

BIAŁOWAŚ, Edyta, MAZUREK, Magdalena, AGHADI, Artur, CUBER, Iwona & DYBAŁA, Ewelina. Pain therapy in the pediatric population. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;13(4):63-72. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.13.04.006>  
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/42151>  
<https://zenodo.org/record/7644761>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).  
© The Authors 2023;  
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland  
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 23.01.2023. Revised: 29.01.2023. Accepted: 16.02.2023.

## Terapia bólu w populacji pediatrycznej Pain therapy in the pediatric population

Authors:

1. Edyta Białowaś

<https://orcid.org/0000-0001-6002-5689>

email: [edytaacc@interia.pl](mailto:edytaacc@interia.pl)

Szpital Miejski im. Jana Pawła II w Rzeszowie

2. Magdalena Mazurek

[magdalenamazurek.95@gmail.com](mailto:magdalenamazurek.95@gmail.com),

<https://orcid.org/0000-0001-8196-3180>

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Lublinie

3. Artur Aghadi

[aghadi.artur1995@gmail.com](mailto:aghadi.artur1995@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-9020-0433>

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Lublinie

4. Iwona Cuber

[cuber.iwona@gmail.com](mailto:cuber.iwona@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-0507-0126>

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Lublinie

5. Ewelina Dybała

[ewelina.dybala@gmail.com](mailto:ewelina.dybala@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-6285-822X>

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Lublinie

Abstract

### 1. Introduction

The assessment and treatment of pain in the pediatric population is a huge challenge for doctors and medical staff dealing with this group of patients. It is also one of the most important elements of pediatric care practice. There are many factors that contribute to the difficulty of assessing and managing pain in children, but the most important seems to be the lack of unified standards of care. In pain therapy, both pharmacotherapy and behavioral methods and psychological care are used.

2. Purpose of the work: The aim of this work is to systematize the current state of knowledge in the field of pain therapy in the pediatric population, focusing particular attention on pharmacotherapy

3. Materials and Evidence: We reviewed the literature available in the PubMed database using the following keywords: pediatric; pain therapy; analgesia

4. Summary: Pain therapy in the pediatric population, despite the fact that it is often underestimated and insufficiently managed, is crucial both in terms of avoiding health complications and in the overall therapeutic process. Despite the presence of many drugs for pain therapy on the market, many of them are not approved for use in this group of patients. Knowledge of their mechanisms of action and predicting the impact on metabolism in a pediatric patient compared to an adult is crucial for the management of both acute and chronic pain syndromes. Despite the current knowledge, there is still a need for broader research on the possibility of the drugs used, their impact on the therapy process and side effects in the youngest patients.

Keywords: pediatric; pain therapy; analgesia

## Abstrakt

### 1. Wprowadzenie

Ocena i leczenie bólu w populacji pediatrycznej stanowi ogromne wyzwanie dla lekarzy i personelu medycznego zajmującego się tą grupą pacjentów. Jest to jednocześnie jeden z najważniejszych elementów praktyki opieki pediatrycznej. Istnieje wiele czynników, które mają wpływ na trudności z oceną i zarządzaniem bólu u dzieci ale najważniejszym z nim wydają się być brak ujednoczonych standardów postępowania. W terapii bólu zastosowanie znajdują zarówno farmakoterapia jak i metody behawioralne i opieka psychologiczna.

2. Cel pracy: Celem tej pracy jest usystematyzowanie aktualnego stanu wiedzy w zakresie terapii bólu w populacji pediatrycznej szczególną uwagę skupiając na farmakoterapii

3. Materiały i dowody: Dokonałmy przeglądu literatury dostępnej w bazie danych PubMed używając następujących słów kluczy: pediatric; pain therapy; analgesia

4. Podsumowanie: Terapia bólu w populacji dziecięcej, mimo że często bagatelizowana i niedostatecznie zarządzana jest kluczowa zarówno w zakresie unikania powikłań zdrowotnych jak i w ogólnym procesie terapeutycznym. Mimo obecności na rynku wielu leków służących do terapii bólu, środków zatwierdzonych do stosowania w tej grupie pacjentów pozostaje niewiele.

Znajomość mechanizmów ich działania i przewidywania wpływu na metabolizm u pacjenta pediatrycznego w porównaniu z dorosłym jest kluczowa do zarządzania zarówno ostrymi jak i przewlekłymi zespołami bólowymi. Mimo obecnej wiedzy nadal istnieje potrzeba szerszych badań nad możliwością stosowanych leków, ich wpływu na proces terapii i działań niepożądanych u najmłodszych pacjentów.

### 1. Wprowadzenie

Definicją bólu według Międzynarodowego Stowarzyszenia Badania Bólu (International Association Study of Pain – IASP) jest nieprzyjemne zmysłowe i emocjonalne doświadczenie, które towarzyszy istniejącemu lub zagrażającemu uszkodzeniu tkanek bądź jest jedynie odnoszone do takiego uszkodzenia. Choć ból zwykle pełni rolę adaptacyjną może mieć także negatywny wpływ na sferę społeczną i psychiczną. Na odczucie bólu składają się zarówno jego część zmysłowa, czyli percepcja samego bólu i jego lokalizacja i także reakcja emocjonalna związana z tym doświadczeniem. Szczególnie ta druga część jest zmienną osobniczą i nie jest możliwym porównanie tej reakcji u poszczególnych chorych. [6], [20]

Występowanie bólu jest powszechne u małych pacjentów, szczególnie w grupie pacjentów hospitalizowanych gdzie jego obecność można szacować w granicach od 33-82%, co związane jest nie tylko z konkretną jednostką chorobową ale także z zabiegami i wykonywaniem określonych procedur medycznych. [3] Mimo częstych sytuacji w których przewidywanie wystąpienia bólu nie sprawia większych trudności, jego ocena a w szczególności natężenie nie jest już tak łatwym zadaniem do wykonania dla personelu medycznego opiekującego się młodymi pacjentami. Pomimo dużej świadomości w ocenie i radzeniu sobie z bólem nadal bardzo duża część pacjentów pediatrycznych nie otrzymuje odpowiedniej pomocy. [13] Dodatkową barierą w radzeniu sobie bólem są obawy personelu medycznego przy stosowaniu leków przeciwbólowych, a szczególnie zastosowaniu leków opioidowych, co skutkować może stosowaniem dawek niższych niż jest to konieczne. [6]

Każda grupa wiekowa, od noworodków do młodzieży, ma swoje unikalne wyzwania zarówno w odczytywaniu sygnałów mogących świadczyć o bólu i dyskomforcie a także w sposobach radzenia sobie z tymi objawami. Obecnie posiadamy dużą wiedzę o możliwych konsekwencjach płynących z występowania przewlekłych stymulacji bólowych do których zaliczyć możemy między innymi zaburzenia procesów dojrzewania OUN a także obniżenie progu odczuwania bólu w przyszłości a nawet ryzyko rozwoju bólu przewlekłego. [1] Stres i dyskomfort związany z odczuwaniem bólu może także powodować problemy w sferze psychologicznego radzenia sobie z trudnymi emocjami, powodować zespół stresu pourazowego i nasilenie lęków w przyszłości. [6]

Zrozumienie wagi problemu jakim jest adekwatne rozpoznawanie i radzenie sobie z występowaniem bólu w populacji dziecięcej jest kluczem do efektywnych terapii i zapobiegania możliwym przyszłym konsekwencjom zdrowotnym , zarówno w sferze fizycznej jak i psychicznej.

2. Cel pracy: Celem tej pracy jest usystematyzowanie aktualnego stanu wiedzy w zakresie terapii bólu w populacji pediatrycznej szczególną uwagę skupiając na farmakoterapii.
3. Materiały i dowody: Dokonałmy przeglądu literatury dostępnej w bazie danych PubMed używając następujących słów kluczy : pediatric; pain therapy; analgesia
4. Metody oceny bólu

Dokładna i względnie szybka ocena bólu u dzieci jest bardzo znacząca w kwestii efektywnej diagnozy i terapii a także w poprawie współpracy i zadowolenia najmłodszych pacjentów. Ogromną rolę w tym zakresie pełnią także rodzice, których sugestie i spostrzeżenia w tym zakresie stanowią nieocenioną pomoc, jednak nie zawsze jest to wystarczające do dokładnej oceny problemu. W zależności od charakteru i poprzednich doświadczeń dzieci różnią się między sobą w sposobach wyrażania bólu , dlatego ocena opiekunów podczas wystąpienia reakcji przez małego pacjenta jest bardzo ważna i pozwala odróżnić jego normalną reakcję np. w warunkach domowych od tej zachodzącej w danej placówce medycznej. [4]

Mimo norm wykazujących zasadność oceny bólu szacuje się, że bardzo często jest to przeprowadzane w sposób niedostateczny lub całkowicie pomijane. Brak tej oceny natomiast przekłada się na niedostateczną terapię . [18] Podczas procesu oceny bólu należy wziąć pod uwagę wiele zmiennych, jakimi są wcześniejsze doświadczenia pacjenta z kontaktem z personelem medycznym, różnice osobowości i temperamentu a przede wszystkim dany poziom rozwoju i umiejętności komunikacji rozwinięty przez dziecko. Dodatkowo ,w zależności od miejsca, umiejętności personelu medycznego w odczytywaniu sygnałów i leczenia bólu mogą się znacząco różnić. Obecnie wiadomo, że w już wieku od 6-12 miesięcy istnieje pamięć bólowa i dzieci są w stanie odpowiadać na lęk wyrażany przez swoich opiekunów dlatego tak ważna jest próba zrozumienia i reakcja na stres już od najmłodszych lat. [6]

Narzędzia do oceny bólu są u dzieci są często trudne do zastosowania i analizy w praktyce ponieważ nie zawsze pozwalają odróżnić faktyczne reakcje bólowe od innych przyczyn stresu i dyskomfortu. Mimo opracowania wielu metod do analizy bólu nie posiadamy wytycznych o zastosowaniu danego konkretnego narzędzia w zależności od sytuacji, czy to w warunkach ambulatoryjnych czy szpitalnych.

W zależności od danej grupy wiekowej musimy posługiwać się innymi narzędziami, ponieważ zależnie od wieku ,dzieci inaczej rozumieją i wyrażają ból . Zasadniczo możemy je podzielić na trzy określone tryby oceny : samoopis, obserwacja zachowań oraz tryb fizjologiczny.

Do najbardziej powszechnych i najczęściej używanych w praktyce jest ocena zachowań przez personel medyczny np. FLACC ( Face, Legs, Arms, Cry, Consolability) a także ocena parametrów fizjologicznych takich jak płacz, zapotrzebowanie na tlen, zwiększona częstość akcji serca , ekspresja czy trudności ze snem (CRIES-Crying, Requirement for O2, Increased heart rate, Expression, Sleeplessness). [1] W skali FLACC zdobycie już 4 i więcej punktów upoważnia nas do rozpoznania wystąpienia dyskomfortu u pacjenta, natomiast punktacja 7-10 oznacza silny ból. Ocenę fizjologiczną powinno się przeprowadzać w ciągu minimum 5 minut kiedy pacjent śpi lub w ciągu 1-5 minut gdy pacjent jest aktywny. [6] Te metody najczęściej mają zastosowanie w przypadku najmłodszych pacjentów u których nie możemy liczyć na pełną werbalną komunikację czy zrozumienie z otoczeniem.

U starszych dzieci możemy zastosować tryb oparty na samoocenie. Zaliczymy tutaj wizualne skale analogowe VAS (Visual analogue scale) , podobne do tych które zastosowanie znajdują także w populacji dorosłej. Skala VAS to odcinek ok 10 centymetrów ,którego początek 0- oznacza całkowity brak bólu natomiast koniec-10, oznacza najsilniejszy ból odczuwany kiedykolwiek w swoim życiu. Skala VAS ma jednak zastosowanie dopiero od około 7-8 roku życia , kiedy to jest już możliwe zrozumienie jej zasad przez dziecko. [6]

Przykładem wizualnej skali analogowej może być także skala twarzy Oucher Pain Scale czy Wong-Baker Faces Scale, które to wykorzystują rzeczywiste zdjęcia mimiki twarzy, z których każde wskazane zdjęcie otrzymuje inną punktację. [3] [5]

Kolejną metodą samoopisową jest werbalna skala numeryczna NRS, w której pacjent proszony jest o określenie stopnia natężenia bólu od jednego do dziesięciu.

U dzieci poniżej 1 roku życia zaleca się stosowanie skali oceny bólu noworodków NIPS ( Neonatal Infant Pain Scale) , która ocenia wyraz twarzy, pozycję rąk i nóg , oddech oraz czujność dziecka. W tej skali jest możliwe zdobycie maksymalnie 7 punktów, natomiast już 3 i więcej powinno zostać zinterpretowane jako ból u niemowlęcia czy noworodka. [6]

Osobną grupą pacjentów, u których analiza zachowań i komunikacja jest znacząco utrudniona to dzieci z różnego rodzaju zaburzeniami poznawczymi. Dla tych pacjentów stworzono osobne narzędzia, których przykładem jest skala NCCPC (Non Communicating Children's Pain Checklist). Skala ta polega na obserwacji zachowania – ocenę werbalną, społeczną, wyraz twarzy, ułożenie ciała i kończyn, jedzenie/spanie oraz inne zachowania. Innym narzędziem znajdującym zastosowanie jest skala INRS (Individualized Numeric Rating Scale). [1] Pacjenci autystyczni często są opisywani jako mniej wrażliwi na ból, jednak ich ocena przez parametry behawioralne i fizjologiczne pokazuje, że ich reakcja może być wręcz silniejsza niż w populacji zdrowych dzieci. Dlatego tak ważne jest stosowanie obiektywnych pomiarów, szczególnie w grupie dzieci z zaburzeniami rozwoju. [4]

Tabela 1. Skale służące do oceny natężenia bólu w populacji pediatrycznej

Skale oparte na ocenie zachowań i parametrów fizjologicznych	Skale oparte na samoocenie	Skale mające zastosowanie u noworodków
Skala FLACC (Face, Legs, Arms, Cry, Consolability)	Skala VAS (Visual analogue scale)	Skala FLACC (Face, Legs, Arms, Cry, Consolability)
Skala CRIES (Crying, Requirement for O <sub>2</sub> , Increased heart rate, Expression, Sleeplessness)	Skala FACES (Oucher Pain Scale, Wong-Baker Faces Scale)	Skala PIPP (Premature infant pain profile)
Skala COMFORT- do oceny bólu pooperacyjnego/po sedacji	Skala NRS (Numerical Rating Scale)	Skala COMFORT- do oceny bólu pooperacyjnego/po sedacji
Skala NCCPC (Non Communicating Children's Pain Checklist)	Skala CAS (coloured analogue scale)	Skala CRIES (Crying, Requirement for O <sub>2</sub> , Increased heart rate, Expression, Sleeplessness)
Skala INRS (Individualized Numeric Rating Scale)		Skala NIPS (Neonatal Infant Pain Scale)

## 5. Leczenie farmakologiczne

Leczenie farmakologiczne znacząco różni się w zależności od wieku pacjenta, natężenia bólu, sytuacji klinicznej oraz osobniczych uwarunkowań.

Niezaprzeczalnie najczęściej stosowanym lekiem w praktyce pediatrycznej jest Paracetamol (Acetaminofen) - nieopiodowy lek przeciwbólowy. Mechanizm działania tego leku polega na hamowaniu aktywności COX-3 w ośrodkowym układzie nerwowym, hamowaniu neuronalnej indukowalnej syntezy NO i aktywacji zstępujących szlaków serotoninergicznych. Jest to lek zalecany do uśmierzania bólu w stopniu od słabego do umiarkowanego. Jego stosowanie jest zalecane w wielu przypadkach, szczególnie możliwych do zastosowania w warunkach domowych i ambulatoryjnych z czego najczęstszym jest łagodzenie gorączki, szczególnie ze współistniejącym odwodnieniem. [7]

Jest dostępny do podania zarówno w formie doustnej jak i dożylniej i doodbytniczej. Standardowa zalecana dawka doustna tj. około 15 mg/kg, jest dawką dobrze tolerowaną z bardzo małym odsetkiem działań niepożądanych. [1], [7]

Paracetamol może być stosowany jako jedyny lek w łagodzeniu bólu jednak częstą i skuteczną praktyką, szczególnie przy bólu o większym nasileniu, jest jego łączenie z NLPZ, metamizolem, a w niektórych sytuacjach także przy podaży opioidów.

Paracetamol jest lekiem dostępnym bez recepty w preparatach zarówno łączonych jak i występujący samodzielnie w różnym stężeniach. Sytuacja ta powoduje zwiększone ryzyko przedawkowania tego leku u dzieci, co przy wąskim indeksie terapeutycznym tej substancji może powodować groźne dla życia konsekwencje, głównie w postaci uszkodzenia tkanek wątroby prowadzące do ostrej niewydolności tego narządu a nawet śmierci.

Standaryzacja wprowadzona przed FDA (Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków) w USA zaleca wyraźne oznakowanie wszystkich preparatów zawierających paracetamol a także jego ujednoczenie jego dawki w preparatach dostępnych w postaci płynnych do 160 mg/5 ml. [4], [17]

Kolejną grupą leków zalecaną do uśmierzania bólu od lekkiego do umiarkowanego jest grupa leków zwanych niesteroidowymi lekami przeciwzapalnymi. Ich mechanizm działania polega na hamowaniu wytwarzania prostoglandryn, hamowaniu ekspresji indukowalnej syntazy tlenu azotu a także aktywacji układu lipoksyn oraz hamowaniu aktywności substancji P co z kolei przekłada się na ich działanie przeciwzapalne i analgetyczne. Do najczęściej stosowanych leków z tej grupy w populacji pediatrycznej należy Ibuprofen, który zalecany jest do stosowania u dzieci powyżej 3 miesiąca życia.

Zastosowanie NLPZ wydają się być bardzo korzystne przy jednoczesnym stosowaniu opioidów poprzez zarówno zmniejszenie zapotrzebowania na te leki jak i zmniejszenie częstości występowania działań niepożądanych związanych z przyjmowaniem opioidów, co zostało potwierdzone licznymi badaniami naukowymi. [3] [1]

Stosowanie NLPZ jest jednak obarczone występowaniem licznych działań niepożądanych i ich stosowanie w określonych sytuacjach klinicznych wymaga szczególnej ostrożności, zwłaszcza w grupie pacjentów z chorobą wrzodową żołądka i dwunastnicy, niewydolnością nerek czy wątroby a także przy już istniejącym zwiększonym ryzyku krwawienia. Nie jest również zalecane łączenie ze sobą kilku leków z tej grupy. [1]

W licznych przeglądach medycznych porównywano działanie danych grup leków przeciwbólowych, co w zależności od zmienności osobniczej i danej sytuacji klinicznej może przynosić różnorodne wnioski. W porównaniu grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych z opioidami wykazano, że działanie przeciwbólne tych 2 grup leków w leczeniu bólu mięśniowo-szkieletowego jest na podobnym poziomie. Dodatkowo badania opisały lepsze wyniki funkcjonalne oraz znacznie mniejszą liczbę działań niepożądanych podczas stosowania niesteroidowych leków przeciwzapalnych w porównaniu do leków opioidowych w leczeniu schorzeń tego układu. [14], [16]

Opioidowe leki przeciwbólne stanowią kolejną grupę leków stosowanych w populacji pediatrycznej. Ich głównym zastosowaniem jest uśmierzanie bólu ciężkiego i umiarkowanego wynikającego zarówno z ostrych i przewlekłych zespołów bólowych a także bólu pooperacyjnego. Stosowane są one w monoterapii ale także w połączeniu z innymi grupami nieopiodowych leków przeciwbólowych. Ze względu na siłę ich działania możemy je podzielić na grupę opioidów słabych oraz silnych.

Podstawowymi opioidami stosowanymi w terapii bólu ostrego są agoniści receptora  $\mu$ . Mają one działanie analgetyczne, wpływ na czynność układu sercowo-naczyniowego, oddechowego a także pokarmowego czy neuroendokrynnego. Chociaż działanie przeciwbólne tej grupy leków jest bardzo skuteczne, ich zastosowanie jest związane z wystąpieniem licznych zjawisk niepożądanych, do których możemy zaliczyć między innymi nudności i wymioty, niedrożność jelit, nadmierną sedację, świąd, immunosupresję a także jedno z najbardziej groźnych powikłań- depresję ośrodkowego oddechowego. [1], [4]

W 2012r. w wytycznych leczenia bólu u dzieci opublikowanych przez ekspertów WHO wprowadzono zalecenie wycofania się z zastosowania tzw. słabych opioidów, które stanowią drugi poziom drabiny analgetycznej (typowym przykładem leku z tej grupy jest kodeina czy tramadol). Powodem tej zmiany były coraz częstsze doniesienia o nieprzewidywalnych efektach działania tej grupy leków w populacji pediatrycznej, głównie w wyniku różnic aktywności enzymów wątrobowych odpowiedzialnych za metabolizm tych substancji. [5], [15]

W związku z tą zmianą zaczęto od tego czasu promować 2-stopniową drabinę analgetyczną u dzieci.

W 2018 r. FDA wydała komunikat, w którym ograniczyła stosowanie tramadolu i kodeinu u dzieci. Leki te są obecnie przeciwwskazane do stosowania w grupie pacjentów poniżej 12r.ż. oraz u tych poniżej 18r.ż u których wykonywany był zabieg usunięcia migdałków i/lub migdałków gardłowych. Dodatkowo w grupie wiekowej od 12r.ż do 18r.ż ze współistniejącymi schorzeniami układu oddechowego, otyłością i obturacyjnym bezdechem sennym wydano ostrzeżenie przed zastosowaniem tych substancji. Agencja odradza także zastosowanie tych leków wśród kobiet karmiących piersią ze względu na możliwe szkody dla niemowląt. [8]

Zastosowanie morfiny, najczęściej stosowanego leku z grupy agonistów  $\mu$ -receptorów, uznawane jest obecnie za złoty standard. [1] Farmakokinetyka morfiny u dzieci nie jest obecnie dokładnie przeanalizowana, dlatego też jej zastosowanie w populacji pediatrycznej powinno być dokładnie monitorowane przez doświadczony

personel. Z wyjątkiem najmłodszych pacjentów - wcześniaków i noworodków, jej mechanizm działania wydaje się być bardzo podobny do tego obserwowanego u dorosłych. W tej najmłodszej populacji pacjentów, z uwagi na większe ryzyko wystąpienie działań niepożądanych, zaleca się odpowiednie redukcje dawek. [1], [2]

Do innych przykładów leków opioidowych przydatnych w praktyce pediatrycznej zaliczyć można m. innymi oksykodon, sulfentanyl, nalbufina czy buprenorfina.

Opioidem, którego zastosowanie jest możliwe w warunkach przedszpitalnych to fentanyl w postaci donosowej. Wykazano jego dużą skuteczność w zwalczaniu bólu u dzieci. [8] [10] W Polsce jego używanie jest popularne podczas występowania tzw. bóli przebijających u dzieci z procesem nowotworowym. Fentanyl jest jednocześnie jednym z najczęściej stosowanych leków do ciągłej analgesodacji na oddziałach intensywnej opieki medycznej. [12]

Mimo ogromnego potencjału grupy leków opioidowych, z uwagi na ich możliwe działania niepożądane, nadal bardzo często nie są one wykorzystywane w sposób optymalny co prowadzi do niewystarczającej kontroli bólu. Obawy przed zastosowaniem tej grupy leków, zarówno pośród personelu medycznego jak i samych pacjentów i ich rodzin, często dotyczą przekonania o tych substancjach jako o silnie uzależniających, stosowanych głównie w opiece paliatywnej i powodujących bardzo dokuczliwe działania niepożądane. Nie bez wpływu na niekorzystną opinię tych substancji wśród populacji ogólnej pozostaje łatwy i szybki dostęp do informacji zawartych w internecie, gdzie w związku z kryzysem opioidowym w USA obserwowanym od kilku lat, znaleźć można wiele, często niepotwierdzonych, informacji o dramatycznym wpływie opioidów na zdrowie i życie, co z kolei dokłada obaw i opóźnia lub całkowicie eliminuje ich zastosowanie w praktyce. [15]

Kolejną substancją, która często znajduje zastosowanie przy uśmierzaniu bólu u dzieci jest Metamizol. Jest to lek działający zarówno przeciwbólowo jak i spazmolitycznie i przeciwgorączkowo. Na jego zastosowanie składa się kilka mechanizmów działania. Hamuje on syntezę prostoglandryn poprzez hamowanie aktywności COX-1 oraz COX-2, hamuje wychwyty zwrotny adenozy w OUN i ma wpływ na układ kanabinoidowy. Ważnym aspektem przy stosowaniu tej substancji jest kwestia jego działania synergistycznego z NLPZ, paracetamolem i opioidami. Jest to lek dopuszczony do zastosowania u dzieci od 3 miesiąca życia w dawce zależnej od wieku i masy ciała. [1]

Ważne i często praktykowane techniki analgezji u dzieci obejmują także regionalne znieczulenia. Zapewniają one mniejsze zapotrzebowanie na opioidowe leki przeciwbólowe a także dłuższą kontrolę analgezji. Blokady regionalne w populacji pediatrycznej są stosowane przy głębokiej sedacji lub znieczuleniu ogólnym dlatego są zarezerwowane dla dzieci hospitalizowanych. [1] Do leków znajdujących zastosowanie w regionalnej analgezji u dzieci należą głównie Bupiwakaina, Lewobupiwakaina i Ropiwakaina. Rzadko występującym u dzieci ale możliwym działaniem niepożądanym związanym z tą techniką jest LAST (Local Anaesthetics Systemic Toxicity) dlatego bardzo ważne jest przestrzeganie ścisłych schematów dawkowania. [1]

Uwagę naukowców jako jedną z możliwych metod uśmierzenia bólu w populacji pediatrycznej skupia także możliwość stosowania wlewów dożylnych z Lidokainą. U dorosłych Lidokaina znajduje zastosowanie w leczeniu opornego bólu przewlekłego, bólu neuropatycznego a także bólu pooperacyjnego, jako składowa analgezji prewencyjnej i multimodalnej. Literatura opisująca stosowanie wlewów z lidokainą w populacji dziecięcej jest jednak ograniczona i konieczne jest przeprowadzenie większych badań klinicznych oceniających jej skuteczność i bezpieczeństwo. Badania przeprowadzone w tym zakresie pokazują obiecujące wyniki w zastosowaniu tego leku w różnych fenotypach bólu u dzieci. [9]

Szczególą grupą pacjentów wymagającą leczenia przeciwbólowego są dzieci poddawane operacjom. Są to sytuacje, w których przewidywamy wystąpienie silnego bólu, szczególnie dotyczącego procesu rekonwalescencji. Według aktualnych zaleceń w takich sytuacjach powinno się zapobiegać silnemu bólom z wyprzedzeniem co ma wpływ na ograniczenie bólu w okresie pooperacyjnym. [1]

Kortykosteroidy mogą i powinny być stosowane w terapii bólu u dzieci. Szczególną cechą tych leków jest ich działanie przeciwzapalne poprzez hamowanie produkcji i uwalniania cytokin prozapalnych. Przez zmniejszenie reakcji zapalnej wpływamy na ograniczenie odczuwania bólu. Ich stosowanie jest zalecane przy jednoczesnej podaży leków przeciwbólowych aby jak najefektywniej hamować reakcje bólowe. Najczęściej stosowanym lekiem z tej grupy w populacji pediatrycznej jest deksametazon, szczególnie zalecany w terapii bólu po zabiegowego. Ma on także wpływ na ograniczenie pooperacyjnych nudności i wymiotów. [1]

Farmakoterapia bólu w populacji pediatrycznej stanowi duże wyzwanie w związku z ograniczonymi wskazaniami wielu produktów zamieszczonych w ChPL (Charakterystyka Produktu Leczniczego), które są związane głównie z wiekiem. Szacunkowo około 75% zarejestrowanych leków nie posiada informacji o ich stosowaniu w wieku poniżej 2 roku życia. [1] Dlatego w praktyce medycznej wiele związków stosowanych jest „off-label” co oznacza ich zastosowanie w przypadkach poza zakresem ich zarejestrowanych wskazań. Przykładem takiego zastosowania są leki gabapentyna czy pregabalina, używane w terapii przewlekłego bólu

neuropatycznego u dzieci i młodzieży. W takich przypadkach należy kierować się głównie rekomendacjami i wytycznymi towarzystw naukowych

Sposób podaży leków powinien uwzględniać aktualne możliwości w zakresie jego przyjęcia przez dziecko to jest możliwość przelknięcia czy utrzymania wkłucia dożylnego. W przypadku braku możliwości zastosowania danej drogi podaży leku powinno się zastosować alternatywne możliwości mając na względzie nie tylko działanie analgetyczne ale i komfort pacjenta. Wykazano, że większość zdarzeń niepożądanych związanych ze stosowaniem terapii przeciwbólowej u dzieci wynika z popełnianych błędów w kwestii oceny bólu, przygotowania i podania leków a nie z mechanizmu działania samych substancji . [18-19] Pokazuje to jak istotny nadal pozostaje problem edukacji w tym zakresie.

*Rycina.1 Grupy leków stosowane w analgezji w populacji pediatrycznej*

Paracetamol (Acetaminofen)

NLPZ:

buprofen, diklofenak, naproksen, nimesulid, ketoprofen

Leki opioidowe:

Morfina, Fentanyl, Sulfentanyl, Tramadol, Kodeina, Nalbufina

Metamizol

Koanalgetyki:

Lidokaina, Gabapentyn, Pregabalina (off label), Klonidyna, Ketamina, Kortykosteroidy, Siarczan magnezu

Leki znieczulające miejscowo:

Bupiwakaina, Lewobupiwakaina, Ropiwakaina, Lidokaina

## 6. Strategie nefarmakologicznego leczenia bólu

Strategie poza farmakologiczne związane z występowaniem reakcji bólowych, a w szczególności z towarzyszącym im stresem i lękiem powinny być zawsze stosowane równolegle z zastosowaniem farmakoterapii. Prawidłowe zastosowanie technik radzenia sobie ze stresem związanym z bólem u dzieci często pozwala na zmniejszenie dawek leków przeciwbólowych, ograniczenie ich skutków niepożądanych a także ułatwia proces terapeutyczny.

Duże znaczenie w tym procesie ma odpowiednie nastawienie personelu medycznego a także rodziców, których to zachowanie w dużym stopniu wpływa na odbiór bodźców u małych pacjentów. Nawet w przypadku braku bolesnych doświadczeń u dziecka zachowanie rodziców wywiera ogromny wpływ na możliwe przyszłe reakcje i radzenie sobie z bolesnymi sytuacjami, głównie poprzez obserwację i naśladowanie opiekunów. [3]

Do takich strategii możemy zaliczyć między innymi różnego rodzaju techniki rozpraszania uwagi. Najłatwiejszym do zastosowania jest oczywiście rozmowa, która pozwala w dużym stopniu zminimalizować stres, szczególnie przed wykonywanymi zabiegami i procedurami. Wykazano, że zaopatrzenie sal medycznych

w sprzęty takie jak różnego rodzaju zabawki, odtwarzacze wideo czy audio może pomóc w zapewnieniu poczucia bezpieczeństwa i komfortu dla dzieci. U najmłodszych pacjentów takich jak noworodki i niemowlęta zastosowanie znajdują pasywne metody odwracania uwagi takie jak bajki, kołysanki, obrazki czy lustra. W przeprowadzanych badaniach wykazano także duży wpływ nieodżywczego ssania czy podaży doustnej glukozy na wpływ odczuwanego bólu proceduralnego. [6]

W procesie edukacji personelu medycznego bardzo ważnymi elementami nauczania powinny być nie tylko wytyczne zastosowania danych produktów leczniczych w radzeniu sobie z bólem ale także podejście interdyscyplinarne bez pomijania wpływu na proces zrozumienia, wsparcia i alternatywnych metod leczenia. [11]

Ważną częścią strategii terapeutycznej wydaje się także być edukacja o bólu samych pacjentów. W licznych badaniach przeprowadzanych na dorosłych udowodniono, że ma ona wpływ na odbiór i radzenie sobie z bólem zarówno w stanach ostrych jak i przewlekłych. Wydaje się to być szczególnie korzystne przy połączeniu tej strategii z interwencją opartą na ruchu, szczególnie w sytuacjach dotyczących bólu pooperacyjnego. Mimo licznych badań pod tym kątem przeprowadzonych w populacji dorosłej nadal bardzo mało informacji znaleźć można w tym aspekcie w grupie pediatrycznej. Nieliczne przeprowadzone badania u młodszych pacjentów pokazują jednak duży potencjał w pomocy radzeniu sobie z bólem u dzieci, dlatego tak ważne jest kontynuowanie rozwoju tej ścieżki jako jednej z możliwych interwencji przeciwbólowych. [3]

Samo przygotowanie pacjenta na możliwe odczucia sensoryczne przed przeprowadzanymi zabiegami zdaje się mieć istotny wpływ na ich odbiór. Wykazano, że pomniejszenie możliwych odczuć bólu pogarsza późniejszy ból proceduralny. Odwrotną sytuację stanowi natomiast 'zawyżenie' możliwych konsekwencji bólowych. Daje to jasny obraz tego, jak ważne jest samo przygotowanie psychiczne pacjenta i poświęcenie czasu na dokładne przedstawienie oczekiwań sensorycznych. [6]

Niefarmakologiczne strategie terapii bólu pomogą w zarówno zmniejszeniu dawek stosowanych leków przeciwbólowych a w niektórych sytuacjach mogą umożliwić całkowite ich pominięcie. Większość technik behawioralnych jest prosta w zastosowaniu, tania i łatwo dostępna dlatego zawsze powinny być brane pod uwagę w skoordynowanej opiece nad pacjentem.

## 7. Podsumowanie

Walka z bólem w populacji pediatrycznej jest ogromnym wyzwaniem zarówno dla personelu medycznego jak i opiekunów małych pacjentów. Mimo wielu leków dostępnych na rynku wiele z nich pozostaje ograniczonych w zastosowaniu poniżej danej grupy wiekowej. W związku z tym istnieje nadal szeroka potrzeba badań klinicznych nad bezpieczeństwem leków, wytycznymi ich zastosowania i radzenia sobie z ich działaniami, szczególnie w najmłodszej populacji.

Celem leczenia przeciwbólowego powinno być całkowite zniesienie bólu a w sytuacji w której nie jest to możliwe- zniesienie jego natężenia do poziomu akceptowalnego przez pacjenta. Ważnym aspektem, który pomaga w realizacji tego założenia jest regularny pomiar i ocena bólu, nie tylko przed zastosowaniem interwencji przeciwbólowych ale także przy pomiarach jego skuteczności w celu dostosowania koniecznej analgezji.

Zapewnienie ulgi w bólu, komfortu przy przeprowadzanych zabiegach i poczucia bezpieczeństwa jest nie tylko realizacją prawa pacjentów ale także obowiązkiem lekarza odpowiedzialnego za proces terapeutyczny. Znajomość farmakokinetyki leków i przewidywanie ich działań na metabolizm w populacji pediatrycznej ma ogromny wpływ na przebieg leczenia a zrozumienie wagi problemu jakim jest nadal niedostateczne zrozumienie i opieka dzieci w tym zakresie mogłaby zaowocować uniknięciem przykrych konsekwencji zdrowotnych w ich przyszłości. Dlatego tak kluczowa jest edukacja personelu medycznego, gdy w sytuacji występujących obaw przed zastosowaniem danych leków przeciwbólowych lub zwiększania ich dawek do osiągnięcia zadowalającego efektu byli oni w stanie podjąć konieczne decyzje mając na względzie dobro i komfort pacjenta. Dodatkowym argumentem w tej kwestii pozostaje udowodnione występowanie reakcji niepożądanych związanych z przygotowaniem i podażą samych leków u dzieci.

Nie należy także zapominać o stosowaniu strategii niefarmakologicznych takich jak przygotowywanie pacjentów do wystąpienia określonych odczuć sensorycznych przed zabiegami a także o technikach pomagających odwrócić uwagę małych pacjentów od wykonywanych procedur. Konieczne jest także uwzględnienie opiekunów w całym procesie terapeutycznym, co może w dużym stopniu wpływać na odczuwany stres i dyskomfort u najmłodszych pacjentów.

### Bibliografia:

1. Wytyczne uśmierzania bólu ostrego u dzieci, PTAiT A.D. 2022



2. Wytyczne Światowej Organizacji Zdrowia WHO dotyczące leczenia bólu przewlekłego u dzieci 2020r. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240017870>
3. Ickmans K, Rheel E, Rezende J, Reis FJJ. Spreading the word: pediatric pain education from treatment to prevention. *Arch Physiother.* 2022 Nov 15;12(1):25. doi: 10.1186/s40945-022-00151-4. PMID: 36376953; PMCID: PMC9663293.
4. O'Donnell FT, Rosen KR. Pediatric pain management: a review. *Mo Med.* 2014 May-Jun;111(3):231-7. PMID: 25011346; PMCID: PMC6179554.
5. Hridya RV, Geeta MG, Geetha P, Ajithkumar VT, Riyaz A. Opioids for Pediatric Pain Management. *Indian Pediatr.* 2022 Feb 15;59(2):114-116. PMID: 35193989.
6. Pancekauskaitė G, Jankauskaitė L. Paediatric Pain Medicine: Pain Differences, Recognition and Coping Acute Procedural Pain in Paediatric Emergency Room. *Medicina (Kaunas).* 2018 Nov 27;54(6):94. doi: 10.3390/medicina54060094. PMID: 30486427; PMCID: PMC6306713.
7. Doria M, Careddu D, Iorio R, Verrotti A, Chiappini E, Barbero GM, Ceschin F, Dell'Era L, Fabiano V, Mencacci M, Carlomagno F, Libranti M, Mazzone T, Vitale A. Paracetamol and Ibuprofen in the Treatment of Fever and Acute Mild-Moderate Pain in Children: Italian Experts' Consensus Statements. *Children (Basel).* 2021 Sep 30;8(10):873. doi: 10.3390/children8100873. PMID: 34682137; PMCID: PMC8534871.
8. Packiasabapathy S, Rangasamy V, Horn N, Hendrickson M, Renschler J, Sadhasivam S. Personalized pediatric anesthesia and pain management: problem-based review. *Pharmacogenomics.* 2020 Jan;21(1):55-73. doi: 10.2217/pgs-2019-0108. PMID: 31849281; PMCID: PMC7132778.
9. Hall EA, Sauer HE, Davis MS, Anghelescu DL. Lidocaine Infusions for Pain Management in Pediatrics. *Paediatr Drugs.* 2021 Jul;23(4):349-359. doi: 10.1007/s40272-021-00454-2. Epub 2021 May 26. PMID: 34036532; PMCID: PMC8609473.
10. Abebe Y, Hetmann F, Sumera K, Holland M, Staff T. The effectiveness and safety of paediatric prehospital pain management: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021 Dec 11;29(1):170. doi: 10.1186/s13049-021-00974-3. PMID: 34895311; PMCID: PMC8665507.
11. Matthews J, Zoffness R, Becker D. Integrative pediatric pain management: Impact & implications of a novel interdisciplinary curriculum. *Complement Ther Med.* 2021 Jun;59:102721. doi: 10.1016/j.ctim.2021.102721. Epub 2021 May 5. PMID: 33964407.
12. Daverio M, von Borell F, Ramelet AS, Sperotto F, Pokorna P, Brenner S, Mondardini MC, Tibboel D, Amigoni A, Ista E; Analgosedation CONSORTIUM on behalf of the Pharmacology Section and the Nurse Science Section of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care. Pain and sedation management and monitoring in pediatric intensive care units across Europe: an ESPNIC survey. *Crit Care.* 2022 Mar 31;26(1):88. doi: 10.1186/s13054-022-03957-7. Erratum in: *Crit Care.* 2022 May 16;26(1):139. PMID: 35361254; PMCID: PMC8969245.
13. Carvalho JA, Souza DM, Domingues F, Amatuzzi E, Pinto MCM, Rossato LM. Pain management in hospitalized children: A cross-sectional study. *Rev Esc Enferm USP.* 2022 May 30;56:e20220008. English, Portuguese. doi: 10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0008en. PMID: 35652630.
14. Chumpitazi CE, Chang C, Atanelov Z, Dietrich AM, Lam SH, Rose E, Ruttan T, Shahid S, Stoner MJ, Sulton C, Saidinejad M; ACEP Pediatric Emergency Medicine Committee. Managing acute pain in children presenting to the emergency department without opioids. *J Am Coll Emerg Physicians Open.* 2022 Mar 12;3(2):e12664. doi: 10.1002/emp2.12664. PMID: 35310402; PMCID: PMC8918119.
15. Krajnik M., Sobański P.: Leczenie farmakologiczne i radioterapia bólu nowotworowego u dorosłych i młodzieży. Omówienie wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia 2018 w kontekście problemów ze stosowaniem opioidów. *Med. Prakt.*, 2019; 10: 75–87

16. Le May S, Ali S, Khadra C, Drendel AL, Trottier ED, Gouin S, Poonai N. Pain Management of Pediatric Musculoskeletal Injury in the Emergency Department: A Systematic Review. *Pain Res Manag.* 2016;2016:4809394. doi: 10.1155/2016/4809394. Epub 2016 Apr 11. PMID: 27445614; PMCID: PMC4904632.
17. James L, Sullivan JE, Roberts D. The proper use of acetaminophen. *Paediatr Child Health.* 2011 Nov;16(9):544-7. doi: 10.1093/pch/16.9.544. PMID: 23115492; PMCID: PMC3223888.
18. Taylor EM, Boyer K, Campbell FA. Pain in hospitalized children: a prospective cross-sectional survey of pain prevalence, intensity, assessment and management in a Canadian pediatric teaching hospital. *Pain Res Manag.* 2008 Jan-Feb;13(1):25-32. doi: 10.1155/2008/478102. PMID: 18301813; PMCID: PMC2670807.
19. Groenewald CB, Rabbitts JA, Schroeder DR, Harrison TE. Prevalence of moderate-severe pain in hospitalized children. *Paediatr Anaesth.* 2012 Jul;22(7):661-8. doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03807.x. Epub 2012 Feb 15. PMID: 22332912.
20. Definicja bólu według Międzynarodowego Stowarzyszenia Badania Bólu (International Association Study of Pain – IASP) <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/> [dostęp: 22.01.2023r.]