

## Stanowisko Sekcji Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii w sprawie znieczulania dzieci powyżej 3. roku życia. Część II

### The consensus statement of Paediatric Section of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy on general anaesthesia in children over 3 years of age. Part II

Alicja Bartkowska-Śniatkowska<sup>1</sup>, Marzena Zielińska<sup>2</sup>, Maciej Cettler<sup>3</sup>, Krzysztof Kobylarz<sup>4</sup>,  
Magdalena Mierzewska-Schmidt<sup>5</sup>, Marcin Rawicz<sup>6</sup>, Andrzej Piotrowski<sup>7</sup>

<sup>1</sup>*Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pediatrycznej, Uniwersytet Medyczny  
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu*

<sup>2</sup>*Katedra i I Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu,  
Oddział Kliniczny Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej,  
Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu*

<sup>3</sup>*Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii dla Dzieci, Wojewódzki Szpital Zespolony w Toruniu*

<sup>4</sup>*Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum,  
Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersyteckiego Szpitala Dziecięcego, Kraków*

<sup>5</sup>*Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny*

<sup>6</sup>*Warszawski Szpital dla Dzieci*

<sup>7</sup>*Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Instytut-Pomnik Centrum Zdrowia Dziecka w Warszawie*

#### ZNIECZULENIE W LARYNGOLOGII PRZYGOTOWANIE DO ZNIECZULENIA

Z punktu widzenia anestezjologia nie ma konieczności wykonywania dodatkowych badań do typowych zabiegów, jak adenotomia i adenotonsillotomia czy adenotonsillektomia, u dzieci w dobrym stanie ogólnym, u których nie stwierdzono w wywiadzie incydentów krwawienia [1]. Badanie układu krzepnięcia często zlecają laryngolodzy i rzeczywiście bywa ono konieczne przy pozytywnym wywiadzie w kierunku krwawień (z nosa, dziąseł, ucha itp.). Określenie grupy krwi może być przydatne przed tonsillotomią czy tonsillektomią w związku z większym ryzykiem krwawienia śród- i pooperacyjnego.

Ważne jest ustalenie obecności u dziecka objawów bezdechu sennego (OSAS, *obstructive sleep apnea syndrome*) związanego z przerostem migdałków, wadami w zakresie budowy górnych dróg oddechowych, otyłością czy zaburzeniami regulacji oddychania [2, 3]. U tych chorych (głównym objawem jest chrapanie) mogą występować zaburzenia w zakresie układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, niekiedy nadciśnienie płucne), wymagające dodatkowej oceny kardiologicznej.

Dziecko z rozpoznaniem aspiracji ciała obcego musi mieć wykonane zdjęcie RTG.

Należy cytować angielską wersję: Bartkowska-Śniatkowska A, Zielińska M, Cettler M et al.: The consensus statement of Paediatric Section of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy on general anaesthesia in children over 3 years of age. Part II. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2016; 48: 79–88. doi 10.5603/AIT.2016.0023.

## PREMEDYKACJA

U dzieci w dobrym stanie ogólnym lek może być podany doustnie — jest to głównie midazolam w dawce 0,3 mg kg<sup>-1</sup> 20–30 min przed znieczuleniem, ewentualnie 0,5 mg kg<sup>-1</sup> (ale przy braku OSAS) na 30 minut przed znieczuleniem. U dzieci współpracujących i/lub u których skaniulowano wcześniej żyłę można premedykację pominąć. Przed intubacją korzystne jest zastosowanie deksametazonu (0,1 mg kg<sup>-1</sup>, maks. 4 mg) w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia wymiotów (PONV, *postoperative nausea and vomiting*) w okresie pooperacyjnym. Przy operacjach szczególnie zagrożonych wywoływaniem PONV dodatkowo korzystnym jest podać ondansetron *i.v.* w dawce 0,10–0,15 mg kg<sup>-1</sup>.

## ZNIECZULENIE

U dzieci w dobrym stanie ogólnym można zastosować indukcję:

1. wziewną (przy braku dostępu dożylnego) — sewofluranem w mieszaninie tlenu z N<sub>2</sub>O lub tlenu z powietrzem. U dzieci z OSAS korzystne jest utrzymanie zwiększonego ciśnienia w drogach oddechowych (CPAP) w celu zapobieżenia niedrożności górnych dróg oddechowych;
2. dożylną — propofolem, tiopentalem, lub ketaminą — tę ostatnią zwłaszcza u dzieci z niestabilnym układem krążenia, z towarzyszącym krwawieniem, przy konieczności zachowania oddechu własnego [4]. Do większości zabiegów konieczna jest intubacja dotchawicza, poprzedzona podaniem środka zwiotczającego o krótkim lub średnim czasie działania (miwakurium, rokuronium czy atrakurium w zależności od rodzaju zabiegu czy wyboru anestezjologa). Do zabiegów typu adeno- czy tonsillektomia wskazane jest użycie rurki z mankietem uszczelniającym lub uszczelnienie okolicy wejścia do krtani wilgotnym bandażem (tzw. rolgaza), a także zastosowanie rurek z adaptowaną do twarzy krzywizną (RAE, *right angle endotracheal*) lub zbrojonych. Zapobiega to zaciekaniu krwi do tchawicy, a w drugim przypadku zaginaniu się rurki.

## PODTRZYMYWANIE ZNIECZULENIA

W podtrzymaniu znieczulenia preferowane jest znieczulenie ogólne dotchawicze złożone. Metoda TIVA (*total intravenous anaesthesia*) z użyciem propofolu i remifentanylu jest zarezerwowana dla szczególnych sytuacji, na przykład operacji ucha środkowego czy przegrody nosa. Do prostych zabiegów (np. nacięcie błony bębenkowej) wystarczy zwykle znieczulenie sewofluranem w połączeniu z lekiem przeciwbólowym (metamizol czy paracetamol — dożylnie lub doodbytniczo). Alternatywą jest krótkie znieczulenie dożylnie (propofol, remifentanyl). Podczas zabiegów plastyki czy przeszczepienia błony bębenkowej należy

uniknąć podtlenku azotu ze względu na jego przenikanie do zamkniętych przestrzeni i wywoływanie tam nadciśnienia.

## OPTYMALNA ANALGEZJA

Optymalną analgezję zazwyczaj łatwo uzyskać poprzez zastosowanie syntetycznych opioidów — fentanylu (1–3 µg kg<sup>-1</sup>) lub sufentanylu (0,1–0,3 µg kg<sup>-1</sup>). Analgetykiem może być remifentanyl, podawany w infuzji, bez wstępnej dawki bolusowej, ze względu na możliwość wywołania bradykardii. Uzupełnieniem analgezji opioidowej jest podaż ibuprofenu (tylko doodbytniczo w dawce 6–10 mg kg<sup>-1</sup>, u dzieci w wieku powyżej 3 miesięcy) i/lub paracetamolu (dożylnie lub doodbytniczo 15–20 mg kg<sup>-1</sup>), optymalnie z wyprzedzeniem [4].

## WYBUDZENIE

Po operacjach w okolicy gardła preferowane jest budzenie w pozycji na boku, ze zredukowanym do minimum drażnieniem cewnikiem (tzw. „*no touch technique*”), co zmniejsza ryzyko skurczu krtani [5]. Dodatkowo, przed ekstubacją można podać dożylnie lidokainę w dawce 1 mg kg<sup>-1</sup>. Po zabiegu, w celu ograniczenia bólu polecana jest nalbufina w dawce 0,1–0,2 mg kg<sup>-1</sup>, paracetamol, ewentualnie metamizol.

## SYTUACJE SZCZEGÓLNE

Jest to przede wszystkim usuwanie ciała obcego z tchawicy czy oskrzeli oraz powtórna adeno- czy tonsillektomia z powodu krwawienia. W pierwszym przypadku polecane jest użycie bronchoskopu wentylacyjnego, założonego do dróg oddechowych po wprowadzeniu do znieczulenia (dowolną metodą) i zastosowanie krótkotrwałego zwiotczenia (dopuszczalna jest sukcyntylocholina). W podtrzymaniu preferuje się metodę złożoną — dożylnie-wziewną z sewofluranem w mieszaninie ze 100% tlenem. W drugiej sytuacji należy pacjenta traktować jak chorego we wstrząsie i dodatkowo z „pełnym żołądkiem”. Polecane jest wprowadzenie ketaminą i intubacja typu „*rapid sequence*”, z użyciem sukcyntylocholiny lub rokuronium [4].

## ZNIECZULENIE W PRACOWNI TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ I REZONANSU MAGNETYCZNEGO

W pracowni rezonansu magnetycznego (MRI, *magnetic resonance imaging*) wymagany jest sprzęt dedykowany do pracy w silnym polu elektromagnetycznym, to znaczy niezawierający elementów ferromagnetycznych, w tym aparat do znieczulenia, kardiomonитор, laryngoskop. Ze względu na hałas o natężeniu do 95 dB należy założyć dziecku zatyczki do uszu lub słuchawki. Jeżeli pracownia MRI nie posiada wymienionego sprzętu, możliwe jest wykorzystanie standardowej aparatury, pod warunkiem umieszczenia jej poza pomieszczeniem i podłączenie do pacjenta za pomocą odpowiednio długich przewodów i rur układu oddechowego.

W przypadku pracowni tomografii komputerowej (CT, *computed tomography*) nie ma szczególnych wymagań dotyczących sprzętu anestezjologicznego, ale w trakcie znieczulenia lub badania anestezjolog najczęściej znajduje się poza pokojem badań, a pacjent poza bezpośrednim zasięgiem wzroku. Konieczny jest dobry sprzęt monitorujący z pomiarem nie tylko  $\text{SaO}_2$  ale też kapnometrii [6].

### PRZYGOTOWANIE DO ZNIECZULENIA

Nie jest wymagane szczególne przygotowanie dziecka do wymienionych badań. Przed MRI należy sprawdzić, czy dziecko nie posiada jakichkolwiek implantów zawierających materiały ferromagnetyczne (dopuszczalne i bezpieczne: aluminium, nikiel, stal wysokiej jakości, stopy tytanu). Dziecko posiadające rozrusznik serca nie może być kwalifikowane do badania MRI ze względu na duże ryzyko zaburzeń funkcjonowania urządzenia, włącznie z całkowitym jego przeprogramowaniem. Przed badaniem z użyciem kontrastu konieczne jest oznaczenie stężenia mocznika i kreatyniny w surowicy [7].

### PREMEDYKACJA

Nie zawsze jest konieczna, a jeżeli tak, to najczęściej midazolam  $0,3\text{--}0,5\text{ mg kg}^{-1}$  doustnie lub  $0,1\text{ mg kg}^{-1}$  dożylnie (maks. 10 mg).

### ZNIECZULENIE

Stosuje się znieczulenie wziewne lub dożylnie (sewofluran, propofol, ketamina). Badanie CT najczęściej wymaga krótkotrwałej sedacji (do kilku minut), często z użyciem propofolu w dawce odpowiedniej dla wieku ( $2\text{--}4\text{ mg kg}^{-1}$ ), z zachowanym oddechem własnym dziecka. Podczas MRI konieczne jest znacznie głębsze i dłuższe znieczulenie (od 20 min do nawet 1–2 h), na przykład metodą TIVA (*total intravenous anaesthesia*) z szybkością wlewu propofolu dostosowaną do wieku i stanu dziecka (często 10 lub więcej  $\text{mg kg}^{-1}\text{ h}^{-1}$ ), któremu mogą towarzyszyć zaburzenia drożności dróg oddechowych. Należy pamiętać, że o powodzeniu badania często decyduje utrzymanie pacjenta w całkowitym bezruchu. Upośledzenie drożności dróg oddechowych u pacjenta z zachowanym oddechem własnym (bez urządzeń podtrzymujących ich drożność) może skutkować zmianą jego pozycji, a tym samym wpływać na jakość badania [8].

### PODTRZYMANIE ZNIECZULENIA

MRI-VIMA (*volatile induction and maintenance anaesthesia*) (sewofluran) lub TIVA (zwłaszcza, gdy brak aparatu do znieczulenia dostosowanego do pracy w polu elektromagnetycznym).

### WYBUDZENIE

Według obowiązujących standardów najlepiej jest wybudzić dziecko na sali nadzoru pooperacyjnego, usytuowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pracowni lub na bloku operacyjnym.

### ZNIECZULENIE W ORTOPEDII

Znieczulenie w ortopedii dziecięcej stawia przed anestezjologiem wiele wyzwań. Operacje ortopedyczne mogą obejmować proste, nieskomplikowane zabiegi lub zabiegi wykonywane u zdrowych dzieci, ale także bardziej złożone lub takie, które przeprowadza się u dzieci ze współistniejącymi ciężkimi chorobami układowymi lub wadami wrodzonymi. Pierwsza grupa obejmuje złamania kości długich lub wrodzone deformacje układu kostnego, małego lub średniego stopnia (np. stopa końsko-szpotała itp.), zazwyczaj u dzieci zdrowych (ASA I–II). Natomiast do grupy drugiej (ASA III–IV) zaliczane są ciężkie wrodzone deformacje kostne (np. skolioza) lub wady kostne współistniejące z innymi chorobami, takimi jak dystrofia nerwowo-mięśniowa, artrogrypoza, porażenie mózgowe, paraplegia czy rozszczep kręgosłupa.

### PRZYGOTOWANIE DO ZNIECZULENIA

W grupie dzieci z ciężkimi deformacjami układu kostnego dominuje zmniejszenie wydolności układu oddechowego i/lub krążenia, różnego stopnia upośledzenie funkcji ośrodkowego układu nerwowego czy choroby metaboliczne, a współistnienie chorób nerwowo-mięśniowych jest istotnym czynnikiem zwiększonego ryzyka wystąpienia hipertermii złośliwej. Tacy chorzy powinni być operowani wyłącznie w wysokospecjalistycznych ośrodkach ortopedycznych, zapewniających kontynuację leczenia pooperacyjnego na oddziale intensywnej terapii dziecięcej.

Inną grupę stanowią pacjenci zakwalifikowani do operacji ortopedycznych w trybie pilnym lub przyspieszonym, z rozpoznaniem obrażeń izolowanych lub wielonarządowych. U tych dzieci, oprócz pełnej diagnostyki radiologicznej i wykluczenia urazu czaszkowo-mózgowego, należy ocenić także rzeczywisty czas od ostatniego posiłku do urazu, ze względu na ryzyko aspiracji podczas indukcji, które jest duże nawet po niewielkich urazach [9]. Wstępne badanie powinno obejmować także szacunkową ocenę ryzyka krwawienia śródoperacyjnego oraz zabezpieczenie odpowiednich preparatów (koncentrat krwinek czerwonych, osocze mrożone, płytki krwi czy krioprecypitat):

$$\text{MABL} = \text{EBV} \times (\text{hematokryt pacjenta} - \text{min. akceptowalny hematokryt}) / \text{hematokryt pacjenta}$$

gdzie

MABL (*maximum allowable blood loss*) — maksymalna dopuszczalna utrata krwi

EBV (*estimated blood volume*) — szacowana objętość krwi

Zator tłuszczowy w złamaniach kości długich u dzieci występuje rzadziej niż u dorosłych, choć takie podejrzenie może nasuwać pojawienie się czy współistnienie zaburzeń świadomości i głęboka hipoksemia [10, 11].

### PREMEDYKACJA

U dzieci niespokojnych i niewspółpracujących wskazane jest podanie doustne midazolamu w dawce 0,3–0,5 mg kg<sup>-1</sup>. U pacjentów ze współistniejącym bólem konieczne jest dołączenie leków przeciwbólowych (paracetamol, NLPZ, opioidy) lub ketaminy (3–5 mg kg<sup>-1</sup>). Rozwiązaniem alternatywnym, zwłaszcza u dzieci nadpobudliwych, jest deksmedetomidyna (Dex) i klonidyna (Klo) podawane odpowiednio w dawkach 1–2 µg kg<sup>-1</sup> i 4–5 µg kg<sup>-1</sup> doustnie lub 0,5–1 µg kg<sup>-1</sup> i 2–4 µg kg<sup>-1</sup> donosowo. Zakres badań laboratoryjnych powinien obejmować morfologię, elektrolity, dodatkowo grupę krwi oraz układ krzepnięcia w operacjach z ryzykiem krwawienia śródoperacyjnego oraz gazometrię i kinazę kreatynową u najcięższych chorych dzieci, z zaawansowaną skoliozą czy zaburzeniami nerwowo-mięśniowymi.

### ZNIECZULENIE

Jednoczesne zastosowanie znieczulenia ogólnego i regionalnego najlepiej zapobiega sensytyzacji i istotnie wpływa na poprawę wyników leczenia p-bólowego u dzieci poddanych operacjom ortopedycznym. Zmniejsza także ryzyko działań niepożądanych związanych ze znieczuleniem ogólnym [12, 13]. Podczas operacji w ułożeniu na brzuchu należy wykonać standardowe znieczulenie ogólne (VIMA lub TIVA), zawsze z intubacją, podczas gdy do innych operacji wystarczające może być zastosowanie maski krtaniowej (LMA, *laryngeal mask airway*) lub wentylacja przez maskę twarzową. Podaż leków zwiotczających jest najczęściej konieczna tylko do intubacji, ze względu na mniejszą masę mięśniową i mniejsze napięcie mięśniowe. Zwiotczenie może być przydatne w bardziej skomplikowanych operacjach.

#### ZNIECZULENIE REGIONALNE

Znieczulenie regionalne (blokada centralna lub obwodowa) powinno być wykonane u dziecka wcześniej znieczulonego lub poddanego sedacji, co jednak uniemożliwia ocenę parestezji czy bólu podczas wstrzyknięcia leku do przestrzeni poza- i okołonerwowej. Z tego względu zalecane jest stosowanie technik ultrasonograficznych celem zwiększenia efektywności znieczulenia i bezpieczeństwa chorego. Taka praktyka wydłuża wprawdzie postępowanie anestezjologiczne, jednakże daje korzyści w postaci szyb-

kiego, łagodnego i bezbolesnego wybudzenia dziecka, z zapewnieniem odpowiednio długiej analgezji pooperacyjnej (zwłaszcza przy zastosowaniu technik ciągłych), pozwala na zmniejszenie dawek leków anestetycznych i tym samym zmniejszenie ryzyka ich działań niepożądanych, takich jak depresja oddechowa i krążeniowa, pobudzenie po znieczuleniu, nudności i wymioty pooperacyjne [14].

Proponowane znieczulenie:

1. Podpajęczynówkowe: dzieci < 5. rż. — 0,5% bupiwakaina hiperbaryczna w dawce 0,5 mg kg<sup>-1</sup>, > 5. rż. 0,4 mg kg<sup>-1</sup>, z dodatkiem morfiny (posiadającej rejestrację do podaży podpajęczynówkowej) w dawce 0,005 mg kg<sup>-1</sup>. Maksymalna dawka leku znieczulającego miejscowo (LZM) wynosi 10 mg.
2. Zewnątrzoponowe z dojścia lędźwiowego: dawka testowa adrenaliny — 0,25 µg kg<sup>-1</sup> (maks. 1 ml), dawka nasycająca 0,5 ml kg<sup>-1</sup> 0,2% ropiwakainy lub 0,25% bupiwakainy, z dodatkiem fentanylu (2 µg kg<sup>-1</sup>) lub sufentanylu (0,2 µg kg<sup>-1</sup>); następnie wlew ciągły: 0,3 mg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> 0,2% ropiwakainy + 1 µg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> fentanylu lub 0,1 µg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> sufentanylu w przepływie 4–8 ml h<sup>-1</sup>; pooperacyjna analgeza 0,1–0,2% ropiwakaina lub 0,125% bupiwakaina + sufentanyl 0,033 µg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> lub morfina 0,03 mg/kg we wlewie 0,1–0,2 ml kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> [14]. Wybór ropiwakainy jest podyktowany minimalną kardiotoxycznością oraz mniejszym porażeniem nerwów ruchomych i mięśni. Alternatywnym wyborem dla opioidów może być dodatek klonidyny lub deksmedetomidyny w odpowiednich dawkach 2 µg kg<sup>-1</sup> dla Klo lub 1 µg kg<sup>-1</sup> dla Dex [16].

Przed planowaną ekstubacją zaleca się kontynuację wlewu LZM bez dodatku opioidów.

Monitorowanie podczas znieczulenia obejmuje standardowe postępowanie, z wyjątkiem operacji skolioz i kręgosłupa, podczas których często wskazane jest zastosowanie SSEP (*somatosensory evoked potential*) czy MEP (*motor evoked potentials*). Należy pamiętać, że anestetyki wziewne (MAC > 1), podobnie jak propofol (> 6 mg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) hamują SSEP i MEP, podczas gdy opioidy, ketamina i etomidat, klonidyna i deksmedetomidyna wywierają wpływ minimalny.

### ANALGEZJA POOPERACYJNA

Ból po operacjach ortopedycznych jest czynnikiem znacznie zmniejszającym komfort dzieci. Jego zakres może być bardzo różny, od bólu łagodnego (NRS < 4) do silnego (NRS > 7). Kombinacja niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) z paracetamolem, wydaje się najskuteczniejszą metodą zapobiegania i leczenia łagodnego i umiarkowanego bólu pooperacyjnego, a uzyskany efekt jest większy niż przy zastosowaniu wymienionych leków pojedynczo, i co więcej, wpływa na zmniejszenie dawek leków opioidowych lub nawet ich uniknięcie [17, 18]. Przydatnym lekiem

opiodowym w ortopedii może być nalbufina, zwłaszcza ze względu na mniejsze działanie depresyjne na układ oddechowy (tab. 1 w [19]).

### ZNIECZULENIE W OKULISTYCE

Zabiegi okulistyczne są obecnie wykonywane nie tylko u dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym, ale również u noworodków, nawet tych przedwcześnie urodzonych. W zdecydowanej większości są to procedury planowe. Operacje okulistyczne ze wskazań nagłych dotyczą głównie dzieci po urazach gałki ocznej. U dzieci większość operacji oka przeprowadza się w znieczuleniu ogólnym, a najczęściej wykonywaną procedurą okulistyczną jest operacja zeza. U małych dzieci, zwłaszcza niewspółpracujących, skuteczne badanie okulistyczne w celu dokładnej oceny przedniego odcinka i dna oka, szczególnie z wgłobieniem twardówki i pomiarem ciśnienia wewnątrzgałkowego, a także badania dodatkowe, na przykład badania elektrofizjologiczne, wymagają jednak znieczulenia ogólnego lub sedacji. Badanie okulistyczne w sedacji lub w znieczuleniu ogólnym w okulistyce dziecięcej jest niezwykle istotne w ocenie urazów gałki ocznej, procesów zapalnych, guzów wewnątrzgałkowych (w tym siatkówczaaka), jaskrze, zaćmie czy schorzeniach siatkówki [20–23]. Takie procedury okulistyczne wymagają całkowitego unieruchomienia — zwłaszcza operacje wymagające otwarcia gałki ocznej, jak na przykład operacja zączy czy witrektomia.

### PRZYGOTOWANIE DO ZNIECZULENIA

W przygotowaniu do znieczulenia ogólnego dziecka zakwalifikowanego do zabiegu okulistycznego, oprócz rutynowej kontroli dokumentacji medycznej uwzględniającej poprzednie znieczulenia, należy przeprowadzić standardowe badanie fizykalne. Należy pamiętać, że u dzieci często problemy okulistyczne wymagające operacyjnego leczenia, są objawem towarzyszącym poważnym schorzeniom układowym lub wrodzonym wadom rozwojowym. Należy ocenić możliwość utrzymania drożności górnych dróg oddechowych i wentylacji z użyciem maski przy towarzyszących wadach twarzoczaszki oraz konieczność zabezpieczenia w specjalistyczny sprzęt do wykonania trudnej intubacji dotchawiczej. Należy także ocenić stan neurologiczny dziecka oraz dotychczasowe leczenie farmakologiczne. Zawsze należy uwzględnić ryzyko wystąpienia odruchu oczno-sercowego, PONV, pobudzeń podczas wybudzenia. Istotne jest także ustalenie odpowiedniej analgezji pooperacyjnej.

W postępowaniu należy uwzględnić wpływ leków i technik anestezjologicznych na ciśnienie wewnątrz gałki ocznej — prawidłowe ciśnienie wewnątrzgałkowe (IOP, *intraocular pressure*) nie powinno przekraczać 20 mm Hg. Wzrost ciśnienia żylnego (pozycja Trendelenburga, kaszel, próba Valsalvy, zwiększone ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej)

poprzez upośledzenie drenażu płynu ocznego zwiększa IOP, podobnie jak podwyższenie ciśnienia tętniczego powyżej 30% wartości wyjściowej [20, 23].

### PREMEDYKACJA

Zalecenia dotyczące premedykacji są uniwersalne, takie jak dla dzieci znieczulanych ogólnie do innych procedur zabiegowych. Należy jednak pamiętać, że większość dzieci kwalifikowanych do procedur okulistycznych ma dodatkowo inne poważne schorzenia, na przykład wrodzone wady serca. Trzeba uwzględnić wpływ leków stosowanych w premedykacji na stan ogólny. W operacjach okulistycznych, którym towarzyszą nudności i wymioty pooperacyjne, należy zapewnić standardową profilaktykę, na przykład deksametazon 0,1–0,15 mg kg<sup>-1</sup> dożylnie [20]. Dzieci, u których planowane są procedury obciążone dużym ryzykiem wystąpienia odruchu oczno-sercowego w profilaktyce, po indukcji powinny otrzymywać atropinę w dawce 20 µg kg<sup>-1</sup> dożylnie. Postępowanie to nie zawsze eliminuje całkowicie ryzyko wystąpienia odruchu, ale znacznie ogranicza jego nasilenie i czas trwania, wymuszając często zastosowanie dawek dodatkowych 5–10 µg kg<sup>-1</sup>. Stosowanie adrenaliny jest rzadko praktykowane, ale lek ten powinien być zawsze dostępny — zalecana dawka to od 1 do 10 µg kg<sup>-1</sup>. Innymi strategiami, które pomagają eliminować problem odruchu oczno-sercowego jest stosowanie znieczulenia miejscowego lidokainą lub znieczulenie dożylnie ketaminą (10–12 mg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) [20, 23, 24].

### ZNIECZULENIE

Zalecane jest znieczulenie wziewne lub dożylnie przy użyciu standardowych metod i leków dostosowanych do wieku pacjenta. Pewne kontrowersje ze względu na możliwość gwałtownego wzrostu IOP oraz towarzyszącego ryzyka aspiracji, dotyczą najlepszej metody wprowadzenia do znieczulenia ogólnego w przypadkach otwartego urazu gałki ocznej [20, 25]. Obecnie uważa się, że w takich sytuacjach najlepszą metodą jest szybka indukcja dożylna z zastosowaniem większej dawki rokuronium (1,2 mg kg<sup>-1</sup>), która zapewnia bardzo dobre warunki intubacji. Sukcynylocholinanie nie powinna być stosowana z powodu ryzyka zwiększenia IOP. W celu wyeliminowania niekorzystnej reakcji hemodynamicznej na intubację polecane są również opioidy podawane dożylnie (fentanyl, remifentanyl, morfina), ale te leki zwiększają ryzyko nudności i wymiotów, a przez to ryzyko wzrostu IOP. Intubacja dotchawicza jest preferowaną metodą zabezpieczenia drożności dróg oddechowych u dzieci w czasie znieczulenia do większości procedur okulistycznych. W sytuacji krótkich procedur, jak na przykład badanie okulistyczne, preferowana jest LMA lub maska twarzowa nieograniczająca pola operacyjnego [20, 21].

**PODTRZYMANIE ZNIECZULENIA**

Podtrzymanie znieczulenia powinno być odpowiednio dobrane do chorego i umiejętności anestezjologa — zarówno wziewne jak i dożylnie.

**WYBUDZENIE**

W czasie wybudzenia należy całkowicie odwrócić blokadę przewodnictwa nerwowo-mięśniowego pod kontrolą TOF-0,9. Trzeba unikać sytuacji powodującej wzrost IOP, choć bardzo krótkie okresy podwyższenia IOP nie mają negatywnego wpływu na przeprowadzoną operację oka. Stąd większość doniesień sugeruje pełne wybudzenie dziecka przed ekstubacją tchawicy. Są jednak specjaliści, którzy preferują ekstubację u jeszcze znieczulonego dziecka w celu uniknięcia kaszlu i związanego z nim wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego.

**ZNIECZULENIE MIEJSCOWE**

Znieczulenie miejscowe jest stosowane bardzo rzadko, do badania ciśnienia wewnątrzgałkowego lub usunięcia szwów, raczej u dzieci starszych i współpracujących [20, 26].

Należy pamiętać, że leki okulistyczne podawane śródoperacyjne do worka spojówkowego wchłaniają się głównie ze śluzówki nosa i wykazują działanie ogólnoustrojowe i zawsze musimy uwzględniać ich wpływ, na przykład neosynefryna.

**SITUACJE SZCZEGÓLNE**

W celu zapobiegania występowania nudności i wymiotów zalecanych jest kilka strategii. Wiadomo że unikanie opioidów i zastąpienie ich nieopiodowymi analgetykami w czasie operacji zeza wpływa na ograniczenie częstości PONV. Jeśli opioidy muszą być stosowane, preferowane są krótko działające (remifentanyl, alfentanyl). Prawidłowa płynoterapia wyrównująca deficyt płynowy spowodowany

ograniczeniem karmienia w okresie przedoperacyjnym oraz stosowanie płynów izotonicznych nawet do 30 ml kg<sup>-1</sup> ma bardzo dobry wpływ na zmniejszenie częstości występowania PONV. W tym multimodalnym postępowaniu oczywiście niezwykle ważną rolę odgrywa farmakologiczne zapobieganie nudnościom i wymiotom. Stosuje się leki z grupy antagonistów 5-HT<sub>3</sub> (ondansetron 0,1 mg kg<sup>-1</sup>) w połączeniu lub nie z deksametazonem w dawce 0,1–0,15 mg kg<sup>-1</sup>. Podczas znieczulenia powinno się unikać N<sub>2</sub>O, a korzystny efekt przeciwwymiotny może dawać zastosowanie propofolu [20, 23, 26].

**ZNIECZULENIE W STOMATOLOGII**

Zabiegi stomatologiczne w znieczuleniu odbywają się zazwyczaj u dzieci obciążonych chorobami towarzyszącymi lub u dzieci z utrudnionym kontaktem (np. dzieci autystyczne) [27, 28]. Zdrowe dzieci do sanacji jamy ustnej nie wymagają specjalnego przygotowania ani badań dodatkowych (poza grupą krwi) [29]. Wymagany czas pozostawiania na czczo to standardowo 6 godzin po posiłku stałym, 2 godziny po wypiciu przezroczystego płynu [30].

**PRZYGOTOWANIE DO ZNIECZULENIA**

W ocenie dziecka przed znieczuleniem do zabiegów stomatologicznych należy ująć wymagania szczegółowe przedstawione w tabeli 1. Podczas badania szczególną uwagę należy zwrócić na ruszające się zęby.

**PREMEDYKACJA**

U dzieci wystraszonych (często zdrowe), z zespołem Downa czy autystycznych wskazane jest podanie doustne lub doodbytnicze 0,2 mg kg<sup>-1</sup> midazolamu w połączeniu z ketaminą w dawce 3 mg kg<sup>-1</sup> (maksimum 15 mg midazolamu i 200 mg ketaminy). U pozostałych pacjentów konieczność premedykacji uzależnia się od sytuacji.

**Tabela 1.** Przygotowanie dzieci do zabiegów stomatologicznych

Choroby współistniejące	Przygotowanie	Ocena w skali ASA
Dziecko zdrowe, autyzm	Nie wymaga	I
Zespół Downa	Oceń stan układu krążenia, zadbać o stabilizację kręgosłupa szyjnego, pamiętać o zmniejszeniu dawki opioidów	I–III (w zależności od wady serca)
Cukrzyca	Zapoznać się z trybem leczenia. U dzieci z pompą nie przerywać wlewu, kontrolować stężenie glukozy 2 razy w ciągu zabiegu i przed oddaniem dziecka	II
Schorzenia układu krążenia (wady serca, kardiomiopatie)	Zapoznać się z badaniem echokardiograficznym wykonanym najpóźniej 3 miesiące przed znieczuleniem. W wadach sinicznych wykonać morfologię	I–IV (w zależności od wady serca)
Wady twarzoczaszki	Przygotować zestaw do trudnej intubacji	II–III
Mózgowe porażenie dziecięce	Oceń stan odżywienia, wykonać morfologię. Pamiętać o nieodstawianiu leków przeciwpadaczkowych. Ograniczyć stosowanie leków zwiotczających (wymagają mniejszych dawek)	II
Choroby rzadkie	Zapoznać się dokładnie z chorobą; polecana witryna <a href="http://www.orpha.net">www.orpha.net</a> [31]. Dostosować postępowanie do schorzenia. W mukopolisacharydozie przygotować zestaw do trudnej intubacji	I–III

## ZNIECZULENIE

Stosuje się znieczulenie dożylnie propofolem lub wzięwnie sewofluranem, w połączeniu ze zwiotczeniem mięśni z zastosowaniem wekuronium lub rokuronium w dawkach odpowiednich dla wieku. Z uwagi na fakt, że anestezjolog i stomatolog pracują w tym samym polu, nie zaleca się wykonywania zabiegów stomatologicznych bez intubacji lub z zastosowaniem maski krtaniowej. Preferowana jest intubacja nosowo-tchawicza (jeśli można bezkruwawo przeprowadzić rurkę), w innych przypadkach ustno-tchawicza. Po intubacji należy dokładnie wytamponować jamę ustną zwilżonym bandażem.

Analgezia przewodowa wykonywana przez stomatologa jest wskazana przed ekstrakcjami. W czasie zabiegu, jeśli są wykonywane ekstrakcje lub leczenie kanałowe, należy podać 20 mg kg<sup>-1</sup> paracetamolu dożylnie.

## PODTRZYMANIE ZNIECZULENIA

W podtrzymaniu znieczulenia preferowana jest TIVA: wlew propofolu 3–4 mg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, analgezia fentanylem 3–5 µg kg<sup>-1</sup> jednorazowo, można powtórzyć dawkę fentanylu lub zastosować remifentanyl w przepływie 0,25 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>. Sewofluran może być stosowany, ale nie jest zalecany, z uwagi na niepokój poanestetyczny, mogący utrzymać się w domu dziecka [32]. Stosuje się standardowe monitorowanie, poza wskazaniami szczegółowymi.

## WYBUDZENIE

Przed obudzeniem należy usunąć tampon, a następnie skontrolować dokładnie w laryngoskopii jamę ustną, czy stomatolog nie pozostawił wacików, odłamków zęba itp. Należy unikać kaszlu przez ekstubacją, gdyż w stomatologii szczególnie często dochodzi do kurczu głośni. W razie wystąpienia tego powikłania, skuteczne jest podanie 0,1 mg kg<sup>-1</sup> diazepamu dożylnie wraz z uciskiem na kąt żuchwy i naciśnięciem w przestrzeni okologłośniowej utrzymywanym przez szczelną maskę twarzową (100% O<sub>2</sub>); alternatywnie można podać lek zwiotczający. Nie należy podejmować prób intubacji.

Dziecko można prawie zawsze przekazać po zabiegu do domu, po upewnieniu się co do wydolności krążeniowo-oddechowej. Wskazania do hospitalizacji są kazuistyczne.

## ZNIECZULENIE W STANACH NAGŁYCH

### PRZYGOTOWANIE DO ZNIECZULENIA

Dzieci w stanie nagłym często trafiają do najbliższego szpitala bez zaplecza pediatricznego. Dlatego znajomość podstawowych zasad stabilizacji dziecka jest niezbędna dla każdego anestezjologa, zwłaszcza gdy konieczne jest znieczulenie ze wskazań życiowych. O ile to możliwe, warto zapewnić sobie możliwość pomocy drugiego anestezjo-

loga i drugiej pielęgniarki, a w przypadku przewidywanej trudnej intubacji, również laryngologa. W celu wyboru odpowiednich rozmiarów sprzętu czy dawek leków, po to by uniknąć pomyłki, warto skorzystać z dostępnych aplikacji na urządzenia mobilne [33, 34]. Naczelną zasadą jest dążenie do maksymalnej stabilizacji stanu dziecka przed przystąpieniem do transportu czy znieczulenia. Zasada „*scop and run*” stosowana jest wyjątkowo rzadko, tylko wtedy, gdy uzyskanie poprawy możliwe jest wyłącznie w szpitalu specjalistycznym [35]. W stanach nagłych, szczególnie jeśli przewiduje się transport lub operację, zwykle konieczne są intubacja i wentylacja mechaniczna. Przed intubacją dziecka we wstrząsie należy się postarać zoptymalizować jego stan przed przystąpieniem do niej [35, 36]. Zasadnicze znaczenie ma uzyskanie dostępu dożylnego lub w przypadku niepowodzenia, bezzwłocznego dostępu doszypikowego, a następnie w przypadku wstrząsu niekardiogenego resuscytacja płynowa za pomocą bolusów płynu izotonicznego bez glukozy po 20 ml kg<sup>-1</sup>. Należy oznaczyć grupę krwi, a w przypadku krwawienia zamówić preparaty krwiopochodne i wykonać próbę krzyżową. W badaniu układu krzepnięcia należy uwzględnić stężenie fibrynogenu. W okresie wstępnym bardzo przydatna jest przyłóżkowa ultrasonografia (POC, *point of care*), która pozwala w krótkim czasie wykluczyć/rozpoznać odmę opłucnową, obrzęk płuc, płyn w opłucnej, a także tamponadę osierdzia, ocenić kurczliwość serca, czy rozpoznać krwawienie wewnętrzne oraz oszacować stopień wypełnienia łożyska naczyniowego [37].

## PREMEDYKACJA

Premedykacja jest zwykle przeciwwskazana.

## ZNIECZULENIE

### WPROWADZENIE

Z założenia każde dziecko trzeba traktować jako pacjenta z pełnym żołądkiem. O ile jest to możliwe, należy zastosować preoksygenację bierną, u dzieci z zaburzeniami drożności górnych dróg oddechowych w pozycji siedzącej. Jest to jedyna sytuacja, gdy z wyboru stosuje się indukcję wzięwną sewofluranem w 100% tlenie, po wcześniejszym uzyskaniu dostępu dożylnego. We wszystkich innych przypadkach u dzieci z pełnym żołądkiem stosuje się wprowadzenie drogą dożylną, ewentualnie doszypikową. Intubacja jest postępowaniem z wyboru. Ważne jest to, że dzieci w ciężkim stanie mają zmniejszoną rezerwę tlenową, dlatego zwykle stosuje się tak zwaną kontrolowaną szybką indukcję (RSIc, *controlled rapid sequence induction*); po podaniu leków (przed intubacją) wentyluje się dziecko bardzo delikatnie przez maskę twarzową — nie przekraczając wartości 10 cm H<sub>2</sub>O ciśnienia wdechowego (podobnie jak we wszystkich innych przypadkach u małych dzieci z pełnym żołądkiem) [38].

**Tabela 2.** Wskazania do intubacji w stanach nagłych

OUN — GCS < 9 pkt., lekooporny stan drgawkowy (wykluczyć hiponatremię i hipoglikemię!), ochrona przed wtórnym uszkodzeniem mózgu
A — zapewnienie drożności i ochrony dróg oddechowych
B — niewydolność oddechowa
C — zmniejszenie zużycia i optymalizacja dostarczenia tlenu (np. sepsa, wstrząs kardiogeny)
Inne: konieczność operacji
OUN — ośrodkowy układ nerwowy; GCS ( <i>Glasgow Coma Scale</i> ) — skala Glasgow

W przygotowaniu do intubacji można się posłużyć akronimem SLALOM (tab. 2):

#### S JAK SPRZĘT

Należy sprawdzić czy przygotowano odpowiedni sprzęt (patrz tab. 3 — lista kontrolna). W stanach nagłych może być uzasadnione zastosowanie rurki z mankietem w rozmiarze o jeden mniejszym od przewidywanego na wypadek wystąpienia trudności w intubacji. Zaleca się intubację przez usta, chyba że intubujący ma wprawę w intubacji przez nos oraz stwierdza się brak przeciwwskazań obejmujących zaburzenia krzepnięcia czy podejrzenia złamania podstawy czaszki. Bardzo ważne jest odpowiednie umocowanie rurki. U dzieci po urazach należy unieruchomić ręcznie kręgosłup szyjny w trakcie intubacji (asystent), a następnie zabezpieczyć szyję kołnierzem. Trzeba też założyć sondę żołądkową przez nos (przeciwwskazania takie jak do intubacji przez nos) lub przez usta. Nie wolno pozostawić dziecka oddychającego spontanicznie przez rurkę intubacyjną.

#### L JAK LEKI

Konieczne jest przygotowanie leków do wprowadzenia do znieczulenia, a także adrenaliny na wypadek resuscytacji. Wybór leków zależy od stanu pacjenta. We wstrząsie lekiem z wyboru jest ketamina, lecz nawet przy jej zastosowaniu możliwa jest nieprzewidywana dekompensacja układu krążenia. U dzieci stabilnych hemodynamicznie z pełnym żołądkiem zaleca się propofol, a do zwiotczenia mięśni rokuronium lub sukcyntylocholiny. Należy także przygotować leki do podtrzymania znieczulenia.

#### AL JAK AWARYJNA LOGISTYKA

Należy założyć wystąpienie problemów i opracować wstępnie postępowanie alternatywne, na przykład w przypadku niepowodzenia intubacji, zastosowanie LMA, użycie przewodnicy *bougie* itp. (plany A, B, C...)

#### O JAK OPTYMALIZACJA STANU

W celu zmniejszenia ryzyka spadku ciśnienia tętniczego czy zatrzymania krążenia we wstrząsie septycznym, wcześniej należy wypełnić łożysko naczyniowe, podając bolusy

izotonicznego płynu wieloelektrolitowego bez glukozy, na przykład płynu pediatrycznego wyrównawczego lub PWE po 20 ml kg<sup>-1</sup> w ciągu 5–10 min strzykawką oraz włączyć katecholaminy. Lekiem pierwszego rzutu jest dopamina podawana do wkłucia obwodowego w stężeniu maksymalnie 0,1% w pompie strzykawkowej — w dawce 5–15 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup> [36]. We wstrząsie kardiogenym stosuje się leki poprawiające kurczliwość serca, na przykład dopaminę lub dobutaminę w dawce 5–10 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup> lub milrinon 0,4–0,7 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>, a jeśli są one nieskuteczne, także małe dawki adrenaliny od 0,01–0,05 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup> i leki moczopędne. We wstrząsie krwotocznym może być konieczne przetoczenie preparatów krwiopochodnych, w przypadku masywnego krwawienia, tak zwanej krwi uniwersalnej grupy O Rh minus i/lub osocza świeżo mrożonego grupy AB.

#### M JAK MONITOROWANIE

Należy się upewnić, że pacjent jest monitorowany, o ile możliwe, z uwzględnieniem dostępu do kapnografii.

#### PODTRZYMANIE ZNIECZULENIA

W podtrzymywaniu znieczulenia dziecka w stanie nagłym stosuje się znieczulenie złożone: za pomocą leków opioidowych, anestetyku wziewnego najczęściej w mieszaniu tlenu z powietrzem, miareczkowanych w zależności od ciśnienia tętniczego oraz niedepolaryzujące leki zwiotczające. U wszystkich, ale szczególnie u dziecka z urazem ośrodkowego układu nerwowego, należy unikać hipotensji, ponieważ grozi ona obniżeniem mózgowego ciśnienia perfuzyjnego. Ponadto konieczne jest utrzymanie normoksemii i normokapni (za wyjątkiem sytuacji nagłego wzrostu ciśnienia śródczaszkowego grożącego wklonowaniem, kiedy przejściowo wskazana jest hiperwentylacja). W stanach nagłych u dzieci w ciężkim stanie analgezję regionalną stosuje się rzadko, niekiedy już w okresie pooperacyjnym, po wyliczeniu dawki dopuszczalnej. W monitorowaniu dziecka w ciężkim stanie wskazane jest założenie centralnego dostępu naczyniowego. Bezpieczną opcją może być kaniulacja żyły szyjnej zewnętrznej lub udowej, alternatywnie żyły szyjnej wewnętrznej najlepiej pod kontrolą USG. U dzieci niestabilnych hemodynamicznie wskazany jest inwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego i ewentualnie małoinwazyjny pomiar rzutu serca. Bezwzględnie należy także monitorować temperaturę centralną i obwodową (optymalna różnica nie powinna przekraczać 1°C). Powinno się także założyć cewnik do pęcherza moczowego. Przydatne w tej grupie pacjentów jest monitorowanie głębokości znieczulenia.

#### WYBUDZENIE

Dzieci w ciężkim stanie zwykle nie budzi się bezpośrednio po zabiegu, kontynuując leczenie na oddziałach intensywnej terapii lub intensywnej terapii pooperacyjnej. Jeżeli



**Tabela 3.** Lista kontrolna przed transportem/znieczuleniem

Monitorowanie	
Minimalnie: SaO <sub>2</sub> , EKG, ciśnienie tętnicze, E <sub>T</sub> CO <sub>2</sub> , temperatura	Tak/Nie
Sprzęt + leki	
Ssak + cewniki do odsysania, mocowanie rurki intubacyjnej, sprzęt do wentylacji = maski twarzowe, worek samorozprężalny lub ukł. Jakcsona Reesa, rurki intubacyjne, prowadnice, laryngoskopy minimum 2 z różnymi rozmiarami łopatek, maski krtańniowe	Tak/Nie
Źródło tlenu i respirator (ustawienia wstępne: FiO <sub>2</sub> takie by SaO <sub>2</sub> > 93%, PIP taki by uzyskać widoczny ruch klatki piersiowej, dodatkowo ciśnienie końcowo-wydechowowe min 5 cm H <sub>2</sub> O, f — fizjologiczna dla wieku)	Tak/Nie
Pompy infuzyjne	Tak/Nie
Leki: ketamina/etomidat/tiopental/propofol, rocuronium/succynylocholina, sugammadeks, fentanyl/morfina/remifentanyl/sufentanyl, midanium, atropina, adrenalina, dopamina, dobutamina, adrenalina, milrinon, (3% NaCl, 10% mannitol — dzieci z podwyższonym ciśnieniem śródczaszkowym)	Tak/Nie
Płyny infuzyjne izoniczne, np. PWE/Ringer/ płyn pediatriczny/0,9% NaCl, 10% glukoza (1–2 ml kg <sup>-1</sup> dożylnie w celu wyrównania hipoglikemii)	Tak/Nie
Pożądane parametry	
SaO <sub>2</sub> > 93%, E <sub>T</sub> CO <sub>2</sub> 35–45 mm Hg (w uszkodzeniu płuc permisyjna hiperkapnia), skurczowe ciśnienie tętnicze min. 70 + 2 × wiek (≤ 10 lat), potem 90 mm Hg	Tak/Nie
Skuteczna sedacja (+ zwiótczenie)	Tak/Nie

PIP (positive inspiratory pressure) — dodatnie ciśnienie wdechowe

operacja miała na celu wstępne opanowanie krwawienia, często wskazany może być transport do ośrodka specjalistycznego w celu ostatecznego leczenia urazu pod warunkiem zabezpieczenia w odpowiedni sprzęt i leki (tab. 3).

## PODZIĘKOWANIA

- Praca nie była finansowana.
- Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

## Piśmiennictwo:

- Meneghini L, Zadra N, Zanette G, Baiocchi M, Giusti F: The usefulness of routine preoperative laboratory tests for one-day surgery in healthy children. *Paediatr Anaesth* 1998; 8: 11–15. doi: 10.1046/j.1460-9592.1998.00703.x.
- Nixon GM, Kermack AS, McGregor CD et al.: Sleep and breathing on the first night after adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea. *Pediatr Pulmonol.* 2005; 39: 332–338. doi: 10.1002/ppul.20195.
- Coté CJ, Posner KL, Domino KB: Death or neurologic injury after tonsillectomy in children with a focus on obstructive sleep apnea: Houston, we have a problem! *Anesth Analg* 2014; 118: 1276–1283. doi: 10.1213/ANE.0b013e318294fc47.
- Becke K: Anesthesia for ORL surgery in children. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2014; 13: Doc04. doi: 10.3205/cto000107.
- Tsui BC, Wagner A, Cave D, Elliott C, El-Hakim H, Malherbe S: The incidence of laryngospasm with a “no touch” extubation technique after tonsillectomy and adenoidectomy. *Anesth Analg* 2004; 98: 327–329.
- Litman RS: MRI in pediatric anesthesia practice. In: *Litman RS (ed.): Pocket medicine.* Cambridge 2007; 141.
- Bryan YF: MRI & CT scans in pediatric anesthesia practice. In: *Litman RS (ed.): Pocket medicine.* Cambridge 2007; 142–143.
- Sury MRJ: Magnetic resonance imaging in an infant with cystic hygroma in problems. In: *Stoddart PA, Lauder GR, Dunitz M (ed.): Anaesthesia paediatric anaesthesia.* London–New York 2004; 121–126.
- Murat I, Constant I, Maud’huy H: Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth* 2004; 14: 158–166.
- Nawaf CB, Kelly DM, Warner WC Jr, Beaty JH, Rhodes L, Sawyer JR: Fat embolism syndrome in an adolescent before surgical treatment of an isolated closed tibial shaft fracture. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2012; 41: 565–588.

- Eriksson EA, Rickey J, Leon SM, Minshall CT, Fakhry SM, Schandl CA: Fat embolism in pediatric patients: an autopsy evaluation of incidence and etiology. *J Crit Care* 2015; 30: 221.e1–5. doi: 10.1016/j.jcr.2014.09.008.
- O’Conner TC, Abram S: Inhibition of nociception induced spinal sensitization by anesthetic agents. *Anesthesiology* 1995; 82: 259–266.
- Schechter NL: The undertreatment of pain in children: an overview. *Pediatr Clin North Am* 1989; 36: 781–794.
- Khouri CE, Dagher C, Ghanem I, Naccache N, Jawish D, Yazbeck P: Combined regional and general anesthesia for ambulatory peripheral orthopedic surgery in children. *J Pediatr Orthop B* 2009; 18: 37–45. doi: 10.1097/BPB.0b013e3283107dbe.
- Dadure C, Binguier S, Mathieu O et al.: Continuous epidural block versus continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after major hip or femoral surgery in children: a prospective comparative randomized study. *Ann Fr Anesth Reanim* 2010; 29: 610–615. doi: 10.1016/j.annfar.2010.05.033.
- Shukla U, Prabhakar T, Malhotra K: Postoperative analgesia in children when using clonidine or fentanyl with ropivacaine given caudally. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2011; 27: 205–210. doi: 10.4103/0970-9185.81842.
- Anderson BJ: Comparing the efficacy of NSAIDs and paracetamol in children. *Paediatr Anaesth* 2004; 14: 201–217.
- Aubrun F, Langeron O, Heitz D, Coriat P, Riou B: Randomised, placebo controlled study of the postoperative analgesic effects of ketoprofen after spinal fusion surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 934–939.
- Zielińska M, Bartkowska-Sniatkowska A, Mierzewska-Szmidt M et al.: The consensus statement of Paediatric Section of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy on general anaesthesia in children over 3 years of age. Part I — general guidelines. *Anesthesiol Intensive Ther* 2016; 48: 78–85.
- Grey Weaver R Jr, Tobin JR: Ophthalmology. In: *Coté ChJ, Lerman J, Todres ID (ed.): Practice of anesthesia in infants and children.* Philadelphia 2009; 684–699.
- Sahin A, Tufek A, Cingu AK, Caca I, Tokgoz O, Balsak S: The effect of I-gel™ airway on intraocular pressure in pediatric patients who received sevoflurane or desflurane during strabismus surgery. *Paediatr Anaesth* 2012; 22: 772–775. doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03854.x.
- Ali QE, Ami SH, Siddiqui OA, Quadir A, Mahapatra PS: Comparative study of anaesthetic management of congenital cataract with acquired cataract for paediatric patients. *Ophthalmic Anaesthesia* 2012; 5–9. <http://www.boas.org/docs/Boas%20Journal%202012%20Document.pdf>
- Hauser MW, Valley RD, Bailey AG: Anesthesia for pediatric ophthalmic surgery. In: *Motoyama EK, Davis PJ (ed.): Smith’s anesthesia for infants and children.* Mosby Elsevier Philadelphia 2006; 770–788.

24. Pun MS, Thakur J, Poudyal G et al.: Ketamine anaesthesia for paediatric ophthalmology surgery. *Br J Ophthalmol* 2003; 87: 535–537.
25. Seidel J, Dorman T: Anesthetic management of preschool children with penetrating eye injuries: postal survey of pediatric anesthesiologists and review of the available evidence. *Paediatr Anaesth* 2006; 16: 769–776.
26. Goodarzi M, Matar MM, Shafa M, Townsend JE, Gonzalez I: A prospective randomized blinded study of the effect of intravenous fluid therapy on postoperative nausea and vomiting in children undergoing strabismus surgery. *Paediatr Anaesth* 2006; 16: 49–53.
27. August DA, Everett LL: Pediatric ambulatory anesthesia. *Anesthesiol Clin* 2014; 32: 411–429. doi: 10.1016/j.anclin.2014.02.002.
28. Arnold B, Elliott A, Laohamroonvorpongse D, Hanna J, Norvell D, Koh J: Autistic children and anesthesia: is their perioperative experience different? *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 1103–1110. doi: 10.1111/pan.12739.
29. Mallick MS: Is routine pre-operative blood testing in children necessary? *Saudi Med J* 2006; 27: 1831–1834.
30. Andersson H, Zarén B, Frykholm P: Low incidence of pulmonary aspiration in children allowed intake of clear fluids until called to the operating suite. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 770–777. doi: 10.1111/pan.12667. <http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/index.php>
31. Costi D, Ellwood J, Wallace A, Ahmed S, Waring L, Cyna A: Transition to propofol after sevoflurane anesthesia to prevent emergence agitation: a randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 517–523. doi: 10.1111/pan.12617. <http://www.ubqo.com/paediaticdrugs>
32. <http://paler.com/>
33. Dawes J, Ramnarayan P, Lutman D: Stabilisation and transport of the critically ill child. *JICS* 2014; 15: 34–42. doi: 10.1177/175114371401500108.
34. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A et al.: Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med* 2013; 41: 580–637. doi: 10.1097/CCM.0b013e-31827e83af.
35. McLario DJ, Sivitz AB: Point-of-Care Ultrasound in Pediatric Clinical Care. *JAMA Pediatr* 2015; 169: 594–600. doi: 10.1001/jamapediatrics.2015.22.
36. Engelhardt T: Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 5–8. doi: 10.1111/pan.125.

**Adres do korespondencji:**

dr n. med. Alicja Bartkowska-Śniatkowska  
Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pediatrycznej  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
ul. Szpitalna 27/33, 60–572 Poznań  
e-mail: [asniatko@ump.edu.pl](mailto:asniatko@ump.edu.pl)