie, red. J. Jakubaszko. Medycyna ratunkowa Ratownik Medyczny. Elsevier Urban & Partner. Warszawa, 2012:2-241.

Odpowiedz na bodźce bólowe jest równa 8 pkt. wg GCS (Glasgow Coma Scale), stanowiące wskazanie do przyrządowego udrożnienia dróg oddechowych.

Kolejnym etapem jest ocena źrenic. Ocena obejmuje reakcje źrenic na światło, wielkość jak i zachowaną symetrię [73].

E (Exposure)- ekspozycja pacjenta

Badanie polega na uwidocznieniu ciała poszkodowanego, poprzez rozebranie odzienia wierzchniego, w celu oceny obrażeń powstałych na ciele poszkodowanego. Po zakończeniu badania należy pamiętać o zabezpieczeniu pacjenta przed powstaniem hipotermii [73].

Wykonanie resuscytacji płynowej jest kluczowym elementem leczenia oparzeń u dzieci w opiece przedszpitalnej. Polega na przywróceniu i utrzymaniu odpowiedniej perfuzji narządowej oraz tkankowej. Podjęcie resuscytacji płynowej w oparzeniach u dzieci zapobiega powstawaniu późnych powikłań w tym niewydolności wielonarządowej. W celu wykonania resuscytacji płynowej należy oszacować wielkość i stopień oparzenia w oparciu o wykres Lund-Browder (omówiony w rozdziale 2.1.). Następnie obliczyć szacunkowe zapotrzebowanie na płyny w ciągu 24 godzin od powstania oparzenia na podstawie wzoru Parkland (omówionego w rozdziale 2.1.5.). Przetoczenie wyliczonej dawki płynu na podstawie wzoru podzielone jest na dwa etapy:

I etap obejmuje przetoczone połowy wyliczonej dawki w ciągu 8 godzin od powstania oparzenia (nie od czasu wdrożenia medycznych czynności ratunkowych).

II etap obejmuje przetoczenie pozostałej dawki płynu w ciągu 16 godzin od powstania oparzenia [74].

Lesznie przeciwbólowe w opiece przedszpitalnej wchodzące w skład medycznych czynności ratunkowych, oparte jest na ocenie doznań bólowych. Podstawowym narzędziem pozwalającym skutecznie ocenić ból jest zastosowanie skali oceny nasilenia bólu [75]. Zalecenia WHO obejmują leczenie zgodne z nasileniem dolegliwości bólowych przy dostępnych środkach farmakologicznych, znajdujących się w standardowym wyposażeniu zespołów ratownictwa medycznego [76].

Wykonując medyczne czynności ratunkowe względem oparzonego dziecka, należy pamiętać o zastosowaniu specjalistycznych opatrunków na ranę oparzeniową. Szybkie i właściwe zastosowanie opatrunków ma kluczowe znaczenie w gojeniu rany, jak i ostatecznym wyglądzie blizny poparzeniowej [77]. Obecnie zespoły ratownictwa medycznego stosują opatrunki hydrożelowe, które zapewniają chłodzenie rany, absorpcję wysięku, przy jednoczesnym utrzymaniu wilgotnego środowiska, dając możliwości odbudowy naskórka. Jednocześnie tworzą mechaniczną barierę przed rozwijającą się infekcją uszkodzonej skóry [78].

Ostatnim etapem wykonywania medycznych czynności ratunkowych jest kwalifikacja do transportu medycznego. Decyzja o wyborze środka transportu oraz miejsca leczenia oparta jest o etiologię powstania oparzenia i obrażenia współistniejące. W celu zminimalizowania czasu od wystąpienia urazu do wdrożenia procedur specjalistycznych obejmujących leczenie oparzeń należy przekazać pacjenta bezpośrednio z miejsca zdarzenia do ośrodka leczenia oparzeń.

W dniu 5 marca 2005 roku pomiędzy PTLO a SPZOZ LPR podpisano porozumienie mające na celu wypracowanie procedur pozwalających na szybki transport w celu przekazania pacjentów ciężko oparzonych. Transport przy użyciu Lotniczego Pogotowia Ratunkowego odbywa się na podstawie następujących kryteriów:

- pacjenci z oparzeniami II° przekraczającymi 20% powierzchni ciała,
- pacjenci z oparzeniami II° przekraczające 10% u dzieci do 10 r.ż. i pow. 50 r.ż.,
- pacjenci z oparzeniami III° we wszystkich grupach wiekowych,
- pacjenci z oparzeniami dróg oddechowych; oparzeniami pow. II° obejmujące twarz, kończyny, krocze; oparzeniami u pacjentów pourazowych, stabilizowanych w innych

oddziałach, oparzeniami elektrycznymi, chemicznymi oraz innymi zgodnie z lokalnymi kryteriami przyjęcia do ośrodka leczenia oparzeń.

Aktualnie świadczenia zdrowotne wykonywane u pacjentów oparzonych udziela 10 ośrodków oparzeniowych tj.:

- SP ZOZ Szpital Specjalistyczny Zachodniopomorskie Centrum Leczenia Oparzeń i Chirurgii Plastycznej – Gryfice,
- Centrum Leczenia Oparzeń- Siemianowice Śląskie.
- Oddział Leczenia Oparzeń – Nowa Sól,
- Wielospecjalistyczny Szpital Miejski im. J. Strusia Oddział Chirurgii Ogólnej i Obrażeń Wielonarządowych Pododdział Leczenia Oparzeń- Poznań,
- Oddział Oparzeniowy Małopolskiego Centrum Oparzeniowo-Plastycznego- Kraków – Rydygiera,
- Wschodnie Centrum Leczenia Oparzeń i Chirurgii Rekonstrukcyjnej w Szpitalu Powiatowym w Łęcznej,
- Wojskowy Instytut Medyczny. Oddział Kliniczny Chirurgii Plastycznej, Rekonstrukcji i Leczenia Oparzeń- Warszawa,

oraz 4 ośrodki oparzeniowe zajmujące się leczeniem oparzeń u dzieci i młodzieży:

- Oddział Oparzeniowy Polsko-Amerykańskiego Instytutu Pediatrii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego- Kraków-Prokocim,
- Regionalne Centrum Leczenia Oparzeń dla Dzieci i Młodzieży w Szczecinie Zdrojach.
- Wielkopolskie Centrum Leczenia Oparzeń- Ostrów Wielkopolski,

Dodatkowo Wschodnie Centrum Leczenia Oparzeń i Chirurgii Rekonstrukcyjnej w Szpitalu Powiatowym w Łęcznej oprócz leczenia osób dorosłych, zajmuje się leczeniem dzieci [79].

2.3.3. Procedury Medycyny Ratunkowej wykonywane przez personel medyczny Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych/Izby Przyjęć w oparzeniach u dzieci.

Początki powstania Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych (SOR) w Polsce sięgają końca 1999 roku. Tworzenie SOR oparte było na założeniach programu ‘Zintegrowane Ratownictwo Medyczne 1999-2003’, które obejmowało przekształcanie istniejących szpitalnych izb przyjęć, na podstawie pierwszej ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym z dnia 25.07.2001r.

Program ten zakładał powstanie ok. 278 szpitalnych oddziałów ratunkowych na terenie całego kraju [80].

Wraz z rozwojem ratownictwa medycznego w Polsce wprowadzono nowelizację ustawy. Obowiązującym aktem prawnym jest Ustawa z 8 września 2006 r. o *Państwowym Ratownictwie Medycznym*. Na podstawie obowiązującej ustawy wyodrębniono jednostki systemu:

- szpitalne oddziały ratunkowe,
- zespoły ratownictwa medycznego, w tym lotnicze zespoły ratownictwa medycznego, które mają zawarte umowy z NFZ [81].

Szpitalny Oddział Ratunkowy to jednostka systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne (PRM), która udziela pomocy pacjentowi w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego. Świadczenia opieki zdrowotnej, których udziela SOR, polegają na:

1. wstępnej ocenie stanu zdrowia pacjenta,
2. leczeniu niezbędnym dla stabilizacji funkcji życiowych [64].

Warunkiem prawidłowego sprawowania opieki nad pacjentem, u którego doszło do nagłego stanu zagrożenia zdrowotnego, jest szybka ocena funkcji hemodynamicznej pacjenta wg schematu AcBCDiE (omówionego w rozdziale 2.2.1) oraz wczesne adekwatne leczenie. Dodatkowo podczas wykonywania badania funkcji hemodynamicznej należy zebrać wywiad chorobowy zgodny z schematem SAMPLE (omówionego w rozdziale 2.3.2).

Procedury wykonywane w SOR jako Izbie Przyjęć względem dzieci oparzonych zostały podzielone na :

- *Płynoterapię*

Procedura obejmuje wykonanie założenia dostępu dożylnego. W celu wdrożenia stosownej płynoterapii należy ocenić stopień i rozległość rany oparzeniowej stosując klasyfikację Lunda- Browdera (omówionej w rozdziale 2.1.). Następnie obliczyć szacunkowe zapotrzebowanie na płyny w ciągu 24 godzin od powstania oparzenia na podstawie wzoru Parkland (mówionego w rozdziale 2.1.5). Pacjentom, u których doszło do niewydolności hemodynamicznej, rozwijającego się wstrząsu oparzeniowego, należy wykonać cewnikowanie pęcherza moczowego, obejmujące uzyskanie diurezy godzinowej.

- Leczenie p/bólowe

Procedura leczenia p/bólowego zawiera: rodzaj, dawkę i drogę podania leku. Wybór rodzaju i dawki zastosowanego leku oparte jest na podstawie analizy doznań bólowych przy jednoczesnym wrózeniu schematu „drabiny analgetycznej” wg WHO. Analiza ta obejmuje zastosowanie skal oceny bólu adekwatnych do wieku pacjenta. Podaż dawki leku uwarunkowana jest na podstawie ciągłej oceny bólu.

- Opatrunki

Procedura ta związana jest z zastosowaniem dwóch rodzajów opatrunków będących na wyposażeniu SOR i Izby Przyjęć. Wybór opatrunku oparty jest o klasyfikację głębokości oparzenia. W oparzeniach I° i II° należy stosować opatrunki hydrożelowe, zapewniające chłodzenie rany, absorpcję wysięku przy jednoczesnym utrzymaniu wilgotnego środowiska dający możliwości odbudowy naskórka. Opatrunki jałowe nasączone solą fizjologiczną zalecane są w oparzeniach III°.

- Profilaktyka przeciwężcowa

Procedura obejmuje podawanie szczepionki przeciwężcowej drogą domięśniową w rozległych oparzeniach. Jeżeli przebieg szczepień jest nieznany (brak potwierdzenia na podstawie książeczki zdrowia dziecka) lub pacjent otrzymał mniej niż trzy dawki przeciwężcowe należy podać:

- poniżej 7 lat: DTaP (błonica-tężec-krztusiec)
- od 7 do 11 lat: Td (zmniejszona zawartości toksoidu błoniczego)
- powyżej 11 lat: Tdap (wzmocniona szczepionka przeciwężcowa- zmniejszona przeciwbłonicza)
- podanie surowicy przeciwężcowej 250 jednostek.

Każdemu dziecku oparzonemu mogą towarzyszyć dodatkowe urazy, choroby współistniejące. Procedura obejmuje wykonanie diagnostyki obrazowej jak i diagnostyki laboratoryjnej. Ostatnim etapem wstępnego leczenia dziecka oparzonego jest transport do ośrodka o wyższej referencyjności w leczeniu oparzeń. Procedura polega na przekazaniu pacjenta przy wykorzystaniu specjalistycznego środka transportu tj. kołowy transport medyczny z lekarzem, transport przy użyciu LPR SPZOZ.

III. CEL PRACY

Badanie ma na celu przeanalizowanie medycznych czynności ratunkowych wdrażanych w opiece przedszpitalnej i wczesnoszpitalnej na terenie województwa wielkopolskiego.

Cel pierwszorzędowy:

- ocena wpływu czynności medycznych prowadzonych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego na wyniki leczenia oparzeń u dzieci.

Cele drugorzędowe:

- analiza kliniczna oparzeń u dzieci z uwzględnieniem czynników etiologicznych, stopnia ciężkości, rozległości i zastosowanej terapii,
- określenie możliwości optymalizacji czynności medycznych prowadzonych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego u dzieci z poparzeniami.

IV. MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

4.1. MATERIAŁ

Wstępnej analizie poddano 411 przypadków oparzeń u dzieci. Większość z nich pochodziła z leczenia ambulatoryjnego, gdzie często wykazywano brak danych lub były one niespójne. Materiał obejmuje ocenę retrospektywną danych statystycznych 189 pacjentów przekazanych przez Specjalistyczny Zespół Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem przy ul. Bolesława Kryśiewicza 7/8 w Poznaniu, w 2017 roku.

Dane statystyczne obejmowały dzieci oparzone w przedziale wiekowym od niemowlęcia do 18-stego roku życia.

4.2. METODYKA BADAŃ

Analiza retrospektywna dzieci oparzonych obejmowała dane statystyczne zawarte w historiach choroby zgodnie z klauzulą RODO. Otrzymano pełną zgodę dyrekcji na wykonanie analizy. Miejszem oceny była siedziba szpitala, przy obecności pracownika administracyjnego.

Analiza zawierała następujące dane statystyczne:

➤ Dane demograficzne, tj.:

- płeć,
- wiek pacjentów,
- miejsce zamieszkania (miasto Poznań, miasta powiatowe woj. wielkopolskiego, wieś)
- choroby współistniejące (infekcje górnych i dolnych dróg oddechowych, choroby neurologiczne, niedokrwistość, choroby dermatologiczne, wady rozwojowe).

➤ Dane etiologiczne, tj.:

- czynnik powodujący oparzenia u dzieci,
- czynności doprowadzające do powstania oparzenia,
- stopień oparzenia,
- powierzchnia oparzenia na podstawie TBSA%,

Oszacowanie całkowitej powierzchni oparzonego ciała (%TBSA) służy do określania wymaganej objętości przetaczanych płynów, bądź podjęciu decyzji o przekazaniu pacjenta do specjalistycznego ośrodka oparzeń. Obliczając %TBSA (Total body surface area) należy posłużyć się wzorem:

(spalona powierzchnia ciała (cm²) / całkowita powierzchnie ciała (cm²) = TBSA)[82].

Niedokładne oszacowanie rozmiaru powierzchni oparzonego ciała pozostaje dużym problemem w zakresie stanów nagłych, doprowadzając do braku skutecznej resuscytacji płynowej bądź kwalifikacji do ośrodka leczenia oparzeń [83]. Wykonując medyczne czynności ratunkowe, procedury medycyny ratunkowej względem oparzonych dzieci, zastosowanie mają trzy metody szacowania powierzchni oparzonej:

1. Reguła „piątek” mająca zastosowanie w oparzeniach niemowląt.
Polega na wielokrotności 5% tzn., że na każdą kończynę przypada 10% powierzchni ciała, natomiast głowa, klatka piersiowa (przód i tył), jama brzuszna obejmuje 20% całkowitej powierzchni ciała [84].
2. Reguła „dziewiątek” Wallace’a najczęściej stosowana jest przez personel medyczny do oszacowania powierzchni oparzenia u pacjentów w przedziale od 10-80 kg. Przedstawia ona zastosowanie 9% na każdą część ciała lub wielokrotność 9% z całości [85].
3. Diagram Lunda i Browdera, mający zastosowanie u dzieci do 15 roku życia.
(mówiono w rozdz. rozległości oparzenia)

- klasyfikacja na podstawie kodyfikacji ICD-10.

W Polsce ma zastosowanie ewidencja oparzeń u dzieci na podstawie danych w oparciu o Narodowy Fundusz Zdrowia - płatnika świadczeń zdrowotnych. Ewidencja oparzeń u dzieci obejmuje podział na 3 kategorie:

➤ Lekkie oparzenia/Kod: 5.51.01.0009028/ obejmujące rozpoznania w oparciu o kodyfikację ICD-10 tj.:

Rozpoznania ICD 10 - Kody dodatkowe listy J4

T31.0 Oparzenie termiczne obejmujące mniej niż 10% powierzchni ciała.

T31.0 Oparzenie termiczne obejmujące mniej niż 10% powierzchni ciała.

T32.0 Oparzenie chemiczne obejmujące mniej niż 10% powierzchni ciała.

T32.0 Oparzenie chemiczne obejmujące mniej niż 10% powierzchni ciała.

Rozpoznania ICD 10 - Kody listy kierunkowej

T20.1 Oparzenie termiczne I stopnia głowy i szyi.

T21.1 Oparzenie termiczne I stopnia tułowia.

T23.1 Oparzenie termiczne I stopnia nadgarstka i ręki.

T31.2 Oparzenie termiczne obejmujące 20-29% powierzchni ciała .

Rozpoznanie ICD 10 - Kody listy kierunkowej

T21.2 Oparzenie termiczne II stopnia tułowia.

T20.2 Oparzenie termiczne II stopnia głowy i szyi.

T23.2 Oparzenie termiczne II stopnia nadgarstka i ręki.

T22.2 Oparzenie termiczne II stopnia barku i kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki.

T24.2 Oparzenie termiczne II stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

T25.2 Oparzenie termiczne II stopnia okolicy stawu skokowego i stopy.

T30.2 Oparzenie termiczne II stopnia, okolica ciała nieokreślona.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J3

T31.1 Oparzenie termiczne obejmujące 10-19% powierzchni ciała.

➤ Średnie oparzenia > 5 DNI /Kod: 5.51.01.0009027/ w skład którego wchodzi rozpoznania:

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J3

T31.1 Oparzenie termiczne obejmujące 10-19% powierzchni ciała.

T32.1 Oparzenie chemiczne obejmujące 10-19% powierzchni ciała.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J4

T31.0 Oparzenie termiczne obejmujące mniej niż 10% powierzchni ciała.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody listy kierunkowej

T21.2 Oparzenie termiczne II stopnia tułowia.

T20.2 Oparzenie termiczne II stopnia głowy i szyi.

T24.2 Oparzenie termiczne II stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

T22.2 Oparzenie termiczne II stopnia barku i kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki

T30.2 Oparzenie termiczne II stopnia, okolica ciała nieokreślona.

T23.2 Oparzenie termiczne II stopnia nadgarstka i ręki.

T25.2 Oparzenie termiczne II stopnia okolicy stawu skokowego i stopy.

T24.6 Oparzenie chemiczne II stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody listy kierunkowej

T23.3 Oparzenie termiczne III stopnia nadgarstka i ręki.

T25.3 Oparzenie termiczne III stopnia okolicy stawu skokowego i stopy.

T21.3 Oparzenie termiczne III stopnia tułowia.

T22.3 Oparzenie termiczne III stopnia barku i kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki.

T24.3 Oparzenie termiczne III stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

T20.3 Oparzenie termiczne III stopnia głowy i szyi.

- Ostatnią kategorię stanowią ciężkie oparzenia > 10 DNI /Kod: 5.51.01.0009026/ w skład którego wchodzi rozpoznania:

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J27

T20.2 Oparzenie termiczne II stopnia głowy i szyi.

T21.2 Oparzenie termiczne II stopnia tułowia.

T24.2 Oparzenie termiczne II stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

T30.2 Oparzenie termiczne II stopnia, okolica ciała nieokreślona.

T22.2 Oparzenie termiczne II stopnia barku i kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J26A

T29.3 Oparzenie termiczne mnogich okolic, przynajmniej jedno III stopnia.

T23.3 Oparzenie termiczne III stopnia nadgarstka i ręki.

T25.3 Oparzenie termiczne III stopnia okolicy stawu skokowego i stopy.

T20.3 Oparzenie termiczne III stopnia głowy i szyi.

T29.7 Oparzenie chemiczne mnogich okolic, przynajmniej jedno III stopnia.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody listy kierunkowej

T27.1 Oparzenie termiczne obejmujące krtani, tchawicę i płuca.

T28.6 Oparzenie chemiczne przełyku.

T28.7 Oparzenie chemiczne innych części przewodu pokarmowego.

T27.0 Oparzenie termiczne krtani i tchawicy.

T27.3 Oparzenie termiczne dróg oddechowych, nieokreślone.

T27.7 Oparzenie chemiczne dróg oddechowych, nieokreślone.

T28.0 Oparzenie termiczne jamy ustnej i gardła.

T28.1 Oparzenie termiczne przełyku.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J2

T31.2 Oparzenie termiczne obejmujące 20-29% powierzchni ciała.

T31.3 Oparzenie termiczne obejmujące 30-39% powierzchni ciała.

T31.4 Oparzenie termiczne obejmujące 40-49% powierzchni ciała.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J1

T31.5 Oparzenie termiczne obejmujące 50-59% powierzchni ciała.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J3

T31.1 Oparzenie termiczne obejmujące 10-19% powierzchni ciała.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J26

T21.3 Oparzenie termiczne III stopnia tułowia.

T20.2 Oparzenie termiczne II stopnia głowy i szyi.

T21.2 Oparzenie termiczne II stopnia tułowia.

T22.3 Oparzenie termiczne III stopnia barku i kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki.

T30.3 Oparzenie termiczne III stopnia, okolica ciała nieokreślona.

T24.2 Oparzenie termiczne II stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

T24.3 Oparzenie termiczne III stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

T30.2 Oparzenie termiczne II stopnia, okolica ciała nieokreślona.

T22.2 Oparzenie termiczne II stopnia barku i kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki.

Rozpoznanie ICD 10 - Kody dodatkowe listy J25

T21.3 Oparzenie termiczne III stopnia tułowia.

T23.3 Oparzenie termiczne III stopnia nadgarstka i ręki.

T25.3 Oparzenie termiczne III stopnia okolicy stawu skokowego i stopy.

T22.3 Oparzenie termiczne III stopnia barku i kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki.

T20.3 Oparzenie termiczne III stopnia głowy i szyi.

T30.3 Oparzenie termiczne III stopnia, okolica ciała nieokreślona.

T24.3 Oparzenie termiczne III stopnia biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy.

➤ Dane kliniczne, tj.:

- ocena pomiaru hemodynamicznego pacjentów (poprzez zastosowanie pomiaru BP, HR, CRT, skala GCS/ AVPU).

Skala Glasgow Coma Scale (GCS) obejmuje ocenę stopnia upośledzenia świadomości bez względu na wiek. Opublikowana została w 1974 roku na Uniwersytecie w Glasgow.

Jej twórcami byli Grahma Teasdale'a i Bryana Jennetta. Skala ta polega na ocenie pacjenta według trzech aspektów:

- odpowiedź słowna,

- otwieranie oczu,

- odpowiedź ruchowa (Tabela 8).

Najniższy wynik obejmujący 3 punkty, mówi o głębokiej śpiączce, natomiast suma 15 punktów mówi o pełnej świadomości pacjenta. [86].

Skala Glasgow (Glasgow Coma Scale, GCS)			
Punkty	Otwieranie oczu	Reakcja słowna	Odpowiedź ruchowa
6			Odpowiedź na polecenia
5		Pełna orientacja	Celowana
4	Spontaniczny	Mowa chaotyczna	Ruch ucieczki na ból
3	Na głos, zawołanie	Mowa niewłaściwa	Reakcja zgięciowa
2	Na ból	Jęki na bólu	Reakcja wyprostna
1	Brak	Brak	Brak

Tabela 8. Skala Glasgow Coma Scale (GCS). Źródło: <http://intensywnaterapia.com/wp-content/uploads/2015/10/skala-gcs.jpg>. 25.07.2019.

Oceniając dziecko oparzone stosuje się zmodyfikowaną skalę Skala Glasgow Coma Scale (GCS) opisywaną jako Pediatria Skala Glasgow Coma Scale (Pediatric Glasgow Coma Scale (PGCS) (Tabela 9).

Ocenia dwie kategorie wiekowe:

- dzieci do 5 lat
- dzieci powyżej 5 roku życia [87].

Pediatriańska Skala Glasgow (dzieci < 5 lat)			
Punkty	Otwieranie oczu	Reakcja słowna	Odpowiedź ruchowa
6			Normalne spontaniczne ruchy
5		Bełkot, gruchanie, słowa lub zdania – normalne do wieku	Wycofuje się z bólu na dotyk
4	Spontaniczny	Mniej niż zwykle zdolność, drażliwy płacz	Wycofuje się z bólu na ucisk
3	Na głos	Płacze na ból	Reakcja zgięciowa
2	Na ból	Jęki na ból	Reakcja wyprostna
1	Brak	Brak odpowiedzi na ból	Brak odpowiedzi na ból

Tabela 9. Pediatriańska Skala Glasgow (dzieci <5 lat). Źródło: FJ, Newton CR, Whitehouse W. Paediatric coma scales. *Dev Med Child Neurol.* 2008 Apr;50(4):267-74.

Pediatria Skala Glasgow (dzieci > 5 lat)			
Punkty	Otwieranie oczu	Reakcja słowna	Odpowiedz ruchowa
6			Wykonuje polecenia
5		Zorientowany	Lokalizuje ból
4	Spontaniczny	Zdezorientowany	Wycofuje się z bólu paznokcia
3	Na głos	Nieodpowiednie słowa	Reakcja zgięciowa
2	Na ból	Niezrozumiałe dźwięki	Reakcja wyprostna
1	Brak	Brak odpowiedzi na ból	Brak odpowiedzi na ból

Tabela 10. Pediatria Skala Glasgow (dzieci >5 lat). Źródło: FJ, Newton CR, Whitehouse W. Paediatric coma scales. *Dev Med Child Neurol.* 2008 Apr;50(4):267-74.

Skala AVPU to prosta skala, która jest przydatna do szybkiej oceny ogólnego poziomu świadomości pacjenta. Stosowana jest podczas udzielania pierwszej pomocy, medycznych czynnościach ratunkowych jak i w schematach medycyny ratunkowej. Skala AVPU przedstawia się następująco:

A (Alert)- Pacjent z zachowaną świadomością, czyli wykonuje polecenia, spontanicznie otwiera oczy. Jest ona równoznaczna ze skalą GCS- 15 pkt.

V (Voice)- Pacjenta otwiera oczy w odpowiedzi na skierowany do nich bodziec słowny. Równoznaczne ze skalą GCS- 12-13 pkt.

P (Pain) - Pacjent zareaguje jedynie po zadaniu bolesnych bodźców, poprzez poruszanie się, jęczenie lub krzyk. Równoznaczne ze skalą GCS- 5-6 pkt.

U (Unresponsive)- Pacjent nie reaguje na bodźce bolesne.

Równoznaczne ze skalą GCS- 0 pkt [88].

➤ Pierwsza pomoc wykonana przez opiekunów/ rodziców dziecka:

- chłodzenie fizyczne (rodzaj chłodzenia fizycznego, czas chłodzenia),
- wstępne leczenie przeciwbólowe,
- pozostałe metody wdrożenia pierwszej pomocy (środki opatrunkowe, pianki/ maści po oparzeniowe, wyroby spożywcze).

➤ Medyczne czynności ratunkowe z uwzględnieniem podziału zespołów:

- chłodzenie fizyczne (opatrunki specjalistyczne, jałowe opatrunki),

- wdrożenie I-go etapu zastosowania płynoterapii (0,9%NaCl, PWE),
- leczenie przeciwbólowe.

Ocenę medycznych czynności ratunkowych podzielono na III kategorie:

I kategoria obejmowała prawidłowe wykonanie procedury, która polega na :

- ocenie funkcji hemodynamicznej (ocena BP, HR, CRT),
- ocenie stanu świadomości (pediatryczna skala GCS),
- chłodzenie fizyczne,
- wdrożenie I-go etapu zastosowania płynoterapii,
- leczenie przeciwbólowe.

II kategoria obejmowała częściowe wykonanie medycznych czynności ratunkowych:

- oceny hemodynamicznej (ocena BP, HR, CRT),
- zastosowania opatrunków,
- leczenia przeciwbólowego.

III kategoria obejmowała analizę braku zastosowania medycznych czynności ratunkowych.

➤ Wdrożenie procedur medycyny ratunkowej:

- podział na komórki wdrażające procedury (SOR-y, Izby Przyjęć, POZ, poradnie chirurgiczne),
- chłodzenie fizyczne (opatrunki specjalistyczne, jałowe opatrunki),
- wdrożenie I-go etapu zastosowania płynoterapii, (0,9%NaCl, PWE),
- leczenie przeciwbólowe,
- leczenie antybiotykowe.

➤ Leczenie szpitalne:

- czas hospitalizacji,
- zastosowanie środków farmakologicznych (płynoterapia zastępcza, antybiotyki z podziałem na doby),
- leczenie przeciwbólowe (zastosowanie opiatów, NLPZ),
- interwencje chirurgiczne (oczyszczenie rany, zmiana opatrunku, wycięcie martwicy, wykonanie przeszczepu).

➤ Efekty leczenia:

Ocena efektu leczenia polegała na analizie dokumentacji medycznej, karty historii poradni chirurgicznej, przy wyrażeniu pełnej zgody na wgląd przez dyrekcję szpitala.

Ocena dokumentacji medycznej, historii poradni chirurgicznej zawierała klauzule RODO.

Ocenie podlegały następujące kryteria:

- gojenie rany,
- transport do ośrodka specjalistycznego,
- zastosowanie komory hiperbarycznej.

4.3. ANALIZA STATYSTYCZNA

Otrzymane dane poddano analizie statystycznej określając normalność rozkładu za pomocą testu Shapiro–Wilka oraz testu Kołmogorowa-Smirnowa.

Do porównań między dwoma zmiennymi wykorzystano:

- test kolejności par Wilcoxon (dla zmiennych o rozkładzie odbiegającym od normalnego)
- testy porównujące sposób leczenia w kolejnych dobach hospitalizacji.

Dla porównań między dwoma grupami wykorzystano test U Manna-Whitney’a, natomiast pomiędzy >2 grupami wykorzystano test Kruskala Wallisa. Przy porównaniach wielokrotnych zastosowano testy post-hoc.

Używając współczynnika korelacji Spearmana, przeprowadzono badanie zależności pomiędzy zmiennymi.

Przyjęto skalę oceny stopnia korelacji zgodną z klasyfikacją według J. Guilford’a:

$r = 0,0-0,1$ niska;

$r = 0,1-0,3$ słaba;

$r = 0,3-0,5$ przeciętna;

$r = 0,5-0,7$ wysoka;

$r = 0,7-0,9$ bardzo wysoka;

$r > 0,9$ niemal pełna;

$r = 1$ pełna.

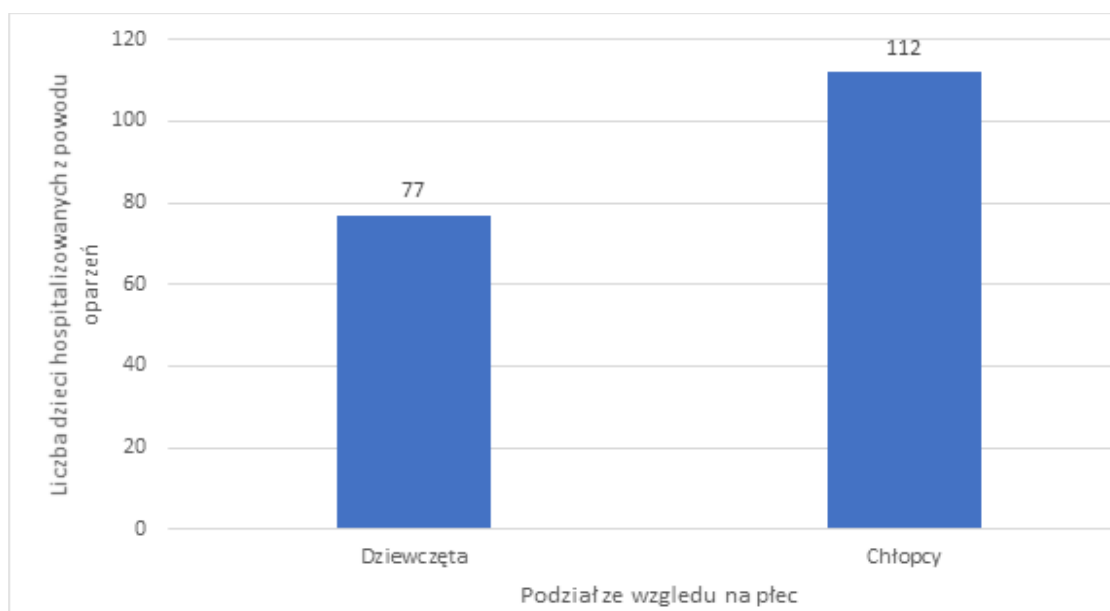
Za poziom istotności we wszystkich obliczeniach przyjęto $p < 0,05$.

Analizy statystyczne przeprowadzono przy pomocy programu statystycznego Statistica 12 serial number: PZP611B316611AR-B.

V. WYNIKI

5.1. Liczba hospitalizowanych dzieci z podziałem na płeć oraz miejsce zamieszkania.

W analizowanej grupie 189 dzieci oparzonych, 59% (n=112) stanowili chłopcy, natomiast 41% (n=77) dziewczynki. (Rycina 3)



Rycina 3. Płeć hospitalizowanych dzieci w analizowanej grupie 189 pacjentów.

W tej grupie 37% (n = 71) zamieszkuje miasto Poznań, 32% (n= 60) zamieszkuje wieś, 31% (n= 58) zamieszkuje miasta powiatowe. (Rycina 4)

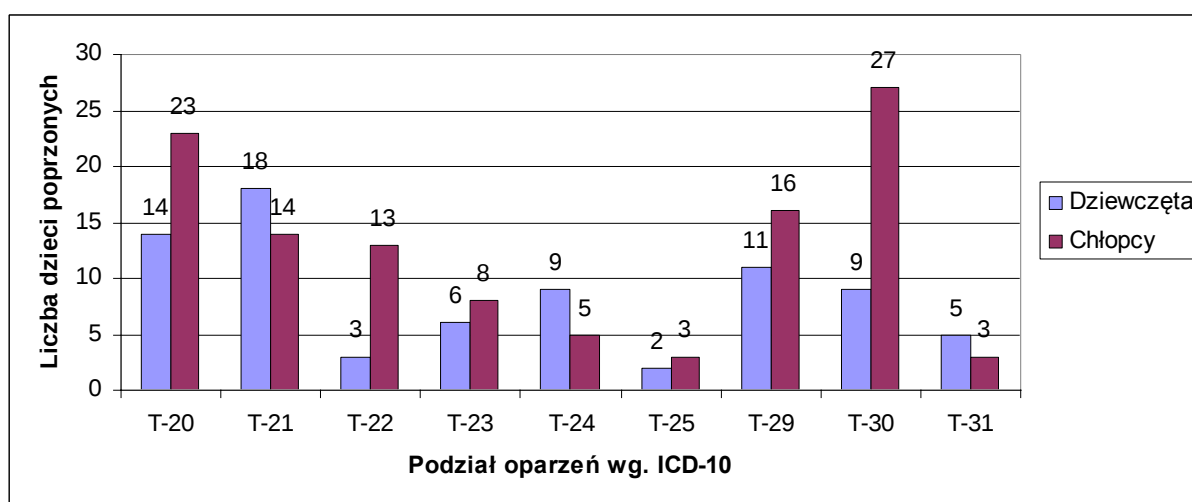


Rycina 4. Miejsce zamieszkania dzieci oparzonych.

5.2. Liczba dzieci oparzonych z podziałem na wiek, przypisanych do danej grupy ICD-10.

W oparciu o Międzynarodową Statystyczną Kwalifikację Chorób i Problemów Zdrowotnych (ICD-10) 189 dzieci hospitalizowanych z powodu oparzenia podzielono na grupy. (Rycina 5)

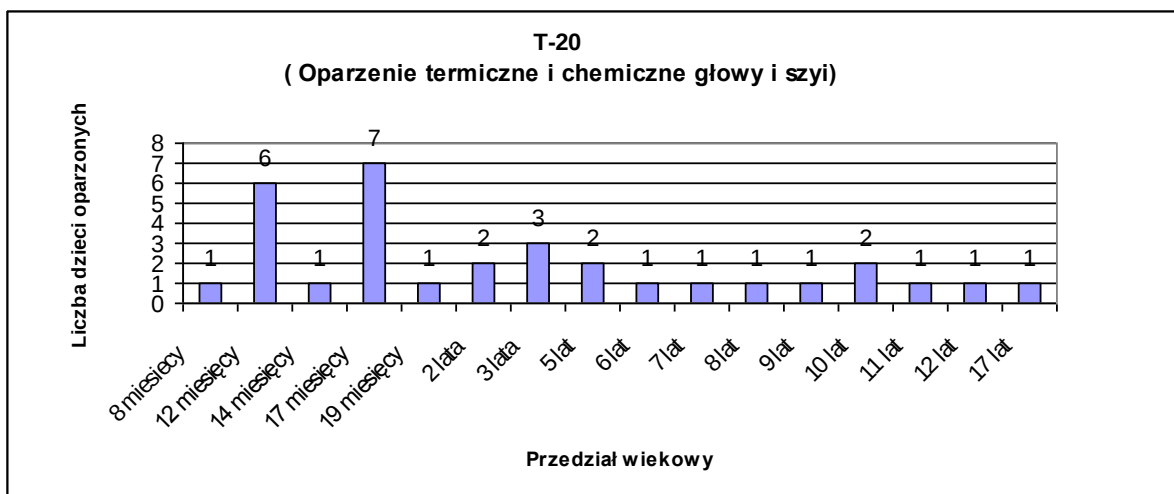
Najliczniejszą grupę tj. 21% (n=37) stanowiły dzieci z oparzeniem przypisanym do grupy T-20 (oparzenie termiczne i chemiczne głowy i szyi). Natomiast najmniej liczną grupę tj. 3% (n=5) stanowiły dzieci z oparzeniem przypisanym do grupy T-25 (oparzenie termiczne i stopnia okolicy stawu skokowego i stopy).



Rycina 5. Podział oparzeń na grupy w oparciu o ICD-10.

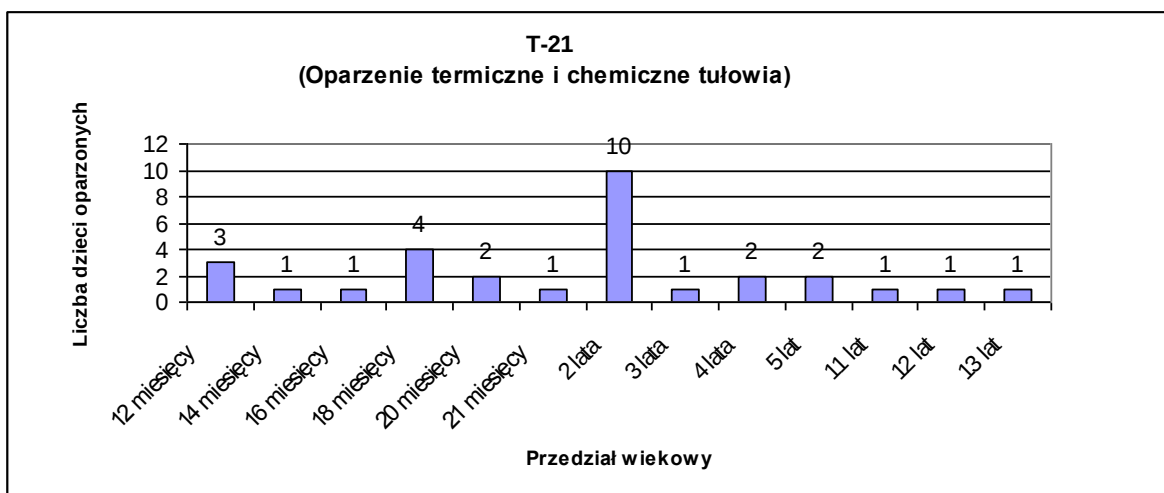
Dzieci przypisane do danej klasyfikacji grup ICD-10 zostały dodatkowo przeanalizowane pod względem: wieku, powierzchni oparzonego ciała oraz stopnia oparzenia.

Dzieci z oparzeniami przypisane do grupy T-20 (oparzenie termiczne i chemiczne głowy i szyi) stanowiły 21% (n=37) wszystkich oparzeń. Najliczniejszą grupę tworzą dzieci w wieku 17 miesięcy 23% (n=7), natomiast najmniej liczną stanowiły dzieci w wieku powyżej 6 lat. (Rycina 6)



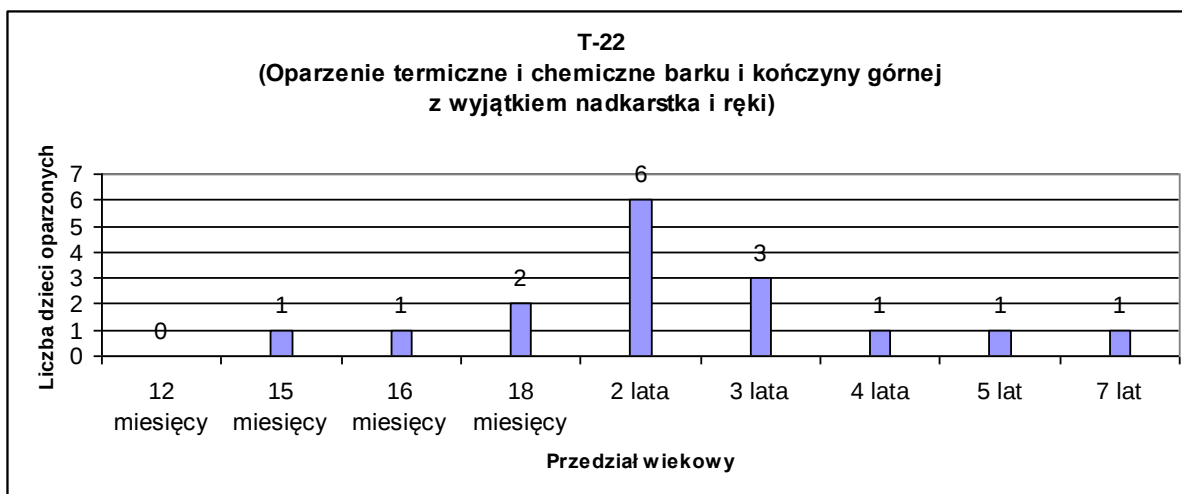
Rycina 6. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-20.

W grupie T-21 (oparzenie termiczne i chemiczne tułowia) stanowiącej 32% (n= 17) ogólnej liczby oparzeń u dzieci, najliczniejszą grupę 34% (n=10) tworzą dzieci w wieku 2 lat. (Rycina 7)



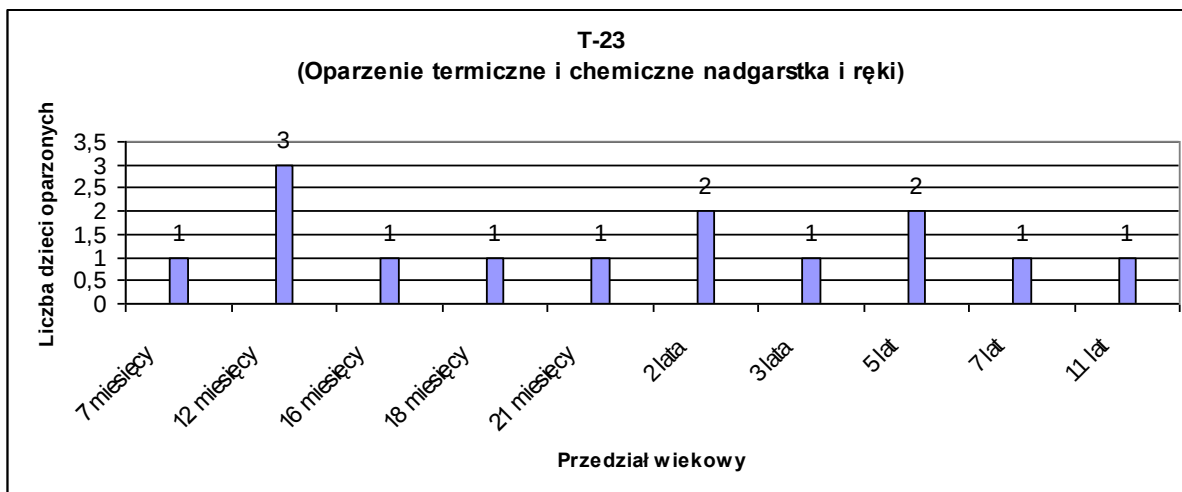
Rycina 7. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-21.

Oparzenia sklasyfikowane w grupie T-22 (oparzenie termiczne i chemiczne barku, kończyny górnej z wyjątkiem nadgarstka i ręki) stanowiące 8% (n=16) ogólnej liczby dzieci oparzonych; najliczniejszą grupę tworzą dzieci oparzone w wieku 2 lat 38% (n=6). (Rycina 8)



Rycina 8. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-22.

W grupie T-23 (oparzenie termiczne i chemiczne nadgarstka i ręki) obejmującą 14% (n=7) ogólnej liczby dzieci oparzonych oraz w grupie T-24 (oparzenie termiczne i chemiczne biodra i kończyny dolnej z wyjątkiem okolicy stawu skokowego i stopy) stanowiącej 14% (n=7) ogólnej liczby dzieci oparzonych najliczniej, tj. 22% (n=3) oparzeń dotyczyło dzieci w wieku 12 miesięcy. (Rycina 9), (Rycina 10)

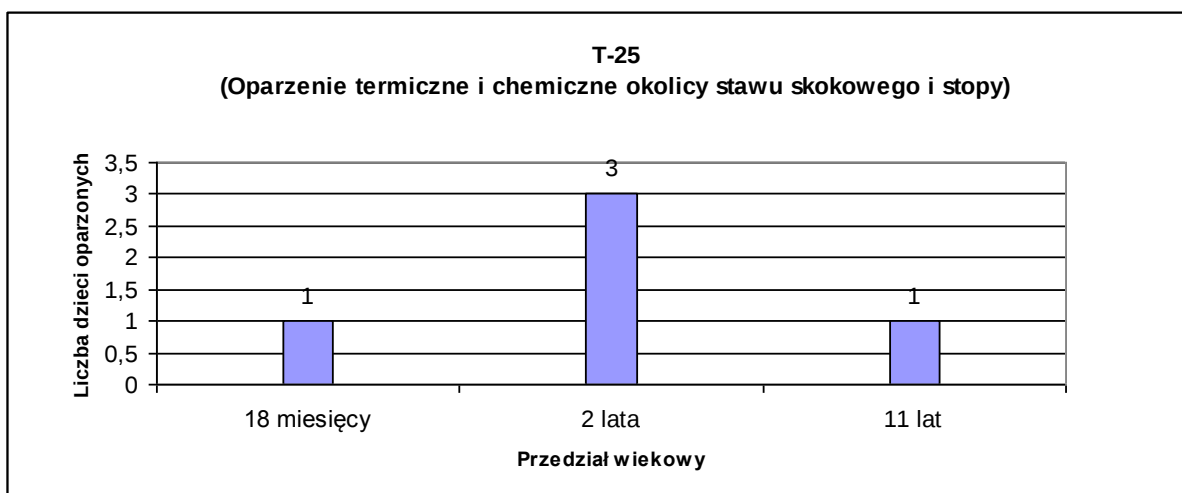


Rycina 9. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-23.



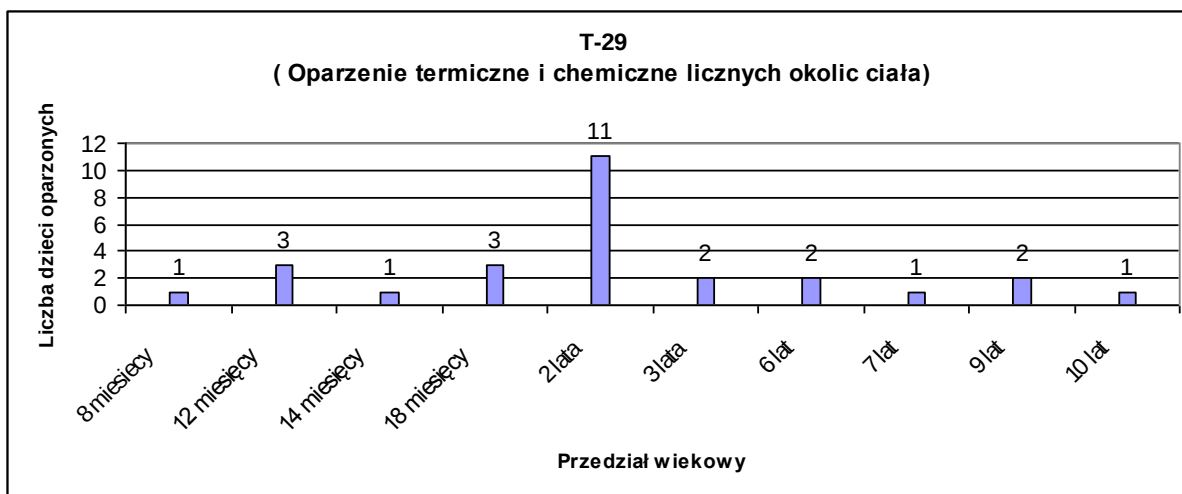
Rycina 10. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-24.

Najmniej liczną grupę tworzyły oparzenia sklasyfikowane jako T-25 (oparzenia termiczne i chemiczne okolicy stawu skokowego i stopy). Oparzenia obejmowały w 60% (n=3) dzieci w wieku 2 lat. (Rycina 11)



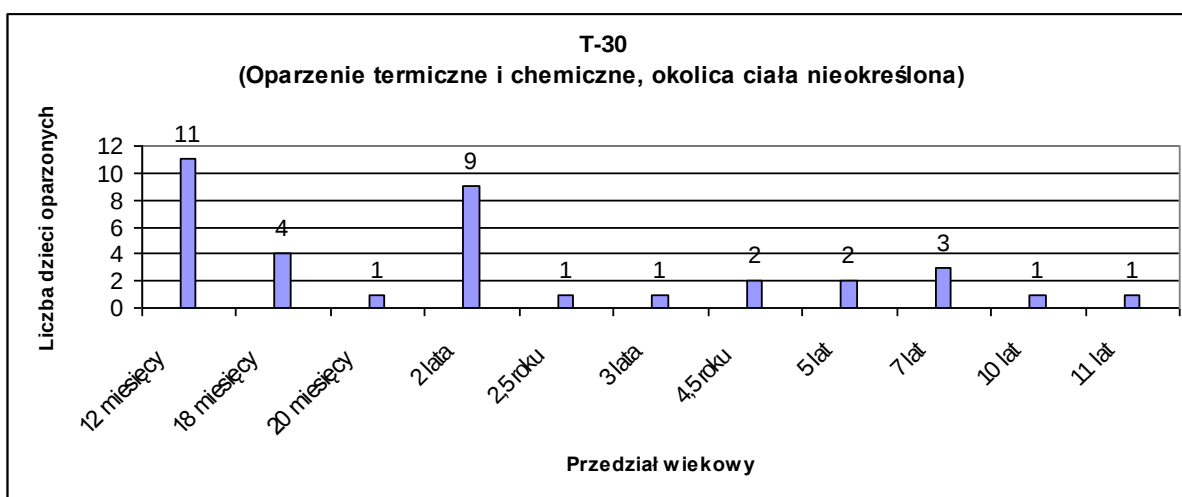
Rycina 11. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-25.

Oparzenia sklasyfikowane w grupie T-29 (oparzenia termiczne i chemiczne mnogich okolic ciała) obejmujące 14% (n=27) ogólnej liczby dzieci oparzonych, 41% (n= 11) oparzeń dotyczyło dzieci w wieku 2 lat. (Rycina 12)

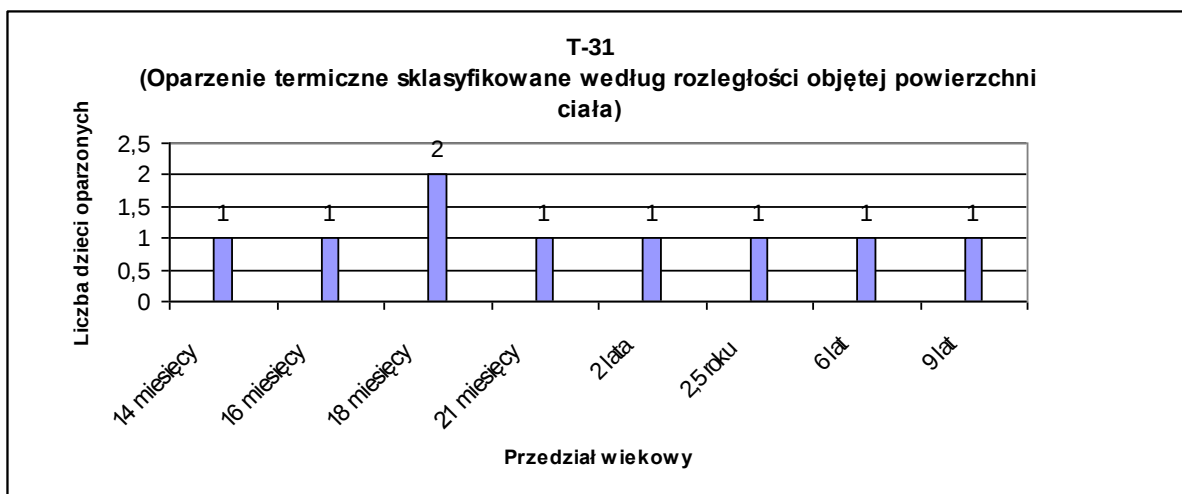


Rycina 12. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-29.

Ostatnią grupę tworzą oparzenia sklasyfikowane jako T-30 (oparzenie termiczne i chemiczne, okolica ciała nieokreślona) oraz T-31 (Oparzenia termiczne sklasyfikowane w zależności od rozległości objętej powierzchni ciała). W grupie T-30 stanowiącej 19% (n=36) ogólnej liczby oparzeń, największa liczba oparzeń 30% (n=11) dotyczyła dzieci w wieku 12 miesięcy. (Rycina 13) Grupę T-31 obejmującą 4% (n=8) ogólnej liczby oparzeń, 23% (n=2) oparzenia dotyczyły dzieci w wieku 18 miesięcy. (Rycina 14)



Rycina 13. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-30.

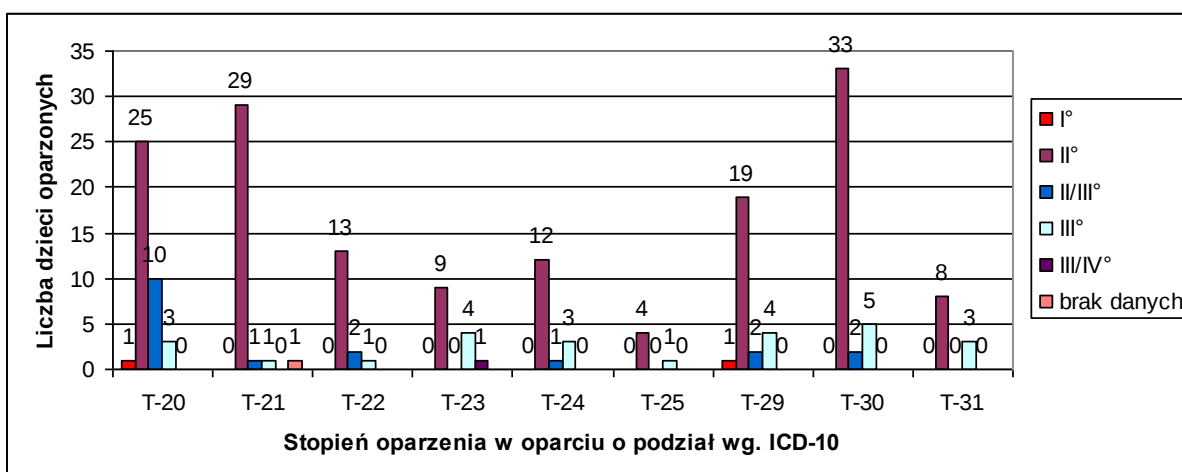


Rycina 14. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-31.

5.3. Stopień oparzenia w danych grupach w oparciu o ICD-10.

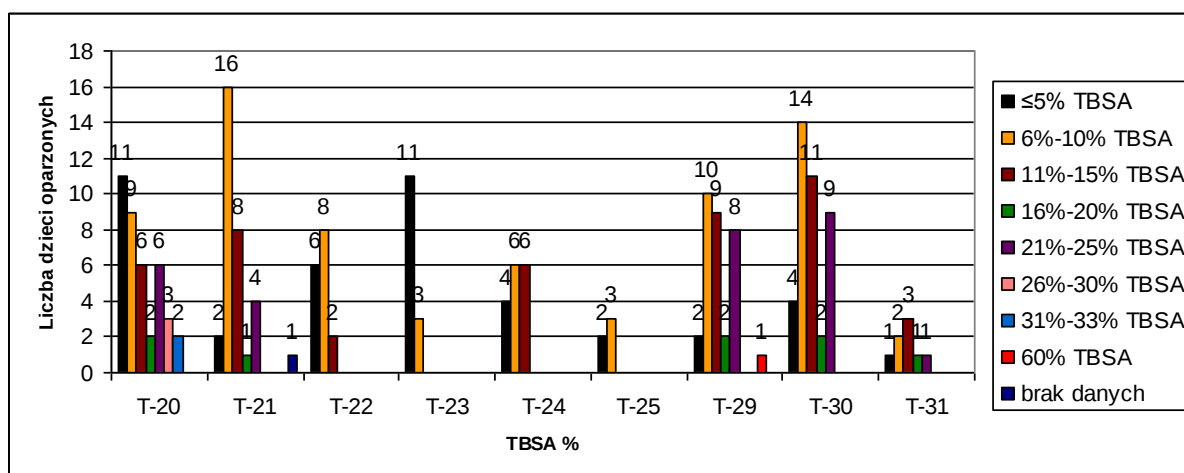
Analizując grupę 189 pacjentów nieletnich z oparzeniami, 78% (n= 154) obejmowało II° oparzenia, 12% (n= 25) obejmowało III° i III/IV° oparzenia , 9% (n= 18) obejmowało II/III°. Natomiast najmniej liczną, bo 1% (n=2) stanowiły oparzenia I°. (Rycina 15)

Powierzchnia skóry oparzanej najliczniej 36% (n= 71) obejmowała przedział 6%-10%, najrzadziej 1% (n= 1) 60% powierzchni ciała. (Rycina 16)



Rycina 15. Podział na stopnie oparzenia.

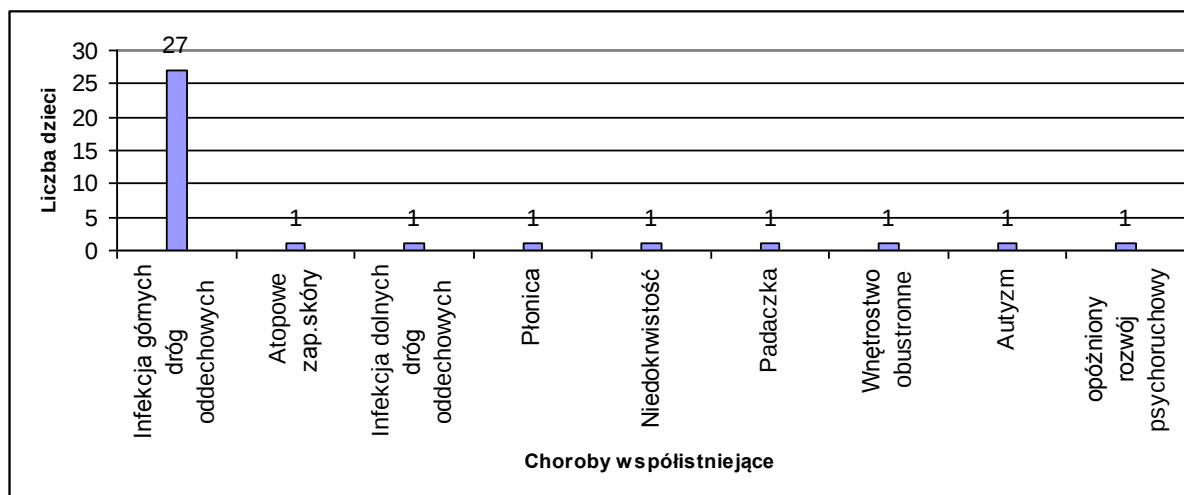
5.4. Powierzchnia oparzenia w danych grupach w oparciu o ICD-10.



Rycina 16. Klasyfikacja powierzchni oparzonej TBSA%.

5.5. Choroby współistniejące

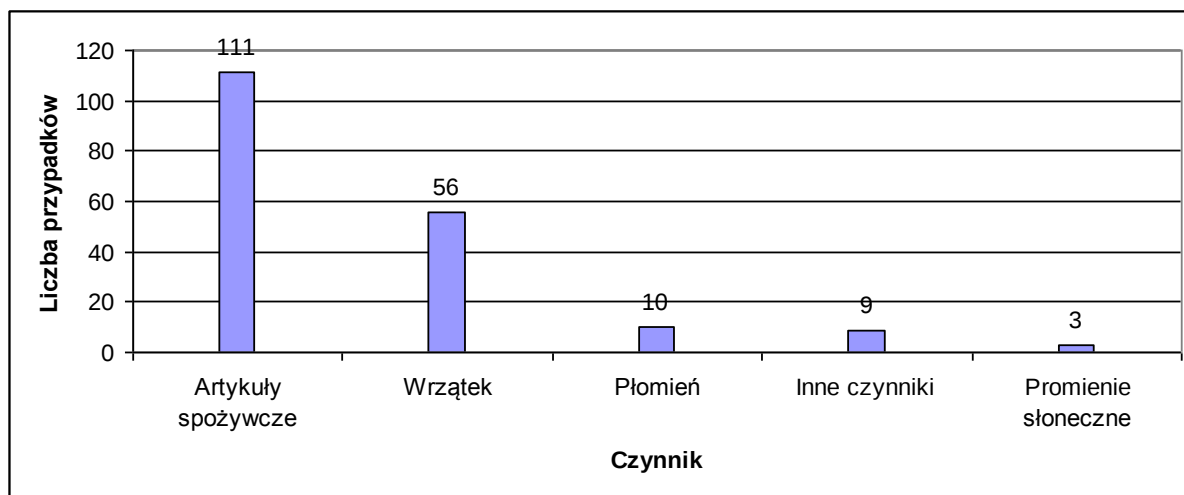
Dodatkowo analizie poddano choroby współistniejące u dzieci w momencie powstania stanu zagrożenia życia i zdrowia, jakim jest oparzenie. Najliczniejszą grupę chorób stanowiła infekcja górnych dróg oddechowych 76% (n= 27). (Rycina 17)



Rycina 17. Choroby współistniejące w oparzeniach u dzieci.

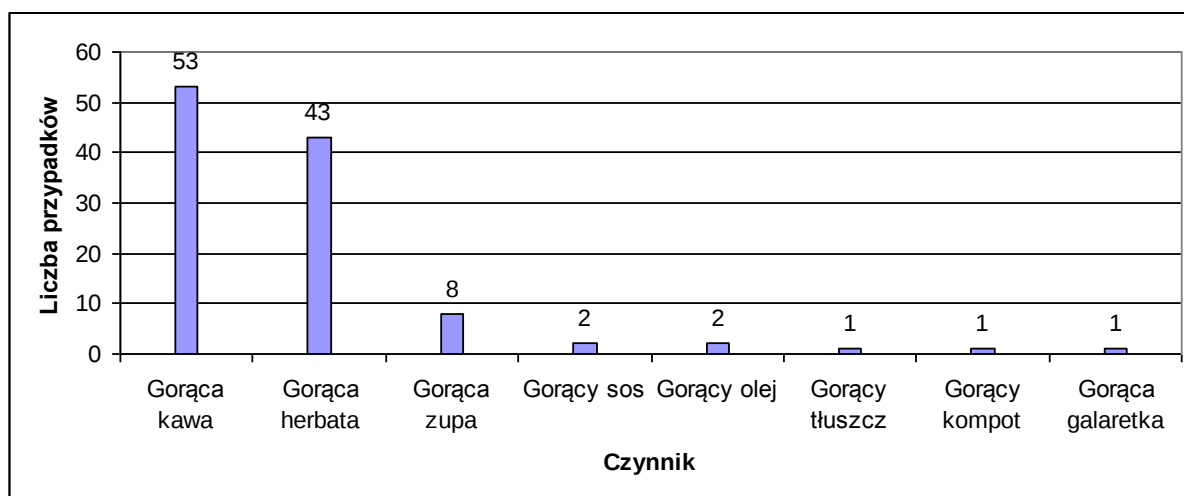
5.6. Czynniki powodujące powstanie oparzenia.

Najczęstszym czynnikiem doprowadzającym do powstania oparzeń w grupie badawczej dzieci 58% (n=111) stanowią artykuły spożywcze przygotowywane na gorąco. Najrzadszym czynnikiem powodującym oparzenie, tj. 2% (n=3) jest promieniowanie słoneczne. (Rycina 18)



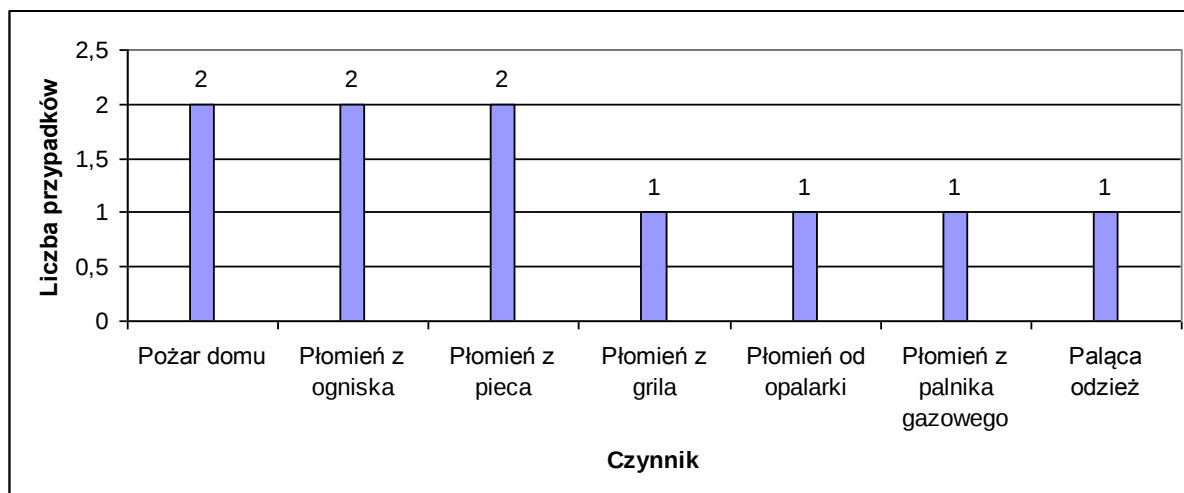
Rycina 18. Czynniki zewnętrzny powodujący oparzenia nr.1.

W skład artykułów spożywczych przygotowywanych na gorącą stanowiących 58% (n=111), najliczniej występującym jest gorąca kawa 47% (n=53). Najmniej licznym jest gorący kompot 1% (n=1), gorąca galaretka 1% (n=1) oraz gorący tłuszcz 1% (n=1). (Rycina 19)



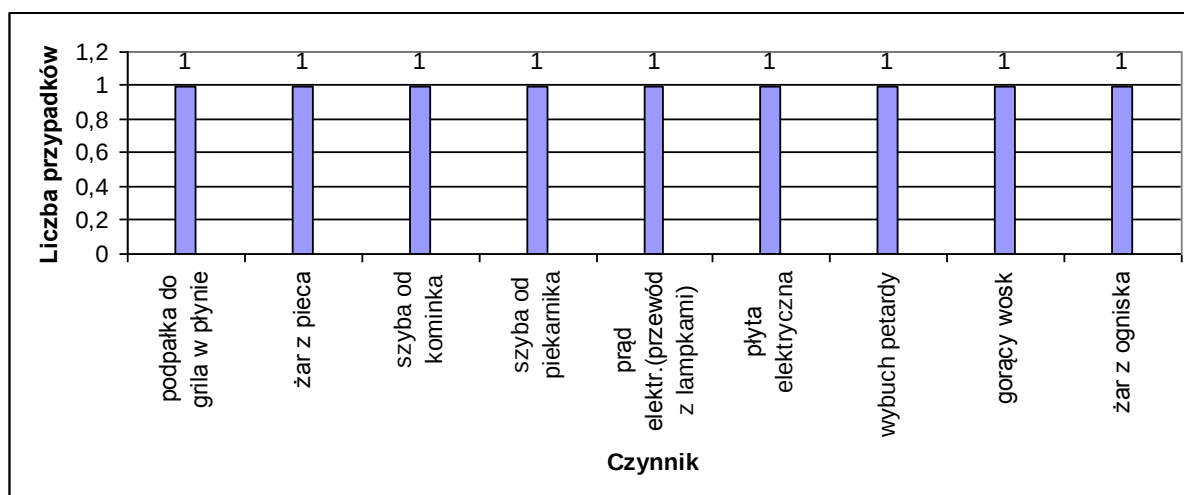
Rycina 19. Rodzaj artykułów spożywczych przygotowywanych na gorąco powodujących oparzenia.

Czynnikiem zewnętrznym powodującym oparzenia stanowiącym 5% przypadków (n=10) jest płomień. Najliczniej występują: pożar domu, płomień z ogniska, płomień z pieca – każdy stanowi 20% (n=2) przypadków związanych z tym czynnikiem. (Rycina 20)



Rycina 20. Czynnik zewnętrzny powodujący oparzenia nr.2

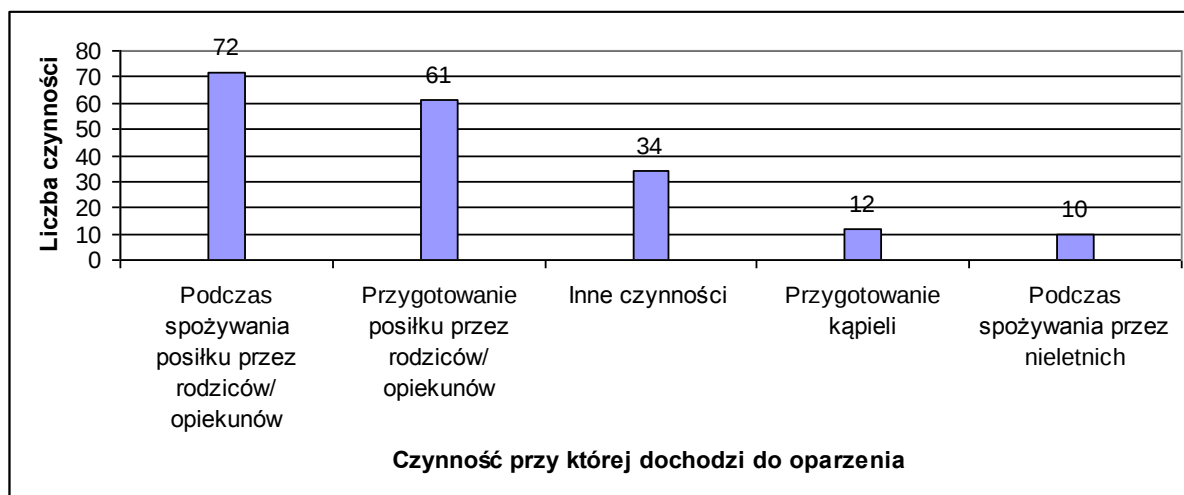
Wyodrębniono też czynniki występujące pojedynczo. Czynniki te obejmują 5% (n=9) ogólnej liczby przypadków. (Rycina 21)



Rycina 21. Pozostałe czynniki zewnętrzne powodujące oparzenia.

5.7. Czynności doprowadzające do powstania oparzenia.

Analizując zakres czynności, przy których dochodzi do powstania oparzenia, najliczniej oparzenia powstają podczas spożywania posiłków przez rodziców/opiekunów -39% (n=72). Najrzadszą czynnością, przy której dochodzi do oparzenia dzieci, jest spożywanie posiłków przez nie same - 5% (n=10). (Rycina 22)



Rycina 22. Czynności powodujące oparzenia.

Wykazano istotny wpływ wieku dziecka na czas od momentu wystąpienia oparzenia do czasu przewiezienia na Szpitalny Oddział Ratunkowy lub Izbę Przyjęć ($r = 0,58$). Im młodsze dziecko, tym medyczne czynności ratunkowe były bardziej związane z podstawowym zabezpieczeniem okolicy oparzonej oraz z szybszym transportem na SOR/IP.

Badanie wykazało wpływ chorób współistniejących w momencie powstania oparzenia na czas przewiezienia do SZOZ nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu ($r=0,69$). Choroby współistniejące powodują zaniechanie prawidłowego wykonania medycznych czynności ratunkowych względem oparzonego.

Wykazano, że im większa odległość zamieszkania od szpitala, tym dłuższy czas przewiezienia do SZOZ nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu ($r=0,50$).

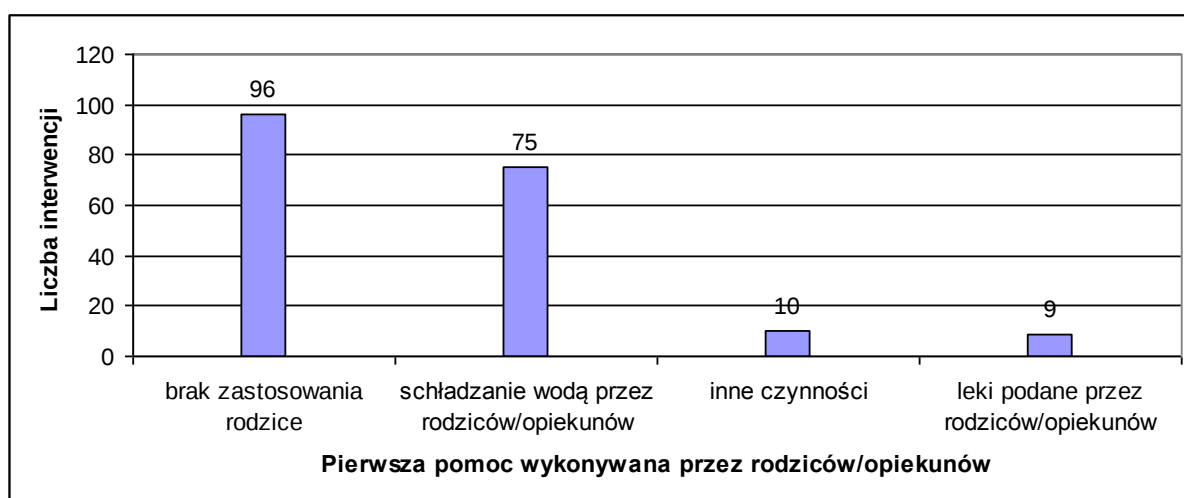
Na podstawie badania wykazano wysoką korelację między stopniem oparzenia a wykonaniem przeszczepu skóry ($r=0,76$) oraz efektem przeszczepu ($r= 0,74$). (Tabela 11)

	Wiek [miesiące]	Choroby dodatkowe	Stopień oparzenia	Miejsce zamieszkania
czas od zdarzenia do przewiezienia do SZOR/IP	r= 0,58	r= 0,69		
czas od zdarzenia do przewiezienia do SZOZ P-ń				r= 0,50
przeszczep			r= 0,76	
efekt przeszczepu			r= 0,74	

Tabela 11. Wartości mierzalne cz. 1.

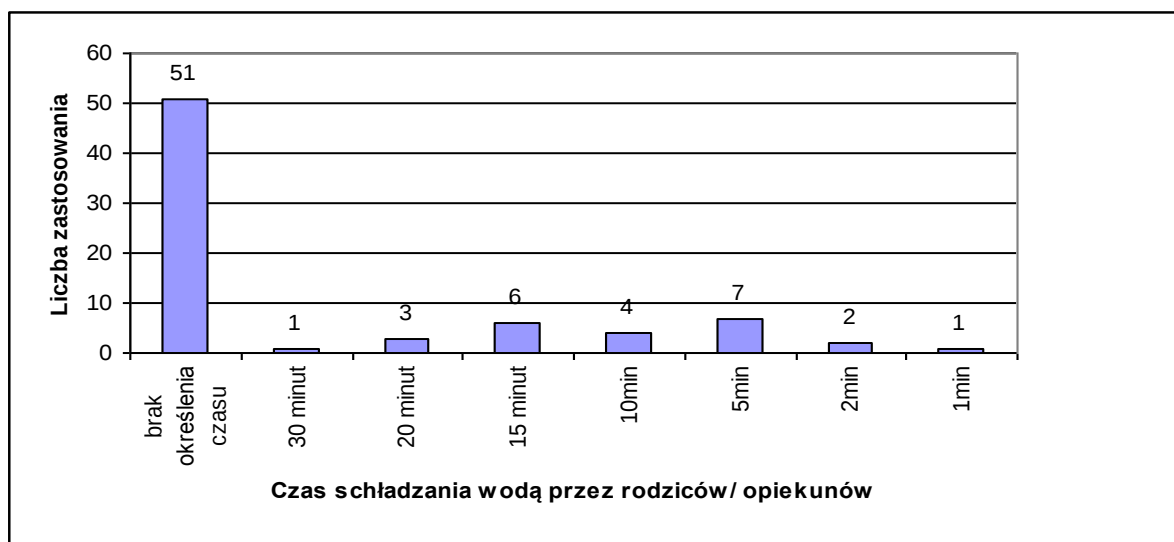
5.8. Pierwsza pomoc wykonywana przez rodziców/ opiekunów dziecka

Analizując czynności ratujące życie i zdrowie wykonywane przez rodziców/opiekunów względem oparzonych dzieci wyodrębniono w 51% (n=96) bierną postawę rodziców/opiekunów, w 39% (n=75) czynność związaną ze schładzaniem powierzchni oparzonej, w 5% (n=10) czynności związane z zastosowaniem środków miejscowo niwelujących ból, w 5% (n=9) czynności związane z podaniem leków ogólnodostępnych bez recepty przez rodziców/ opiekunów. (Rycina 23)



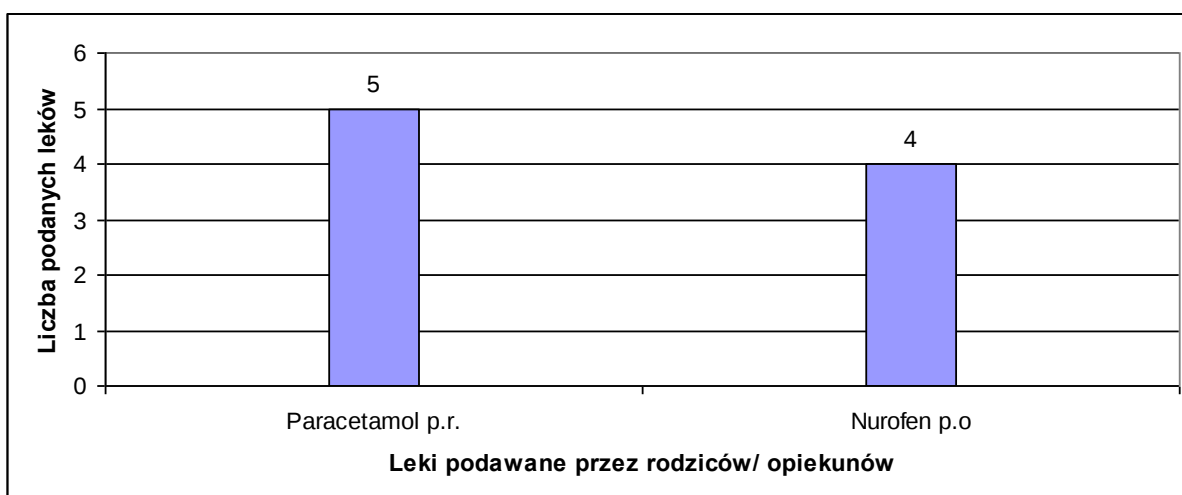
Rycina 23. Pierwsza pomoc wykonana przez rodziców/ opiekunów.

Czasy schładzania wodą przez rodziców/opiekunów oparzonego miejsca znacznie się ze sobą różnią. W 69% (n=51) wykonano schładzanie wodą bez podania czasu. Najdłuższy czas schładzania wodą obejmował 30 minut (1% (n=1)) natomiast najkrótszy obejmował 1 minutę (1% (n=1)). (Rycina 24)



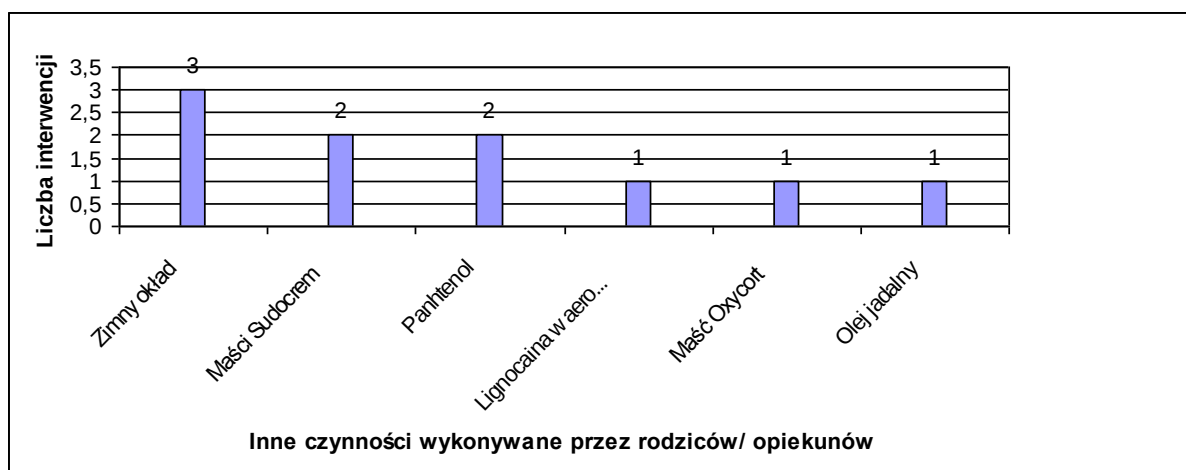
Rycina 24. Czas schładzania wykonany przez rodziców/ opiekunów.

Lekami z wyboru stosowanymi przez rodziców/ opiekunów w 56% (n=5) jest Paracetamol podawany drogą doodbytniczą (p.r.), 44% (n=4) oraz Nurofen podawany drogą doustną (p.o). (Rycina 25)



Rycina 25. Rodzaj i droga podania leku przez rodziców/ opiekunów.

Pozostałe czynności wykonywane przez rodziców/ opiekunów obejmowały w 30% (n=3) polegały na stosowaniu zimnych okładów miejscowo na oparzenie, 20% (n=2) na stosowaniu maści Sudocrem oraz Panhtenol w postaci aerozolu, następnie 10% (n=1) zastosowało oleju jadalnego, maści Oxycort, Lignocainy w żelu. (Rycina 26)



Rycina 26. Pozostałe czynności wykonywane przez rodziców/opiekunów.

Badanie wykazało wysoką ujemną korelację między czasem schładzania wodą a brakiem zastosowania tej metody przez rodziców ($r < 0,82$).

Wykazano też istotny wpływ czasu schładzania wodą na zastosowanie opatrunków specjalistycznych, tj. hydrożeli w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym / Izbie Przyjęć ($r = 0,54$). Im krótsze schładzanie wodą okolicy oparzonej tym bardziej przekłada się na zastosowanie dodatkowego schładzania, jak i leczenia miejscowego przeciwbólowego przez zastosowanie hydrożeli.

Badanie wykazało ujemną korelację między czasem schładzania a zastosowaniem opatrunku jałowego nasączonego 0,9%NaCl w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym / Izbie Przyjęć. Im dłuższy czas schładzania okolicy oparzonej przez rodziców / opiekunów tym bardziej przekłada się na zastosowanie opatrunków jałowych nasączonych solą fizjologiczną lub maścią Argosulfan. (Tabela 12)

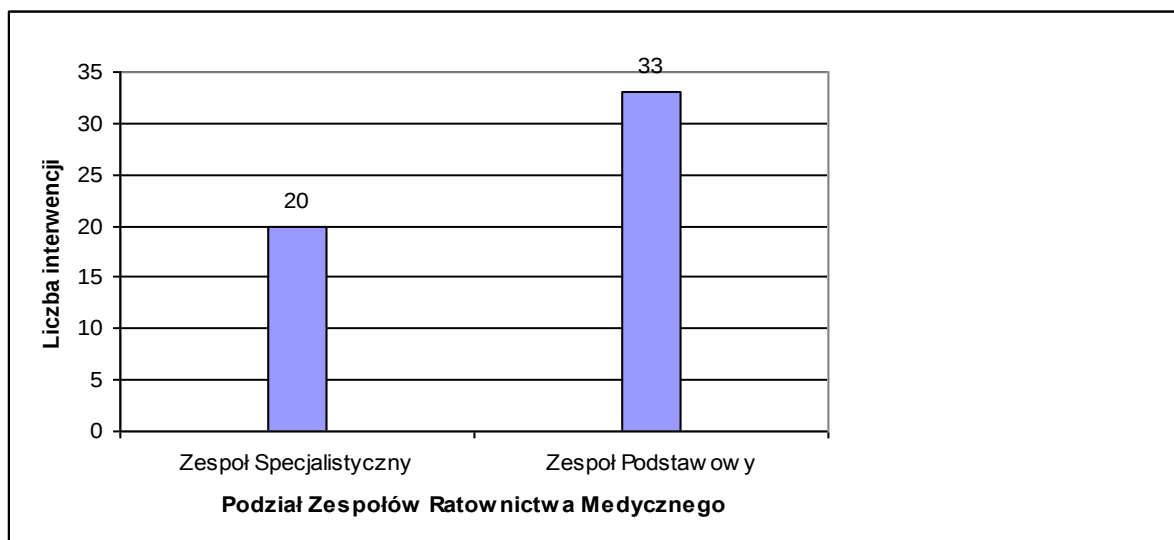
	Brak zastosowania rodzice	Czas schładzania
schładzanie wodą (czas) rodzice	$r < 0,82$	
hydrożele SOR/IP		$r = 0,54$
jałowy mokry SOR/IP		$r < 0,47$

Tabela 12. Wartości mierzalne cz. 2.

5.9. Medyczne Czynności Ratunkowe wykonywane przez Zespoły Ratownictwa Medycznego.

Łączna liczba medycznych czynności ratunkowych wykonywanych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego wynosiła 53 interwencje.

Medyczne czynności ratunkowe wykonywane były w 62% (n=33) przez Zespoły Ratownictwa Medycznego typu „P”- Podstawowego, natomiast w 38% (n=20) przez Zespoły Ratownictwa Medycznego typu „S”- Specjalistycznego. (Rycina 27)

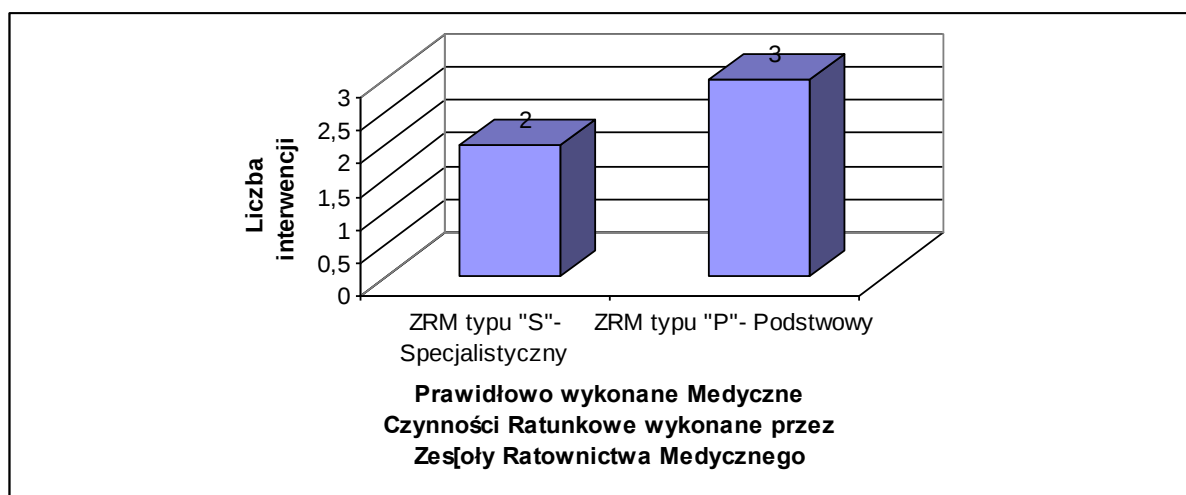


Rycina 27. Podział Zespołów Ratownictwa Medycznego.

Medyczne czynności ratunkowe podzielono na 3 kategorie:

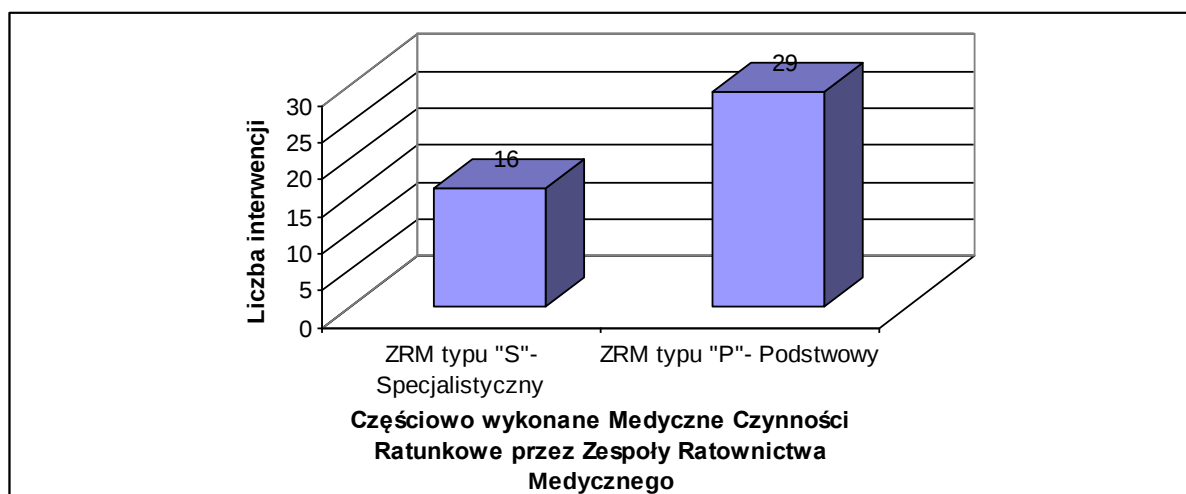
I kategoria - prawidłowo wykonane czynności – stanowiły one 9% (n=5) ogólnej liczby interwencji.

W skład prawidłowo wykonanej procedury wyodrębniono: ocenę czynności hemodynamicznej, zastosowanie opatrunków, wdrożenie I-go etapu zastosowania płynoterapii, leczenie przeciwbólowe. (Rycina 28)



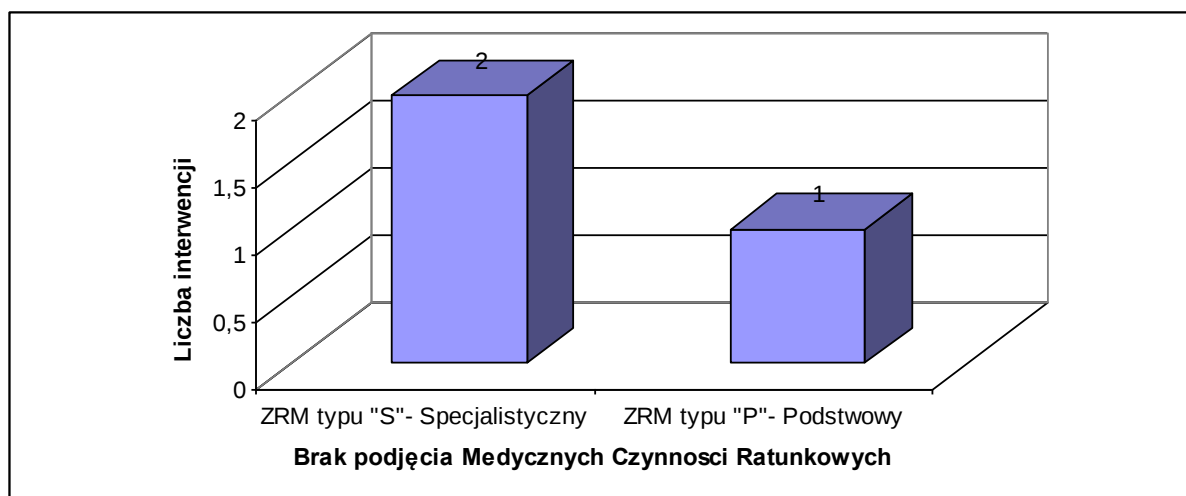
Rycina 28. Podział wykonanych prawidłowo Medycznych Czynności Ratunkowych.

II kategoria - częściowo wykonywane czynności -stanowiły 85% (n=45) ogólnej liczby interwencji. W ich skład wchodziła: ocena hemodynamiczna pacjentów, zastosowanie specjalistycznych opatrunków, leczenie przeciwbólowe. (Rycina 29)



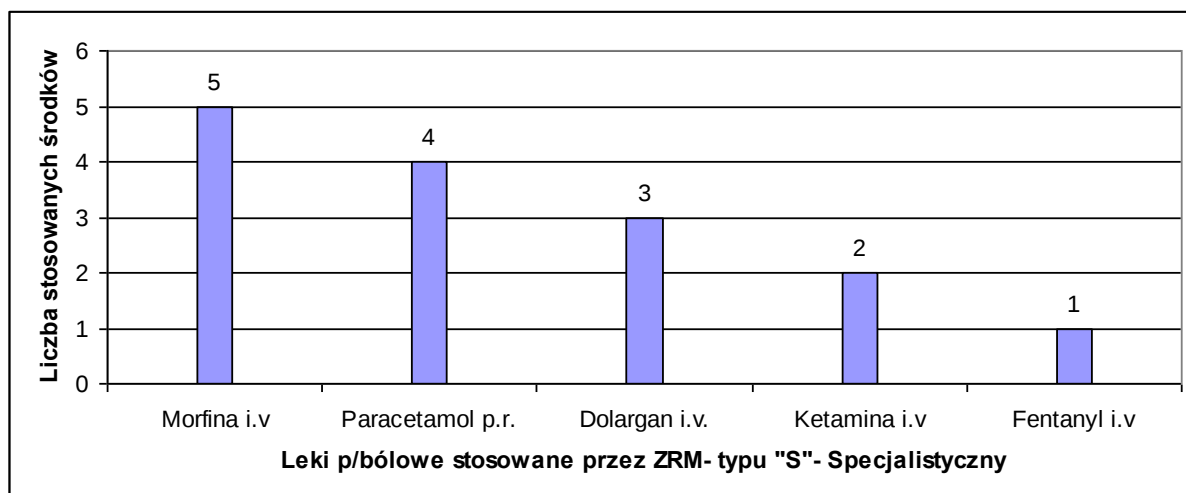
Rycina 29. Podział wykonanych częściowo Medycznych Czynności Ratunkowych kategoria.

III kategoria - brak zastosowania medycznych czynności ratunkowych – stanowiło 6% (n=3) wszystkich interwencji. (Rycina 30)



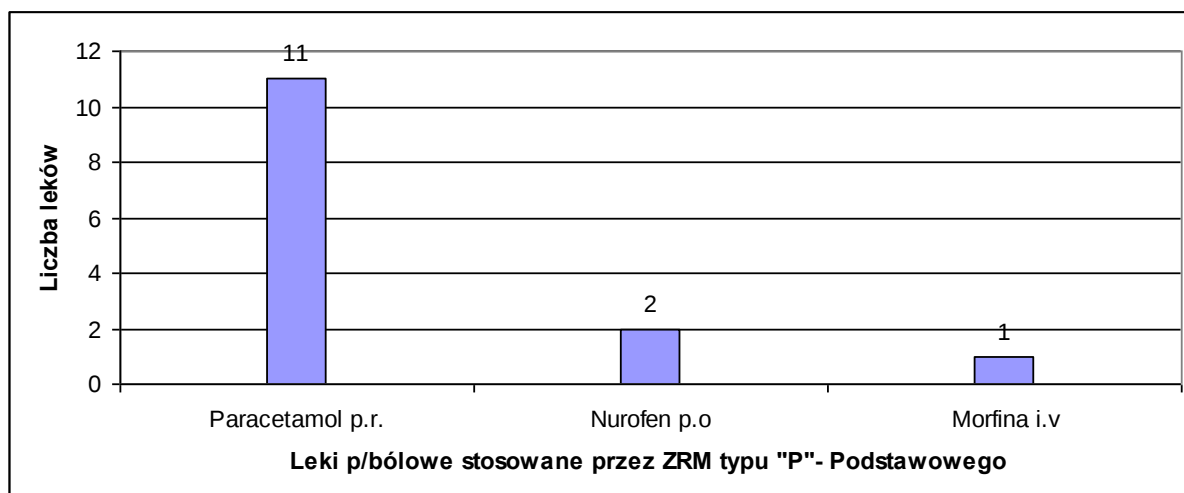
Rycina 30. Podział na brak wykonania Medycznych Czynności Ratunkowych.

Analizie statystycznej poddano środki farmakologiczne stosowane przez Zespoły Ratownictwa Medycznego typu „S” względem dzieci oparzonych. W 73% (n=11) były to opioidowe leki przeciwbólowe, a w 27% (n=4) leki z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych. (Rycina 31)



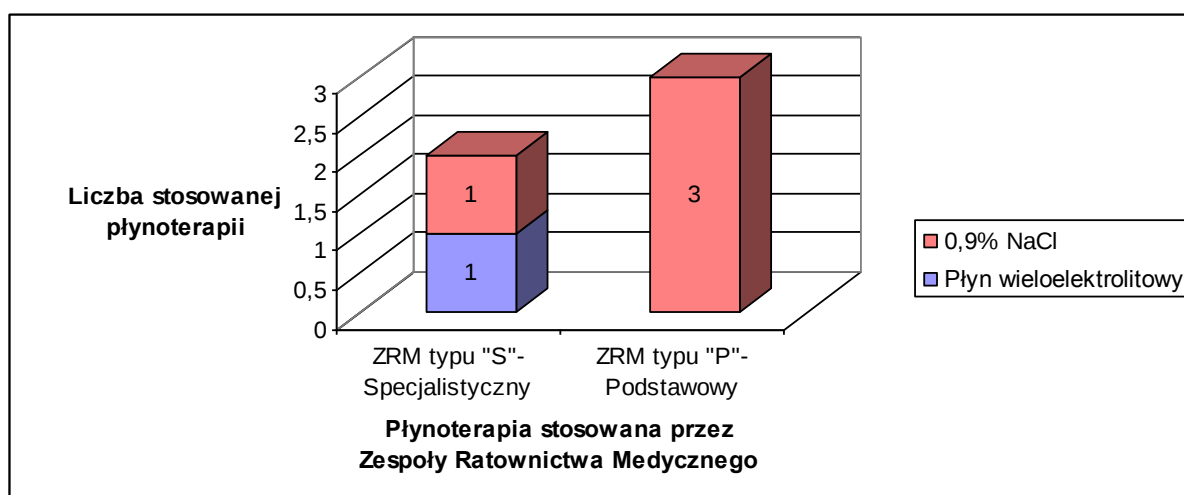
Rycina 31. Rodzaj stosowanych leków p/ bólowych przez Zespół Ratownictwa Medycznego typu „S”.

Lekami z wyboru stosowanymi przez Zespoły Ratownictwa Medycznego typu „P” były w 93% (n= 13) leki z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych, a w 7% (n= 1) opioidowe leki przeciwbólowe. (Rycina 32)



Rycina 32. Rodzaj stosowanych leków przeciwbólowych przez Zespół Ratownictwa Medycznego typu „P”.

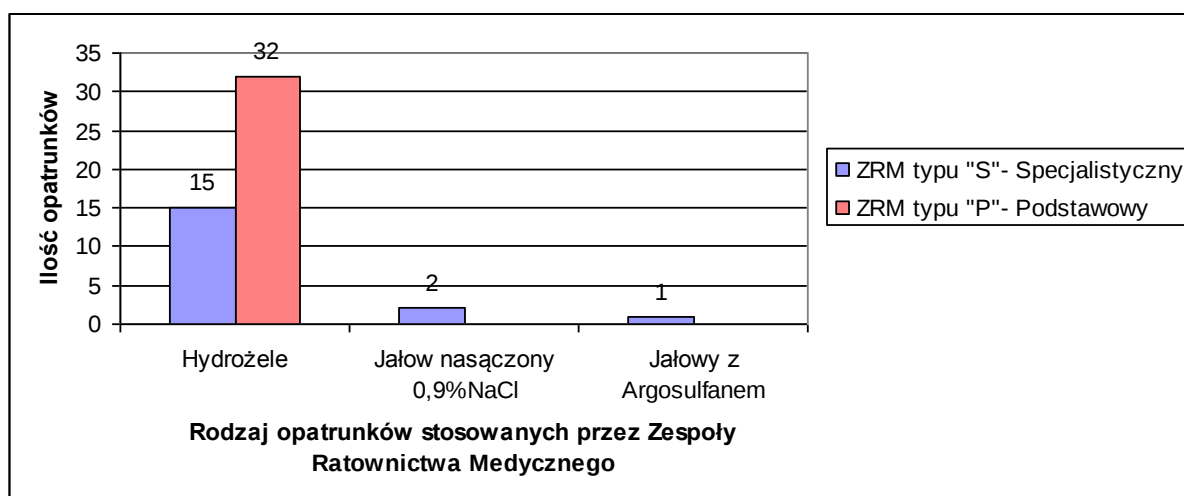
Płynoterapia stosowana przez Zespoły Ratownictwa Medycznego obejmowała w 80% (n=4) zastosowanie soli fizjologicznej, a w 20% (n=1) zastosowanie płynu wieloelektrolitowego. (Rycina 33)



Rycina 33. Rodzaj stosowanej płynoterapii przez Zespoły Ratownictwa Medycznego.

Zastosowanie opatrunków miejscowych na ranę przez Zespoły Ratownictwa Medycznego obejmowało w 83% (n= 15) zastosowanie hydrożeli, w 11% (n=2) zastosowanie

opatrunków jałowych nasączonych 0,9%NaCl oraz 6% (n=1) opatrunku jałowego z maścią Argosulfanem. (Rycina 34)



Rycina 34. Zastosowanie opatrunków przez Zespoły Ratownictwa Medycznego.

Badanie wykazało wysoką ujemną korelację między zastosowaniem hydrożeli a czasem przewiezienia do SZOZ nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu ($r < 0,60$). Zastosowane hydrożele w opiece przedszpitalnej kończy wykonywanie dalszych czynności ratunkowych i podjęcie szybkiego transportu do SOR/IP.

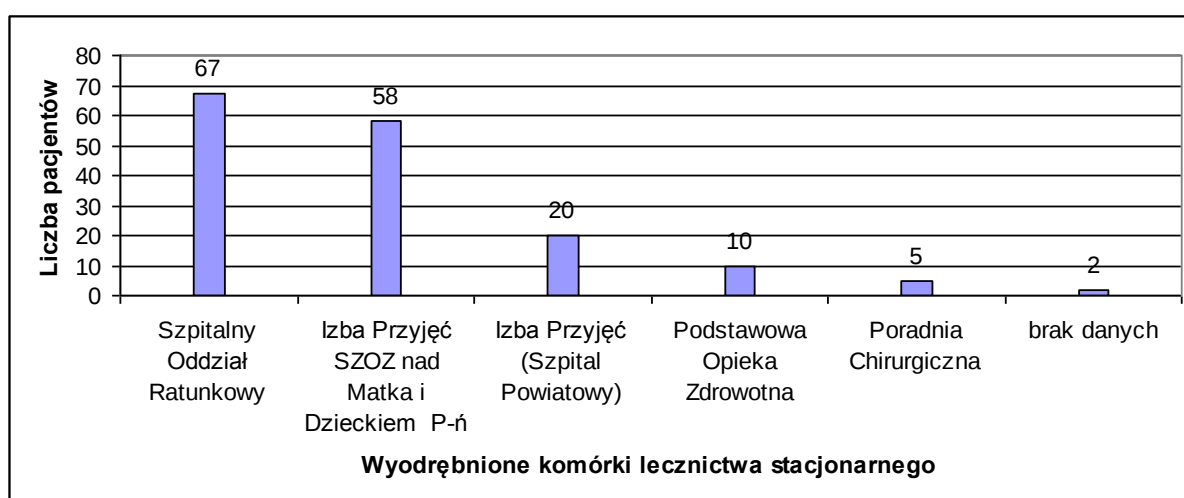
Wystąpiła korelacja między rodzajem zespołu a podawaniem opiatów przez ZRM ($r = 0,47$). Zastosowanie leków przeciwbólowych z grupy opioidów związane było z wykonywaniem czynności medycznych przez zespoły typu S – Specjalistycznego. (Tabela 13)

	Hydrożele	Opiaty ZRM
Czas od zdarzenia do przewiezienia do SZOZ P-ń	$r < 0,60$	
Typ zespołu		$r = 0,47$

Tabela 13. Wartości mierzalne cz. 3.

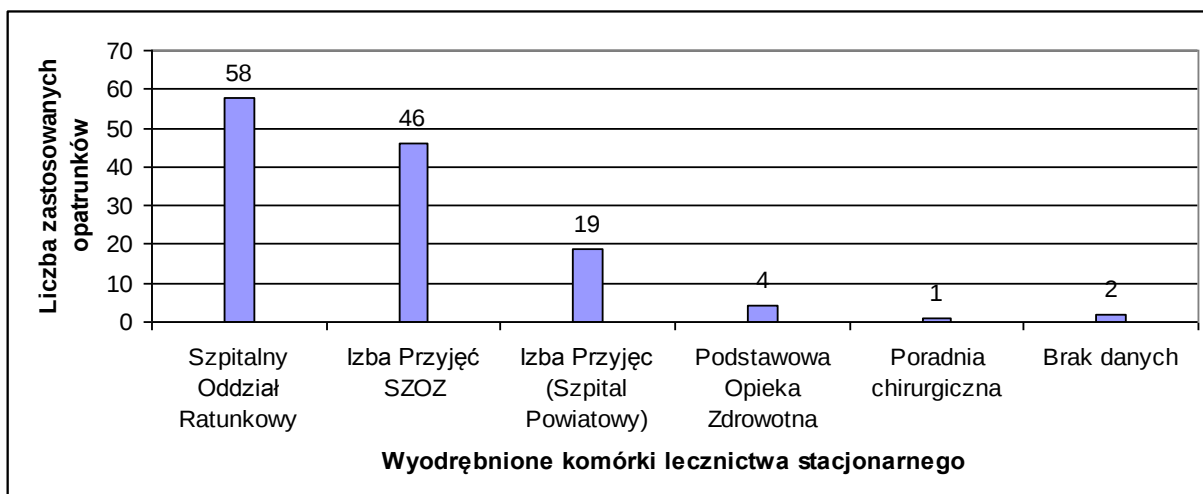
5.10. Procedury Medycyny Ratunkowej wykonywane w SOR/IP względem dzieci oparzonych.

Dodatkowo analizie poddano 162 pacjentów - dzieci oparzone, u których podjęto procedury medycyny ratunkowej wykonywane w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych, tj. 42% (n= 67), Izbach Przyjęć 48% (n= 78) w tym 36% (n=58) procedury wykonywane w Specjalistycznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu oraz 12% (n= 20) w Izbach Przyjęć „Szpitala Powiatowego”. (Rycina 35)



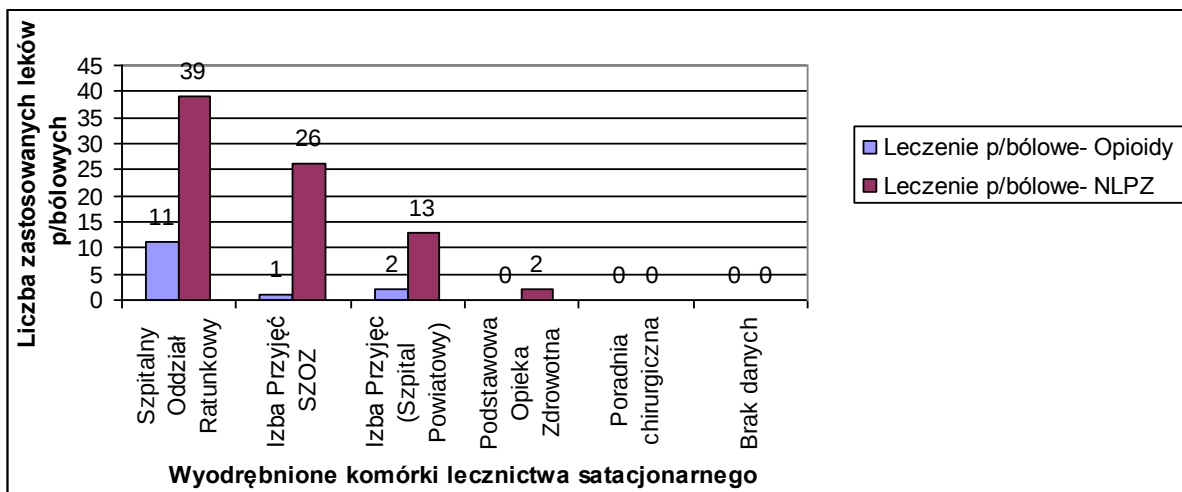
Rycina 35. Podział leczenia stacjonarnego obejmującego wstępne leczenie oparzeń.

Procedury medycyny ratunkowej stosowane u oparzonych dzieci na Szpitalnym Oddziale Ratunkowym, jak i w Izbach Przyjęć, obejmowały: zastosowanie opatrunków 44% (n=58) w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych, 50% (n= 65) w Izbach Przyjęć. (Rycina 36)



Rycina 36. Liczba stosowanych opatrunków w lecniectwie stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.

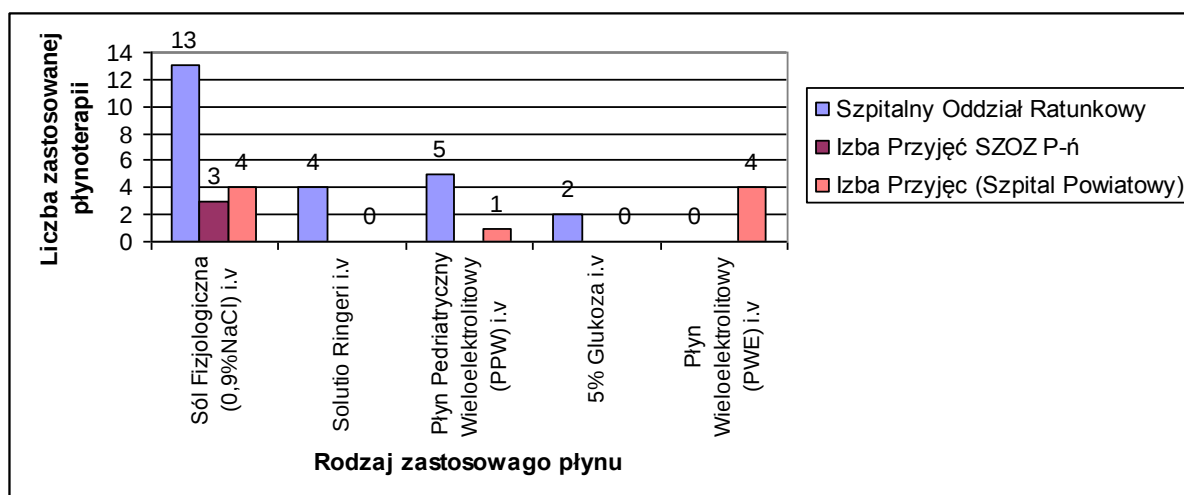
Wdrożenie leczenia przeciwbólowego w 79% (n=11) dotyczyło zastosowania opioidowych leków przeciwbólowych, 48% (n= 39) polegało na zastosowaniu leków z grupy NLPZ w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym, natomiast 21% (n= 3) stanowiły opioidowe leki przeciwbólne oraz 49% (n= 39) leki z grupy NPLZ miały zastosowanie w Izbach Przyjęć. (Rycina 37)



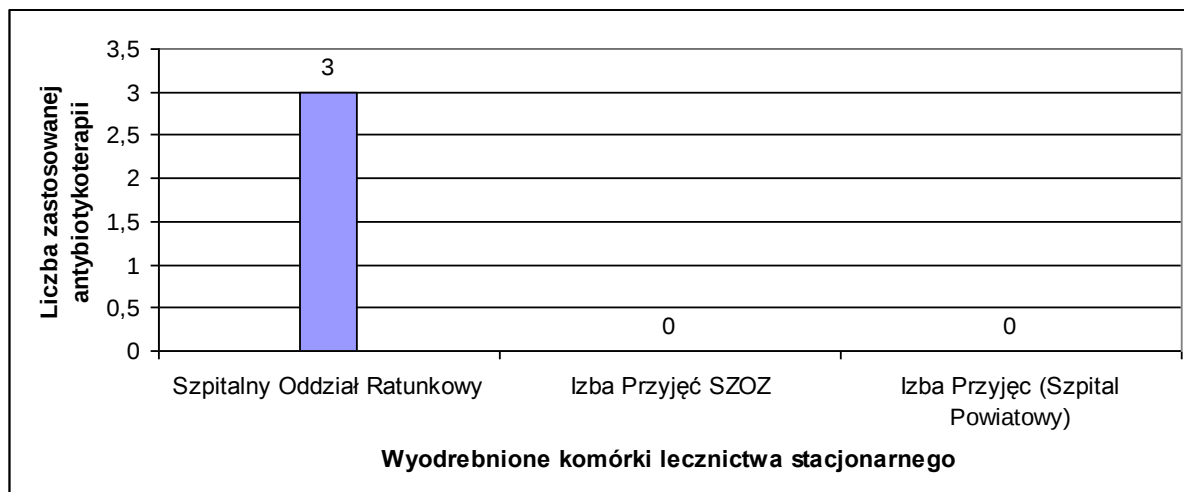
Rycina 37. Liczba i rodzaj stosowanych leków przeciwbólowych w lecniectwie stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.

Wdrożenie płynoterapii miało zastosowanie w 67% (n= 24) Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych, 33% (n= 12) w Izbach Przyjęć. (Rycina 38)

Zastosowanie antybiotykoterapii w 4% (n= 3) miało miejsce w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych. (Rycina 39)



Rycina 38. Liczba i rodzaj stosowanej płynoterapii w lecznictwie stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.



Rycina 39. Liczba stosowanej antybiotykoterapii w lecznictwie stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.

Badanie wykazało wysoką korelację między czasem zdarzenia i przewiezienia do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego/ Izby przyjęć a czasem od wystąpienia zdarzenia do przewiezienia do SZOZ nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu ($r= 0,79$). Korelacja związana jest z podejmowaniem decyzji przez Zespoły Ratownictwa Medycznego o transporcie dziecka

bezpośrednio do placówki/szpitala o profilu pediatrycznym lub do najbliższego Szpitalnego Oddziału Ratunkowego/IP w celu wdrożenia specjalistycznych procedur leczenia oparzeń.

Badanie wykazało ujemną korelację między czasem od zdarzenia do przewiezienia do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego/Izby Przyjęć a zastosowaniem płynoterapii w ww. oddziałach ($r < 0,53$). Korelacja ta przedstawia brak decyzji o podjęciu płynoterapii jeżeli okres transportu jest krótki w odstępie czasu.

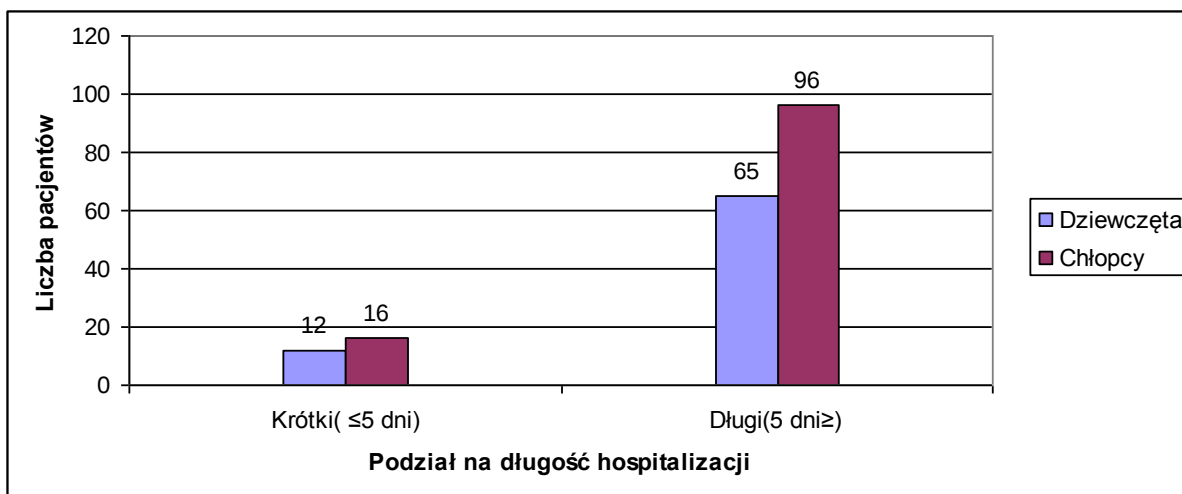
Badanie wykazało korelację między czasem schładzania zastosowanego przez rodziców/opiekunów a zastosowaniem specjalistycznych opatrunków - hydrożeli w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym/ Izbie Przyjęć ($r = 0,54$). (Tabela 14)

	Czas od zdarzenia do przewiezienia do SZOR/IP	Hydrożele SZOR/IP
Płynoterapia SZOR/IP	$r < 0,53$	
Czas od zdarzenia do przewiezienia do szpital Krysiewicz	$r = 0,79$	
Czas schładzania		$r = 0,54$

Tabela 14. Wartości mierzalne cz. 4.

8.11. Czas hospitalizacji.

Analizując 189 pacjentów nieletnich, u których doszło do powstania stanu zagrożenia życia i zdrowia, jakim jest oparzenie, czas pobytu w szpitalu obejmował w 85% ($n=161$) pobyt powyżej 5 dni, natomiast u 15% ($n=28$) obejmował pobyt krótki do 5 dni. (Rycina 40)

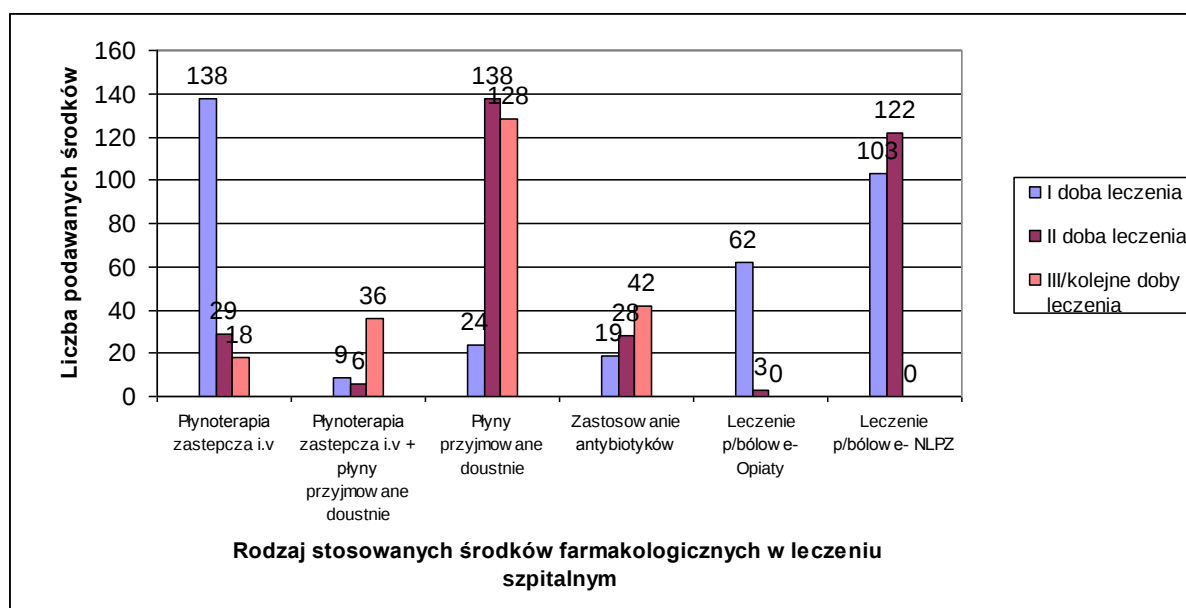


Rycina 40. Podział na długość hospitalizacji.

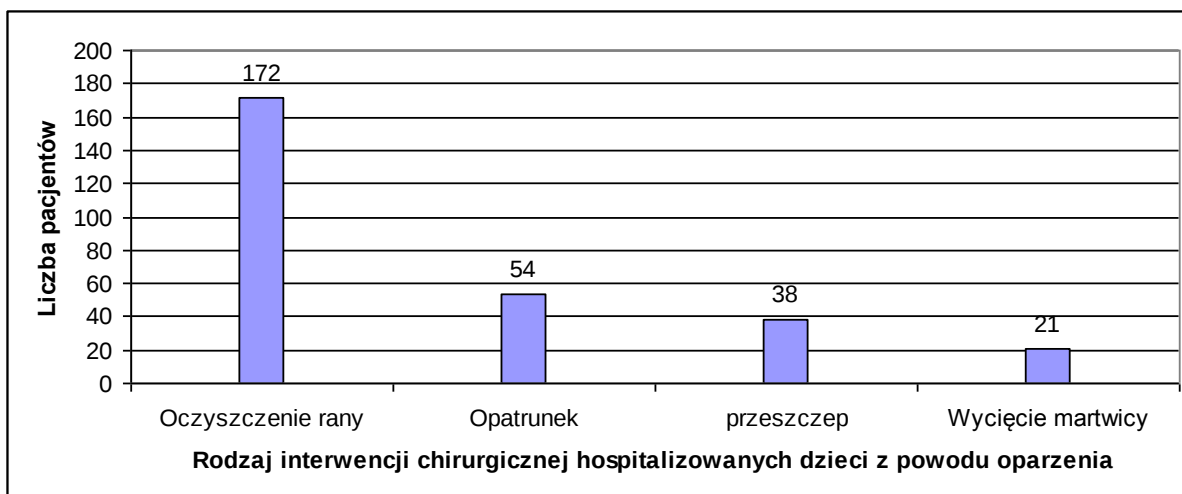
W trakcie pobytu dzieci oparzonych zastosowano w 40% płynoterapię, w 30% antybiotykoterapię oraz w 30% leczenia przeciwbólowego. (Rycina 41)

Wdrożenie antybiotykoterapii związane było w 6% (n=11) z zakażeniem rany oparzeniowej.

Ingerencja chirurgiczna polegała na - w 61% (n=172) na oczyszczeniu rany, w 19% (n=54) zastosowaniu opatrunków, w 13% (n=38) na wykonaniu przeszczepu skóry na powierzchni oparzonej oraz w 7% (n=21) wycięcie martwicy skóry. (Rycina 42)

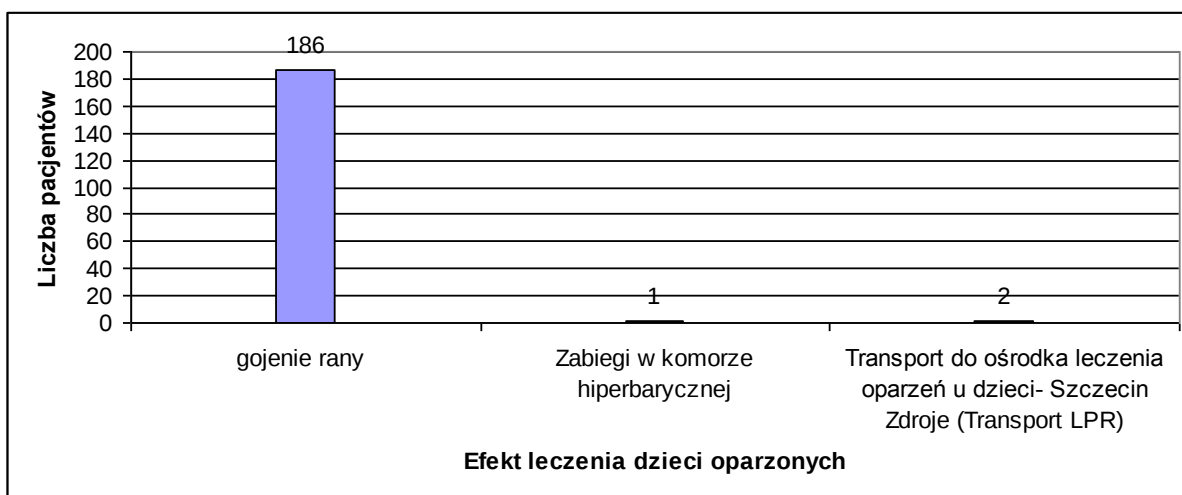


Rycina 41. Podział na rodzaj i liczbę zastosowanej płynoterapii w trakcie pobytu dzieci oparzonych w oddziale.



Rycina 42. Rodzaj i liczba zabiegów chirurgicznych w trakcie pobytu dzieci oparzonych w oddziale.

Zakończenie procesu leczenia w 98% (n=186) obejmowało gojenie rany, co wiąże się z kontrolą w przyszpitalnej poradni chirurgicznej. W wyniku ciężkiego oparzenia 1% (n=1) przeprowadzono zabiegi w komorze hiperbarycznej, natomiast w 1% (n=2), zważywszy na rozległość powierzchni oparzenia, dokonano transportu medycznego do ośrodka o wyższej referencyjności, tj. Oddział leczenia oparzeń SPZOZ Zdroje Szczecin. (Rycina 43)



Rycina 43. Efekt leczenia dzieci oparzonych.

Badanie wykazało, iż wyższy stopień oparzenia korelował z przeprowadzeniem przeszczepu ($r=0,76$). Badanie wykazało, iż wyższy stopień oparzenia korelował z efektem przeszczepu czy przyjęciem przeszczepu ($r= 0,74$). Badanie wykazało korelacje między zaopatrzeniem rany oparzeniowej przez Zespoły Ratownictwa Medycznego a innymi

czynnościami związanymi z leczeniem oparzenia w II dobie polegającym na podaży dożylniej leków przeciwbólowych oraz podaży preparatów białka krwi (albuminy ludzkie) ($r=0,62$).

Dodatkowo badanie wykazało korelacje między podaniem antybiotyków w pierwszej dobie a zastosowaniem antybiotyków podawanych w drugiej dobie ($r=0,68$). (Tabela 15)

	opiaty I-wsza doba oddział	NLPZ I-wsza doba oddział.	Antybiotyki I-wsza doba	inne II doba	Płynoterapia III/kolejne doby	przeszczep	efekt przeszczepu
czas od zdarzenia do przewiezienia do SZOR/IP	$r=0,53$	$r<0,55$					
Antybiotyki II doba postępowanie Krysiewicz			$r=0,68$				
Antybiotyki III/kolejne doby postępowanie Krysiewicz			$r=0,54$				
Zaopatrzenie ZRM				$r=0,62$			
Stopień oparzenia					$r<0,56$	$r=0,76$	$r=0,74$

Tabela 15. Wartości mierzalne cz.5

VI. OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Oparzenia są powszechnym rodzajem urazów, powodującym znaczną zachorowalność i śmiertelność. Należą również do najdroższych urazów z powodu długiej hospitalizacji i rehabilitacji oraz kosztownego leczenia ran i blizn [6].

W systematycznym przeglądzie przeprowadzonym przez Hop et al. koszt leczenia na pacjenta wyniósł 88 128 USD (704 USD do 717 306 USD; średnia 44 024 USD) w krajach o wysokim dochodzie [89].

W Unii Europejskiej wypadki transportowe (21,8%), przypadkowe upadki (19,4%) i samobójstwa (24,7%) są trzema najczęstszymi „śmiertelnymi obrażeniami”, a oparzenia są zgłaszane jako „inne niezamierzone śmiertelne obrażenia” wraz z zatruciami i utonięciami (34,1%) [90].

W krajach Unii Europejskiej brak jest całościowych badań epidemiologicznych dotyczących częstości występowania ciężkich oparzeń u dzieci [6]. Prowadzi to do opierania się o częściowe badania z prac naukowych. Analizując dotychczasowe publikacje związane z oparzeniami u dzieci, obserwuje się tendencje spadkową częstości występowania oparzeń. Z badań brazylijskiego zunifikowanego systemu opieki zdrowotnej w latach 2008-2017, zaprezentowanego przez Saavedra i wsp., w okresie badanym przyjął około 170 000 osób na leczenie oparzeń, co odpowiada 8,94 przyjęć na 10 000 ludności w latach 2008–2017. Wystąpił trend spadkowy liczby przyjęć oparzeń ($r = -0,853$; $P = 0,002$) w czasie. Wskaźnik przyjęć rocznie według grup wiekowych wynosił 1,32 do 1,87 dla ofiar poparzeń w wieku ≤ 9 lat; od 0,36 do 0,70 przez 10 do 19 lat; od 0,58 do 0,84 przez 20 do 59 lat; oraz od 0,58 do 0,71 przez ≥ 60 lat na 10 000 ludności. Jeśli chodzi o wskaźniki przyjęć pod względem ciężkości oparzeń, w okresie badania zaobserwowano spadek tylko u pacjentów z niewielkimi oparzeniami ($r = -0,997$; $P < 0,001$). Wskaźniki przyjęć pacjentów z umiarkowanymi i znaczącymi oparzeniami nie uległy zmianie; nastąpił jednak znaczny wzrost liczby przyjęć w trybie pilnym ($r = 0,787$; $P = 0,007$). Dodatkowo wykazano podział na regiony w którym: środkowy zachód ($r = -0,733$; $P = 0,016$), północ ($r = -0,699$; $P = 0,024$) i regiony południowo-wschodnie ($r = -0,685$; $P = 0,029$) wykazały spadek częstości występowania oparzeń, co również zaobserwowano w całym kraju. Jednak w regionach południowych ($r = -0,280$; $p = 0,434$) i północno-wschodnich ($r = -1,176$; $p = 0,627$) nie odnotowano zmian w liczbie przyjęć w okresie badania [91].

Z badań przebrodzonych w Wielkiej Brytanii przez Davies i wsp. ogólna roczna częstość występowania oparzeń w Wielkiej Brytanii w latach 2013–2015 wyniosła 16

/ 10 000 osób. Zapadalność spadała co roku: w 2013 r 17,3 / 10 000, w 2014 16,1 / 10 000 osób i 14,6 / 10 000 w 2015 r. Większość przypadków poparzeń (50,5%) dotyczyła dzieci poniżej 5-ego roku życia [92].

W prezentowanych badaniach własnych, na podstawie danych przekazanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia zaobserwowano znaczny spadek ilości hospitalizowanych oparzonych dzieci w Wielkopolsce.

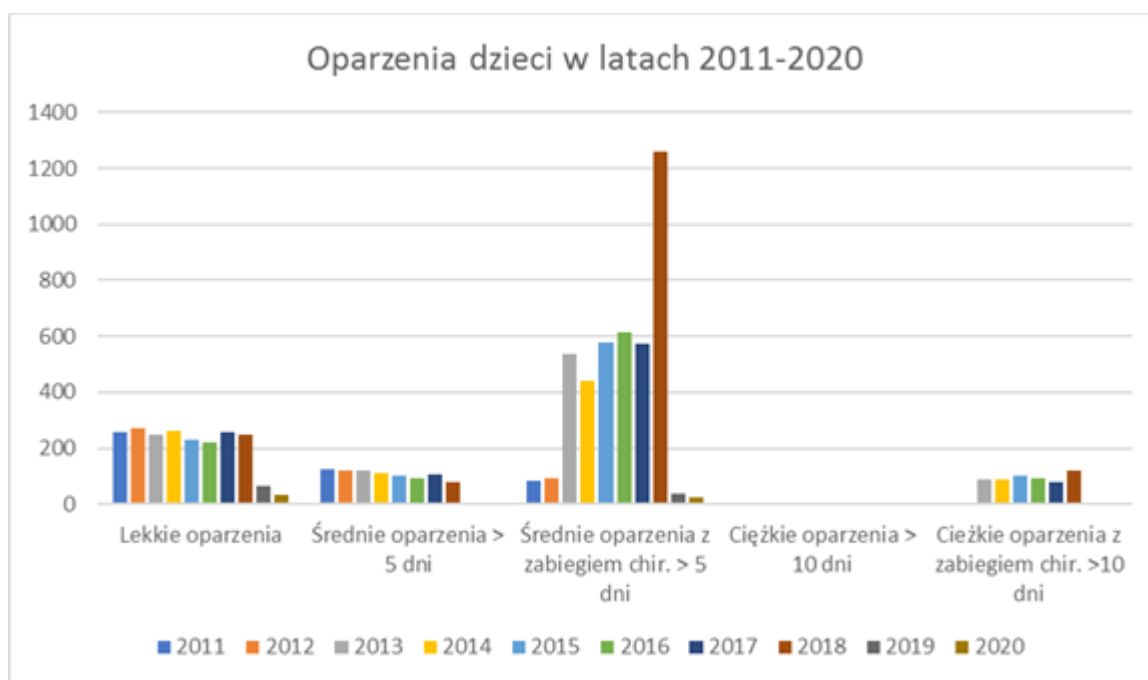


Tabela 16. Oparzenia dzieci w latach 2011-2020. Źródło: statystyki.nfz.gov.pl. 30.05.2021.

Chociaż liczba oparzeń zmniejsza się w krajach o wysokich dochodach, częstość występowania oparzeń pozostaje wysoka na obszarach o niskich i średnich dochodach ~90% oparzeń [91,93]. Światowa Organizacja Zdrowia szacuje, że rocznie na całym świecie dochodzi do 11 milionów oparzeń, z czego 180 000 jest śmiertelnych. Przykładem jest liczba zgonów związanych z oparzeniami na 100 000 mieszkańców wahająca się od 14,53 na Wybrzeżu Kości Słoniowej do 0,02 na Malcie. Zgony dzieci związane z oparzeniami są od 7 do 11 razy wyższe w krajach o niskich dochodach niż w krajach o wysokich dochodach [94,95]. Niezależnie od kraju oparzenia u dzieci rozkładają się bardziej równomiernie między chłopców i dziewczynki, zwłaszcza u małych dzieci [93,96].

Badanie ciężkości oparzeń w Chinach przeprowadzone przez Tao Wang i wsp. wykazało, że oparzenia najbardziej dotyczą dzieci i osoby starsze. Zebrane dane z trzech oddziałów szpitalnych (chirurgia plastyczna, okulistyka, gastroenterologia) obejmowała 792 pacjentów z oparzeniami: 465 dzieci w średnim wieku $3,61 \pm 3,57$ lat i 327 dorosłych w wieku

średnio $42,48 \pm 14,76$ lat. Wśród przypadków dominowała płeć męska. Było 1,6 razy więcej dzieci płci męskiej i 2,3 razy więcej dorosłych mężczyzn z oparzeniami w porównaniu do kobiet [97]. Muhammet A. i wsp. przeprowadzili retrospektywne badanie 419 przypadków pediatrycznych (w wieku 0-17 lat), które zostały przyjęte na Oddział Oparzeń szpitala w okresie od 1 maja 2017 r. do 1 listopada 2018 r. Wśród pacjentów było 167 (39,9%) kobiet w średnim wieku 4,39 lat i 252 (60,1%) mężczyzn w średnim wieku 3,65 lat [98].

Analizując publikacje w dostępach krajowych należy zwrócić uwagę iż stosunek oparzonych dzieci z podziałem na płeć, jest porównywalny. W badaniach przeprowadzonych przez Barczykowska i wsp. w latach 2007-2011 w Katedrze Pediatrii, Urologii i Chirurgii Dziecięcej Szpitala Wojewódzkiego L. Rydygiera w Toruniu, analiza dotyczyła badania retrospektywnego 508 przypadków dzieci z urazami termicznymi. Grupa składała się z 229 chłopców (58,9%) i 209 dziewcząt (41,1%) [17].

W badaniu przeprowadzonym przez Pastuszka i wsp. w Klinice Chirurgii i Urologii Dziecięcej GCZD w latach 2008-2012 analizie poddano dokumentację medyczną 297 dzieci leczonych z powodu oparzeń. Oparzenia częściej występowały u chłopców ($n=178$, 59,9%) niż u dziewczynek ($n=119$, 40,1%) [99]. W prezentowanych badaniach własnych w grupie 189 dzieci oparzonych, 59% ($n=112$) stanowili chłopcy, natomiast 41% ($n=77$) dziewczynki. Jednoznacznie stwierdzić należy, iż stosunek chłopców i dziewcząt jest zbliżony z badaniami przeprowadzonymi na całym świecie. Jeżeli chodzi o miejsce zamieszkania pacjentów, Prezentowane badania własne przedstawiają grupę 189 pacjentów pediatrycznych, w tym 37% ($n=71$) zamieszkuje miasto Poznań, 32% ($n=60$) zamieszkuje wieś, 31% ($n=58$) zamieszkuje miasta powiatowe. Miejsce zamieszkania jest związane z miejscem zamieszkania rodziców, sprawującą opiekę prawną. Podobną analizę wykonała Barczykowska i wsp. przedstawiając 260 dzieci (51,2%) zamieszkiwało miasto, podczas gdy 194 dzieci (38,3) zamieszkiwało wieś [17]. Przeciwnieństwem do przeprowadzonych własnych badań jest analiza wykonana przez Sitarz i wsp. Stwierdzono w niej, że 143 dzieci, co stanowi 66,4% badanych mieszkało na wsi, a 76 dzieci, co stanowi 33,2% mieszkało w mieście [100]. Veti Avci i Omer Faruk Kocak, analizując 960 przypadków oparzeń u dzieci w 85% ($n=813$) zamieszkiwało wieś, a 15% ($n=147$) w miasto [101]. Zmienność występowania oparzeń u dzieci może mieć związek z czynnikami społecznymi i demograficznymi. Niektóre z nich, takie jak wiek, płeć i pochodzenie etniczne są związane z dziećmi, podczas gdy inne są związane z ich opiekunami (wykształcenie, zawód i stan cywilny), a także czynnikami związanymi z obszarem geograficznym [102].

Powierzchnia rany oparzeniowej (TBSA) jest krytyczną miarą ciężkości obrażeń spowodowaną oparzeniem i została zidentyfikowana jako kluczowy czynnik predykcyjny wyniku obrażeń po oparzeniach. Obliczając całkowitą powierzchnię rany oparzeniowej należy posłużyć się tabelą Lunda i Browdera, zasadą dziewiątek Wallace'a lub metodą dłoni. Dokładne oszacowanie oparzenia jest pomocne w ostrym leczeniu, resuscytacji płynowej, suplementacji żywienia i prognozowaniu leczenia. Dodatkowo jest ważną zmienną dla odpowiedniego wynagrodzenia za świadczone usługi medyczne [103]. W analizowanym materiale własnym, do oceny powierzchni rany oparzeniowej stosowano tabele Lunda i Browdera oraz dodatkowo określono głębokość powierzchni oparzania. Powierzchnia oparzenia zazwyczaj obejmowała 36% (n= 71) przedział 6%-10% TBSA, natomiast 1% (n= 1) obejmował 60% TBSA.

W badaniach autorów saudyjskich oparzenia więcej niż 10% TBSA stanowiły 16% zachorowań (0,8 / 1000) pacjentów pediatrycznych. Dzieci w wieku 3 i 5-latek (26% pacjentów) z ponad 10% oparzeń TBSA [104]. Inne wyniki przedstawili autorzy z Turcji. Wśród dzieci 1551 (88,4%) 0-15% TBSA 155 (8,8%) 15-30% i 49 (2,8%) miało TBSA >30% [101]. Oparzenia rozległe powyżej 20% TBSA stanowią rzadkość. Jedno z badań przeprowadzonych przez Paul i wsp. badających bliznowacenie i stres u dzieci z ciężkim oparzeniem, uwzględniające 167 dzieci leczonych w latach 2004–2013, w średnim wieku 7 ± 5 lat, z oparzeniami obejmującymi średnio $54 \pm 14\%$ TBSA [105]. Jedno z badań przeprowadzonych w latach 2011-2016 w oddziale oparzeń i chirurgii plastycznej szpitala zachodniocińskiego w prowincji Syczuan dotyczyło 214 przypadków oparzeń u dzieci. Autorzy przedstawiają zwiększony odsetek oparzeń rozległych (TBSA 15-25%) 11,7%, natomiast 8,88% jako krytyczne (TBSA > 25%) [106]. Jednym z ważnych problemów w leczeniu oparzeń jest prawidłowa ocena głębokości oparzenia. Mająca wpływ na wybór leczenia. Tradycyjnie oparzenia można sklasyfikować w następujących stopniach: I° (powierzchnowe), IIa (powierzchnowe skórne), IIb (głębokie skórne) i III (pełne grubości skóry). W praktyce nawet niedoświadczony lekarz jest w stanie określić prawidłową klasyfikację oparzeń pierwszego i trzeciego stopnia. Natomiast rozróżnienie między oparzeniami IIa i IIb jest problematyczne nawet dla doświadczonych lekarzy [107]. Przegląd literatury wykazał dwa badania opisujące wskaźniki głębokości uszkodzeń tkanek. Badania przeprowadzone w środkowych Chinach w 2017 r. (Cheng i wsp.) przedstawiają niższy odsetek oparzeń na całej grubości wynoszący 59,3%, a wyższy odsetek oparzeń częściowych wynoszący 40,7 % [108]. Natomiast indyjskie badanie z 2017 r. wykazało, że 49,5% miało oparzenia częściowej grubości, a 41,9% miało oparzenia mieszanej grubości [109].

Jednocześnie w badaniu z 2016 r. w Anglii, Beker i wsp odnotowali jedynie częstość występowania ciężkich oparzeń termicznych pełnej grubości, bez podawania odsetka dzieci oparzonych [110].

W materiale własnym 78% (n= 154) obejmowało II° oparzenia u dzieci, 12% (n= 25) obejmowało III° i III/IV° oparzenia , 9% (n= 18) obejmowało II/III°. Natomiast najmniej liczną, bo 1% (n=2) stanowiły oparzenia I°. Podobne wyniki przedstawiała Matuszczak i wsp. określając I° oparzenia u 1,1% (n=4), 17,6% (n=63) stwierdzono oparzenie I° i II°, 36,4% (n=130) stwierdzono II°, 38,1% (n=136) stwierdzono II° i III°, 6,4% (n=23) stwierdzono III°. Natomiast 0,3% (n=1) stwierdzono oparzenie IV° [15]. Dodatkowo analizie poddano choroby współistniejące u dzieci w momencie powstania stanu zagrożenia życia i zdrowia, jakim jest oparzenie. Najliczniejszą grupę chorób stanowiła infekcja górnych dróg oddechowych 76% (n= 27). Po przeszukaniu międzynarodowej bibliografii nie było wcześniejszej korelacji oparzeń u dzieci z występowaniem chorób współistniejących.

W krajach europejskich zachorowalność i śmiertelność z powodu wypadków dziecięcych w domu zmniejszyła się dzięki opracowaniu ukierunkowanych interwencji zapobiegawczych opartych na analizie konkretnych okoliczności. W przypadku oparzeń u dzieci, jednym z głównych czynników jest niskie postrzeganie ryzyka, szczególnie przez osoby, którym powierzono opiekę. Longo i wsp. przedstawili w swojej pracy oparzenia spowodowane w większości przypadków przez przypadkowy kontakt z gorącymi napojami (woda, kawa, herbata rumianek, mleko, kawa, itd.), gorącymi substancjami- cieczy i substancjami półstałymi takimi jak zupy, sosy, żywności dla niemowląt. W grupie wiekowej <1 rok, równej 41% (35 przypadków) oraz 24% (21 przypadków) oparzenia spowodowane przez kontakt z powierzchniami grzewczymi (żelazko, ekspres do kawy, szkło z pieca i / lub drzwi z kominkiem, kuchenka, pokrywka garnka, garnek, filiżanki). 61,4% (453 przypadki) stanowiła grupa wiekowa od 1 do 4 roku życia. W tej grupie oparzenia były głównie spowodowane przez substancje ciekłe (wrzątek, kawa) lub półstałe (sos, zupa, gorący ryż, itp), w 33% przypadków, a następnie przez kontakt z powierzchniami grzewczymi (22%).

W odniesieniu do powierzchni, najczęściej występowały oparzenia spowodowane przez: żelazko (28 przypadki), grzejnik (20 przypadków) i piekarnik / kuchenka (13 przypadków). Pozostałe 40 przypadków stanowił kontakt z płytkami, grillem, gorącymi garnkami i patelniami, szkłem (z pieca, kominka, kuchenki) oraz gorących narzędzi do kuchni czy grilla, takimi jak łopatki lub szczypce. Dla grupy wiekowej 5-9 lat, (113 przypadków), oparzenia spowodowane przez kontakt gorącą cieczą i substancjami półstałymi (46 przypadkach, 70%). Kontakt z gorącymi powierzchniami obejmował 15% (17 przypadków), 8% (9 przypadków)

obejmowało oparzenie po kontakcie z środkiem żrącym. 86 przypadków w grupie wiekowej 10-14 lat w tym 43% (37 przypadków) obejmowało oparzenia spowodowane kontaktem z substancjami pólstałymi, gorącą cieczą. 18 przypadków (21%) stanowiły oparzenia termiczne, 10 przypadków (12%) oparzeń spowodowanych było przez substancje żrące. Wszystkie powstałe oparzenia wiązały się z brakiem nienależytej opieki przez rodziców, opiekunów.

W opracowaniu Longo i wsp. przedstawiają powstawanie oparzeń przez kontakt z gorącą cieczą, bez względu na wiek pacjenta [89]. Z badań przeprowadzonych na obszarze Europy oparzenia cieczą, oparzenia płomieniem oraz oparzenia kontaktowe były głównymi przyczynami oparzeń w większości badań. W populacji pediatrycznej oparzenia cieczą stanowią od 60% do 73% wszystkich hospitalizowanych pacjentów z oparzeniami, następnie oparzenia płomieniem i kontaktowe. W jednym fińskim badaniu pediatrycznym oparzenia elektryczne (20%) występowały częściej niż oparzenia kontaktowe [90]. W dwóch badaniach tureckich odnotowano od 17% do 40% poparzeń elektrycznych, co ma być związane z niewystarczającymi środkami bezpieczeństwa i stosowania ostrożności. Zdecydowana większość powstałych oparzeń u dzieci, występuje w obrębie domu (80% do 90%) [6]. Tsiampouris i wsp. w swoim badaniu przedstawili iż większość oparzeń miała miejsce w domu (88%), w porównaniu do 12% w przypadku oparzeń na zewnątrz. W szczególności 60% wypadków miało miejsce w kuchni, 20% w salonie, a 8% w łazience [111]. Francuskie badanie z 1996 r. potwierdza obecne dane, stwierdzając, że kuchnia jest najbardziej niebezpieczną częścią domu z 56,2% występowaniem, podczas gdy łazienka jest na drugim miejscu z 13,6% [112]. Pomimo 10-punktowej różnicy, peruwiańskie badanie wykazało również, że najwięcej wypadków ma miejsce w domu (77,5%), a najczęstszym obszarem, w którym dochodzi do wypadków była kuchnia (67,8%) [113]. Według badań południowokoreańskich, większość poparzeń miała miejsce w pomieszczeniach, przy czym dom stanowił najbardziej powszechny obszar (85,8%), kuchnia/jadalnia stanowiły 58,8%, salon 23,3%, sypialnia 11,4%, i łazienka 5,1% [114]. Badanie w Afryce Subsaharyjskiej wykazało, że prawie 89,2% przypadków miało miejsce w domu [115].

Wyniki badań przeprowadzonych przez Barczykowską i wsp. Wykazują, że do 66,7% oparzeń dochodzi u dzieci w obecności dwoje rodziców, a co piąty przypadek miał miejsce w obecności jednego rodzica. Najczęstszą przyczyną były oparzenia termiczne – u 492 dzieci (99,2%), w tym 430 (86,7%) wypadków z gorącymi płynami i 62 (12,5%) oparzeń kontaktowych. Oparzenia słoneczne dotyczyły 2 dzieci (0,4%). Ponadto powstały pojedyncze

przypadki oparzeń spowodowanych rozpyleniem gazu pieprzowego (0,2%) oraz porażeniem prądem (0,2%) [17].

W prezentowanych badaniach własnych, czynności doprowadzające do powstania oparzenia wynoszą 58% , obejmują artykuły spożywcze przygotowywane na gorąco w domu (najczęściej występuje gorąca kawa-47%). Najrzadziej występującą grupę stanowią czynniki zewnętrzne powodujące powstanie oparzenia u dzieci, 5% stanowi płomień.

Udzielanie pierwszej pomocy przez rodziców/opiekunów w stosunku do dzieci oparzonych, znacznie odbiega od ustanowionych schematów pierwszej pomocy. Czynności związane z udzielaniem pomocy w oparzeniach u dzieci i dorosłych, polega na zminimalizowaniu uszkodzenia oparzonego poprzez izolację pacjenta od czynnika sprawczego. Kolejny etap polega na jak najszybszym powiadomieniu służb medycznych. Przekazując informacje o powstałym oparzeniu, dyspozytor medyczny powinien poinstruować rodziców/opiekunów o technice udzielania pierwszej pomocy w oparzeniach do czasu przyjazdu zespołu ratownictwa medycznego. Polega ona na możliwości wykonania procedury schładzania powierzchni oparzonej (schładzanie pod bieżącą wodą o temperaturze około 15°C przez 20 minut) oraz informacja o możliwości powstania zjawiska hipotermii u pacjenta schładzanego dłużej niż 20min [116]. Chłodzenie powinno rozpocząć się w ciągu 30 minut od oparzenia, ale pojawiające się dowody sugerują, że korzyść może być osiągnięta do trzech godzin po oparzeniu [117].

W badaniach własnych postępowanie schładzania wodą przez rodziców/opiekunów obejmowało w 39% (n=75) ogólnej liczby dzieci oparzonych. Czas schładzania uszkodzonej powierzchni został nieadekwatnie przedstawiony przez osoby udzielającej pierwszej pomocy. 69% (n=51) rodziców/opiekunów wykonując schładzanie powierzchni oparzonej nie umiała przekazać dokładnego czasu. Najdłuższy czas schładzania wodą obejmował 30 minut 1% (n=1), natomiast najkrótszy obejmował 1 minutę 1% (n=1).

Porównywalnie niski odsetek wykonania chłodzenia uszkodzonej okolicy ciała po powstałym oparzeniu przedstawił Fadeyibi i wsp. Zastosowanie schładzania wykonano w 29,2% przypadków, surowe jaja w 12,5%, a inne materiały w 48,8%. Około 23,8% pacjentów nie otrzymało żadnej formy pierwszej pomocy. U pacjentów, którzy nie otrzymali pierwszej pomocy w postaci polewania wodą, odsetek powikłań był wyższy (35,3% w porównaniu z 18,4% z pacjentami, którzy takiej pomocy nie dostali) [118]. W Kwa-Zulu Natal zastosowano schładzanie wodą u 26% i tylko 1% przez 10 minut [116]. Podobne badania przeprowadzono lokalnie w Wietnamie. Quynh i wsp. przebadali 200 mieszkańców w społeczności i wykazali, że 40,5% uczestników posiadało wystarczającą wiedzę o pierwszej pomocy na temat obrażeń

termicznych, 38,7% użyłoby chłodnej świeżej wody, 15% tymczasowo zastosowałoby opatrunek na ranę, a 80,5% zachowałoby ranę w nie naruszonym stanie [117]. Podobne badanie przedstawiające zwiększony odsetek udzielanej pomocy, omówił Kattan i wsp. w Arabii Saudyjskiej. Z pośród 1550 respondentów, którzy doznali oparzenia, pierwsza pomoc przedstawia się następująco: 1118 (72,1%) zdjęcie ubrania i akcesoriów z oparzonych obszarów ciała poszkodowanego; wodę zastosowano w 990 (63,9%); wśród tych, którzy zastosowali wodę, 877 (88,6%) zastosowało zimną wodę; i tylko 57 (5,8%) robiło to przez ponad 15 minut. Zastosowanie opatrunku wykonało 526 (33,9%), a 985 (63,5%) szukało profesjonalnej pomocy medycznej [119]. Analizując czynności wykonywane przez rodziców/ opiekunów względem dzieci oparzonych, 51% (n=96) utrzymywało bierną postawę. Bierna postawa względem udzielania pomocy związana była z brakiem wiedzy na ten temat. Stres doprowadza do braku logicznego myślenia, co skutkuje brakiem wdrożenia pierwszej pomocy.

Analiza wyników obejmujących wykonywanie pierwszej pomocy względem dzieci oparzonych, przez rodziców/ opiekunów obejmowała zastosowanie w 5% (n=9) leków przeciw bólowych. Najczęściej stosowanymi lekami były w 56% (n=5) paracetamol podawany drogą doustną. Zastosowanie ww. leku związane było z możliwością zaaplikowania przez rodziców, posiadających w własnych apteczka leku, który stosowany jest w leczeniu stanów gorączkowych. W 44% (n=4) lekiem p/bólowym był Nurofen, podawany drogą doustną. Zastosowanie ww. leku było związane z podażą leków u dzieci starszych, u których oparzenia nie stanowiły rozległej powierzchni. Co skutkowało możliwością nawiązania kontaktu logicznego, złożeniem przez rodziców deklaracji „połkniesz leki i przestanie boleć”. Dodatkowo czynności z udzielaniem pierwszej pomocy u dzieci oparzonych, związane były z wdrożeniem niestandardowych metod przez rodziców/ opiekunów. Metody związane były z nikłą wiedzą w zakresie pierwszej pomocy, bądź przekonań o skuteczności wstępnego leczenia. 30% (n=3) czynności polegały na stosowaniu zimnych okładów miejscowo na oparzenie, 20% (n=2) polegały na stosowaniu maści Sudocrem oraz Panhtenol w postaci aerozolu, a 10% (n=1) zastosowanie oleju jadalnego, maści Oxycort, Lignocainy w żelu. W badaniach wykonanych na całym świecie, wykorzystywana jest nomenklatura tzw. „stosowane środków zaradczych” w oparzeniach u dzieci. Opisywane jest stosowanie metod z przeszłości: stosowania miodu, lodu, pasty do zębów, jajka, zużytego atramentu lub innych substancji. Te tradycyjne środki powodują niestety więcej szkody niż pożytku [121].

Podobne badanie przeprowadzone w Arabii Saudyjskiej przez Kattan i wsp. wykazało, że 1550 respondentów stosowało tradycyjne środki zaradcze, 2134 (77,4%) wiedziało i / lub zastosowało te środki jako pierwszą pomoc w leczeniu oparzeń. Najczęściej były to miód

i pasta do zębów , odpowiednio 1491 (69,9%) i 1147 (53,7%) [119].

Z analizy Korzeniewskiej wynika, że udzielanie pierwszej pomocy w oparzeniach u dzieci znajduje się na bardzo niskim poziomie. Przedstawiła ona w swoim badaniu udzielanie pierwszej pomocy u dzieci oparzonych (n=188) w latach 2013-2015 roku. Badanie obejmowało brak zastosowania pierwszej pomocy przez rodziców/ opiekunów: 2013 (n=85), 2014 (n=34), 2015 (n=50), zastosowanie opatrunku na ranę oparzeniową: 2013 (n=1), 2014 (n=0), 2015 (n=1), leczenie przeciwbólowe: 2013 (n=1), 2014 (n=2), 2015 (n=6), chłodzenie rany oparzeniowej: 2013 (n=1), 2014 (n=3), 2015 (n=7). Zarówno w 2013 roku, jak i w 2015 pełna pierwsza pomoc była udzielona w stosunku do jednej osoby [121]. Konieczna staje się edukacja rodziców/ opiekunów w zakresie pierwszej pomocy, poprzez ujednolicenie wykonywanej pierwszej pomocy w stosunku do dzieci oparzonych. Ujednolicenie oparte powinno być o certyfikowanych standardach wykonywanie pierwszej pomocy. Należy rozważyć wprowadzenie certyfikowanych standardów w „szkołach życia”, edukujących przyszłych rodziców do opieki nad potomkiem. Kolejnym krokiem jest stworzenie ogólnopolskiej kampanii społecznej/medialnej, przedstawiającej certyfikowane standardy udzielania pomocy w stosunku do oparzeń u dzieci.

Jedną z najważniejszych rzeczy we wstępnym leczeniu dzieci w oparzeniach jest doświadczenie zespołów ratownictwa medycznego, wdrażających medyczne czynności ratunkowe. W prezentowanych badaniach własnych, analizie poddano czynności medyczne wykonywane przez zespoły ratownictwa medycznego wchodzące w skład Państwowego Ratownictwa Medycznego. W Zespole Ratownictwa Medycznego typ: „S”, czynności te obejmowały 38% (n=20), a w przypadku Zespołu Ratownictwa Medycznego „P” czynności te obejmowały 62% (n=33)

I kategoria- prawidłowo wykonane czynności. Obejmowały 9% (n=5) – ZRM „S” (n=2), ZRM „P” (n=3). W skład prawidłowo wykonanej procedury wyodrębniono: ocenę czynności hemodynamicznej, zastosowanie opatrunków, wdrożenie I-go etapu zastosowania płynoterapii, leczenie p/bólowe.

II kategoria- częściowo wykonywane czynności. Obejmowały 85% (n=45)- ZRM „S” (n=16), ZRM „P” (n=29). W skład wchodziły: ocenę hemodynamiczną, zastosowanie opatrunków, leczenie p/bólowe.

III kategoria- brak zastosowania medycznych czynności ratunkowych. W 6% (n=3)- ZRM „S” (n=2), ZRM „P” (n=1).

Dodatkowo w analizie własnych badań wykonano ocenę związaną z określeniem przez zespoły funkcji życiowych, w skład wchodziły: ocena HR, ocena BP, ocena GCS, ocena układu

oddechowego. Czynności wykonywane były na poziomie 94% (n=50) przez wszystkie zadysponowane zespoły ratownictwa medycznego do oparzonych dzieci. Przeanalizowano też terapie leczenia przeciwbólowego w oparzeniach u dzieci. Wykazano znaczące różnice w podaży leków z dwóch grup:

I leki przeciwbólowe z grupy opiatów. W 73% (n=11) były podawane przez ZRM „S”. Podaż leków przez ZRM „P” wynosił 7% (n=1).

II leki p/bólowe z grupy niesteroidowych leków przeciw zapalnych. W 27% (n=4) zastosowanych przez ZRM „S”. Najczęściej stosowanym lekiem podawanym drogą per rectum był paracetamol, zastosowany u 4 pacjentów pediatrycznych. 93% (n= 13) leków z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych stosowanych przez ZRM „P” obejmowały podaż u 11 pacjentów drogą per rectum paracetamolu, u 4 pacjentów podano Nurofen drogą doustną.

W USA przeprowadzono analizę danych obejmującą 69 564 130 pacjentów pediatrycznych, (dane przekazane przez EMS- Emergency Medical Services). Wśród nich 276 925 to pacjenci, u których dokonano oceny i transportu do szpitala. W 29,5% udokumentowano ból jako objaw. Najniższy odsetek bólu jako objaw mieścił się w przedziale wiekowym 0-3 lat (14,6%), natomiast najwyższy obejmował dzieci w wieku 11-14 lat (32,9%). Lekami z wyboru były: morfina, fentanyl, ibuprophen, paracetamol, hydromorfina i podtlenek azotu. Najczęściej podawana była morfina i fentanyl we wszystkich grupach wiekowych, ale mniej niż 7% dzieci w wieku <11 lat otrzymało ww. leki jednocześnie. Prawie nigdy nie podawano leków drogą doustną, najwyższe użycie ibuprofenu to 0,04% w grupie wiekowej 4-10 lat; najwyższe użycie paracetamolu to 0,07% w grupie 11-14 lat. Następnie dokonano analizy rzeczywistej leczenia bólu według rasy dla dwóch kategorii wiekowych < 15 lat i 15 lat. Badana grupa obejmowała pacjentów pochodzenia latynoskiego (44%), dzieci nie będących Latynosami (31%) mieszkańcy Hawajów/ wysp Pacyfiku (60,5%). Wśród pacjentów >15 roku życia najrzadziej leki przeciwbólowe otrzymywali pacjenci z rasy czarnej (8,7%), natomiast najwięcej z rasy białej (22,4%). Wśród pacjentów w grupie wiekowej <15 lat dzieci Indian amerykańskich lub rdzennych mieszkańców Alaski, dzieci afroamerykańskie otrzymywały (8,8%) w stosunku do dzieci rasy białej (25%) [122].

Z badań przeprowadzonych przez Nadolnego i wsp., w 20,47% przypadkach zostało zastosowane leczenie przeciwbólowe, w grupie dorosłych obejmowało w 25,23% vs. 16,58% w dzieci. U osób dorosłych lekami z wyboru były morfina i ketoprofen, Natomiast u dzieci paracetamol i morfina [123].

Rozbieżność stosowania leków przez zespoły ratownictwa związana jest z brakiem możliwości podjęcia czynności medycznych związanych z założeniem wkłucia dożylnego.

Brak umiejętnego uzyskania dostępu dożylnego przez członków zespołu uniemożliwia dostosowanie odpowiednich leków stosowanych w leczeniu bólu. Zastosowanie morfiny lub fentanylu przez ZRM typu „P” obarczone jest dużym stresem związanym z obliczeniem dawki i podaniem leku. W zespołach medycznych istnieje przeświadczenie, że w sytuacji podania dużej dawki leku jednocześnie wystąpi zespół depresji oddechowej w przypadku morfiny i sedacji związanej z podaniem fentanylu. Dlatego też zespoły medyczne stosują standardowe leczenie przeciwbólowe zaczynając od leków przeciwbólowych takich jak paracetamol. Droga podania u małych dzieci obejmuje podaż per rectum. Tworząc optymalny model leczenia przeciwbólowego w oparzeniach u dzieci należałoby zmodyfikować kartę medycznych czynności ratunkowych. Wprowadzając w system SWD PRM karty związanej z medycznymi czynnościami ratunkowym w oparzeniach u dzieci, która oprócz standardowego wywiadu zawiera możliwość zastosowania:

- oceny dziecka po oparzeniu,
- zastosowaniem skal oparzeniowych w celu skutecznego określenia powierzchni ciała,
- kwalifikacji oparzenia.

Dodatkowo należało by wprowadzić kwalifikacje do podania leków przeciwbólowych, drogę podania z uwidocznieniem dawki leku.

Analizując czynności medyczne wykonywane przez ZRM na miejscu zdarzenia, przeanalizowano wdrożenie płynoterapii. Zastosowanie płynoterapii przez Zespoły Ratownictwa Medycznego obejmowały w 80% przetoczenie soli fizjologicznej 0,9% NaCl w tym ZRM „S” (n=1), oraz ZRM „P” (n=3). Dodatkowo wyodrębniono 20% (n=1) zastosowanie płynu wieloelektrolitowego (PWE) przez ZRM „S”. Odpowiednia resuscytacja płynowa staje się niewątpliwie jednym z kluczowych elementów prowadzenia czynności medycznych względem oparzonych dzieci. Istnieje wiele dowodów na to, że zarówno nadmierna i niewystarczająca suplementacja płynów doprowadza do negatywnego wpływu na proces leczenia, a nawet doprowadza do zwiększonej śmiertelności. Dodatkowo dochodzi kwestia oszacowania zapotrzebowania na płyny u dzieci z małymi i średnimi oparzeniami. Należy zwrócić uwagę, że oparzenia u zdecydowanej większości pacjentów obejmuje do 20% TBSA, co doprowadza do oszacowania odpowiedniej objętości podaży płynów [96-99].

Noskiewicz i wsp., w latach 2010-2017 przeprowadził badanie na 310 pacjentach pediatrycznych hospitalizowanych z powodu oparzeń w Klinice Chirurgii Dziecięcej, Traumatologii i Urologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Badanie przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszej część wykonano analizę retrospektywną na grupie 275 pacjentów z izolowanymi oparzeniami. Pacjenci ci byli hospitalizowani w latach 2010–2016

i leczeni ściśle według formuły Parkland dla dzieci. Krystaloidy, głównie multi-electrolitowe płyn lub roztwór Ringera były stosowane do płynoterapii. Bilans wodno-elektrolitowy i kwasowo-zasadowy oceniano przy przyjęciu na oddział chirurgiczny oraz po 24 godzinach hospitalizacji i wypisie ze szpitala. W drugiej części badań opracowano nowe zalecenia dotyczące płynoterapii. W analizowanej grupie 275 chorych leczonych według formuły Parkland stwierdzono istotny wskaźnik przewodnienia. Wartości hematokrytu poniżej dolnej granicy normy przy przyjęciu do szpitala odnotowano u 42,6% chorych, natomiast u 59,8% dzieci po 24 godzinach hospitalizacji, pod warunkiem spadku hematokrytu między zerem (średnia: $35,0 \pm 2,9\%$). a pierwszy dzień hospitalizacji (średnio: $33,2 \pm 3,1\%$) był istotny statystycznie ($p = 0,0001$). Średnie stężenia sodu we krwi w zerowej ($136,0 \pm 2,9 \text{ mmol / l}$) i pierwszej dobie hospitalizacji ($136,7 \pm 3,5 \text{ mmol / l}$) mieściły się w normach laboratoryjnych. Średnie stężenie potasu we krwi w początkowym okresie leczenia wynosiło $4,2 \pm 0,5 \text{ mmol / l}$. Po 24 godzinach terapii nadal utrzymywał się w normie laboratoryjnej ($4,5 \pm 0,6 \text{ mmol / l}$). Wszystkie dzieci wypisywano ze szpitala ze znormalizowanym bilansem wodno-elektrolitowym i kwasowo-zasadowym, co stwierdzono w przeprowadzonych kontrolnych badaniach laboratoryjnych przy wypisie. Uzyskane wyniki potwierdzają, że przy odpowiednim opatrzeniu ran oparzeniowych uzupełnia się dodatkową objętość płynu, powyżej podstawowego dziennego spożycie nie jest wymagane. Odrębną kwestią pozostaje jednak droga podania. Preferowaną drogą jest podawanie doustne, chociaż niechęć dziecka do picia bezpośrednio po urazie i konieczność chwilowego powstrzymania się od dostarczania płynów, na przykład z powodu zabiegów chirurgicznych lub podania środków znieczulających, wymusza częściowo podanie dożylnie. W związku z tym początkowe dożylnie podanie krystaloidów w objętości stanowiącej 1/3 wyjściowego spożycia płynów, a następnie skorygowana płynoterapia przy zaostrażającym się ograniczeniu picia lub widocznych zaburzeniach wodno-elektrolitowych lub kwasowo-zasadowych w przypadku oparzeń obejmujących do 20% TBSA wydaje się optymalne [128].

W badaniach własnych omówiono ostatni etap wykonywania procedury związanej z zabezpieczeniem poszkodowanych dzieci po przebytych oparzeniach. W skład ostatniego etapu wchodziło zastosowanie opatrunków specjalistycznych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego. 83% ($n=47$) zastosowano opatrunki hydrożelowe w tym ($n=32$) przez ZRM „P” oraz ($n=15$) przez ZRM”S”. T.D. Turner w 1979 roku opracował model opatrunku idealnego - uwzględniając wpływ temperatury, wilgotności, pH oraz innych dodatkowych czynników działających na gojenie się rany. Według opracowanego modelu opatrunek działający na gojenie się rany powinien posiadać optymalne środowisko gojenia poprzez prawidłową

termoregulację, zagwarantowanie odpowiedniej wilgotności, zachowanie prawidłowego pH oraz możliwość wymiany gazowej. Dodatkowo wspomaga usunięcie martwych tkanek, wysięku oraz toksyn, tworzy barierę ochronną, stwarza izolację dla bakterii, drobnoustrojów z środowiska zewnętrznego i nie powoduje alergii. Istotne wydaje się także zastosowanie przejrzystości w celu kontroli gojenia się rany [129].

Allison wykazał, że 39% służb ratunkowych w Wielkiej Brytanii stosowało opatrunki hydrożelowe (np. Water-Jel, Water-Jel Technologies, Carlstadt, NJ, USA; Burnshield, Levtrade, Johannesburg, Republika Południowej Afryki) podczas transportu pacjenta do szpitala z powodu poparzeń. Walker i wsp. wykazali, że 76% brytyjskich służb przeciwpożarowych stosowało opatrunki hydrożelowe na oparzenia, podczas gdy 23% stosowało opatrunek z tworzywa sztucznego jako opatrunek na rany po oparzeniu do czasu przybycia EMS. Ponadto Cuttle i współpracownicy przeprowadzili audyt interwencji pierwszej pomocy u dziecięcych pacjentów z poparzeniem, którzy zgłosili się do ośrodka leczenia oparzeń trzeciorzędowych w Brisbane w Australii. Badanie wykazało, że opatrunki hydrożelowe były stosowane przez służby pogotowia ratunkowego w 12,9% przypadków [25]. Ponadto autorzy badania retrospektywnego z 2013 r. podali, że u 5% pacjentów z oparzeniami, którzy zgłosili się do ośrodka leczenia oparzeń trzeciorzędowych w Sydney w Australii, zastosowano opatrunki hydrożelowe jako opatrunek pierwszej pomocy. Duże retrospektywne dochodzenie w przedszpitalną opiekę nad poparzeniem dziecięcym przeprowadzono w 2014 r., wykorzystując dane z elektronicznych formularzy odpowiedzi pogotowia ratunkowego dla pacjentów w wieku od 0 do 5 lat, w których od 2008 do 2010 r. uczestniczyło pogotowie ratunkowe Queensland [65]. Zebrano dane z 117 przypadków poparzeń u dzieci, które miały miejsce w regionach Brisbane, Townsville i Cairns. Opatrunki hydrożelowe były najczęściej stosowanym opatrunkiem podczas transportu u 55,6% wszystkich pacjentów dziecięcych z poparzeniem. Sanitariusze z Brisbane zastosowali opatrunki w 44,3% przypadków oparzeń u dzieci, podczas gdy usługi pogotowia ratunkowego w północnej i dalekiej północy Queensland zastosowało podczas transportu pacjentów odpowiednio w 72,7% i 60,9% przypadków [130].

Dodatkowo w badaniu własnym przedstawiono 11% (n=2) wykonanych przez ZRM „S” opatrunków z jałowej gazy nasączonej 0,9%NaCl u dwójki dzieci poszkodowanych w pożarze domu jednorodzinnego. Zastosowanie opatrunku nasączonego 0,9%NaCl miało na celu ochronę części oparzonych III/IV°. 6% (n=1) wykonanego przez ZRM „S” obejmowało zastosowanie opatrunku jałowego z Argosulfanem w stosunku do dziecka z oparzeniem III°.

Z analizy Korzeniewskiej wynika, iż wdrożenie medycznych czynności ratunkowych

u dzieci znajduje się na niskim poziomie. Przedstawiła w swoim badaniu wdrożenie czynności medycznych u dzieci oparzonych (n=188) w latach 2013-2015. Badanie obejmowało brak pomocy: 2013 (n=10), 2014 (n=5), 2015 (n=9), płynoterapię: 2013 (n=3), 2014 (n=4), 2015 (n=0), dostęp i.v: 2013 (n=4), 2014 (n=4), 2015 (n=2), opatrunek rany oparzeniowej: 2013 (n=20), 2014 (n=14), 2015 (n=15), leczenie przeciwbólowe: 2013 (n=12), 2014 (n=11), 2015 (n=5), chłodzenie rany oparzeniowej: 2013 (n=8), 2014 (n=6), 2015 (n=1). W 2013 roku w stosunku do tylko dwóch pacjentów wykonano pełną procedurę medycznych czynności ratunkowych.[121].

Procedury medycyny ratunkowej w badaniu własnym obejmowały w 162 dzieci oparzonych. Wdrożenie procedur wykonane zostało w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych, tj. 42% (n= 67), 48% (n= 78) obejmujące Izby Przyjęć w tym 36% (n=58) procedury wykonywane w Specjalistycznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu oraz 12% (n= 20) w Izbach Przyjęć Szpitala Powiatowego. Ilość zanalizowanych danych z Polski i ze świata w zakresie wdrożonych procedur medycyny ratunkowej względem dzieci oparzonych w zakresie Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych oraz Szpitalnych Izb Przyjęć, jest bardzo znikoma. W jednym materiale opublikowanym w 2014 przez Kawalec i wsp. przedstawiono strukturę oparzeń, z którymi miał kontakt lekarz pierwszego kontaktu. Większość przypadków dotyczyła oparzeń termicznych w 2010 (n=880), 2011 (n=987), 2012 (n=992). Natomiast drugi rodzaj obejmował oparzenia słoneczne w 2010 (n=43), 2011 (n=36), 2012 (n=50). Kolejne obejmowały oparzenia chemiczne, 2010 (n=18), 2011 (n=25), 2012 (n=43). Dodatkowo analiza obejmowała wiek pacjentów korzystających z wizyty u lekarza pierwszego kontaktu. Najliczniejszą tworzyły dzieci w 1 roku życia- 2010 (n= 184), 2011 (n=216), 2012 (n=218), Dzieci między 4 a 5 rokiem życia utrzymują się na tym samym poziomie. Wzrost oparzeń można zauważyć w przedziale wiekowym 16 a 17 rokiem życia [131].

Dokonując wstępnego leczenia dzieci w stanie zagrożenia zdrowotnego w wyniku oparzeń, wdrażając procedurę obejmującą zastosowanie opatrunków 44% (n=58) w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych, 50% (n= 65) w Izbach Przyjęć. Leczenie bólu w oparzeniach obejmowało 79% (n=11) zastosowania opioidowych leków przeciwbólowych, 48% (n= 39) zastosowania leków z grupy NPLZ w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym natomiast 21% (n= 3) stanowiły opioidowe leki przeciwbólowe oraz 49% (n= 39) z grupy NPLZ miały zastosowanie w Izbach Przyjęć. Płynoterapia obejmowała zastosowanie w 67% (n= 24) Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych, 33% (n= 12) w Izbach Przyjęć.

Czas leczenia szpitalnego zależy od ciężkości oparzenia oraz metod leczenia ran oparzeniowych. Z analizy materiału własnego wynika, iż czas pobytu w szpitalu obejmował 15% (n=28) pobyt krótki (do 5 dni), natomiast 85% (n=161) był to pobyt powyżej 5 dni. Pobyt dzieci oparzonych związany był z zastosowaniem w 40% płynoterapii, w 30% leczenia przeciwbólowego oraz w 30% antybiotykoterapii. Wdrożenie antybiotykoterapii związane było w 6% (n=11) z zakażeniem rany oparzeniowej. Ingerencja chirurgiczna polegała w 61% (n=172) na oczyszczeniu rany przez zdrapywanie, w 19% (n=54) zastosowaniu opatrunków specjalistycznych. Systematyczny przegląd nie wykazał różnic w szybkości gojenia się ran między dwoma metodami [108]. W pierwszej metodzie stosuje się miejscowy środek przeciwdrobnoustrojowy z prostym opatrunkiem, który jest zmieniany co 12 do 24 godzin, aby umożliwić monitorowanie postępu oparzenia [109,110]. W przypadku drugiej metody na ranę zakładane są zaawansowane opatrunki z różnych materiałów i utrzymywane na miejscu do 14 dni, w zależności od specyfikacji producenta [111,112]. Zaawansowane opatrunki mają nieodłączne właściwości przeciwbakteryjne, utrzymują wilgotność uszkodzonej tkanki i kontrolują wydzielanie płynów. Opatrunki piankowe impregnowane srebrem są standardem w oparzeniach, ponieważ wymagają tylko jednej lub dwóch zmian opatrunku do ponownego nabłonka. Łagodzi to zmiany opatrunków domowych i związany z nimi dyskomfort pacjenta, co jest szczególnie przydatne u dzieci [113]. W 13% (n=38) konieczne było wykonanie przeszczepu skóry na powierzchni oparzonej oraz w 7% (n=21) wycięcie martwicy skóry. Zakończenie procesu leczenia w 98% (n=186) obejmowało gojenie rany, co wiąże się z kontrolą w przyszpitalnej poradni chirurgicznej, w wyniku ciężkiego oparzenia 1% (n=1) przeprowadzono zabiegi w komorze hiperbarycznej, natomiast w 1% (n=2), zważywszy na rozległość powierzchni oparzonej, ofiary pożaru domu dokonano transportu medycznego do ośrodka o wyższej referencyjności, tj. Oddział leczenia oparzeń SPZOZ Źdroje Szczecin.

Wyniki badań z Grecji wykonane przez Tsiampouris i wsp. pokazały, że większość dzieci (92%) otrzymało leczenie zachowawcze, a 8% poddano leczeniu operacyjnemu. Tylko jedno dziecko (4%) otrzymało przeszczep, w szczególności zastosowano autoprzeszczepy, podczas gdy 28% dzieci było kandydatami do przyszłych dodatkowych operacji. W innych badaniach 35% pacjentów wymagało przeszczepu skóry [113], a kolejne badanie wykazało, że dzieci mieszkające na terenach wiejskich wymagały przeszczepu skóry w 28,3% przypadków, w przeciwieństwie do dzieci mieszkających na terenach miejskich, z których 16,3% wymagało przeszczepu skóry [114]. W innym badaniu zaobserwowano, że w ciągu 10 lat od 2003 do 2013 roku zapotrzebowanie na przeszczepy skóry zmniejszyło się z 18% do zaledwie 5% [115].

W Polsce brak jest miarodajnych analiz dotyczących wyników oparzeń u dzieci. Analizując doniesienia krajowe, Matuszczak i wsp. przedstawili 7 dniowy okres hospitalizacji u 226 dzieci. Najmniej leczonych pacjentów powyżej 30 dni- 3 pacjentów. Najdłuższy okres hospitalizacji wynosił 38 dni. Dzieci z niewielkim procentem oparzonego ciała były leczone krótko- 117 dzieci było leczonych do 3 dni. Najwięcej dzieci było leczonych zachowawczo, a 15 dzieci wymagało leczenia operacyjnego [15]. Barczykowska i wsp. wykazała, że w analizowanej grupie 454 dzieci (89,4%) wymagała leczenia zachowawczego. Długość pobytu uwarunkowana była od TBSA. Średni czas hospitalizacji wynosił 5 dni.

VII. WNIOSKI

1. Medyczne czynności ratunkowe wykonywane przez Zespoły Ratownictwa Medycznego u oparzonych dzieci w większości wykonywane były w sposób niepełny (85%) lub nie były w ogóle wykonywane (6%) w większości chorych. Jakość i ilość wykonanych medycznych czynności ratunkowych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego nie miały wpływu bezpośredniego na leczenie oparzeń dzieci, jednakże ich prawidłowe wykonanie przekładało się na odpowiednią interwencję farmakologiczną czy zastosowanie specjalistycznych opatrunków. Mogło mieć to wpływ na wyniki odległe, które nie były przedmiotem niniejszej analizy.
2. Najczęściej czynnikiem powodującym oparzenie są artykuły spożywcze przygotowywane na gorąco przez rodziców/opiekunów. Wraz z rozwojem psycho-ruchowym dziecka oparzenia płomieniem są częstsze. Lokalizacja oparzenia u dzieci najczęściej obejmowała okolice głowy, szyi, tułowia. Oparzenia te nie przekraczały 10% powierzchni ciała oraz niepełną grubość skóry. Ryzyko powstania oparzeń u dzieci zróżnicowane jest pod względem wieku i płci. Czynnikiem zwiększonego ryzyka powstania oparzenia w badanej grupie były wiek poniżej 2 roku życia, jaki i płeć męska.
3. Optymalizacja czynności medycznych prowadzonych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego u dzieci z oparzeniami jest niezbędna, tylko 9% postępowań było w pełni poprawnych. Działania zmierzające do poprawy efektywności Zespołów Ratownictwa Medycznego powinny obejmować: poprawę kompleksowości działań, edukację w zakresie płynów transfuzyjnych wykorzystywanych przez zespoły (pierwszy wybór - płyny wieloelektrolitowe), standaryzację postępowania w leczeniu bólu u oparzonych dzieci. Konieczne wydaje się wdrażanie praktycznego stosowania standardu postępowania dla Zespołów Ratownictwa Medycznego w tym zakresie.

VIII. STRESZCZENIE

Oparzenia są powszechnym rodzajem urazu, przyczyniającym się do znacznej zachorowalności, jak i śmiertelności wśród populacji ludzkiej. Częstość występowania urazów u dzieci i młodzieży odzwierciedla odległe skutki zdrowotne jak i społeczno - ekonomiczne, ukazując wielki problem zdrowia publicznego w Polsce.

Cel pracy: Badanie ma na celu przeanalizowanie medycznych czynności ratunkowych wdrażanych w opiece przedszpitalnej i wczesnoszpitalnej na terenie województwa wielkopolskiego w oparciu o:

1. Ocenę wpływu czynności medycznych prowadzonych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego na wyniki leczenia oparzeń u dzieci.
2. Analizę kliniczną oparzeń u dzieci z uwzględnieniem czynników etiologicznych, stopnia ciężkości, rozległości i zastosowanej terapii.
3. Określenie możliwości optymalizacji czynności medycznych prowadzonych przez Zespoły Ratownictwa Medycznego u dzieci z poparzeniami.

Materiały i metody: Wstępnej analizie poddano 411 przypadków oparzeń u dzieci, większość z nich pochodziła z leczenia ambulatoryjnego, gdzie często wykazywano brak danych lub były one niespójne. Materiał obejmuje ocenę retrospektywną danych statystycznych 189 pacjentów przekazanych przez Specjalistyczny Zespół Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem przy ul. Bolesława Krysiwicza 7/8 w Poznaniu, w 2017 roku. Dane statystyczne obejmowały dzieci oparzone w przedziale wiekowym od niemowlęcia do 18-stego roku życia. Analiza retrospektywna dzieci oparzonych obejmowała dane statystyczne zawarte w historiach choroby zgodnie z klauzulą RODO. Analiza zawierała następujące dane statystyczne: dane demograficzne, etiologiczne, kliniczne, dodatkowo oceniono wdrożenie pierwszej pomocy względem dzieci oparzonych, medycznych czynności ratunkowych w opiece przedszpitalnej oraz procedur medycyny ratunkowej. Następnie analizie poddano leczenie szpitalne względem oparzonych dzieci i efekt leczenia.

Analizy statystyczne przeprowadzono przy pomocy programu statystycznego Statistica 12 serial number: PZP611B316611AR-B. Za poziom istotności we wszystkich obliczeniach przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki badań: W analizowanej grupie 189 dzieci oparzonych, 59% stanowili chłopcy, a 41% stanowiły dziewczynki. Najliczniejszą grupę stanowiły dzieci do 2 roku życia (62,43%). Lokalizacja miejsca oparzonego u dzieci w 21% obejmowała oparzenia termiczne i chemiczne głowy i szyi. Najczęstszym czynnikiem doprowadzającym do powstania oparzeń w grupie

badanej (58%) stanowią artykuły spożywcze przygotowywane na gorąco. Pierwsza pomoc stosowana przez rodziców/ opiekunów w 51% stanowi bierną postawę, a w 39% (n=75) czynność związaną ze schładzaniem powierzchni oparzonej. Wdrożenie medycznych czynności ratunkowych w 62% wykonane zostały przez Zespoły Ratownictwa Medycznego typu „P”- Podstawowego, natomiast w 38% przez Zespoły Ratownictwa Medycznego typu „S”- Specjalistycznego. Prawidłowo wykonanie procedury obejmowały 9% ,w 85% czynności obejmowały częściowe wykonanie, 6% obejmowało brak wykonania. Dodatkowo analizie poddano 162 dzieci oparzonych, u których podjęto procedury medycyny ratunkowej wykonywane w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych 42% , 48% Izbach Przyjęć, 36% w Specjalistycznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu, oraz 12% w Izbach Przyjęć Szpitala Powiatowego. Czas hospitalizacji w 85% związany był z pobytem powyżej 5 dni, natomiast 15% obejmował pobyt krótki do 5 dni. Leczenie szpitalne w 61% związane było z oczyszczeniem rany, w 19% zastosowaniu opatrunków, w 13% wykonaniu przeszczepu skóry na powierzchni oparzonej oraz w 7% wycięcie martwicy skóry.

IX. SUMMARY

Burns are a common type of injury contributing to high morbidity and mortality among the human population. The incidence of injuries of children and adolescents reflects the long-term health and socio-economic effects, revealing the great problem of public health in Poland.

Aim of the study: The study aims to analyze the medical rescue activities implemented in pre-hospital and early-hospital care in the Wielkopolska region on the basis of:

1. Assessment of the impact of medical activities carried out by Medical Rescue Teams on the results of children's burn treatment.
2. Clinical analysis of burns of children, taking into account etiological factors, severity, extent and applied therapy.
3. Determining the possibilities of optimizing medical activities carried out by Medical Rescue Teams among children with burns.

Materials and methods: A preliminary analysis was performed on 411 cases of burns among children, most of them originating from outpatient treatment, where data were often missing or inconsistent. The material includes a retrospective evaluation of the statistical data of 189 patients, provided by the Specialist Mother and Child Healthcare Center at 7/8 Bolesława Krysiewicza street in Poznań on 2017. The statistical data included children with burns ranging in age from infants to 18 years old. Retrospective analysis of children with burns included statistical data contained in medical histories in accordance with the GDPR clause. The analysis included the following statistical data: demographic, etiological and clinical data. In addition, the implementation of first aid for burned children, medical rescue operations in pre-hospital care and emergency medicine procedures were assessed. Next, the hospital treatment for burned children was analyzed and the treatment effect. The included statistical data was performed using the statistical program Statistica 12 serial number: PZP611B316611AR-B.

The factor " $p < 0.05$ " was assumed as the level of significance in all calculations.

Research results: In the analyzed group of 189 children with burns, 59% were boys, and 41% were girls. The most numerous group were children up to 2 years old (62.43%). In 21% of children, the location of the burn site included thermal and chemical burns to the head and neck. The food cooked hot was the most common factor leading to burns in the study group in 58%. First aid used by parents / tutors in 51% is passive, and in 39% ($n = 75$)

an activity related to cooling the burn surface occurred. The implementation of medical rescue activities was carried out in 62% by the Medical Rescue Teams of the "P" - Basic type, and in 38% by the Medical Rescue Teams of the "S" - Specialist type. Correct execution of the procedure included 9%, 85% activities were partially performed, 6% were not performed. Additionally, the analysis covered 162 children who underwent emergency medicine procedures performed at Hospital Emergency Departments 42%, 48% Emergency Rooms, 36% in the Specialist Mother and Child Healthcare Center in Poznań, 7/8 Krysiewicza street, and 12% in the Emergency Rooms of the "Poviat Hospital". 85% of hospitalization time was related to a stay of more than 5 days, while 15% was related to a short stay of up to 5 days. Hospital treatment was related to wound cleaning in 61%, dressings in 19%, skin grafting on the burned area in 13% and excision of skin necrosis in 7%.

X. PIŚMIENNICTWO

1. Nele Brusselaers, Stan Monstrey, Dirk Vogelaers, Eric Hoste, Stijn Blot. Severe burn injury in europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. Brusselaers et al. Critical Care 2010, 14:1-12.
2. Marta Malinowska-Cieślik, Bartosz Balcerzak, Anna Mokrzycka, Iwona Kowalska, Monika Ścibor. Ocena prewencji urazów i promocja bezpieczeństwa dzieci I nastolatków w Polsce. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie, 2012; 10(2): 80-94.
3. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10. Kategorie 3-znakowe. Rewizja dziesiąta. Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne "Vesalius", Kraków 96:70-82.
4. Michael H. Toon, Dirk M. Maybauer, Lisa L. Arceneaux, John F. Fraser, Walter Meyer, Antoinette Runge, and Marc O. Maybauer. Children with burn injuries-assessment of trauma, neglect, violence and abuse. J Inj Violence Res. 2011 Jul; 3(2): 98–110.
5. Marthe R Egberts, Rinie Geenen, Alette Ee de Jong, Helma Wc Hofland, Nancy Ee Van Loey. The Aftermath of Burn Injury From the Child's Perspective: A Qualitative Study. J Health Psychology 2018; 1-11.
6. Nele Brusselaers, Stan Monstrey, Dirk Vogelaers, Eric Hoste, and Stijn Blot. Severe burn injury in europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. Crit Care. 2010; 14(5):2-12.
7. Strużyna J. (red.): Wczesne leczenie oparzeń. PZWL, Warszawa 2006.
8. Cantlie J. First Aid to the Injured. 5th ed. London: St John Ambulance Association; 1901.
9. Buchfelder MA. Podręcznik pierwszej pomocy. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2011.
10. Gregory P, Mursell I. Diagnostyka i postępowanie w ratownictwie medycznym. Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2013.
11. Cenajek Musiał D, Okulicz - Kozaryn I, Grześkowiak M. Stany zagrożenia życia: postępowanie lecznicze i leki stosowane w ratownictwie medycznym. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2009.
12. Andrzejewska E, Chilarski A. Zarys zagadnień chirurgii wieku dziecięcego. Łódź: Polskie Towarzystwo Chirurgów Dziecięcych; 2009.
13. Grey JE, Harding KG. Leczenie ran w praktyce. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2010.

14. Baker M. Burns: Classification and Community Management, InnovAiT. 2012,5(9): 520-526.
15. Matuszczak E, Dębek W, Chomicz A, Dzieńis-Koronkiewicz E, Oksiuta M, Hermanowicz A. Analiza etiologii i epidemiologii oraz ocena wyników leczenia oparzeń u dzieci. *Pediatr Pol.* 2011; 86: 254–259.
16. Gontko K, Ratajczak K, Naskręt M. Oparzenia u dzieci w województwie wielkopolskim w 2010 roku. *Anest Ratow.* 2012; 6: 402–408.
17. Ewa Barczykowska, Małgorzata Cyran, Aneta Zreda-Pikies, Małgorzata Kowalczyk, Robert Ślusarz, Andrzej Kurylak. Evaluation of the frequency of childhood hospitalization due to thermal injuries in the Provincial Polyclinical Hospital in Toruń, Poland, 2007–2011. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2018, Vol 25, No 1, 26–30.
18. Michael H. Toon, Dirk M. Maybauer, Lisa L. Arceneaux, John F. Fraser, Walter Meyer, Antoinette Runge, and Marc O. Maybauer. Children with burn injuries-assessment of trauma, neglect, violence and abuse. *J Inj Violence Res.* 2011 Jul; 3(2): 98–110.
19. Mehmet Tahir Gokdemir, Ozgur Sogut, Halil Kaya, Hasan Buyukaslan, Mehmet Ozgur Erdogan. Oral electric injury in a child as a result of a home accident. *Medicine Science* 2018: 1-3. Available online 15.04.2018 with doi: 10.5455/medscience.2018.07.879.
20. Gokdemir MT, Kaya H, Sogut O, et al. Factors affecting the clinical outcome of low-voltage electrical injuries in children. *Pediatr Emerg Care.* 2013;29(3):357-9.
21. Drozd Ł., Mądry R., Strużyna J.: Wstrzas oparzeniowy, diagnostyka, monitorowanie i leczenie płynowe ciężkich oparzeń--nowe spojrzenie. *Wiad. Lek.,* 2011; 64 (4): 288–293.
22. Stephen Tricklebank. Modern trends in fluid therapy for Burns. *Burns.* Volume 35, Issue 6, 2009 Sep; 35(6): 757-767.
23. Andrzej Szczeklik (red): *Choroby wewnętrzne: stan wiedzy na rok 2010.* Kraków: Medycyna Praktyczna, 2010, s. 140-143.
24. Gandhi M, Thomson C, Lord D, Enoch S. Management of pain in children with burns. *Int J Pediatr* 2010;8:256-64.
25. Drago DA. Kitchen scalds and thermal burns in children five years and younger. *Pediatrics.* 2005 Jan; 115(1):10-6.
26. Reed JL, Pomerantz WJ. Emergency management of pediatric burns. *Pediatr Emerg Care.* 2005 Feb; 21(2):118-29.

27. Natterer J, de Buys Roessingh A, Reinberg O, Hohlfeld J. Targeting burn prevention in the paediatric population : a prospective study of children's burns in the Lausanne area. *Swiss Med Wkly*. 2009 Sep 19; 139(37-38):535-9.
28. Michael H. Toon, Dirk M. Maybauer, Lisa L. Arceneaux, John F. Fraser, Walter Meyer, Antoinette Runge, Marc O. Maybauer. Children with burn injuries-assessment of trauma, neglect, violence and abuse. *J Inj Violence Res*. 2011 Jul; 3(2): 98-110.
29. Hassan Z.,Wong J.K., Busch J., Bayat A., Dunn K.W. Assessing the severity of inhalation injuries in adults. *Burns* 2010; 36: 212-216.
30. Gokdemir MT, Kaya H, Sogut O, et al. Factors affecting the clinical outcome of low-voltage electrical injuries in children. *Pediatr Emerg Care*. 2013;29(3):357-9.
31. Monika Turska, Michał Raban, Cezary Grochowski, Beata Kulik-Rechberger. Zespół Dziecka Maltretowanego. *Heath and Sport*. 2017;7(8):1452-1460.
32. WHO, Child Maltreatment 2016 [Internet] Available from: <http://www.who.int/mediacenter/factsheets/fs150/en/> 2017.01.25 godz. 14:20.
33. Mc Kibben JB, Ekselius L, Girasek DC, Gould NF, Holzer C, Rosenberg M, et al. Epidemiology of burn injuries II: psychiatric and behavioural perspectives. *Int Rev Psychiatry*. 2009 Dec; 21(6):512-21.
34. Mc Graw Telson M, Jarosa Tscholl J. Bruises. *Burns and Other Blemishes Diagnostic Considerations of Physical Abuse Clinical Pediatric Emergency Medicine*, 2012, wol, 13,3: 155-165.
35. Horst-Sikorska W, Bryl, N. Zespół Dziecka Maltretowanego. *Family Medicine & Primary Care Review*. 2011; 13(2):319-21.
36. James SL, et al. Inj Prev Epidemiology of injuries from fire, heat and hot substances: global, regional and national morbidity and mortality estimates from the Global Burden of Disease 2017 study. 2019;0:1–10. doi:10.1136/injuryprev-2019-043299 . Downloaded from <http://injuryprevention.bmj.com/>.
37. Narodowy Fundusz Zdrowia – statystyki.nfz.gov.pl. 2019.01.25 godz. 12:20.
38. Adnan A. Hyder, Corinne Peek-Asa. The Global Burden of Unintentional Injuries and an Agenda for Progress. *Epidemiol Rev*. 2010 Apr; 32(1): 110–120.
39. Underhill, F.P. Changes in blood concentration with special reference to the treatment of extensive superficial burns. *Ann. Surg*. 1927,86, 840–849.
40. Oliver Cope, M.D., and Francis D. Moore, M.D. The Redistribution of water and the fluid therapy of the burned patient. *Ann Surg*. 1947, 126: 1010-1045.
41. Lund , C. C. and Browder, N. C.: The Estimation of Areas of Burn, *Surg.*,

- Gynec. & Obst. , 1944,79 :352-358.
42. Fieser, Louis F., George C. Harris, E. B. Hershberg, Morley Morgana, Frederick C. Novello, and Stearns T. Putnam. "Napalm." *Industrial & Engineering Chemistry* 38.8 (1946): 768-73.
 43. Neer, Robert M. *Napalm: An American Biography*. Cambridge, MA: Belknap of Harvard UP, 2013
 44. "The Historic 'Napalm Girl' Pulitzer Image Marks Its 40th Anniversary", *ABC News*, June 8, 2012.
 45. Mehmet Haberal, A. Ebru Sakallioğlu Abali, and Hamdi Karakayali. Fluid management in major burn injuries. *Indian J Plast Surg*. 2010 Sep; 43: S29–S36.
 46. J.R. Roberts, J.R. Hedges, C.B. Custalow, A.S. Chanmugam, C.R. Chudnofsky, LTC J. McManus wyd. I polskie, red. J. Jakubaszko. *Procedury kliniczne w medycynie ratunkowej*. Część 1. 212; 1-35.
 47. Jarosław Gucwa , Maciej Ostrowski. Zawansowane zabiegi resuscytacyjne i wybrane stany nagłe. *Medycyna Praktyczna* 2018; 324-328.
 48. Dr. Klar Disque, ed. *PALS Pediatric Advanced Life Support* 2018.
 49. Marks LA, Groch A: Optimizing cuff width for noninvasive measurement of blood pressure. *Blood Press Monit* 2000;5:153.
 50. Silverman MA, Walker AR, Nicolaou DD, Bono MJ: The frequency of blood pressure measurements in children in four EDs. *Am J Emerg Med* 2000;18:784.
 51. Campbell J E. *International Trauma Life Support –Ratownictwo przedszpitalne w urazach*. Kraków; Wyd. Medycyna Praktyczna, 2015.
 52. Paciorek P, Patrzala A, Kłos E. *Medyczne czynności ratunkowe*. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2014.1-352.
 53. International Association for the Study of Pain. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. *Pain* 1979;6:249.
 54. De Walden-Gałuszek K. Psychologiczne aspekty bólu i jego leczenia. *Med Paliat Prakt* 2007;1(2):66– 70.
 55. Marta Makara-Studzińska, Agata Madej, Joanna Piszczek. Ból i jego znaczenie w chorobie. *Chirurgia Plastyczna i Oparzenia* 2015;3(4):159–162.
 56. WHO guidelines on the pharmacological treatment of persisting pain in children with medical illnesses, 2012:1-172.

57. Jan Dobrogowski, Jerzy Wordliczek. Leczenie bólu. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, 3, 2017: 1-836.
58. Marta Makara-Studzińska, Agata Madej, Joanna Piszczek. Ból i jego znaczenie w chorobie. Chirurgia Plastyczna i Oparzeniowa 2015;3(4): 159-162.
59. M. Kocot-Kępska, J. Dobrogowski. Neurologia, znieczulenie regionalne i terapia bólu', Red. J. Andres, J. Dobrogowski. Ośrodek Regionalny CEEA w Krakowie, 2011: 239-253.
60. Halefom Kahsay. Assessment and treatment of pain in pediatric patients. Curr Pediatr Res 2017; 21 (1): 148-157.
61. J Wypyszewska, Z Kopański, M Kulesa-Mrowiecka, J Rowiński, F Furmanik, J Tabak, K Kieczka-Radzikowska, M Liniarski. Clinical assessment of pain. Journal of Clinical Healthcare 2/2018:6.
62. Amy L Drendel, Brian T Kelly, Samina Ali. Pain assessment for children: overcoming challenges and optimizing care. Pediatr Emerg Care. 2011 Aug;27(8):773-81.
63. Stinson J, Jibb L. Pain Assessment. In: Twycross A, Dowden S, Stinson J, editors. Managing Pain in Children: A Clinical Guide for Nurses and Healthcare Professionals. 2 ed: Blackwell Publishing Ltd; 2014. p. 112-39.
64. Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym.
65. E.G Geschichte der Chirurgie und ihre Ausübung. BD I. Berlin: A. Hirschwald; 1898.
66. Esmarch F. First Aid to the Injured. Five Ambulance Lectures. (translated by HRH Princess Christian). 1st ed. London: Smith, Elder and Co.; 1882.
67. St John Ambulance Association. First Aid. Manual of St John Ambulance Association, the St Andrew's Ambulance Association and the British Red Cross Society. 2nd ed.; 1965.
68. Hudspeth J, Rayatt S. First aid and treatment of minor burns. BMJ 2004; 328:1487.
69. Cuttle L & Kimble RM. First aid treatment of burns injuries. Vol. 18. Feb.2010;(1): 6-15.
70. Zarządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2016 r. w sprawie zmiany nazwy Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej Lotnicze Pogotowie Ratunkowe oraz nadania mu statutu.
71. Rose B, Tracy Cotner-Pouncy, Courtney E, Bonnie J, Wendy M, Col. Elizabeth A. Mann-salinas, Jenny O, Sue V. Burn Clinical Practice Guideline, May 2016;2-20.
72. Debra A. Lejeune, Juliusz Jakubaszko, Thomas E. Platt, Walt Alan Stoy. Ratownik Medyczny. Edra Urban & Partner. Warszawa, 2013:1-564.

73. Polska Rada Resuscytacji. Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u dzieci. 1-138.
74. Creagh Boulger, MD Andrew Retzinger, MD, Howard Werman, MD. Pediatric Burns: Current Standard for Assessment and Management, July 1, 2013.
75. E. Fournier-Charrière, B. Tourniaire, R. Carbajal et al., "New behavioral pain scale for children ages 0 to 7 years in the emergency department: Design and validation," *Pain*, vol. 153, no.8, pp.1573–1582, 2012.
76. Negashu Dadi Mengistu, Mohammed Suleiman Obsa, and Leulayehu Akalu Gameda. Burn Pain Management at Burn Unit of Yekatit 12 Hospitals, Addis Ababa, *Pain Research and Treatment* Volume 2018:1-6.
77. Hettiaratchy S, Papini R. Initial management of a major burn: II—assessment and resuscitation. *BMJ* 2004; 329:101-3.
78. Marta Madaghiele, Chrystian Demitri, Aleksandro Sannino, Luigi Ambrosio. Polymeric hydrogels for burn wound care: Advanced skin wound dressings and regenerative templates. *Burns Trauma*. 2014 Oct 25;2(4):153-61.
79. <https://www.lpr.com.pl/pl/oparzenia>. 10.04.2019 godzina 16:50.
80. Przemysław Zuratynski, Daniel Ślęzak, Kamil Krzyżanowski, Rafał Szczepański, Sylwia Jaltuszevska. Państwowy System Ratownictwa Medycznego w Polsce. *Postępy Nauk Medycznych* 4/2019, s. 155-164.
81. Mariusz Goniewicz (red.). *Medycyna katastrof: problemy organizacyjno-diagnostyczne*. Kielce 2012, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Prawa im. prof. Edwarda Lipińskiego.
82. L.P. Kamolz, D.B. Lumenta, D. Parvizi, J. Dirnberger, R. Owen, J. Höller, and M. Giretzlehner. Smartphones and burn size estimation: "Rapid Burn Assessor", *Ann Burns Fire Disasters*. 2014 Jun 30; 27(2): 101–104.
83. Queenie E Chan, Federica Barzi, Lukas Cheney, John G Harvey, Andrew J A Holland. Burn size estimation in children: still a problem. *Emerg Med Australas*, 2012 Apr;24(2):181-6.
84. Briggs SM, przekład Rowiński W, Domienik J. Wczesne postępowanie medyczne w katastrofach. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2007.
85. Moore RA, Waheed A, Burns B. Rule of Nines. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513287/#!po=81.2500>. 20.09. 2019
86. Teasdale G, Murray G, Parker L, Jennett B. Adding up the Glasgow Coma Score. *Acta Neurochir Suppl (Wien)*. 1979;28(1):13-6.

87. FJ, Newton CR, Whitehouse W. Paediatric coma scales. *Dev Med Child Neurol.* 2008 Apr;50(4):267-74.
88. Hoffmann F, Schmalhofer M, Lehner M, Zimatschek S, Grote V, Reiter K. Comparison of the AVPU Scale and the Pediatric GCS in Prehospital Setting. *Prehosp Emerg Care.* 2016 Jul-Aug;20(4):493-8.
89. Longo E., Masellis M., Fondi G., Cedri C., Debbia C., Pitidis A. Qualitative analysis of emergency department reports applied to a pilot project for the prevention of pediatric burns. *Annals of Burns and Fire Disasters* - vol. XXVIII - n. 4 - December 2015; 247-252.
90. Papp A, Rytönen T, Koljonen V, Vuola J: Paediatric ICU burns in Finland 1994-2004. *Burns* 2008, 34: 339-344.
91. Smolle, C et al. Recent trends in burn epidemiology worldwide: a systematic review. *Burns* 2017, 42: 249-257.
92. Katie Davies, Emma Louise Johnson, Linda Hollén, Hywel M Jones, Mark D Lyttle, Sabine Maguire, Alison Mary Kemp. Incidence of medically attended paediatric burns across the UK. *Inj Prev* 2020;26:24–30.
93. Greenhalgh, D.G. Management of burns. *N. Engl. J. Med* 2019, 380:2349-2359.
94. World Health Organization Burns. WHO <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/burns>. (WHO.2018).
95. Peck, M & Rressman, M.A. The correlation between burn mortality rates from fire and flame and economic status of countries. *Burn* 2013, 39: 1054-1059.
96. American Burn Association. National burn repository 2019 update. Report of data from 2009-2019.
97. Tao Wang, Chan Nie, Hong Zhang, Xueqin Zeng, Huiting Yu, Zairong Wei, Chenglan Yang and Xiuquan Shi. Epidemiological characteristics and factors affecting length of hospital stay for children and adults with burns in Zunyi, China: a retrospective study. Wang et al. (2018), *PeerJ*: 2-13.
98. Muhammet Asena, Hakan Akelma, Fikret Salık, Zeki A. Karahan. The seasonal and monthly distribution of body limbs affected by burns in paediatric patients in southeast Turkey. *Int Wound J.* 2019;16:1273–1280.
99. Pastuszka A, Smyczek D, Koszutski T, Kucharzewski M. Analiza czynników epidemiologicznych i wyników leczenia oparzeń u dzieci w materiale własnym. *Leczenie Ran* 2016;13(4): 141-146.
100. Lucyna Sitarz, Teresa Pop, Sylwia Gonek, Małgorzata Kędzior. Przyczyny

- i leczenie oparzeń u dzieci. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie Rzeszów 2011, 4, 452–460.
101. Yavuz Albayrak, Ayetullah Temiz, Ayşe Albayrak, Rıfat Peksöz, Fatih Albayrak, Yusuf Tanrikulu. A retrospective analysis of 2713 hospitalized burn patients in a burns center in Turkey. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, January 2018, Vol. 24, No. 1; 25-30
 102. Dissanaïke S, Rahimi M. Epidemiology of burn injuries: highlighting cultural and socio-demographic aspects. *Int Rev Psychiatry* 2009; 21: 505-11.
 103. Dina W, Heather C, Natalie P, Pam M S, Belinda J G. Professional Practice and Innovation: Level of Agreement between Coding Sources of Percentage Total Body Surface Area Burnt (%TBSA). *Health Inf Manag* 2011 Mar;40(1):21-24.
 104. Nesrin Alharthy, Mahomed al Matairi, Sulaiman Alqefie, Aminah bin Nefesa, Najd bin Manie, Salahaldin bin Nafesa, Fawaz Saeed al Zahrani. Pattern of burns identified in the Pediatrics Emergency Department at King Abdul-Aziz Medical City: Riyadh. *J Nat Sci Biol Med*. Jan-Jun 2016;7(1):16-21.
 105. Paul Wurzera, Abigail A. Forbesd, Gabriel Hundeshagenb, Clark R. Andersena, Kathryn M. Eppersona, Walter J. Meyer, Lars P. Kamolz, Ludwik K. Branskia, Oscar E. Sumana, David N. Herndona and Celeste C. Finnert. Two-year follow-up of outcomes related to scarring and distress in children with severe burns. *Disabil Rehabil*. 2017 August ; 39(16): 1639–1643.
 106. Wei-qiang Duan, Xue-wen Xu, Ying Cen, Hai-tao Xiao, Xiao-xue Liu, Yong Liu. Epidemiologic Investigation of Burn Patients in Sichuan Province, China. *Med Sci Monit*, 2019; 25: 872-879.
 107. Medina-Preciado JD, Kolosovas-Machuca ES, Velez-Gomez E, Miranda-Altamirano A, González FJ. Noninvasive determination of burn depth in children by digital infrared thermal imaging. *J Biomed Opt*. 2013 Jun;18(6):061204.
 108. Chaganti P, Gordon I, Chao JH, et al. A systematic review of foam dressings for partial thickness burns. *Am J Emerg Med*. 2019; 37(6): 1184-1190.
 109. Toussaint J, Singer AJ. The evaluation and management of thermal injuries: 2014 update. *Clin Exp Emerg Med*. 2014; 1(1): 8-18.
 110. Douglas HE, Wood F. Burns dressings. *Aust Fam Physician*. 2017; 46(3): 94-97.
 111. Chaganti P, Gordon I, Chao JH, et al. A systematic review of foam dressings for partial thickness burns. *Am J Emerg Med*. 2019; 37(6): 1184-1190.

112. ISBI Practice Guidelines Committee; Steering Subcommittee; Advisory Subcommittee. ISBI practice guidelines for burn care. *Burns*. 2016; 42(5): 953-1021.
113. Strobel AM, Fey R. Emergency care of pediatric burns. *Emerg Med Clin North Am*. 2018; 36(2): 441-458.
114. Lau EY, Tam YY, Chiu TW. Importance of clothing removal in scalds. *Hong Kong Med J*. 2016; 22(2): 152-157.
115. Chaganti P, Gordon I, Chao JH, et al. A systematic review of foam dressings for partial thickness burns. *Am J Emerg Med*. 2019; 37(6): 1184-1190.
116. Scheven D, Barker P, Govindasamy J. Burns in rural Kwa-Zulu Natal: Epidemiology and the need for community health education. *Burns* 2012;38:1224-30.
117. Harish V, Tiwari N, Fisher OM, et al. First aid improves clinical outcomes in burn injuries: evidence from a cohort study of 4918 patients. *Burns*. 2019; 45(2): 433-439.
118. Fadeyibi IO, Ibrahim NA, Mustafa IA, Ugburo AO, Adejumo AO, Buari B. Practice of first aid in burn related injuries in a developing country. *Burns* 2015;41:1322-32.
119. Kattan AE, AlShomer F, Alhujayri AK, Addar A, Algerian A. Current knowledge of burn injury first aid practices and applied traditional remedies: A nationwide survey. *Burns Trauma* 2016;2:37.
120. Naumeri F, Ahmed HM, Yousaf MS, Waheed K, Farooq MS. Do parents have knowledge of first aid management of burns in their children? A hospital based survey. *J Pak Med Assoc*. 2019 Aug;69(8):1142-1145.
121. Jadwiga Korzeniowska. Postępowanie przedszpitalne z dzieckiem oparzonym – analiza zakresu postępowania przedszpitalnego u dzieci oparzonych w powiecie częstochowskim w latach 2013-2015. *Anestezjologia i Ratownictwo* 2018 ;12: 249-255.
122. Hilary A. Hewes, Mengtao Dai, N. Clay Mann, Tanya Baca & Peter Taillac (2018) Prehospital Pain Management: Disparity By Age and Race, *Prehospital Emergency Care*, 22:2, 189-197.
123. Klaudiusz Nadolny, Jerzy Robert Ładny, Daniel Ślęzak, Mateusz Komza, Robert Gałązkowski. Analysis of Medical Rescue Operations Performed by Medical Rescue Teams From all Over Poland in Patients With Burn Wounds.

Wiad Lek 2019, 72, 1, 26-30.

124. Kraft R, Herndon DN, Branski LK, et al. Optimized fluid management improves outcomes of pediatric burn patients. *J Surg Res* 2013; 181: 121-128.
125. Noskiewicz J, Rżanny-Owczarzak M, Mańkowski P. Paediatric burn injuries – retrospective evaluation of applied therapeutic management. *Pediatr Pol* 2018; 93: 433-437.
126. Fodor L, Fodor A, Ramon Y, et al. Controversies in fluid resuscitation for burn management: literature review and our experience. *Injury* 2006; 37: 374-379.
127. Stewart CL, Mulligan J, Grudic GZ, et al. A noninvasive computational method for fluid resuscitation monitoring in pediatric burns: a preliminary report. *J Burn Care Res* 2015; 36: 145-150.
128. Noskiewicz J, Pietkiewicz O, Mańkowski P. Fluid therapy in paediatric burn injuries – should the current rules be changed?. *Pediatr Pol* 2019; 94 (2): 71–75.
129. Turner T. D., The development of wound management products, *Wounds* 1,3 (1989),s.155-171.
130. Maleea D. Holbert, Bronwyn R. Griffin, Steven M. McPhail, Robert S. Ware, Kelly Foster, Demi C. Bertoni and Roy M. Kimble. Effectiveness of a hydrogel dressing as an analgesic adjunct to first aid for the treatment of acute paediatric thermal burn injuries: study protocol for a randomised controlled trial. *Holbert et al. Trials* (2019) 20:1-13.
131. Kawalec A, Kawalec A, Pawlas K. Struktura oparzeń wśród dzieci na Dolnym Śląsku (Polska) w latach 2010-2012. Część II, *Probl Hig Epidemiol* 2014, 95(3): 744-747.

XI. WYKAZ TABEL, RYCIN I PHOTO

Tabela 1. Ocena rozległości oparzenia u dzieci < 15 roku życia na podstawie tablicy Lunda i Browdera.....	11
Tabela 2. Wzór Parkland z podziałem na osoby dorosłe i dzieci	19
Tabela 3. Prawidłowa częstość oddechu (liczba oddechów/min) u niemowląt i dzieci.....	20
Tabela 4. Zakresy prawidłowych wartości parametrów życiowych u niemowląt i dzieci.....	21
Tabela 5. Schemat oceny stanu poszkodowanego AcBCiD.....	23
Tabela 6. Wywiad SAMPLE.....	24
Tabela 7. Skala oceny stanu świadomości AVPU.....	31
Tabela 8. Skala Glasgow Coma Scale (GCS).....	42
Tabela 9. Pediatryczna Skala Glasgow (dzieci <5 lat).....	43
Tabela 10. Pediatryczna Skala Glasgow (dzieci >5 lat).....	44
Tabela 11. Wartości mierzalne cz.1.....	58
Tabela 12. Wartości mierzalne cz.2.....	61
Tabela 13. Wartości mierzalne cz. 3	65
Tabela 14. Wartości mierzalne cz. 4	69
Tabela 15. Wartości mierzalne cz.5.....	72
Tabela 16. Oparzenia dzieci w latach 2011-2020.....	74
Rycina 1. Skala de Faces de Wong-Bake.....	26
Rycina 2. Numeryczna skale oceny natężenia bólu.....	27
Rycina 3. Płeć hospitalizowanych dzieci w analizowanej grupie 189 pacjentów.....	47
Rycina 4. Miejsce zamieszkania dzieci oparzonych.....	47
Rycina 5. Podział oparzeń na grupy w oparciu o ICD-10.....	48
Rycina 6. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-20.....	49
Rycina 7. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-21.....	49

Rycina 8. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-22.....	50
Rycina 9. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-23.....	50
Rycina 10. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-24.....	51
Rycina 11. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-25.....	51
Rycina 12. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-29.....	52
Rycina 13. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-30.....	52
Rycina 14. Podział dzieci ze względu na wiek w grupie T-31.....	53
Rycina 15. Podział na stopnie oparzenia.....	53
Rycina 16. Klasyfikacja powierzchni oparzonej TBSA%.....	54
Rycina 17. Choroby współistniejące w oparzeniach u dzieci.....	54
Rycina 18. Czynniki zewnętrzne powodujące oparzenia nr.1.....	55
Rycina 19. Rodzaj artykułów spożywczych przygotowywanych na gorąco powodujących oparzenia.....	55
Rycina 20. Czynniki zewnętrzne powodujące oparzenia nr.2.....	56
Rycina 21. Pozostałe czynniki zewnętrzne powodujące oparzenia.....	56
Rycina 22. Czynności powodujące oparzenia.....	57
Rycina 23. Pierwsza pomoc wykonana przez rodziców/ opiekunów.....	58
Rycina 24. Czas schładzania wykonany przez rodziców/ opiekunów.....	59
Rycina 25. Rodzaj i droga podania leku przez rodziców/ opiekunów.....	59
Rycina 26. Pozostałe czynności wykonywane przez rodziców/opiekunów.....	60
Rycina 27. Podział Zespołów Ratownictwa Medycznego.....	61
Rycina 28. Podział wykonanych prawidłowo medycznych czynności ratunkowych.....	62
Rycina 29. Podział wykonanych częściowo medycznych czynności ratunkowych.....	62
Rycina 30. Podział na brak wykonania medycznych czynności ratunkowych.....	63

Rycina 31. Rodzaj stosowanych leków p/ bólowych przez Zespół Ratownictwa Medycznego typu „S”.....	63
Rycina 32. Rodzaj stosowanych leków przeciwbólowych przez Zespół Ratownictwa Medycznego typu „P”.....	64
Rycina 33. Rodzaj stosowanej płynoterapii przez Zespoły Ratownictwa Medycznego.....	64
Rycina 34. Zastosowanie opatrunków przez Zespoły Ratownictwa Medycznego.....	65
Rycina 35. Podział leczenia stacjonarnego obejmującego wstępne leczenie oparzeń.....	66
Rycina 36. Liczba stosowanych opatrunków w leczeniu stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.....	67
Rycina 37. Liczba i rodzaj stosowanych leków przeciwbólowych w leczeniu stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.....	67
Rycina 38. Liczba i rodzaj stosowanej płynoterapii w leczeniu stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.....	68
Rycina 39. Liczba stosowanej antybiotykoterapii w leczeniu stacjonarnym obejmującym wstępne leczenie oparzeń.....	68
Rycina 40. Podział na długość hospitalizacji.....	70
Rycina 41. Podział na rodzaj i liczbę zastosowanej płynoterapii w trakcie pobytu dzieci oparzonych w oddziale.....	70
Rycina 42. Rodzaj i liczba zabiegów chirurgicznych w trakcie pobytu dzieci oparzonych w oddziale.....	71
Rycina 43. Efekt leczenia dzieci oparzonych.....	71
PHOTO: ‘Napalm girl’ Phan Thị Kim Phúc Running from Village to escape the flaming napalm.....	18



UNIwersytet Medyczny Im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

KOMISJA BIOETYCZNA PRZY UNIwersYTECIE MEDYCZNYM
IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU

Collegium Maius
ul. Fredry 10
61-701 Poznań

tel. (+48 61) 854 62 51, 854 60 60
fax. (+48 61) 854 61 07
www.bioetyka.ump.edu.pl

Uchwała nr 427/13

Na podstawie przepisów Ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty (Dz. U. 2011, Nr 277, poz. 1634 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999r. w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych (Dz. U. Nr 47, poz. 480); Ustawy z dnia 6 września 2001r. Prawo farmaceutyczne (Dz. U. z 2004r. Nr 53, poz. 533 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. 2004 Nr 101, poz. 1034 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 maja 2005r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. Nr 101, poz. 845); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie sposobu prowadzenia badań klinicznych z udziałem małoletnich (Dz. U. 2004 Nr 104, poz. 1108); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie zgłaszania niespodziewanego ciężkiego niepożądanego działania produktu leczniczego (Dz. U. Nr 104, poz. 1107); Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 15 listopada 2010 r. w sprawie wzorów wniosków przedkładanych w związku z badaniem klinicznym, wysokości opłat za złożenie wniosków oraz sprawozdania końcowego z wykonania badania klinicznego (Dz. U. 2010r. nr 222 poz. 1453, z późn. zm.); Ustawy z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (Dz. U. 2010r. nr 107 poz. 679, z późn. zm.); Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 6 października 2010 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej sponsora i badacza klinicznego w związku z prowadzeniem badania klinicznego wyrobów (Dz. U. 2010, Nr 194 poz. 1290); Ustawa z dnia 18 marca 2011 r. o Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (Dz. U. 2011 nr 82 poz. 451); Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie Dobrej Praktyki Klinicznej (Dz. U. 2012, Nr 0 poz. 489); Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie wzorów dokumentów przedkładanych w związku z badaniem klinicznym produktu leczniczego oraz w sprawie wysokości i sposobu uiszczania opłat za złożenie wniosku o rozpoczęcie badania klinicznego (Dz. U. 2012, Nr 0 poz. 491); w oparciu o Deklarację Helsińską - Zasady Etycznego Postępowania w Eksperymentach Medycznym z Udziałem Ludzi.

Komisja, na posiedzeniu w dniu: 09 maja 2013 r.

rozpatrzyła wniosek, którego Kierownikiem jest:

dr hab. n. med. Tomasz Banasiewicz

w sprawie prowadzenia badań w

Zakładzie Medycyny Ratunkowej UM w Poznaniu

Główny badacz: mgr Krystian Ratajczak

Temat badań:

"Wpływ medycznych czynności ratunkowych na wyniki leczenia oparzeń u dzieci".

Komisja wydała uchwałę o pozytywnym zaopiniowaniu tego wniosku

BADANIE NIE NOSI CECH EKSPERYMENTU MEDYCZNEGO

KOMISJA BIOETYCZNA
przy
UNIwersYTECIE MEDYCZNYM
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
61-701 Poznań, ul. Fredry 10
tel. (+48) 61 854 62 51, 61 854 60 60
fax (+48) 61 854 61 07

Zastępca
Przewodniczącego Komisji

prof. dr hab. Janusz Wiśniewski

zgodnie z
oryginałem

2013 -05- 09