

ARTYKUŁ ORYGINALNY/ORIGINAL PAPER

Submitted/Otrzymano: 29.05.2009 • Corrected/Poprawiono: 14.06.2009 • Accepted/Zaakceptowano: 30.07.2009

© Akademia Medycyny

Vomiting after adenotonsillectomy in children – an assessment of incidence without routine preoperative prophylaxis**Wymioty po adenotonsilektomiach u dzieci – ocena częstości przy braku rutynowej profilaktyki przedoperacyjnej****Krzysztof Przesmycki^{1,2}, Dorota Nosalska³, Piotr Szczepański³, Ewa Wiater-Kozioł¹**¹ Second Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Medical University in Lublin, Poland² Department of Rescue Medicine PWSZ in Biala Podlaska, Poland³ Regional Hospital in Biala Podlaska, Poland**Summary**

Introduction. In the hospitals of Lublin Region in Poland (Lublin, Biala Podlaska, Zamosc, Pulawy, Radzyn Podlaski, Chelm) ca. 3600 tonsillectomies, with or without adenoidectomy (AT) are performed annually in children, without electrocautery technique and routine prophylactic treatment of postoperative vomiting (POV). All AT were performed in children with 24 hr hospitalization (not ambulatory surgery) and the actual incidence of POV remains unknown. **Material and methods.** The purpose of this pilot retrospective study was to assess the actual incidence of POV in children undergoing consequent AT surgery without routine preoperative prophylaxis of POV, during 3 months period in the hospital of Biala Podlaska, in order to predetermine the sample size for further study of prophylactic treatment of POV and pain. **Results.** We observed a moderate 22% incidence of POV and a high 52% incidence of pain, in 122 children undergoing AT. The moderate frequency of POV observed after AT may be partly dependent on avoiding the electrocautery technique and ambulatory surgery in children (hospitalization for 24 h). All demographic and clinical variables: age, weight, gender, ASA grade, duration of anaesthesia and surgery, sevoflurane anaesthesia, neostigmine reversal, % of N₂O, fentanyl dose, postoperative pain incidence, surgery type (adenoidectomy vs. AT) and delayed discharge in children, were not statistically different between children vomiting and not vomiting after AT. **Conclusions.** Because prophylactic treatment with dexamethasone may significantly decrease the incidence of POV and pain, further prospective studies to find the smallest and effective dose of dexamethasone in prophylactic treatment of POV are needed. The predetermined sample size with the power of study (the alpha error at 0.05 and the beta error at 0.20), indicates that each group in a further study of prophylactic treatment of POV will require 162 patients. *Anestezjologia i Ratownictwo 2009; 3: 278-287.*

Keywords: postoperative vomiting, pain, tonsillectomy, adenoidectomy, children

Streszczenie

Wstęp. W 7 szpitalach Województwa Lubelskiego (Lublin, Biała Podlaska, Zamość, Puławy, Radzyń Podlaski, Chełm) rocznie wykonuje się ok. 3600 tonsilektomii z lub bez adenoidektomii (AT) u dzieci w ramach hospitalizacji 24 h. W żadnym z tych ośrodków nie oceniano częstości pooperacyjnych wymiotów (POV) oraz nie stosowano elektroresekcji i leczenia profilaktycznego POV, w związku z czym częstość występowania POV pozostaje

nieznana. **Material i metody.** Celem tego pilotażowego badania retrospektywnego była ocena częstości POV u dzieci kolejno operowanych na AT, w okresie 3 miesięcy, w jednym ze szpitali województwa lubelskiego (Biała Podlaska), bez stosowania rutynowej przedoperacyjnej profilaktyki POV, dla określenia wielkości grup pacjentów, w dalszych badaniach oceniających skuteczność profilaktyki w zmniejszeniu POV i bólu pooperacyjnego. **Wyniki.** U 122 dzieci, kolejno operowanych z powodu AT obserwowano umiarkowaną (22%) częstość POV i wysoką (52%) częstość występowania bólu. Umiarkowana częstość POV po AT może być związana z niestosowaniem elektrosekcji oraz hospitalizacją 24 godz. Wszystkie dane demograficzne i kliniczne: wiek, masa ciała, płeć, stopień ASA, czas trwania znieczulenia i operacji, stosowanie sewofluranu, neostygminy, % N₂O, dawka fentanylu, częstość bólu pooperacyjnego, rodzaj zabiegu (adenoidektomie vs AT) i częstość przedłużonej hospitalizacji (>24 godz.) nie różniły się istotnie statystycznie pomiędzy dziećmi wymiotującymi lub nie wymiotującymi po AT. **Wnioski.** Ponieważ profilaktyka deksametazonem może istotnie zmniejszyć częstość występowania POV i bólu, konieczne są dalsze badania prospektywne w celu określenia najmniejszej skutecznej dawki deksametazonu. Wstępna ocena wielkości grup badanych przy założonej sile badania (błędzie alfa 0,005 i błędzie beta 0,20) wskazuje, że grupy powinny liczyć minimum 162 pacjentów. *Anestezjologia i Ratownictwo 2009; 3: 278-287.*

Słowa kluczowe: wymioty pooperacyjne, ból, tonsilektomie, adenoidektomie, dzieci

Introduction

The incidence of postoperative vomiting (POV) is more frequent in pediatric patients than in adults [1]. Within the pediatric population, POV increases with age to reach a peak incidence in the preadolescent 11-14 yr age group [2]. Also, POV depends on the type of surgery and is increased in pediatric patients undergoing ambulatory surgery. The incidence of POV is increased after strabismus, tonsillectomy, with or without adenoidectomy (AT) or orchiopexy than it is after extremity or orthopedic surgery [3]. AT is one of the most frequently performed surgical operations in children and is associated with an incidence of POV ranging between 40% and 73% [4,5]. According to other authors incidence of POV after AT is ranging even higher from 50% to 88% [6,7].

POV also depends on the type of anaesthesia e.g. volatile anaesthetics. In a randomized and controlled trial Apfel et al. [8] showed that volatile anaesthetics may be the main cause of early but not delayed postoperative vomiting. Postoperative morbidity after AT in children includes pain, inadequate oral intake, vomiting, dehydration, fever, bleeding and continues to be a concern in children undergoing AT in an ambulatory setting [6,9].

An electrodissection technique has been used because it reduces operative time and it virtually eliminates immediate postoperative hemorrhage. However, electrodissection may increase swelling and postoperative pain responses (snare, cautery,

Wstęp

Pooperacyjne wymioty (POV) występują znacznie częściej u dzieci niż u pacjentów dorosłych [1]. W populacji pediatrycznej częstość POV zwiększa się z wiekiem i jest największa w wieku 11-14 lat czyli w okresie dojrzewania [2]. Częstość POV również zależy od rodzaju zabiegu i jest największa po zabiegach ambulatoryjnych. Częstość POV jest szczególnie duża po operacjach zez, tonsilektomiach z lub bez adenoidektomii (AT) w porównaniu do operacji na kończynach lub ortopedycznych [3]. AT są najczęstszymi operacjami wykonywanymi u dzieci, którym towarzyszą POV z częstością 40%-73% [4,5]. Według innych autorów częstość POV po AT może być jeszcze większa 50%-88% [6,7].

Częstość POV zależy również od rodzaju znieczulenia np. anestetyków wziewnych. W badaniach randomizowanych i kontrolowanych placebo Apfel i wsp. [8] wykazali, że anestetyki wziewne są główną przyczyną wymiotów wczesnych (bezpośrednio po znieczuleniu) a nie wymiotów występujących później. Powikłaniami często występującymi po AT u dzieci są ból, nieprzyjmowanie pokarmów, wymioty, odwodnienie, gorączka, krwawienie, co szczególnie może być niebezpieczne w warunkach zabiegów ambulatoryjnych [6,9].

Technika elektrosekcji powinna skracać czas operacji AT i całkowicie eliminować pooperacyjne krwawienie. Z drugiej strony może zaburzać połykanie i zwiększać reakcje bólowe, dyskomfort, co dodatkowo może być powodowane większą reakcją zapalną,

microdebridement) causing more pain, discomfort as a result of more inflammation, edema, nerve irritation, and spasm of exposed laryngeal muscle and poor oral intake due to more local inflammation and vomiting than the tonsillectomies performed by sharp dissection and suture ligation [10-12].

In the hospitals of Lublin Region in Poland (Lublin, Biala Podlaska, Zamosc, Pulawy, Radzyn Podlaski, Chelm) ca. 3600 AT are performed annually in children. All AT are performed without electrocautery technique and routine prophylactic treatment of POV, with 24 hr hospitalization (not ambulatory surgery) and the actual incidence of POV remains unknown. The fact that the routine prophylaxis of POV, mainly focusing on children with a high risk before AT is not used in the hospitals in Lublin Region may depend on the lack of knowledge of the real incidence (frequency) of POV. The incidence of POV in these settings (without electrocautery technique with 24 hr hospitalization), may be different than that assumed in present literature 40-88% [4-7].

The purpose of this pilot retrospective study was to assess the actual incidence of POV in children undergoing consequent AT surgery without routine preoperative prophylaxis of POV, during 3 months in the hospital of Biala Podlaska, in order to predetermine the sample size with the power of study (the alpha error at 0.05 and the beta error at 0.20), needed for further study to find the smallest and effective dose of dexamethasone in prophylactic treatment of POV after AT. Our study is the first study of POV incidence, conducted in actual settings of AT in one hospital of Lublin Region (Biala Podlaska).

Methods

All consequent children undergoing AT surgery during the 3 months period (June-August 2008) in hospital of Biala Podlaska were included. Children did not ingest solid food on the day of surgery, but were permitted to drink clear fluids for up to 4 h before the administration of anaesthesia. Premedication was administered 30 min before the anticipated induction and consisted of midazolam 0.5 mg/kg by mouth (maximum dose, 15 mg) and IM atropine 0.02 mg/kg (maximum dose, 0.5 mg).

After standard patient monitoring was established and insertion of an IV cannula, anaesthesia was induced either with IV thiopentone 6 mg/kg or by inhala-

obrzękiem, podrażnieniem nerwów, spazmem mięśni krtani powodujących większe zaburzenia połykania i wymioty, niż w zabiegach klasycznych bez użycia elektroresekcji [10-12].

W 7 szpitalach województwa lubelskiego (Lublin, Biala Podlaska, Zamość, Puławy, Radzyń Podlaski, Chelm) rocznie wykonuje się ok. 3600 AT u dzieci w ramach hospitalizacji 24 h. W żadnym z tych ośrodków nie oceniano częstości POV oraz nie stosowano elektroresekcji i leczenia profilaktycznego POV, w związku z czym częstość występowania POV pozostaje nieznana. Fakt, że rutynowa profilaktyka POV, szczególnie u dzieci z wysokim ryzykiem po AT nie jest stosowana w szpitalach województwa lubelskiego może być związany z brakiem informacji o realnym ryzyku POV. Częstość występowania POV w warunkach niestosowania elektroresekcji i 24 godz. hospitalizacji może być inna niż opisywana we współczesnym piśmiennictwie 40-88% [4-7].

Celem tego pilotażowego badania retrospektywnego była ocena aktualnej częstości POV u kolejno operowanych (AT) dzieci, w okresie 3 miesięcy, w jednym ze szpitali województwa lubelskiego (Biala Podlaska), bez rutynowej przedoperacyjnej profilaktyki POV, oraz określenie wielkości grup pacjentów, która jest konieczna w dalszych badaniach oceniających skuteczność dawki deksametazonu w profilaktyce zmniejszania POV i bólu pooperacyjnego po AT (przy założonym błędzie alfa 0,05 i beta 0,20). Nasze badanie jest pierwszym, które ocenia częstość POV po zabiegach AT u dzieci w ramach 24 godz. hospitalizacji, bez elektroresekcji i profilaktyki POV, w jednym ze szpitali województwa lubelskiego.

Metody

Wszystkie kolejno kwalifikowane dzieci do AT w okresie 3 miesięcy (czerwiec-sierpień 2008) zostały objęte badaniem. W dniu zabiegu nie otrzymywały jedzenia (stałego), za wyjątkiem możliwości picia wody do 4 godz. przed znieczuleniem. W premedykacji podawano midazolam 0,5 mg/kg doustnie (maksym. dawka 15 mg) oraz atropinę 0,02 mg/kg domięśniowo (maksym. dawka 0,5 mg) 30 min przed planowanym znieczuleniem.

Po podłączeniu monitorowania i uzyskaniu dostępu dożylnego, do wprowadzenia do znieczulenia podawano tiopental 6 mg/kg IV lub wziewnie sewofluran (u młodszych dzieci). W celu intubacji

tion of sevoflurane (younger children). Endotracheal intubation was facilitated by mivacurium 0.2 mg/kg. Anaesthesia was maintained with nitrous oxide (50-70%) and sevoflurane (1.5-3.0 %) adjusted to maintain heart rate and blood pressure values within 20% of the baseline induction value or with nitrous oxide (70%) and additional doses of fentanyl. Each child received IV fentanyl 2 µg/kg before surgery and 20-30 mL/kg Ringer's solution during the intraoperative period.

The same surgeon, one of authors (PS), performed all AT using sharp dissection and suture ligation without electrocautery technique. At the end of the surgery, the gastric contents were not suctioned. Residual neuromuscular blockade was rarely reversed with neostigmine 0.05 mg/kg and atropine 0.02 mg/kg before extubation. All children were transferred to the postanesthesia care unit (PACU) where standard monitoring was established, and they were observed for ca. 2 h. Water was offered to the children in the PACU on request. After being transferred to ward, a soft diet was offered to all children during their hospital stay. Also, a maintenance IV infusion was kept until their oral intake was judged adequate (ingestion of 150 mL of fluids and 150 mL of soft food within 6 h).

Rectal acetaminophen 20 mg/kg was administered to all children every 6 h on demand. IV metamizol 20-40 mg/kg was used for a rescue pain treatment. Episodes of vomiting occurring <5 min apart were considered one episode. Nausea was not recorded because

tchawicy stosowano dożylnie miwakurium 0,2 mg/kg. Znieczulenie podtrzymywano N₂O (50-70%) i sewofluranem (1,5-3,0%) tak żeby częstość serca i ciśnienie tętnicze znajdowały się w obrębie 20% wartości wyjściowych lub stosowano 70% N₂O i dodatkowe dawki fentanylu. Każde dziecko otrzymało fentanyl 2 µg/kg IV przed zabiegiem i 20-30 mL/kg roztworu Ringera w okresie operacji.

Wszystkie AT wykonywał ten sam chirurg, jeden z autorów (PS), bez stosowania elektroresekcji. Pod koniec operacji nie odsysano zawartości żołądka. Odwracanie bloku nerwowo-mięśniowego przy użyciu neostygminy 0,05 mg/kg i atropiny 0,02 mg/kg IV było rzadko konieczne przed ekstubacją. Po znieczuleniu wszystkie dzieci przebywały w oddziale poznieczuleniowym (PACU) gdzie kontynuowano standardowe monitorowanie przez ok. 2 godz. Woda do picia była dostępna na życzenie. Po przeniesieniu do oddziału macierzystego dostępna była dieta miękka przez cały okres pobytu. Kroplówkę dożylną utrzymywano do czasu uzyskania właściwego odżywiania (spożycie 150 mL płynu i 150 mL miękkiego pokarmu w czasie 6 godz.).

Acetaminofen 20 mg/kg był podawany doodbytniczo wszystkim dzieciom co 6 godz. na żądanie. Metamizol 20-40 mg/kg IV był stosowany jako dodatkowy analgetyk ratunkowy. Epizody wymiotów występujące częściej niż co 5 min traktowane były jako 1 epizod. Nie oceniano stopnia nudności,

Table 1. Demographic and clinical data: age, weight, gender, ASA grade, duration of anaesthesia and surgery, sevoflurane anaesthesia, neostigmine reversal, % of N₂O and fentanyl dose, postoperative pain, surgery type (adenoidectomy vs. AT), postoperative vomiting and delayed discharge. Values are expressed as mean ± SD (range), or as the number (%) of children

	n=122
Age (yr)	8.2 ± 2.6 (4-17)
Weight (kg)	28.5 ± 12.7 (15-74)
Female/male	44/78 (36/64%)
ASA I/II	109/13 (89/11%)
Anaesthesia duration (min)	24.1 ± 7.5 (12-50)
Surgery duration (min)	14.0 ± 6.1 (5-40)
Sevoflurane (+/-)	45/77 (37/63%)
Neostigmine (+/-)	6/122 (5/95%)
N ₂ O (50%/70%)	22/100 (18/82%)
Fentanyl (µg)	61 ± 23 (50-150)
Postoperative pain (+/-)	64/58 (52/48%)
Surgery type (A/AT)	50/72 (41/59%)
Postoperative vomiting (+/-)	27/95 (22/78%)
Delayed discharge (+/-)	3/119 (2/98%)

Table 2. Demographic and clinical data in children vomiting or not vomiting after AT: age, weight, gender, ASA grade, duration of anaesthesia and surgery, sevoflurane anaesthesia, neostigmine n-m reversal, % of N₂O and fentanyl dose, postoperative pain, surgery type (adenoidectomy vs. AT) and delayed discharge. Values are expressed as mean \pm SD (range), or as the number of children

	Vomiting (n=27)	Not vomiting (n=95)	P
Age (yr)	8.5 \pm 2.3 (5-14)	7.5 \pm 2.3 (4-17)	0.0529
Weight (kg)	30 \pm 13.6 (15-74)	25 \pm 9.2 (15-70)	0.5008
Female/male	8/19	36/59	0.5008
ASA I/II	25/2	84/11	0.7309
Anaesthesia duration (min)	26 \pm 9.7 (15-50)	23 \pm 6.8 (12-50)	0.1417
Surgery duration (min)	15 \pm 6.3 (5-30)	14 \pm 6.4 (5-40)	0.4723
Sevoflurane (+/-)	9/18	34/61	1.0000
Neostigmine (+/-)	2/25	4/91	0.6130
N ₂ O (50%/70%)	5/22	17/78	1.0000
Fentanyl (μ g)	64 \pm 22 (50-100)	60 \pm 24 (50-150)	0.4382
Postoperative pain (+/-)	18/9	46/49	0.1265
Surgery type (A/AT)	9/18	41/54	0.7309
Delayed discharge (+/-)	2/25	1/94	0.1228

it is difficult to assess in children. Vomiting was treated with IV metoclopramide 0.15 mg/kg when it occurred more than twice. If metoclopramide did not control vomiting after 20 min, a rescue antiemetic ondansetron 0.15 mg/kg, was administered IV. For assessment of incidence of pain and vomiting we used the recorded number of children who needed and received rescue pain treatment (metamizol), and rescue antiemetic treatment (ondansetron).

If there was no fever, and no need for further rescue antiemetic and pain treatment, and the ingestion of fluids, and soft food was adequate, patients were discharged home after 24 h hospitalization.

Data were compared by using the Student's unpaired *t*-test and two-sample (2 x 2 tables) Fischer's exact test, whichever was appropriate. Statistical significance was achieved when *P* was <0.05.

Results

One hundred twenty three children undergoing AT surgery (during 3 months, June-August 2008) in Regional Hospital of Biala Podlaska were included in the study. One child was excluded due to the bleeding complication after AT. Variables documented in each case included age, weight, gender, ASA grade, duration of anaesthesia and surgery, sevoflurane anaesthesia, neostigmine reversal, % of N₂O, fentanyl dose, postoperative pain and POV (the number of patients needing

ponieważ były trudne do oceny przez dzieci. Wymioty występujące częściej niż 2 razy były leczone dożylnie metoklopramidem 0,15 mg/kg. Jeśli wymioty utrzymywały się po 20 min, antymimetykiem ratunkowym był ondansetron 0,15 mg/kg, podawany IV. Częstość występowania bólu i POV była oceniana na podstawie konieczności podania dodatkowego analgetyku ratunkowego (metamizolu) i antymimetyku ratunkowego (ondansetronu).

Jako kryterium wypisu ze szpitala po 24 godz. hospitalizacji przyjęto brak konieczności stosowania analgetyku i antymimetyku ratunkowego, brak gorączki, uzyskanie właściwego odżywiania doustnego.

Uzyskane wyniki były porównywane *t*-testem Studenta lub dwupróbkowym dokładnym testem Fischera, odpowiednio. Dla wyników istotnych statystycznie przyjęto *P* <0,05.

Wyniki

Do badań włączono 123 dzieci operowanych (AT) w okresie 3 miesięcy, czerwiec-sierpień 2008 roku. Jedno dziecko wykluczono z badań z powodu wystąpienia krwawienia pooperacyjnego. U każdego rejestrowano: wiek, wagę, płeć, stopień ASA, czas trwania zabiegu i znieczulenia, stosowanie w znieczuleniu sewofluranu, neostygminy, % N₂O, dawkę fentanylu, występowanie po operacji bólu i POV (konieczność

rescue analgesics and antiemetics), surgery type (adenoidectomy vs. AT) and number of delayed discharges are shown in Table 1. We observed a moderate 22% incidence of POV and a high 52% incidence of pain.

All variables, age, weight, gender, ASA grade, duration of anaesthesia and surgery, sevoflurane anaesthesia, neostigmine reversal, % of N₂O, fentanyl dose, postoperative pain (the number of patients needing rescue analgesic), surgery type (adenoidectomy vs. AT), and number of delayed discharge were not statistically different between children vomiting and not vomiting after AT (Table 2.).

The number of subjects needed in a two-sample (2 x 2 table) Fischer's exact test of significance of the difference between the change in incidence of vomiting ($0.22 - 0.10 = 0.12$), with the power of study (the alpha error 0,05 and the beta error at 0.2) was determined. Each group requires an *n* of 162 (GraphPAD InStat Software, Version 1.12a; Graphpad Software 108955 Sorrento Valey Rd, San Diego, CA 92121, USA).

Discussion

Severe pain is very often associated with increased incidence of POV. Severe pain awakened 64.7% of the children from night time sleep and 52.9% reported vomiting due to inadequate home pain management from the evening after ambulatory AT, through the second postoperative day [13]. We also observed more often severe pain than the incidence of POV (52% vs 22%). Ninety eight percent of children were discharged from hospital on the next day after AT, without POV and severe pain. When additional regional anaesthesia (inguinal nerve, penile or caudal block) was applied in 110 children (2 months to 14 years old), undergoing inguinal hernia, hypospadias and penile deformity repair and hospitalized 24 h, the POV incidence was very low (8 cases: 7.3%) despite the sevoflurane anaesthesia [14].

POV is the most common cause of morbidity and re-admission following ambulatory AT. Recently Bennett and Emery [15] compared two cycles of audit on consecutive patients not treated or treated with intraoperative intravenous dexamethasone during surgery (total of 107 patients were included). A significant reduction in vomiting was achieved from 27% to 11% following the introduction of routine use of intravenous dexamethasone during surgery as prophylaxis. This simple prospective audit of paediatric POV

podawania leczenia ratunkowego analgetycznego i przeciwwymiotnego), rodzaj operacji (adenoidectomia vs AT) i opóźniony wypis ze szpitala tj. 2-ga doba hospitalizacji (Tabela 1.). Obserwowano umiarkowaną (22%) częstość POV i dużą (52%) częstość występowania bólu.

Wszystkie dane, wiek, wagę, płeć, stopień ASA, czas trwania zabiegu i znieczulenia, stosowanie w znieczuleniu sewofluranu, neostygminy, % N₂O, dawkę fentanylu, występowanie po operacji bólu i POV (konieczność podawania leczenia ratunkowego analgetycznego i przeciwwymiotnego), rodzaj operacji (adenoidectomia vs AT) i opóźniony wypis ze szpitala tj. 2-ga doba hospitalizacji, nie różniły się istotnie statystycznie pomiędzy grupą dzieci wymiotujących i nie wymiotujących (Tabela 2.).

Konieczna liczba pacjentów w grupie, przy porównywaniu wyników dokładnym testem Fischera, zakładając istotność dla różnicy w częstości wymiotów ($0,22-0,10=0,12$), przy sile badania (błąd alfa 0,05, błąd beta 0,02) wynosi 162 pacjentów (GraphPAD InStat Software, Version 1.12a; Graphpad Software 108955 Sorrento Valey Rd, San Diego, CA 92121, USA).

Dyskusja

Występowanie silnego bólu jest często związane ze zwiększoną częstością POV. Silny ból powodował budzenie się w nocy u 64,7% dzieci oraz wymioty u 52,9% dzieci po AT, co było prawdopodobnie związane z niewystarczającą analgezą, stosowaną przez rodziców od wieczora po operacji, do drugiego dnia po operacji [13]. Również w naszym badaniu silny ból występował częściej niż POV (52% vs 22%). Dziewięćdziesiąt osiem procent dzieci zostało wypisanych ze szpitala po 24 godz. bez POV i silnego bólu. Zastosowanie dodatkowego znieczulenia miejscowego u 110 dzieci (w wieku 2 miesiące – 14 lat) poddawanych głównie operacji przepukliny pachwinowej bardzo zmniejszyło częstość POV. Pomimo stosowanego znieczulenia ogólnego sewofluranem, POV wystąpiły tylko u 8 dzieci (7,3%) [14].

POV są również przyczyną wielu powikłań i konieczności ponownego przyjęcia do szpitala. Ostatnio Bennett i Emery [15] porównali dwa cykle prospektywnego audytu, kolejno przyjmowanych do szpitala pacjentów, którym nie podawano lub podawano w czasie operacji deksametazon (ogółem 107 pacjentów). Obserwowano istotne zmniejszenie

has resulted in a statistically significant reduction in POV which would appear to be due to intra-operative steroids. The incidence of vomiting without routine preoperative prophylaxis of POV, observed by Bennett and Emery [15] was comparable with the incidence of POV in our study (27% vs 22%).

A single preoperative dose of IV dexamethasone 0.5 mg/kg may reduce pain and both postoperative early and late vomiting in children after electrocautery tonsillectomy [12]. Fewer patients in the dexamethasone group needed antiemetic rescue. The time to the first oral intake was shorter, and the time to the first dose of analgesic was longer in the dexamethasone group. At 12 and 24 hr postoperative swallowing was significantly less painful in the dexamethasone group than in the control group.

Most anaesthesiologists agree that routine prophylaxis for all surgical patients is not indicated, but also agree that some patients would benefit from prophylaxis rather than from a strategy of waiting for POV after surgery before treatment. In general, patients at small risk for POV are unlikely to benefit from prophylaxis and would be put at unnecessary risk from the potential side effects of antiemetics [16]. Thus, prophylaxis should be reserved for those patients at moderate (20-40%) to high risk (40-80%) of POV.

Logistic regression analysis has been used to determine the risk of POV for given patient at a specific surgery [17,18]. Patients at high risk are those with previous history of the problem and undergoing surgery known to be associated with high incidence of POV e.g. strabismus surgery or AT.

Recently Eberhart et al. [19] have identified four independent risk factors for POV in pediatric patients: duration of surgery >30 min, age >3 yr, e.g. strabismus

POV z 27% do 11% po wprowadzeniu rutynowej profilaktyki POV deksametazonem w czasie operacji. Ten prosty prospektywny audyt potwierdził istotne zmniejszenie POV po podaniu w czasie operacji steroidów. Częstość POV bez profilaktyki rutynowej, obserwowana przez Bennett'a i Emery'ego [15], była podobna do częstości POV obserwowanej w naszym badaniu (27% vs 22%).

Deksametazon podany w pojedynczej dawce 0,5 mg/kg przed AT z użyciem elektrokoagulacji, zmniejszał wczesne i późne wymioty oraz intensywność bólu u dzieci [12]. Mniej dzieci potrzebowało dodatkowe leczenie przeciwwymiotne. Czas do spożycia pierwszego posiłku był krótszy a czas do podania pierwszego leku przeciwbólowego dłuższy. W 12. i 24. godzinie po operacji połknięcie było mniej bolesne u dzieci otrzymujących deksametazon, w porównaniu do grupy kontrolnej.

Większość anestezjologów zgadza się, że profilaktyka POV stosowana rutynowo u wszystkich pacjentów nie jest uzasadniona, natomiast jest wskazana u pacjentów, którzy mogą odnieść istotnie większe korzyści niż stosowane później leczenie przeciwwymiotne. Pacjenci z małym ryzykiem POV mogą nie odnieść żadnych korzyści z profilaktyki, przy jednoczesnym narażeniu na potencjalnie niekorzystne działanie leków przeciwwymiotnych [16]. Dlatego profilaktyka powinna być zarezerwowana dla pacjentów z umiarkowanym (20-40%) lub wysokim (40-80%) ryzykiem POV.

W celu oceny ryzyka POV po różnych rodzajach operacji zastosowano analizę regresji logistycznej [17,18], która wykazała, że pacjenci z wysokim ryzykiem POV, mieli wcześniej skłonności do wymiotów oraz byli poddawani zabiegom związanych ze szczególnie dużą częstością POV np. operacjom zeza lub AT.

Table 3. Prophylactic anti-emetic effects in children undergoing tonsillectomy with or without adenoidectomy as the odds ratio (OR, *iloraz szans*) with 95% confidence intervals (95% CI) for the anti-emetic effect and ORs converted into numbers needed to treat (NNT) to benefit one child, according to the percentage of children who vomit 30%* and 40%** , in the absence of medication [22].

Prophylactic treatment (iv. doses)	OR	95% CI	NNT*	NNT**
Granisetron (0.01-0.04 mg kg ⁻¹)	0.11	0.06-0.19	4.0	3.0
Tropisetron (0.1-0.5 mg kg ⁻¹)	0.15	0.06-0.19	4,5	3,5
Dexamethasone (0.15-1 mg kg ⁻¹)	0.23	0.16-0.33	4,5	3,5
Dolasetron (0.5 mg kg ⁻¹)	0.25	0.1-0.59	5.4	4.3
Ondansetron (0.1-0.3 mg kg ⁻¹)	0.36	0.29-0.46	6.5	5.3
Metoclopramide (0.15-0.5 mg kg ⁻¹)	0.51	0.34-0.77	8.1	6.7
Midazolam (0.075 mg kg ⁻¹) [23]	0.54	0.31-0.93	8.1	6.7

surgery, and a positive history of POV in the children or PONV/postoperative nausea and vomiting in relatives (mother, father, or siblings). The incidence of POV was 9%, 10%, 30%, 55%, and 70% for 0, 1, 2, 3, and 4 risk factors observed. Each 30 min increase in duration of surgery increases POV risk by 60%, so that a baseline risk of 10% is increased by 16% after 30 min [20]. Our patients had at least 2 independent risk factors: age >3 yr and AT surgery.

Worthwhile efficacy of antiemetic prophylaxis in the POV setting has been arbitrarily defined as NNT (a number needed to treat) <5 (i.e. 5 patients have to be given the drug for one to profit) [21]. Thus, the control event rate (i.e. the incidence of PONV in patients receiving a placebo or no prophylactic treatment), which to some extent reflects the baseline risk, should be at least 20%, because only then has the antiemetic the scope to achieve a NNT of 5.

Bolton et al. [22] in meta-analysis compared 22 double-blind, randomized, placebo controlled trials of prophylactic treatment of POV incidence in children aged 18 yr or less, undergoing AT, during the first 24 h after operation (using Cochrane Controlled Trials Register, MEDLINE, EMBASE). They found that that prophylactic anti-emetic effect of dexamethasone is comparable with serotonergic antagonists (granisetron, tropisetron, dolasetron). Dexamethasone, tropisetron and granisetron have NNT <5 (Table 3.). Metoclopramide and midazolam [23] were found less efficacious. Only dexamethasone was effective in 7 times different doses (0.15-1.0 mg/kg).

Recently Kim et al. [24] did not observe dose-related response to dexamethasone even among higher range of doses 0.0625-1.0 mg/kg in pediatric AT patients for preventing vomiting, reducing pain and shortening time to first liquid intake. There were no significant differences among any of dexamethasone doses, particularly between the lowest dose (0.0625 mg/kg) to highest dose (1 mg/kg). Although the number of patients in each group was relatively small (n=25). Because prophylactic treatment with dexamethasone may significantly decrease pain and incidence of POV, the further prospective studies to find the smallest and effective dose of dexamethasone in prophylactic treatment of POV are needed. The pre-determined sample size with the power of study (the alpha error 0,05 and the beta error at 0.2), indicates that each group in further study of prophylactic treatment of POV will require 162 patients.

Ostatnio Eberhart i wsp. [19] zidentyfikowali cztery niezależne czynniki ryzyka POV u dzieci: czas trwania operacji >30 min, wiek >3 lat, np. operacje zęza i skłonności do wymiotów u dzieci lub i rodziców i rodzeństwa. Częstość POV była 9%, 10%, 30%, 55% i 70%, dla 0, 1, 2, 3, i 4 czynników ryzyka. Każde przedłużenie operacji o 30 min zwiększa ryzyko POV o 60%, tj. przy podstawowym ryzyku 10%, ryzyko to jest zwiększone po 30 min do 16% [20]. Nasi pacjenci posiadali co najmniej 2 niezależne czynniki ryzyka: wiek >3 lat i rodzaj operacji AT.

Pożądana skuteczność profilaktyki POV został arbitralnie ustalona jako NNT (*number needed to treat*) <5 (tj. lek należy podać mniej niż 5 pacjentom, żeby jeden skorzystał) [21]. Dlatego częstość POV w grupie kontrolnej (otrzymującej placebo lub bez profilaktyki), odzwierciedlającej ryzyko podstawowe musi wynosić co najmniej 20%, ponieważ tylko w takich warunkach lek przeciwwymiotny może uzyskać NNT równe 5.

Bolton i wsp. [22] porównali w meta-analizie 22 randomizowane, kontrolowane placebo badania kliniczne oceniające skuteczność profilaktyki POV u dzieci w wieku do 18 lat, po AT w czasie pierwszych 24 h po operacji (wg rejestru badań kontrolowanych Cochrane, MEDLINE, EMBASE). Wykazano, że profilaktyczne przeciwwymiotne działanie deksametazonu jest porównywalne z działaniem antagonistów serotoniny (granisetronu, tropisetronu, dolasetronu). Metoklopramid i midazolam [23] są mniej skuteczne. Dexametazon, tropisetron i granisetron mają NNT <5 (Tabela 3.). Tylko deksametazon był skuteczny w dawkach różniących się nawet 7 krotnie (0,15-1,0 mg/kg).

Ostatnio Kim i wsp. [24] obserwowali brak związku pomiędzy dawką deksametazonu 0,0625-1,0 mg/kg stosowaną u dzieci przed AT a stopniem zmniejszenia bólu i POV i skróceniem czasu do uzyskania właściwego odżywiania (połykanie płynu). Nie obserwowano istotnych różnic w stopniu zmniejszenia częstości POV pomiędzy dawką deksametazonu najmniejszą (0,0625 mg/kg) i największą (1,0 mg/kg). Przyczyną mogły być małe liczebnie grupy (n=25). Ponieważ profilaktyka deksametazonem może istotnie zmniejszyć POV i ból, dalsze prospektywne badania w celu określenia najmniejszej i skutecznej dawki deksametazonu w profilaktyce POV są potrzebne. Określona przez nas konieczna liczebność badanych grup, przy założonej sile badania (błąd alfa 0,05 i błąd beta 0,20) wskazuje, że każda grupa powinna zawierać 162 pacjentów.

In conclusion, moderate 22% incidence of POV and high 52% incidence of pain was observed in consequent 122 children undergoing AT. The moderate frequency of POV observed in children after AT may partly depend on avoidance of the electrocautery technique and ambulatory surgery (hospitalization for 24 h).

Correspondence address:

Krzysztof Przesmycki

2nd Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy

Medical University in Lublin

SPSK nr 1, ul. Staszica 16; 20-081 Lublin, Poland

Phone: (+48 81) 5322713; Fax: (+48 81) 5349712

E-mail: anest2@am.lublin.pl

Podsumowując, u 122 dzieci operowanych na AT obserwowano umiarkowaną 22% częstość POV i wysoką 53% częstość silnego bólu. Umiarkowana częstość POV u dzieci po AT może być związana z niestosowaniem elektroresekcji oraz hospitalizacją przez 24 godz.

References

- Rose JB, Watcha MF. Postoperative nausea and vomiting in pediatric patients. *Br J Anaesth* 1999; 83: 104-17.
- Watcha MF, White PF. Postoperative nausea and vomiting: its etiology, treatment and prevention. *Anesthesiology* 1992; 77: 162-84.
- Lerman J. Surgical and patient factors involved in postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth* 1992; 69: 24S-32S.
- Litman RS, Wu CL, Catanzaro FA. Ondansetron decreases emesis after tonsillectomy in children. *Anesth Analg* 1994; 78: 478-81.
- Furst SR, Rodarte A. Prophylactic antiemetic treatment with ondansetron in children undergoing tonsillectomy. *Anesthesiology* 1994; 81: 799-803.
- Pappas AL, Sukhani R, Hotaling AJ, Mikat-Stevens M, Javorski JJ, Donzelli J, et al. The effect of preoperative dexamethasone on the immediate and delayed postoperative morbidity in children undergoing adenotonsillectomy. *Anesth Analg* 1998; 87: 57-61.
- Aouad MT, Siddik SS, Rizk LB, Zaytoun GM, Baraka AS. The effect of dexamethasone on postoperative vomiting after tonsillectomy. *Anesth Analg* 2001; 92: 636-40.
- Apfel CC, Kranke P, Katz MH, Goepfert C, Papenfuss T, Rauch S, et al. Volatile anaesthetics may be the main cause for early but not delayed postoperative vomiting: a randomized controlled trial of factorial design. *Br J Anaesth* 2002; 88: 659-68.
- Carithers JS, Gebhart W, Williams JA. Postoperative risks of pediatric tonsillectomy. *Laryngoscope* 1987; 97: 422-9.
- Weimert TA, Babyak JW, Richter HJ. Electrodissection tonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 186-8.
- Leach J, Manning S, Schaefer S. Comparison of two methods of tonsillectomy. *Laryngoscope* 1993; 103: 619-22.
- Elhakim M, Ali NM, Rashed I, Riad MK, Refat M. Dexamethasone reduces postoperative vomiting and pain after pediatric tonsillectomy. *Can J Anaesth* 2003; 50: 392-7.
- Wiggins SA, Foster RL. Pain after tonsillectomy and adenoidectomy: "ouch it did hurt bad". *Pain Manag Nurs*. 2007; 8: 156-65.
- Sakellaris G, Georgogianaki P, Astyrakaki E, Michalakis M, Dede O, Alegakis A, et al. Prevention of post-operative nausea and vomiting in children - a prospective randomized double-blind study. *Acta Paediatr* 2008; 97: 801-4.
- Bennett AM, Emery PJ. A significant reduction in paediatric post-tonsillectomy vomiting through audit. *Ann R Coll Surg Engl* 2008; 90: 226-30.
- Gan TJ, Meyer T, Apfel CC, Chung F, Davis PJ, Eubanks S, et al. Consensus Guidelines for Managing Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesth Analg* 2003; 97: 62-71.
- Palazzo M, Evans R. Logistic regression analysis of fixed patient factors for postoperative sickness: a model for risk assessment. *Br J Anaesth* 1993; 70: 135-40.
- Toner CC, Broomhead CJ, Littlejohn IH, Samra GS, Powney JG, Palazzo MGA, et al. Prediction of postoperative nausea and vomiting using a logistic regression model. *Br J Anaesth* 1996; 76: 347-51.
- Eberhart LHJ, Geldner G, Kranke P, Morin AM, Schäuffelen A, Treiber H, et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesth Analg* 2004; 99: 1630-7.
- Sinclair DR, Chung F, Mezei G. Can postoperative nausea and vomiting be predicted? *Anesthesiology* 1999; 91: 109-18.

21. Tramer M, Moore A, McQuay H. Meta-analytic comparison of prophylactic antiemetic efficacy for postoperative nausea and vomiting: propofol anaesthesia vs omitting nitrous oxide vs total i.v. anaesthesia with propofol. *Br J Anaesth* 1997; 78: 256-9.
22. Bolton CM, Myles PS, Nolan T, Sterne JA. Prophylaxis of postoperative vomiting in children undergoing tonsillectomy: a systemic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2006; 97: 593-604.
23. Splinter WM, MacNeill HB, Menard EA, Rhine EJ, Roberts DWJ, Gould HM. Midazolam reduces vomiting after tonsillectomy in children. *Can J Anaesth* 1995; 42: 201-3.
24. Kim MS, Coté CJ, Cristoloveanu C, Roth AG, Vornov P, Jennings MA, et al. There is no dose-escalation response to dexamethasone (0.0625-1.0 mg/kg) in pediatric tonsillectomy or adenotonsillectomy patients for preventing vomiting, reducing pain, shortening time to first liquid intake, or the incidence of voice change. *Anesth Analg* 2007; 104: 1052-8.