

Środki znieczulenia miejscowego w stomatologii dziecięcej: zalecenia Polskiej Akademii Stomatologii Dziecięcej

Local analgesia in paediatric dentistry: Polish Academy of Paediatric Dentistry Recommendations

dr n. med. Michał Sobczak, FIADT¹, prof. dr hab. n. med. Katarzyna Emerich²,
dr n. med. Ewa Gazda³, dr n. med. Agnieszka Wal-Adamczak⁴,
dr n. med. Marek Olejniczak¹

¹Specjalistyczna Praktyka Dentystyczna w Warszawie

²Katedra i Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

³Evident sp. z o.o., Gdańsk Oliwa

⁴Praktyka Stomatologiczna, Warszawa

Streszczenie

Stosowanie znieczulenia miejscowego w stomatologii dziecięcej jest jedną z podstawowych procedur wykorzystywanych przez lekarzy dentystów w codziennej pracy. Przygotowane kliniczne zalecenia Polskiej Akademii Stomatologii Dziecięcej mają być narzędziem pomocnym w podejmowaniu decyzji, jak skutecznie i bezpiecznie stosować znieczulenie miejscowe u dzieci i młodzieży.

Źródłem opracowania są: wytyczne dotyczące stosowania środków miejscowo znieczulających w stomatologii dziecięcej Amerykańskiego Towarzystwa Stomatologii Dziecięcej zaktualizowane w 2015 roku, zalecenia Europejskiej Akademii Stomatologii Dziecięcej opracowane i uzgodnione podczas warsztatów, które odbyły się w dniach 21-22 kwietnia 2017 roku w Turynie, jak również wyniki badań opublikowanych po lutym 2017 roku.

Znieczulenie miejscowe jest skuteczną i bezpieczną procedurą kontroli bólu podczas zabiegów stomatologicznych u dzieci i młodzieży. Wiąże się z niewielkim ryzykiem powikłań lub skutków ubocznych, jeżeli środki znieczulenia miejscowego są dobierane zgodnie ze wskazaniami do procedury, w której mają być użyte, stosowane są w prawidłowej dawce i podawane odpowiednią techniką.

Prace nad zaleceniami wykazały, że wciąż brak jest rzetelnej wiedzy wynikającej z odpowiedniej jakości randomizowanych badań klinicznych w grupie pacjentów dziecięcych, które mogłyby być źródłem wysokiej jakości danych na temat stosowania i farmakokinetyki leków miejscowo znieczulających u dzieci. Problemem, który powinien zostać rozwiązany, jest fakt aktualnej rejestracji artykainy do stosowania u dzieci od 4. roku życia. W związku z powyższym istniejąca sytuacja prawna wymusza stosowanie tego środka znieczulającego poza wskazaniami.

Słowa kluczowe

znieczulenie miejscowe, znieczulenie powierzchniowe, techniki znieczuleń, leki miejscowo znieczulające, stomatologia dziecięca, zalecenia

Summary

Administration of local anaesthesia in paediatric dentistry is one of essential procedures utilised in dental practice. Clinical recommendations of Polish Academy of Paediatric Dentistry are to be a helpful tool in deciding how to effectively and safely apply local anaesthesia in children and adolescents.

Recommendations are based on "Guideline on Use of Local Anesthesia for Pediatric Dental Patients" of the American Academy of Pediatric Dentistry updated in 2015, and "Best clinical practice guidance for local analgesia in paediatric dentistry: an EAPD policy document" which were developed and agreed during interim seminar in Torino organized on 21-22 of April 2017, as well as the articles published after February 2017.

Local anesthesia is an effective and safe procedure for pain control during dental procedures with a low risk of morbidity or side effects when selected: according to the procedure to be used, at the correct dose and administered by appropriate technique in children and adolescents.

Work on recommendations has shown that there is still lack of knowledge from adequate quality of randomized clinical trials in paediatric patients that could provide high quality data on the use of topical anesthetics and their pharmacokinetics in children. The issue that should be resolved in the close future is the fact that the articain is not approved for usage in children below 4 years of age, which results frequent off label use.

Key words

local anaesthesia, topical anaesthesia, techniques of administration, anaesthetic agents, paediatric dentistry, recommendations

Leczenie stomatologiczne może być związane z doznaniem bólowymi, zwłaszcza kiedy nie jest stosowane znieczulenie lub nie udało się osiągnąć jego właściwego poziomu. Sytuacja taka może stać się źródłem lęku, a nawet fobii przed dalszym leczeniem stomatologicznym. Dlatego podczas zabiegów stomatologicznych u pacjentów dziecięcych bardzo ważne jest, aby nie prowokować doznań bólowych bądź je minimalizować, kiedy tylko jest to możliwe. Każdy pacjent bowiem ma prawo do bezbolesnego leczenia (1).

Intencją autorów jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat leków miejscowo znieczulających (LMZ) stosowanych podczas zabiegów stomatologicznych u pacjentów do 18. roku życia (leczenie zachowawcze, endodontyczne, periodontologiczne, protetyczne i chirurgiczne), ich wyboru w określonych sytuacjach klinicznych, stosowanych technik znieczulenia oraz możliwych działań niepożądanych i skutków ubocznych przez nie wywoływanych zarówno u dzieci zdrowych, jak i obciążonych medycznie.

Źródłem opracowania są wytyczne dotyczące stosowania środków miejscowo znieczulających w stomatologii dziecięcej Amerykańskiego Towarzystwa Stomatologii Dziecięcej zaktualizowane w 2015 roku,

zalecenia Europejskiej Akademii Stomatologii Dziecięcej opracowane i uzgodnione podczas warsztatów, które odbyły się w dniach 21-22 kwietnia 2017 roku w Turynie (wszyscy autorzy poniższego opracowania jako członkowie grup roboczych uczestniczyli w ustaleniach EAPD wypracowanych podczas tego spotkania), jak również wyniki badań opublikowanych po lutym 2017 roku (warsztaty w Turynie obejmowały przegląd piśmiennictwa do lutego 2017 r.) (2-6).

Obecnie w Polsce dostępne są następujące iniekcyjne amidowe substancje farmakologiczne używane do znieczulenia miejscowego w stomatologii dziecięcej, skuteczne w zapobieganiu bólu: artykaina, lidokaina i mepiwakaina. Wymienione powyżej LMZ po zastosowaniu powodują także rozszerzenie naczyń krwionośnych, a ulegając absorpcji do układu krążenia, mają działanie ogólnoustrojowe uzależnione od stężenia w osoczu. Z tego powodu LMZ łączone są w różnych stężeniach ze środkami obkurczającymi naczynia krwionośne, takimi jak adrenalina lub noradrenalina. Ich użycie obniża prawdopodobieństwo wysokiego stężenia leku znieczulającego w osoczu przez spowolnienie miejscowego wchłaniania LMZ do układu krążenia. Adrenalina powinna

być środkiem obkurczającym stosowanym z wyboru (3, 7-25).

Dodatkowo w stomatologii dziecięcej zastosowanie znajdują leki powierzchniowo znieczulające, zawierające zarówno amido- we, jak i estrowe substancje znieczulające występujące w formie żeli, kremów bądź sprayów. Są to: lidokaina, benzokaina i prilokaina (2, 3, 26-28).

W celu uzyskania bezpiecznego znieczulenia w stomatologii dziecięcej stosowane są następujące techniki znieczuleń:

- znieczulenie powierzchniowe,
- znieczulenie nasiękowe,
- znieczulenie przewodowe,
- znieczulenie śródwładzłowe,
- znieczulenie śródkostne,
- lub łączenie kilku ww. technik jednocześnie.

Ponadto każde z tych znieczuleń w celu poprawy komfortu pacjenta może zostać wykonane urządzeniem sterowanym komputerowo.

Stosując znieczulenia do zabiegów stomatologicznych u dzieci, należy pamiętać o ogólnych zaleceniach, ważnych w codziennej praktyce (2-5, 29):

1. Wybór LMZ i techniki znieczulenia zależą od wieku pacjenta, stanu zdrowia, anatomii i fizjologii, planowanego leczenia, pożądanej głębokości znieczulenia, poziomu porozumienia z pacjentem, jego zachowania, współpracy, poziomu lęku, preferencji rodziców i operatora, kosztu zabiegu, dostępnego sprzętu i możliwości zastosowania alternatywnych rozwiązań w przypadku niepowodzenia.
2. Iniekcja LMZ może powodować ból w tkankach, w których następuje jego depozycja. Bólowi takiemu należy zapobiegać lub go minimalizować. Z tego powodu należy preferować mniej inwazyjne techniki iniekcji, dbając o komfort dziecka.
3. W celu ograniczenia stresu i lęku pacjenta należy stosować odpowiednie techniki zapobiegawcze przed zdeponowaniem LMZ, podczas zdeponowania i po jego zakończeniu, tak aby pacjent miał poczucie bezpieczeństwa w trakcie zabiegu stomatologicznego. Lekarz powinien wykonać znieczulenie w najbardziej odpowiednim do tego momencie. Kiedy

wykonanie znieczulenia jest utrudnione lub wręcz niemożliwe, należy rozważyć dodatkowe zastosowanie sedacji płytkiej lub znieczulenia ogólnego.

4. Świadoma zgoda rodziców/opiekunów prawnych i/lub pacjenta (gdy ukończył 16 lat) jest niezbędna, aby wykonać zabieg znieczulenia. Każde dziecko powinno zostać poinformowane o występujących u niego problemach stomatologicznych oraz możliwości ich leczenia z użyciem słownictwa odpowiedniego do poziomu intelektualnego pacjenta.
5. Podczas znieczulenia i po jego wykonaniu pacjent musi być monitorowany ze względu na możliwość wystąpienia działań niepożądanych. Zespół stomatologiczny musi posiadać umiejętność rozpoznawania i radzenia sobie z objawami działań niepożądanych. Wszelkie podejrzewane działania niepożądane należy zgłaszać za pośrednictwem Departamentu Monitorowania Niepożądanych Działań Produktów Leczniczych Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (ndl@urpl.gov.pl).
6. Każdy rodzic/opiekun i każde dziecko powinni zostać poinformowani o możliwym ryzyku pozabiegowym, szczególnie o możliwości przygryzienia tkanek miękkich warg, języka i/lub policzków, oraz jak im zapobiegać.
7. W dokumentacji medycznej należy odnotować rodzaj oraz dawkę zastosowanego środka znieczulającego.
8. Użycie jednorazowych igieł oraz wkładów/ampulek jest podstawowym standardem zapobiegania zakażeniom krzyżowym, np. HCV, HIV i innym.

Zalecenia stosowania iniekcyjnych roztworów LMZ w stomatologii dziecięcej

Dostępne w Polsce iniekcyjne amidowe LMZ wykorzystywane w stomatologii dziecięcej występują w różnych preparatach.

Lidokaina dostępna jest w Polsce w postaci 2% roztworu chlorowodorku lidokainy, 2% roztworu chlorowodorku lidokainy z adrenaliną (1:50 000, 1:80 000, 1:100 000) oraz 2% roztworu chlorowodorku lidokainy z noradrenaliną (1:100 000). Preparaty lidokainy mogą być stosowane bez ograniczeń wiekowych (21-25, 30).

Mepiwakaina występuje w Polsce w postaci 3% roztworu chlorowodoru mepiwakainy oraz 2% roztworu chlorowodoru mepiwakainy z adrenaliną. Zgodnie z Charakterystykami Produktów Leczniczych preparatów dostępnych na rynku polskim może być stosowana: bez ograniczeń wiekowych (Mepidont 3%, Mepidont 2%, Molteni Dental s.v.l.), bez ograniczeń wiekowych, ale od 20 kg masy ciała (Mepivastesin, 3M Deutschland GmbH) lub od 4. roku życia (Scandonest 3% Septodont) (7-10).

Artykaina występuje w Polsce w postaci 4% roztworu chlorowodoru artykainy z adrenaliną (1:100 000, 1:200 000). Wszystkie preparaty artykainy według Charakterystyk Produktów Leczniczych mogą być stosowane od 4. roku życia (11-20).

Takie regulacje powodują, że produkty lecznicze zawierające artykainę i niektóre z mepiwakainą w stomatologii dziecięcej są stosowane również poza wskazaniami, tzw. *off-label use* (u pacjentów poniżej 4. roku życia lub poniżej 20 kg masy ciała). EAPD wskazuje na potrzebę uzupełnienia luki w wiedzy na temat stosowania środków miejscowo znieczulających u dzieci < 4. roku życia, gdyż artykaina jest obecnie najpowszechniej stosowanym środkiem znieczulającym w stomatologii w Europie. W Polsce lekarz stosując leki poza wskazaniami medycznymi, działa w ramach eksperymentu medycznego, ale jednocześnie na podstawie przepisu art. 4 ustawy z dnia 19.01.2017 roku o zawodach lekarza i lekarza dentysty: „Lekarz ma obowiązek wykonywać zawód, zgodnie ze wskazaniami aktualnej wiedzy medycznej, dostępnymi mu metodami i środkami zapobiegania, rozpoznawania i leczenia chorób, zgodnie z zasadami etyki zawodowej oraz z należytą starannością”.

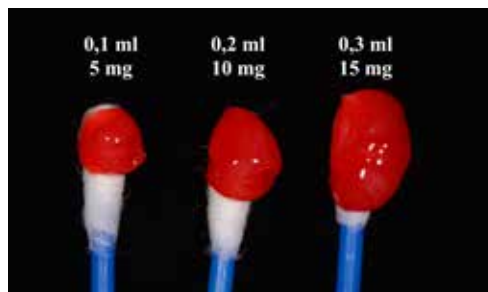
Kolejny problem związany jest z występowaniem preparatów środków miejscowo znieczulających w różnych wielkościach wkładów: 1,7; 1,8 i 2 ml ampułkach, co może prowadzić do podawania niewłaściwej dawki.

Autorzy wytycznych AAPD oraz EAPD zwracają również uwagę na fakt, iż nadal brak jest odpowiedniej wiedzy o farmakokinetyce często stosowanych leków miejscowo

i powierzchniowo znieczulających u dzieci i młodzieży, co powoduje, że opracowane zalecenia oparte są na dowodach niskiej wiarygodności (poziom ekspercki) (3).

Znieczulenie miejscowe powinno być poprzedzone znieczuleniem powierzchniowym, pozwalającym na poprawę komfortu pacjenta podczas wkłuwania igły i iniekcji środka znieczulającego. Aplikacja znieczulenia powierzchniowego może wywierać również efekt psychologiczny, ułatwiający współpracę z pacjentem.

Preparaty powierzchniowo znieczulające zawierają zarówno środki amidowe (lidokaina), jak i estrowe (prilokaina i benzokaina). Lidokaina występuje w formie maści i żelu o stężeniu do 5% (ryc. 1) oraz aerozoli o stężeniu 10 i 15%. Benzokaina występuje w żelach o stężeniu do 20% (obecnie w Polsce brak rejestracji preparatów benzokainy), a prilokaina występuje w formie preparatu złożonego z lidokainą (2,5% lidokaina + 2,5% prilokaina), który jest w Polsce zarejestrowany od 12. roku życia (2, 3, 26-29).



Ryc. 1. Trzy różne dawki 5% lidokainy w formie żelu stosowanej w znieczuleniu powierzchniowym. 0,1 ml zawierające 5 mg lidokainy u dzieci jest wystarczające w celu uzyskania znieczulenia powierzchniowego śluzówki

Leki stosowane w znieczuleniu powierzchniowym

1. W przypadku stwierdzonej alergii lub nietolerancji na którykolwiek ze składników leku znieczulającego powierzchniowo istnieje całkowite przeciwwskazanie do jego użycia.
2. Lekarz musi być świadomy składu i właściwości farmakologicznych każdego preparatu

oraz możliwych powikłań (głównie rzadkie ryzyko methemoglobinemii w przypadku użycia prilokainy).

3. Dostępnych jest niewiele informacji naukowych w odniesieniu do minimalnej dawki skutecznej, początku i czasu działania preparatów znieczulenia powierzchniowego u dzieci.
4. Preparaty benzokainy są wchłaniane powoli, ale charakteryzują się szybkim czasem rozpoczęcia działania i z tego powodu istnieje mniejsze prawdopodobieństwo komplikacji związanych ze zbyt dużą dawką. Jednak przy przedłużającym się lub powtarzanym stosowaniu mogą wywoływać miejscowe reakcje alergiczne.
5. Preferowaną formą aplikacji są żele ze względu na większą kontrolę dawki i aplikacji w miejscu wkłucia (ryc. 1). W przypadku stosowania leków znieczulających w formie aerozoli na większe powierzchnie (np. w celu zahamowania odruchu wymiotnego) ilość zastosowanego leku musi być mierzalna. Leki w aerozolah stosowane do znieczulenia powierzchniowego w celu zmniejszenia znieczulanej powierzchni i dawki powinny być aplikowane na wacik lub patyczku higienicznym.
6. Leki powierzchniowo znieczulające sprzedawane bez recepty (zawierające lidokainę) ze wskazaniem stosowania w celu zmniejszenia dolegliwości bólowych podczas ząbkowania nie są zalecane przez dentystów do zwalczania bólu podczas ząbkowania, a ich zastosowanie u noworodków i małych dzieci może powodować poważne szkody, włączając w to śmierć, na skutek przedawkowania (31).

U dzieci ogólnie zdrowych, stosując iniekcyjne LMZ, zaleca się:

1. W przypadku stwierdzonej i udokumentowanej alergii lub nietolerancji na którykolwiek ze składników znieczulenia (lek znieczulający, środek obkurczający naczynia krwionośne lub konserwant) istnieje całkowite przeciwwskazanie do jego użycia.
2. Zaleca się stosowanie amidowych środków LMZ, dla których przypadki działań niepożądanych występują bardzo rzadko.
3. Decyzja o wyborze leku miejscowo znieczulającego, dodatku środka obkurczającego naczynia krwionośne, dawki i techniki

iniekcji powinna być podjęta indywidualnie dla każdego pacjenta w zależności od potrzeb klinicznych. Dawka LMZ powinna być optymalnie dobierana do planowanego zabiegu, tak aby unikać zbyt małej lub zbyt dużej dawki. Maksymalna dawka zalecana (MDZ) dla jakiegokolwiek LMZ powinna być obliczona w oparciu o wagę każdego dziecka przed leczeniem i nie powinna być przekraczana (tab. 1-4).

4. W badaniach naukowych nie stwierdzono wyższej skuteczności działania żadnego z leków miejscowo znieczulających w znoszeniu bólu.
5. Minimalna dawka efektywna (MDE) powinna być ustalona na podstawie indywidualnych potrzeb pacjenta, planu leczenia i drogi podania leku. Niestety dostępne informacje o czasie rozpoczęcia działania powszechnie stosowanych LMZ i długości jego trwania u dzieci i młodzieży oparte są na dowodach niskiej wiarygodności.
6. LMZ powinny być wstrzykiwane w temperaturze pokojowej, powoli (1 ml na minutę), z wywieraniem małego ciśnienia, dzieląc LMZ na części (aby zapobiec występowaniu wysokich stężeń leku w osoczu).
7. Każde znieczulenie powinno zostać poprzedzone aspiracją, aby zapobiec nieintencjonalnemu wewnątrznaczyniowemu podaniu leku. W przypadku pozytywnej aspiracji, należy przerwać procedurę znieczulania i wymienić zestaw znieczulający.
8. LMZ bez dodatków środków obkurczających naczynia krwionośne powinny być stosowane z rozwagą ze względu na szybkie wchłanianie do krwiobiegu z miejsca podania i ryzyko przekroczenia dawki bezpiecznej. Należy pamiętać, że większa objętość dystrybucji u dzieci przyczynia się do kumulacji leku w przypadku kolejnych wstrzyknięć.
9. Obliczenie całkowitej dawki LMZ powinno uwzględniać zarówno ilość zastosowanego środka powierzchniowo znieczulającego, jak i wstrzykniętego LMZ.
10. W przypadku podania LMZ w okolicę objętą stanem zapalnym rozpoczęcie działania LMZ może być opóźnione lub niemożliwe.
11. Jednoczesne zastosowanie innych preparatów, tj. podtlenku azotu, leków powodujących

sedację ośrodkowego układu nerwowego czy znieczulenia ogólnego, nie ma wpływu na MDZ dla LMZ.

12. W piśmiennictwie nie odnotowano żadnego poważnego działania niepożądanego lub skutku ubocznego LMZ u dzieci i młodzieży. Odnotowano jedynie przypadki, w których opisano urazy tkanek miękkich (policzków, wargi, języka) oraz wystąpienie dolegliwości bólowych w miejscu podania znieczulenia lub po zabiegu stomatologicznym (2, 3).

Stosując znieczulenie ze środkami obkurczającymi naczynia krwionośne:

1. Ze względu na fakt, iż wszystkie leki znieczulające rozszerzają naczynia krwionośne, dodatkowe stosowanie środków obkurczających naczynia jest zalecane, ponieważ obniżają one prawdopodobieństwo wysokiego stężenia leku znieczulającego w osoczu przez spowolnienie wchłaniania LMZ do układu krążenia. Wydłużają w ten sposób czas trwania znieczulenia, jego intensywność oraz zmniejszają krwawienie w polu zabiegowym.
2. Stosowanie leków miejscowo znieczulających z dodatkiem środka obkurczającego naczynia krwionośne w niskim stężeniu jest zalecane do większości zabiegów stomatologicznych u dzieci i młodzieży.
3. Obecnie nie ma opartych na EBD (ang. *evidence-based dentistry*, stomatologia oparta na dowodach) zaleceń przeliczania dawki środka obkurczającego naczynia krwionośne u dzieci. Dawka 0,1 mg adrenaliny na dobę może być rozważna jako MDZ (połowa dawki dla dorosłych) (tab. 1-3).
4. Udokumentowana alergia na wodorosiarczan jest przeciwwskazaniem do stosowania roztworów zawierających środki obkurczające naczynia krwionośne (2, 3).

Wybór techniki znieczulenia

1. Odpowiednia aplikacja iniekcyjnych LMZ jest bezpieczną procedurą u ogólnie zdrowych dzieci.
2. Wykonanie znieczulenia u dzieci i młodzieży powinno być bezpieczne, bezbolesne i komfortowe. Lekarz powinien wybrać odpowiednią technikę i znieczulać powoli, podając lek pod niskim ciśnieniem.

3. Stosowanie żeli powierzchniowo znieczulających może wywoływać pozytywny efekt psychologiczny.
4. Leki znieczulające powierzchniowo powinny być stosowane przed podaniem LMZ, aby zminimalizować ból i dyskomfort związany z wkłuciem i penetracją igły oraz iniekcją.
5. W oparciu o przegląd systematyczny literatury stwierdzono, że znieczulenie przewodowe jest skuteczniejsze niż nasiękowe podczas leczenia pierwszych i drugich zębów trzonowych stałych w żuchwie i drugich zębów trzonowych mlecznych w żuchwie.
6. Brak jest wiarygodnych dowodów wskazujących, że którakolwiek technika znieczulenia jest bardziej skuteczna od pozostałych w redukcji bólu podczas leczenia.
7. Stosowanie technik zmniejszających stres, psychoterapii behawioralno-poznawczej lub sedacji płytkiej może być niezbędne w celu optymalizacji aplikacji LMZ (2, 3, 32).

ZALECENIA KLINICZNE

Stosując znieczulenia do określonych zabiegów w stomatologii dziecięcej, sugeruje się podawanie znieczulenia w jak najmniejszych dawkach, które zapewnią efektywne znieczulenie niezbędne do wykonania wymaganej procedury. Zaplanowana ilość LZM powinna być wstrzykiwana w podzielonych porcjach. Do krótkich zabiegów proponuje się stosowanie roztworów środków znieczulających bez dodatku adrenaliny (2% roztwór lidokainy, 3% roztwór mepiwalkainy), do zabiegów o średniej długości – roztworów z adrenaliną (2% roztwór lidokainy z adrenaliną 1:100 000, 4% roztwór artykainy 1:200 000), a do długich zabiegów stomatologicznych – 4% roztworu artykainy (1:100 000) (tab. 5).

Leki odwracające objawy znieczulenia tkanek miękkich

Mesylan fentolaminy jest nieselektywnym blokerem receptorów α -adrenergicznych, który stosowany jest do odwrócenia objawów znieczulenia miejscowego tkanek miękkich (po podaniu LMZ z adrenaliną). Podawany

jest w to samo miejsce tą samą techniką co LMZ. Preparat zawierający 0,23 mg/ml jest zarejestrowany w USA od 3. roku życia lub 15 kg masy ciała. Wyniki opublikowanych badań wskazują na jego bezpieczeństwo stosowania oraz skuteczność w przyspieszeniu powrotu czucia w tkankach miękkich u dzieci (6). Preparat nie jest obecnie zarejestrowany w Polsce.

Znieczulenie miejscowe u dzieci i młodzieży obciążonych chorobami ogólnoustrojowymi

Opieka nad dziećmi i młodzieżą z problemami zdrowotnymi wymaga dokładnej oceny stanu zdrowia we współpracy z lekarzami innych specjalności w celu analizy ryzyka związanego z zabiegami dentystycznymi. Postępowanie takie jest szczególnie zalecane u pacjentów ze złożonymi schorzeniami ogólnoustrojowymi lub niestabilnym stanem zdrowia (2, 3, 5).

Zastosowanie leków miejscowo znieczulających w zalecanych dawkach u dzieci z obciążeniami ogólnoustrojowymi jest bezpieczne, gdy:

1. Wybór LMZ z dodatkiem lub bez środka obkurczającego naczynia krwionośne oparty jest o planowanie długości zabiegu stomatologicznego.
2. Należy stosować minimalną dawkę roztworu znieczulającego potrzebną dla uzyskania odpowiedniego poziomu znieczulenia, pozwalającą na komfort pacjenta podczas całego zabiegu.
3. Należy wdrażać skuteczne protokoły pozwalające na zmniejszenie stresu. Ma to szczególne znaczenie u pacjentów, u których stres może nasilać objawy choroby podstawowej, np. w przypadku chorób serca, astmy, cukrzycy, padaczki, dziedzicznego obrzęku naczynioruchowego lub anemii sierpowatokrwinkowej.
4. U pacjentów z niestabilną chorobą podstawową zaleca się konsultację z lekarzem prowadzącym przed leczeniem stomatologicznym

Tab. 1. Maksymalne dawki zalecane (MDZ) dla iniekcyjnych leków miejscowo znieczulających i środka obkurczającego naczynia krwionośne w odniesieniu do powszechnie stosowanych w Polsce roztworów LMZ (wg EAPD) (3)

Roztwory LMZ	Iniekcyjny lek miejscowo znieczulający				Adrenalina			
	MDZ mg/kg	Stężenie			MDZ mg	Stężenie		
		mg/ml	Wkład 1,7 ml	Wkład 1,8 ml		mg/ml	Wkład 1,7 ml	Wkład 1,8 ml
Artykaina 4% 1:100 000 adrenalina	7,0	40	68	72	0,1	0,01	0,017	0,018
Artykaina 4% 1:200 000 adrenalina	7,0	40	68	72	0,1	0,005	0,085	0,009
Lidokaina 2%	4,0	20	34	36	–	–	–	–
Lidokaina 2% 1:50 000 adrenalina	7,0	20	34	36	0,1	0,02	0,034	0,036
Lidokaina 2% 1:80 000 adrenalina	7,0	20	34	36	0,1	0,0125	0,0213	0,0225
Lidokaina 2% 1:100 000 adrenalina	7,0	20	34	36	0,1	0,01	0,017	0,018
Mepiwakaina 3%	5,0	30	51	54	–	–	–	–
Mepiwakaina 2% 1:100 000 adrenalina	5,0	20	34	36	0,1	0,01	0,017	0,018

LMZ – lek miejscowo znieczulający; MDZ – maksymalna dawka zalecana

Tab. 2. Maksymalne dawki zalecane u dzieci (MDZ) dla LMZ i środków obkurczających naczynia krwionośne w odniesieniu do wagi ciała (wg EAPD) (3)

Roztwór LMZ	MDZ		MDZ w odniesieniu do wagi ciała							
	LMZ	Adrenalina	15 kg		20 kg		25 kg		30 kg	
	mg/kg	mg	mg	ml	mg	ml	mg	ml	mg	ml
Artykaina 4% 1:100 000 adrenalina	7	0,1	105	2,6	140	3,5	175	4,4	210	5,3
Artykaina 4% 1:200 000 adrenalina	7	0,1	105	2,6	140	3,5	175	4,4	210	5,3
Lidokaina 2%	4	0,1	60	3	80	4	100	5	120	6
Lidokaina 2% 1:100 000 adrenalina	7	0,1	105	5,3	140	7	175	8,8	210	10,5
Mepiwakaina 3%	5	0,1	75	2,5	100	3,3	125	4,2	150	5,0
Mepiwakaina 2% 1:100 000 adrenalina	5	0,1	75	3,8	100	5,0	125	6,3	150	7,5

LMZ – lek miejscowo znieczulający; MDZ – maksymalna dawka zalecana

Tab. 3. Maksymalne dawki zalecane u dzieci (MDZ) dla LMZ w odniesieniu do wagi ciała dla wkładu o pojemności 1,8 ml (wg EAPD) (3)

Roztwór LMZ	MDZ		Maksymalna liczba wkładów o pojemności 1,8 ml			
	LMZ	Adrenalina	15 kg	20 kg	25 kg	30 kg
	mg/kg	mg	LMZ	LMZ	LMZ	LMZ
Artykaina 4% 1:100 000 adrenalina	7	0,1	1,5	1,9	2,4	2,9
Artykaina 4% 1:200 000 adrenalina	7	0,1	1,5	1,9	2,4	2,9
Lidokaina 2%	4	0,1	1,7	2,2	2,8	3,3
Lidokaina 2% 1:100 000 adrenalina	7	0,1	2,9	3,9	4,9	5,8
Mepiwakaina 3%	5	0,1	1,4	1,9	2,3	2,8
Mepiwakaina 2% 1:100 000 adrenalina	5	0,1	2,1	2,8	3,5	4,2

LMZ – lek miejscowo znieczulający; MDZ – maksymalna dawka zalecana

Tab. 4. Maksymalne dawki zalecane i maksymalne dawki całkowite dla LMZ wg IAPD, FDA i Charakterystyki Produktów Leczniczych preparatów dostępnych w Polsce (2, 3, 7-25, 29)

Roztwór LMZ	IAPD (2015)		FDA (2013)		Charakterystyki Produktów Leczniczych w Polsce	
	MDZ (mg/kg)	MDC mg	MDZ (mg/kg)	MDC mg	MDZ (mg/kg)	MDC mg
Artykaina 4% 1:100 000 adrenalina	7	500	7	ustalona na podstawie wagi pacjenta	7	550
Artykaina 4% 1:200 000 adrenalina	7	500	7		7	550
Lidokaina 2%	4,4	300	7	500	4,5 dorośli 3 dzieci	200
Lidokaina 2% 1:100 000 adrenalina	4,4	300	7	500	4,4	300
Mepiwakaina 3%	4,4	300	6,6	400	3-7	300-550
Mepiwakaina 2% 1:100 000 adrenalina	4,4	300	6,6	400	7	550

LMZ – lek miejscowo znieczulający; MDZ – maksymalna dawka zalecana; MDC – maksymalna dawka całkowita; IAPD – International Association of Pediatric Dentistry; FDA – U.S. Food and Drug Administration

Tab. 5. Czas trwania znieczulenia miazgi i tkanek miękkich LMZ (29)

Roztwór LMZ	Czas trwania w minutach			
	Znieczulenie nasiękowe (szczęka)		Znieczulenie przewodowe	
	Miazga	Tkanki miękkie	Miazga	Tkanki miękkie
Artykaina 4% 1:100 000 adrenalina	60	190	90	230
Artykaina 4% 1:200 000 adrenalina	45	180	60	240
Lidokaina 2%	5	–	5-10	–
Lidokaina 2% 1:100 000 adrenalina	60	170	85	190
Mepiwakaina 3%	25	90	40	165
Mepiwakaina 2% 1:100 000 adrenalina	60	170	85	190

LMZ – lek miejscowo znieczulający

w celu omówienia szczegółów planowanego leczenia i przypuszczalnej dawki LMZ.

5. Dzieci ze złożonymi chorobami metabolicznymi lub sercowymi powinny być monitorowane podczas i po iniekcji leku znieczulającego.

Tylko nieliczna grupa pacjentów z rzadkimi i niestabilnymi chorobami wymaga zmiany dawki leku znieczulającego lub techniki iniekcji, niezależnie od stosowania technik pozwalających na zmniejszenie bólu związanego z zabiegiem (2, 3, 5).

Kiedy zmniejszać dawkę LMZ u pacjentów z chorobami ogólnoustrojowymi?

1. Nigdy nie należy przekraczać MDZ leku miejscowo znieczulającego w odniesieniu do wagi pacjenta. Jest mało prawdopodobne, aby mała ilość LMZ stosowana w stomatologii dziecięcej była przyczyną szkodliwego działania u dzieci obciążonych chorobami ogólnoustrojowymi.
2. Pomimo że leki, tj. lidokaina, prilokaina, mepiwakaina i bupiwakaina, są metabolizowane w wątrobie, są zwykle dobrze tolerowane przez pacjentów z łagodnymi lub umiarkowanymi chorobami wątroby.
3. Modyfikacje dawek są niezbędne u pacjentów w zaawansowanym stadium choroby wątroby i nerek.
4. Użycie środka obkurczającego jest skuteczne w zmniejszaniu tempa wchłaniania ogólnoustrojowego w tych stanach, gdzie metabolizm lub wydalanie są upośledzone (2, 3, 5).

Wybór LMZ u dzieci obciążonych ogólnoustrojowo:

1. Jedynym bezwzględnym przeciwwskazaniem do znieczulenia miejscowego jest alergia na lek znieczulający lub inny składnik roztworu znajdujący się we wkładzie.
2. Alergia na artykainę lub lidokainę występuje rzadko. Często reakcje, tj. utrata przytomności i tachykardia, są błędnie interpretowane jako objawy alergii. Objawami alergii mogą być: wysypka, świąd, pokrzywka, zapalenie skóry, anafilaksja i inne. Zanim uznamy dziecko za uczulone na środek miejscowo znieczulający lub jeden ze składników roztworu, należy upewnić się co do rozpoznania.

3. Jeśli alergia lub wrażliwość na LMZ lub jeden z jego składników została odnotowana lub jest podejrzewana, powinna zostać potwierdzona przez testy immunologiczne, aby rzeczywisty alergen został zidentyfikowany, w celu zaproponowania bezpiecznego roztworu do znieczulenia miejscowego.
4. Dzieci i młodzież z atopią częściej wykazują wrażliwość na liczne alergeny. Jednak częściej występuje alergia na leki powierzchniowo znieczulające (estry) niż roztwory do wstrzyknięć (amidy).
5. Alergia na adrenalinę nie występuje i jest często mieszana z reakcją o podłożu psychogennym lub niezamierzonym podaniem wewnątrznaczyniowym.
6. Hipertermia złośliwa w wywiadzie medycznym pacjenta nie jest przeciwwskazaniem do zastosowania któregośkolwiek środka LMZ.
7. Przeciwwskazaniem do zastosowania prilokainy jest dziedziczna methemoglobinemia (2, 3, 5, 29).

Zastosowanie środków obkurczających naczynia krwionośne u dzieci obciążonych chorobami ogólnoustrojowymi

1. Zastosowanie adrenaliny nie jest przeciwwskazane u pacjentów, którzy w danym momencie mają wystarczająco ustabilizowaną chorobę podstawową, aby poddać się zaplanowanemu zabiegowi stomatologicznemu z użyciem LMZ, a jego zastosowanie poprawi efekt głębokości znieczulenia, miejscową hemostazę i zmniejszy prawdopodobieństwo toksyczności.
2. Endogenne wydzielanie adrenaliny w następstwie leczenia stomatologicznego jest dalece wyższe niż małe dawki adrenaliny podawane w roztworach LMZ.
3. Teoretyczne interakcje leków z adrenaliną są nieistotne klinicznie, kiedy stosowana jest w małych dawkach w stomatologii dziecięcej.
4. Pacjenci z niestabilnymi zaburzeniami rytmu serca lub niekontrolowaną nadczynnością tarczycy wymagają konsultacji z zespołem prowadzącym przed leczeniem stomatologicznym w celu oceny ryzyka użycia adrenaliny w LMZ.
5. Noradrenalina i lewonorderfina są przeciwwskazane u dzieci i młodzieży z arytmiami

serca. Noradrenalina jest przeciwwskazana u przyjmujących trójpierścieniowe leki antydepresyjne oraz inhibitory MAO.

6. Zastosowanie adrenalinę jest przeciwwskazane u dzieci i młodzieży z guzem chromochłonnym nadnerczy.
7. Użycie leków miejscowo znieczulających powinno być odłożone u młodzieży zażywającej kokainę lub jej pochodne o co najmniej 24 godziny od momentu zażycia narkotyku (5).

Techniki iniekcji stosowane u dzieci i młodzieży z zaburzeniami ogólnoustrojowymi

1. Znieczulenia nasiękowe i śródwładłowe stanowią niskie ryzyko krwotoku u dzieci i młodzieży z zaburzeniami krzepnięcia krwi.
2. Iniekcje domięśniowe (znieczulenie przewodowe) związane są z wyższym ryzykiem krwotoku u dzieci i młodzieży z zaburzeniami krzepnięcia krwi, z tego powodu pacjenci wymagają konsultacji z zespołem medycznym w celu oceny poziomu wskaźników układu krzepnięcia.
3. Zastosowanie technik znieczulenia, które pozwalają na analgezję jednego zęba lub rozważenie zastosowania leków krótko działających lub dodatkowo leków odwracających

działanie, może być korzystne i zmniejszyć ryzyko przypadkowych urazów tkanek miękkich u dzieci i młodzieży z ograniczonymi funkcjami poznawczymi lub z chorobami, w których taki uraz związany jest z większym ryzykiem, np. hemofilia.

4. Znieczulenie przewodowe jest przeciwwskazane u dzieci i młodzieży z postępującym kostniejącym zapaleniem mięśni, ale znieczulenie nasiękowe lub śródwładłowe może być wykonywane.
5. Znieczulenia śródwładłowe i śródkostne wiążą się z największym ryzykiem bakteriemii ze wszystkich dróg znieczuleń i mogą wymagać profilaktyki antybakteryjnej u pacjentów z grupy wysokiego ryzyka kardjologicznego (5).

PODSUMOWANIE

W dostępnym piśmiennictwie (randomizowane badania kliniczne) dotyczącym stosowania LMZ u dzieci i młodzieży nie znajdujemy wystarczających dowodów naukowych, aby móc przedstawić rekomendacje o wysokim stopniu wiarygodności. Jednak przedstawione zalecenia należy traktować jako najlepszą praktykę kliniczną i wprowadzić je do codziennego stosowania.

PIŚMIENNICTWO

1. Klingberg G, Broberg AG: Dental fear/anxiety and dental behaviour management problems in children and adolescents: a review of prevalence and concomitant psychological factors. *Int J Paediatr Dent* 2007; 17: 391-406.
2. American Academy of Pediatric Dentistry: Guideline on use of local anesthesia for pediatric dental patients. Revised 2015. http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/BP_LocalAnesthesia.pdf (data dostępu: 15.10.2017).
3. Künisch J, Daubländer M, Klingberg G et al.: Best clinical practice guidance for local analgesia in pediatric dentistry: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2017; 18: 313-321.
4. Klingberg G, Ridell K, Brogårdh-Roth S et al.: Local analgesia in paediatric dentistry: a systematic review of techniques and pharmacologic agents. *Eur Arch Paediatr Dent* 2017; 18: 323-329.
5. Dougall A, Hayes M, Daly B: A systematic review of the use of local analgesia in medically compromised children and adolescents. *Eur Arch Paediatr Dent* 2017; 18: 331-343.
6. Hersh EV, Lindemeyer R, Berg JH et al.: Phase Four, Randomized, Double-Blinded, Controlled Trial of Phentolamine Mesylate in Two- to Five-year-old Dental Patients. *Pediatr Dent* 2017; 39: 39-45.
7. Mepidont 2% z adrenaliną 1:100 000. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=19843> (data dostępu: 17.11.2017).
8. Mepidont 3%. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=19844> (data dostępu: 17.11.2017).
9. Mepivastesin. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=4275> (data dostępu: 17.11.2017).
10. Scandonest 30 mg/ml. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=6022> (data dostępu: 17.11.2017).

11. Citocartin 100. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=73> (data dostępu: 17.11.2017).
12. Citocartin 200. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=8430> (data dostępu: 17.11.2017).
13. Dentocaine (40 mg + 0,01 mg)/ml. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=22084> (data dostępu: 17.11.2017).
14. Dentocaine (40 mg + 0,005 mg)/ml. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=22093> (data dostępu: 17.11.2017).
15. Orabloc (40 mg + 0,01 mg)/ml. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=30821> (data dostępu: 17.11.2017).
16. Orabloc (40 mg + 0,005 mg)/ml. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=30822> (data dostępu: 17.11.2017).
17. Septanest z adrenaliną 1:100 000. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=6060> (data dostępu: 17.11.2017).
18. Septanest z adrenaliną 1:200 000. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=6061> (data dostępu: 17.11.2017).
19. Ubistesin. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=19389> (data dostępu: 17.11.2017).
20. Ubistesin forte. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=6849> (data dostępu: 17.11.2017).
21. Xylodont 2%. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=7212> (data dostępu: 17.11.2017).
22. Xylodont 2% z adrenaliną 1:100 000. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=7213> (data dostępu: 17.11.2017).
23. Xylodont 2% z adrenaliną 1:80 000. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=7216> (data dostępu: 17.11.2017).
24. Xylodont 2% z adrenaliną 1:50 000. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=7214> (data dostępu: 17.11.2017).
25. Lignocainum hydrochloricum WZF 2%. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=3761>; <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=3763> (data dostępu: 17.11.2017).
26. Lignox. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=11438> (data dostępu: 17.11.2017).
27. Lignox Spray. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=34083> (data dostępu: 17.11.2017).
28. EMLA. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=2179> (data dostępu: 17.11.2017).
29. Malamed S: Handbook of Local Anesthesia. 6th ed. Elsevier Mosby, St. Louis 2013.
30. Lignocainum 2% c.noradrenalino 0,00125% WZF. <http://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/ProduktSzczegoly.aspx?id=3764> (data dostępu: 17.11.2017).
31. FDA Drug Safety Communication: FDA recommends not using lidocaine to treat teething pain and requires new Boxed Warning. <https://www.fda.gov/drugs/drugsafety/ucm402240.htm> (data dostępu: 16.11.2017).
32. Arrow P: A comparison of articaine 4% and lignocaine 2% in block and infiltration analgesia in children. *Aus Dent J* 2012; 57: 325-333.

ADRES DO KORESPONDENCJI

dr n. med. Michał Sobczak, FIADT
Polska Akademia Stomatologii Dziecięcej
ul. Abrahama 34, 81-833 Sopot
e-mail: pasd.sekretariat@gmail.com

Otrzymanie artykułu: 23.11.2017
Recenzja artykułu: 27.11.2017
Akceptacja do druku: 11.12.2017