

Leczenie bólu i sedacja

Myron Yaster

I. Wprowadzenie

Dzieci często nie otrzymują leków przeciwbólowych lub leczenie przeciwbólowe jest niewystarczające nawet w sytuacjach ewidentnego występowania bólu związanego z chorobą lub wykonywanymi bolesnymi zabiegami.

Ogólne przekonanie, że dzieci nie odczuwają i nie pamiętają bólu w takim samym stopniu jak dorośli jest po prostu niezgodne z prawdą. U dzieci można bezpiecznie stosować osobno lub w połączeniach wiele leków podawanych w różny sposób i umożliwią one uzyskanie skutecznej sedacji, analgezji i/ lub amnezji podczas wykonywanych zabiegów.

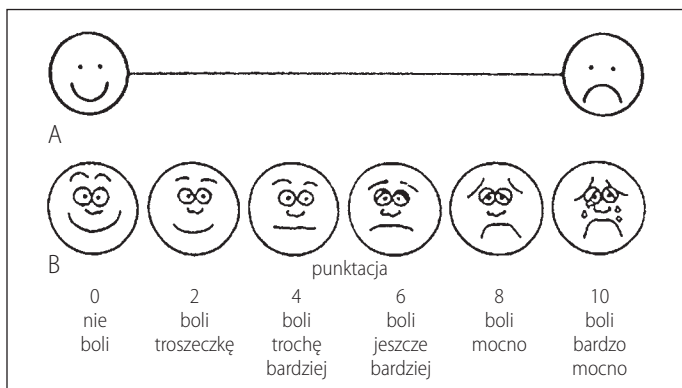
II. Ocena bólu

A. Ból – odczucie subiektywne

1. W celach praktycznych należy przyjąć, że bólem jest to, co pacjent odczuwa jako ból i występuje on wtedy, kiedy pacjent twierdzi, że tak jest.

B. Ocena bólu w celu zastosowania leczenia

1. W celu skutecznego leczenia bólu konieczna jest umiejętność jego właściwej oceny.
2. U dzieci powyżej 3 r.ż. możliwe jest stosowanie następujących skal wzrokowo-analogowych (**ryc. 20-1**):
 - a. 10-centymetrowej linijki z uśmiechniętą twarzą na jednym końcu i zmartwioną, płaczącą twarzą na drugim (**ryc. 20-1, A**),
 - b. zmodyfikowanej skali twarzątkowej składającej się z 6 twarzy (**ryc. 20-1, B**),
 - c. skali słownej od 0 do 10 punktów, w której 0 oznacza brak bólu, a 10 – najsilniejszy możliwy ból.
3. U noworodków, niemowląt i dzieci, które nie są w stanie zgłaszać bólu, stosowane są skale oparte na obserwacji pacjenta. Autor preferuje stosowanie skali FLACC (**face** – twarz, **legs** – nogi, **activity** – aktywność, **cry** – płacz, **consolability** – możliwość utulenia) (**tab. 20-1**).

**RYCINA 20-1**

Skale oceny bólu (wzrokowo-analogowe). **A** – 10-centymetrowa liniowa skala analogowa i **B** – zmodyfikowana skala Wong-Bakera (składająca się z 6 obrazków przedstawiających twarze). Im wyższa punktacja, tym silniejszy ból dziecka. (Z Hockenberry M.J., Wilson D., *Wong's essentials of pediatric nursing*, wyd. 8, St. Louis, 2009, Mosby. Przedrukowano za zgodą. Copyright Mosby).

TABELA 20-1**BEHAVIORALNA SKALA OCENY BÓLU – FLACC**

	Punktacja*		
	0	1	2
Twarz	neutralny wyraz twarzy lub uśmiech	okresowe grymasy lub zmarszczenie czoła, niezainteresowany otoczeniem	częste lub stałe grymasy i zmarszczone czoło, zaciśnięte usta, drżenie bródki
Nogi	normalne ułożenie, zrelaksowane	niespokojne, napięte	kopie lub nogi przyciągnięte do tułowia (podkulone)
Aktywność	leży spokojnie, normalne ułożenie, porusza się swobodnie	wierci się, porusza w przód i w tył, napięty	wygina się w łuk, sztywność lub drżenia
Płacz	nie płacze (śpi lub obudzony)	popłakuje, pojękuje, okresowe skargi	ciągle płacze, krzyczy, szlocha, częste skargi
Uspokojenie	spokojny, zrelaksowany	uspokaja się pod wpływem dotyku, przytulania, rozmowy, możliwe odwrócenie uwagi	trudny do uspokojenia

* Ocena w każdej kategorii 0–2 punktów; łączna ocena 0–10 punktów

III. Analgetyki opioidowe

Wszystkie powszechnie stosowane analgetyki opioidowe w dawkach równoważnych powodują w porównywalnym stopniu euforię, sedację i działania niepożądane.

RAMKA 20-1**STANY ZWIĄZANE ZE ZWIĘKSZONYM RYZYKIEM POWIKŁAŃ KRĄŻENIOWO-
-ODDECHOWYCH PO PODANIU OPIOIDÓW LUB LEKÓW SEDACYJNYCH**

- Niemowlęta < 3 mies.ż.
- Wcześniejsiaki < 60 tyg. od poczęcia
- Bezdechy i zaburzenia oddychania (w wywiadzie)
- Choroba układu oddechowego lub krążenia
- Niestabilność hemodynamiczna
- Zaburzenia świadomości, oszołomienie
- Upośledzenie drożności dróg oddechowych
- Choroba nerek lub wątroby
- Choroby nerwowo-mięśniowe
- Uraz lub przewlekła choroba OUN

- A. Czynniki ryzyka związane ze stosowaniem opioidów lub leków sedacyjnych/ nasennych
1. Zob. **ramka 20-1**.
 2. Oddziaływania niepożądane na układ oddechowo-krążeniowy zależą od następujących czynników:
 - a. dawki leku,
 - b. szybkości podawania leku,
 - c. równoczesnego stosowania innych leków,
 - d. wieku pacjenta i chorób współistniejących.
- B. Równoczesne stosowanie opioidów i leków sedacyjnych/nasennych
1. Łączne stosowanie opioidów i leków sedacyjnych/nasennych istotnie zwiększa ryzyko wystąpienia depresji oddechowej.
 2. Często konieczne jest zmniejszenie dawki każdego ze stosowanych leków poniżej dawek zalecanych przy stosowaniu każdego z nich osobno.
 3. Dawka opioidu musi być ustalana indywidualnie dla każdego pacjenta metodą miareczkowania do uzyskania zamierzonego efektu; należy unikać sztywnego schematu dawkowania uwzględniającego tylko masę ciała dziecka.
- C. Inne często występujące działania niepożądane opioidów:
1. nudności, wymioty,
 2. sedacja, splątanie (zaburzenia świadomości),
 3. zaparcie,
 4. świąd,
 5. skurcz dróg żółciowych,
 6. retencja moczu,
 7. hamowanie kaszlu,
 8. sztywność klatki piersiowej (przy stosowaniu dużych dawek ultra-krótko działających opioidów, zob. niżej).

TABELA 20-2**CZĘSTO STOSOWANE OPIOIDY**

Nazwa/droga podania	Dawka równoważna (mg/kg)	Czas działania (godz.)	Uwagi
Morfina i.v. p.o.	0,1 0,3–0,5	3–4	rozszerza naczynia; unikać we wstrząsie uwalnia histaminę drgawki przy stosowaniu dużych dawek i u noworodków dostępna postać doustna o zmodyfikowanym uwalnianiu
Fentanyl i.v. przezśluzówkowo	0,001 0,015	0,5–1,5	bradykardia hipotensja u pacjentów z hipowolemią, w ciężkim stanie sztywność klatki piersiowej – leczyć naloksonem idealny do krótkich, bolesnych zabiegów
Meperydyna i.v. p.o.	1 1,5–2	3–4	groźne interakcje z inhibitorami monoaminooksydazy toksyczny metabolit mogący wywoływać drgawki w dawce 0,25 mg/kg stosowana w leczeniu dreszczy działanie inotropowo ujemne – nie stosować u pacjentów z upośledzoną kurczliwością mięśnia sercowego
Hydromorfon i.v. p.o.	0,02 0,05–0,1	3–4	mniejsze działanie sedacyjne, nudności i świąd rzadziej niż po morfinie [lek niedostępny w Polsce – <i>przyp. tłum.</i>]
Metadon i.v. p.o.	0,1 0,1–0,2	19	bardzo długo działający; pierwsza dawka może działać zaledwie 4 godz.; niepełna tolerancja krzyżowa; pacjenci z tolerancją innych opioidów mogą mieć niepełną tolerancję metadonu, dlatego należy uważać na ryzyko przedawkowania go u pacjentów z tolerancją opioidową [lek niezarejestrowany do leczenia bólu u dzieci w Polsce, niedostępna postać dożylna – <i>przyp. tłum.</i>]
Kodeina p.o.	1,2	3–4	postać dożylna niezalecana musi być zmetabolizowana do postaci aktywnej przez CYP2D6. około 10% populacji nie metabolizuje kodeiny do postaci aktywnej dostępne połączenie z paracetamolem, przy dawkowaniu wyliczonym w stosunku do kodeiny możliwa zbyt duża dawka paracetamolu (toksyczność) [w Polsce dostępne preparaty kodeiny z paracetamolem zarejestrowane są dla pacjentów > 12 r.ż. lub masy ciała od 23 kg – <i>przyp. tłum.</i>]
Oksykodon tylko p.o.	0,1	3–4	powoduje mniej nudności niż kodeina dostępna postać o modyfikowanym uwalnianiu musi być połknięta w całości uwalnianie dużej dawki leku, jeśli tabletkę jest pokruszona lub pogryziona nie można podawać przez sondę żołądkową [w Polsce zarejestrowany > 12 r.ż., dostępna postać dożylna, brak tabletek o natychmiastowym uwalnianiu – <i>przyp. tłum.</i>]

D. Wybór opioiduZob. **tab. 20-2**.

1. Poszczególne opioidy mają więcej podobieństw niż różnic.
2. Pomimo że morfina pozostaje złotym standardem, do którego porównywane są inne preparaty, opioidem stosowanym najczęściej w leczeniu ostrego bólu pourazowego i związanego z zabiegami jest fentanyl.
3. Decyzja o wyborze opioidu zależy od:
 - a. drogi podania,
 - b. początku działania,
 - c. czasu działania,
 - d. ceny leku,
 - e. wiązania z receptorem,
 - f. charakteru i lokalizacji bólu,
 - g. współistnienia chorób nerek lub wątroby.

E. Fentanyl

1. Niewielki wpływ na układ krążenia u zdrowych dzieci. Możliwa hipotensja u dzieci z hipowolemią lub w ciężkim stanie ogólnym.
2. Krótki czas działania (< 60 min) spowodowany redystrybucją leku; doskonały do krótkich bolesnych zabiegów (dawka 1–3 µg/kg).
3. Fentanyl jest wiązany we krwi przez kwaśną α-1 glikoproteinę. Ponieważ u noworodków stężenie tego białka jest niskie, stężenie wolnego leku we krwi noworodka jest wyższe niż u starszych pacjentów.
4. Sztywność klatki piersiowej i głośni występuje przy wysokich dawkach (> 5 µg/kg) podawanych w pojedynczym wstrzyknięciu lub we wlewie, może jednak, choć rzadko, wystąpić nawet przy stosowaniu niskich dawek (1–2 µg/kg).
5. Sztywność klatki piersiowej można opanować:
 - a. naloksonem w dawce 0,001–0,01 mg/kg lub
 - b. zastosowaniem zwiotczenia mięśni i oddechu kontrolowanego po podaniu:
 - (1) sukcyńlocholina, 2 mg/kg lub
 - (2) rokuronium, 0,6–1 mg/kg lub
 - (3) wekuronium, 0,1 mg/kg.
6. Droga przezśluzówkowa (lizaki, Actiq) [lek niedostępny w Polsce – *przyp. tłum.*], przeskórna (plastry) lub zewnątrzoponowa:
 - a. fentanyl przezśluzówkowy (Actiq) może być stosowany do bolesnych zabiegów (opracowanie ran oparzeniowych, nastawianie złamań, biopsja szpiku),
 - b. plastry przeskórne,
 - (1) przeciwwskazane w leczeniu bólu ostrego,

- (2) osiągnięcie stałego stężenia wymaga 2–4 godz.,
- (3) lek jest obecny w tkance podskórnej do 24 godz. po usunięciu plastra.

7. Duże dawki fentanylu ($> 10 \mu\text{g}/\text{kg}$)
 - a. mogą prowadzić do utraty przytomności (znieczulenie ogólne) i sztywności klatki piersiowej; stosowanie ograniczone do sali operacyjnej,
 - b. odpowiedź hemodynamiczna i hormonalna na intubację i operację jest również wytłumiona.

IV. Antagoniści opioidów (nalokson)

A. Wprowadzenie

1. Nalokson jest silnym, nieselektywnym antagonistą opioidów.
2. Odwraca zarówno depresję oddechową, sztywność klatki piersiowej, sedację, działanie na przewód pokarmowy, jak i działanie przeciwbólowe.
3. Należy zachować ostrożność w podawaniu naloksonu dzieciom, u których lek jest stosowany przewlekłe i u dzieci z silnym bólem.
4. Alternatywą stosowania naloksonu u tych dzieci jest wentylacja mechaniczna.
5. W sytuacjach niezwiązanych z zatrzymaniem oddechu należy zacząć od podawania naloksonu w najmniejszej skutecznej dawce (0,001 mg/kg) i miareczkować do uzyskania efektu.

B. Przygotowanie

1. Nalokson jest dostępny w postaci preparatu do podawania pozajelitowego (0,1; 0,4 i 0,02 mg/ml) [w Polsce preparat dostępny jest w stężeniu 0,4 mg/ml – *przypl. tłum.*].
2. Drogi podania: dożylna (i.v.), domięśniowa (i.m.), doszpikowa, do-tchawicza.

C. Czas działania

1. Okres połowicznej eliminacji naloksonu wynosi 60 min i jest krótszy niż okres połowicznej eliminacji większości opioidów, których działanie odwraca.
2. Pacjenci mogą wymagać powtarzania dawek dożylnych, wstrzyknięć domięśniowych (*depot*) lub stosowania naloksonu we wlewie.
3. Pacjenci wymagają obserwacji i monitorowania pulsoksymetrem w celu wykrycia nawrotu depresji oddechowej.

V. Analgezja kontrolowana przez pacjenta (PCA)

A. Wprowadzenie

1. W leczeniu bólu opioidy są podawane często w stałych dawkach (wyliczanych na podstawie masy ciała), w stałych odstępach czasowych (uwzględniając okres połowicznej eliminacji leku) lub na żądanie (w razie potrzeby).

TABELA 20-3**WSKAZANIA DO STOSOWANIA NALOKSONU**

Problem	Dawka (mg/kg)
Świąd, retencja moczu	0,001–0,002
Skurcz dróg żółciowych	0,001–0,002
Depresja oddechowa u pacjentów z tolerancją opioidową lub silnym bólem	0,001 dawka zwiększana stopniowo (np. 0,002; 0,004; 0,006 itd.)
Przedawkowanie (bezdechy, zatrzymanie oddechu)	0,01–0,1
Noworodek (przyjmowanie opioidów przez matkę)	0,01–1

2. Stosowanie ustalonych wcześniej dawek i zachowanie sztywnych odstępów między dawkami u pacjentów z utrzymującym się bólem jest niepraktyczne z powodu indywidualnych różnic w odczuciu bólu i metabolizmie opioidów.
 3. Racjonalne leczenie bólu opioidami wymaga stosowania pewnej formy miareczkowania w celu uzyskania zamierzonego efektu.
 4. Urządzenia do podawania analgetyków na żądanie lub analgezji kontrolowanej przez pacjenta (PCA) zostały skonstruowane po to, aby dać pacjentom możliwość kontroli nad leczeniem przeciwbólowym.
 5. Urządzenia PCA to sterowane mikroprocesorami pompy z przyciskiem, który dziecko uruchamia w celu podania małej, zaprogramowanej uprzednio dawki opioidu.
- B. Wskazania do stosowania PCA
1. Ostry silny ból związany ze stanami takimi, jak przełom wazookluzyjny w niedokrwistości sierpowatej czy ból nowotworowy.
 2. Ból pooperacyjny, pozabiegowy, pourazowy czy oparzeniowy.
 3. Pacjenci, u których korzystne jest zastosowanie analgezji z wyprzedzeniem (np. przed zmianami opatrunków).
 4. Możliwe jest uzyskanie stałego minimalnego stężenia opioidu we krwi przy zastosowaniu wlewu ciągłego, co może być pożądane u części pacjentów (np. w bólu w terminalnym okresie choroby nowotworowej czy przełomie wazookluzyjnym w anemii sierpowatej).
- C. Zasady doboru pacjentów
1. Chęć prawidłowego stosowania pompy PCA wyrażana przez dziecko, rodzinę i/lub pielęgniarkę.
 2. Zdolność zrozumienia i przestrzegania przez dziecko i/lub rodzinę zasad stosowania metody PCA.
 3. Brak wywiadu sugerującego konieczność ograniczenia/unikania stosowania opioidów (zob. tab. 20-2).

TABELA 20-4**OPIOIDY DOŻYLNNE W ANALGEZJI KONTROLOWANEJ PRZEZ PACJENTA**

Lek	Wlew podstawowy ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{godz.}$)	Dawka pojedyncza ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Czas blokady pompy (min)	Dawka maksymalna $\text{mg}/\text{kg}/\text{godz.}$
Morfina	10–30	10–30	6–10	0,1–0,15
Hydromorfon	3–5	3–5	6–10	0,015–0,02
Fentanylny	0,5–1	0,5–1	6–10	0,002–0,004

4. Ograniczenia wiekowe:

- dzieci powyżej 4 r.ż.: dzieci, które grają samodzielnie w gry komputerowe, mogą korzystać skutecznie i bezpiecznie z dożylnego PCA,
- dzieci poniżej 5 r.ż. oraz dzieci z upośledzonym rozwojem umysłowym lub fizycznym,
 - należy oceniać indywidualnie,
 - naciskanie przycisku przez rodziców lub pielęgniarkę zamiast dziecka jest kontrowersyjne; w ośrodku autora takie postępowanie jest dopuszczalne.

D. Zlecenie PCA

- Leki (**tab. 20-4**): najczęściej stosowanymi opioidami są morfina, hydromorfon [lek niedostępny w Polsce – *przyjp. tłum.*] i fentanylny.
- Stężenie leku.
- Objętość, w jakiej rozpuszczony jest lek.
- Szybkość wlewu podstawowego: stosowanie wlewu podstawowego w PCA dożylnym jest kontrowersyjne, ponieważ może zwiększyć ryzyko przedawkowania i częstość działań niepożądanych. Stosowany rutynowo w praktyce autora.
- Dawka na żądanie (bolus): maksymalna liczba dawek, które pacjent może wyzwoić w ciągu godziny lub czterech godzin, jest programowana przy podłączaniu pompy PCA.
- Czas blokady pompy (okres refrakcji)
 - po podaniu bolusa zegar pompy zapobiega podaniu kolejnej dawki leku przed upływem czasu blokady,
 - czas blokady powoduje osiągnięcie pełnego efektu działania leku przed podaniem następczej dawki.

VI. Anestetyki miejscowe

Podanie anestetyków miejscowych (analgezyja regionalna) jest skuteczną, bezpieczną i prostą metodą leczenia bólu, zwłaszcza związanego z zabiegami (np. zakładanie kaniuli dożylnych, szycie ran, drenaż klatki piersiowej) i pourazowego (np. złamania, **tab. 20-5**).

A. Dawkowanie i toksyczność leków

TABELA 20-5**MAKSYMALNE DAWKI LEKÓW ZNIECZULAJĄCYCH MIEJSCOWO W BLOKADACH NERWÓW OBWODOWYCH I ZNIECZULENIU NASIĘKOWYM**

Lek	Stężenie (%)	Dawka (mg/kg)
Lidokaina (Xylocaine)	0,5–2	5–7*
Bupiwakaina (Marcaine)	0,25–0,5	2–3*
Ropiwakaina (Naropin)	0,2–0,5	2–3*
L-Bupiwakaina (Chirocaine)#	0,25–0,5	2–3*
Prokaina (Novocaine)#	0,5–2	10–15*
Prilokaina (Citanest)#	1–2	5–7†

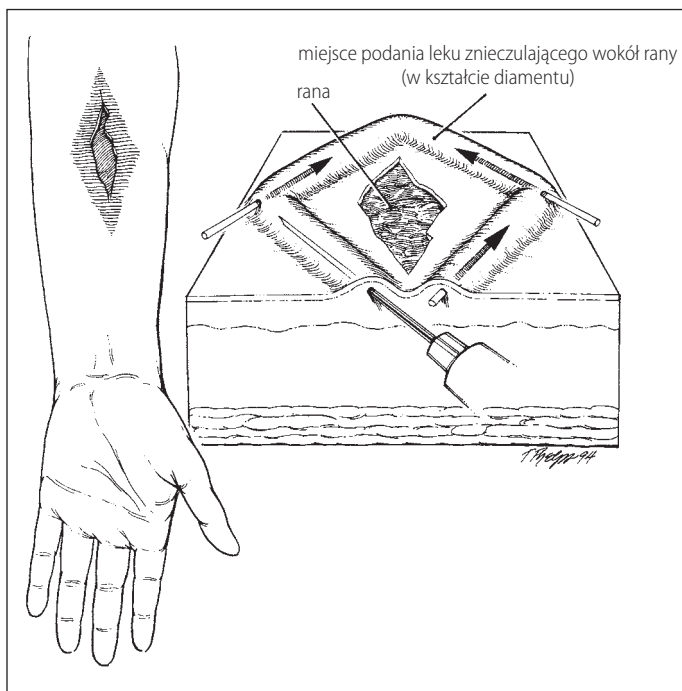
W tabeli podano górny zakres bezpiecznych dawek leków znieczulających miejscowo. Przewidywane podanie dożylnie lub dotętnicze nawet części dawki może spowodować wystąpienie objawów toksycznych

* Przy stosowaniu wyższych dawek wymienionych w tabeli należy stosować roztwory z dodatkiem adrenaliny 1:200 000

† Dawka maksymalna 600 mg. Nie zaleca się stosowania leku u dzieci poniżej 2 miesięcy życia ze względu na obniżone stężenie reduktazy methemoglobiny i zwiększone ryzyko methemoglobinemii

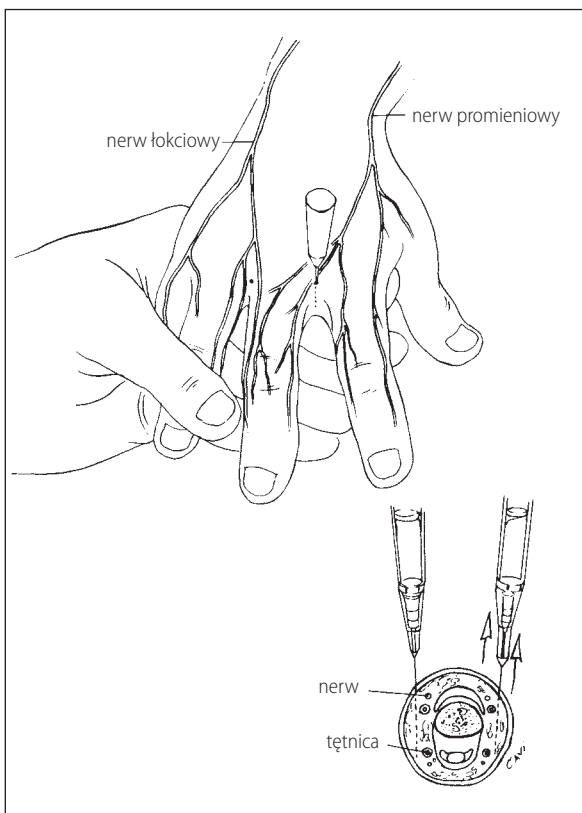
[Niedostępne w Polsce lub dostępne w połączeniach – *przyp. tłum.*]

1. Określenie ryzyka działania toksycznego
 - a. dawka całkowita leku,
 - b. szybkość wchłaniania donaczyniowego z miejsca podania,
 - (1) działanie toksyczne występuje przy niższych dawkach anestetyków miejscowych przy bezpośrednim podaniu donaczyniowym,
 - (2) niskie ryzyko działania toksycznego przy wstrzyknięciu w miejscach relatywnie gorzej ukrwionych, takich jak tkanka tłuszczowa,
 - c. noworodki są szczególnie narażone na działanie toksyczne leków znieczulających miejscowo,
 - d. należy unikać stosowania kokainy również w połączeniach z innymi lekami (tetrakaina-adrenalina-kokaina) z powodu ryzyka toksyczności i uzależnienia.
2. Objawy toksyczności
 - a. łagodne: szum w uszach, zawroty głowy, zaburzenia wzrokowe i słuchowe, niepokój, skurcze mięśni,
 - b. ciężkie: drgawki, zaburzenia rytmu serca, śpiączka, zapaść krążeniowa, zatrzymanie oddechu.
- B. Eutektyczna mieszanina anestetyków miejscowych
 1. 2,5% lidokaina i 2,5% prilokaina w kremie.
 2. Należy zastosować 60–90 min przed zabiegiem.
 3. Wymaga przezroczystego, wodoszczelnego opatrunku.
 4. Stosowane w zabiegach powierzchniowych (nakłucie żyły, zakładanie linii tętniczej lub żyłnej, punkcja lędźwiowa).

**RYCINA 20-2**

Znieczulenie nasiąkowe rany. Lek znieczulający miejscowo jest podawany podczas wprowadzania pod skórę igły 25 G. Obszar podania leku (w kształcie diamentu) otacza ranę, powodując jej znieczulenie.

5. Bezpieczeństwo stosowania u noworodków nie jest dobrze udokumentowane.
- C. Znieczulenie nasiąkowe.
- Zob. **ryc. 20-2**.
1. W celu zminimalizowania bólu należy zastosować następujące postępowanie:
 - a. użycie cienkiej igły 26 lub 30 G (igła insulinowa),
 - b. dodanie roztworu wodorowęglanu sodowego do roztworu anestetyku miejscowego (9 ml lidokainy + 1 ml wodorowęglanu; 29 ml bupiwakainy + 1 ml wodorowęglanu sodowego),
 - c. podawanie leku w czasie wprowadzania igły.
- D. Blokady nerwów obwodowych
- Zob. **ryc. 20-3, 20-4 i 20-5**.

**RYCINA 20-3**

Blokada nerwów palca. Igłę 25 G należy wprowadzić prostopadle pomiędzy głowami kości śródręcza (lub śródstopia) po obu stronach palca. W czasie wprowadzania igły od powierzchni grzbietowej do dłoniowej (lub podeszwowej) palca podaje się 1–3 ml leku znieczulającego miejscowo.

1. Należy używać igły 25 lub 26 G u dzieci o masie ciała poniżej 20 kg, u pozostałych zaś zastosować igłę 22 G.
2. Trzeba dodać wodorowęglan sodowy w celu zmniejszenia bolesności i przyspieszenia początku blokady.
3. Do anestetyków miejscowych należy dodać adrenalinę, aby zwiększyć czas działania i siłę blokady. Nigdy nie wolno stosować roztworów z adrenaliną w rejonach zaopatrywanych przez tętnice końcowe, takich jak palce, małżowina uszna, prącie i nos.