

ANNA GORZELNIK, \*LIDIA ZAWADZKA-GŁOS, AGNIESZKA SEGIET, KAROLINA RACZKOWSKA-ŁABUDA

## Hemorrhage risk factors assessment in pediatric patients undergoing adenoidectomy/adenotonsillotomy

Ocena czynników ryzyka krwawienia u dzieci po adenotomii/adenotonsillotomii

Department of Pediatric Otolaryngology, Medical University of Warsaw, Poland

Head of Department: Associate Professor Lidia Zawadzka-Głós, MD, PhD

### KEYWORDS

hemorrhage, adenoidectomy, adenotonsillotomy, pediatrics

### SŁOWA KLUCZOWE

krwotok, adenotomia, adenotonsillotomia, pediatria

### SUMMARY

**Introduction.** Hemorrhage is one of the most important complication of adenoidectomy (AT) and adenotonsillotomy (ATT) in children. The lack of hemostasis is an indication for Bellocq's tamponade. Preoperative coagulation tests, complete blood count and blood type tests are taken to minimize the risk of bleeding after surgery.

**Material and methods.** Data of 135 children with preoperative normal bleeding tests who underwent AT/ATT was collected. In study group (N = 41), postoperative hemorrhage requiring posterior nasal pack occurred. In the control group (N = 94), bleeding after AT/ATT resolved spontaneously and did not require nasal packing.

**Results.** Hemorrhage was associated with older age. There was no relationship between hemorrhage and blood group, gender, type of the procedure and laboratory results obtained before the surgery.

**Conclusions.** In our study, preoperative laboratory findings failed to effectively identify the patients at risk of hemorrhage after AT/ATT. However, a thorough medical interview and family history, as well as a detailed physical examination and laboratory testing might reveal bleeding disorders that had been asymptomatic.

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Krwotok jest jedną z najpoważniejszych komplikacji adenotomii (AT) i adenotonsillotomii (ATT) u dzieci. Nieuzyskanie hemostazy jest wskazaniem do założenia tamponady Bellocq'a. W celu zminimalizowania ryzyka krwawienia pooperacyjnego wykonuje się badania układu krzepnięcia, morfologię i oznaczanie grupy krwi.

**Materiał i metody.** Analizowano dane 135 dzieci po zabiegu AT/ATT o prawidłowych parametrach układu krzepnięcia przed operacją. Do grupy badawczej włączono dzieci, które wymagały tamponady tylnej nosa (N = 41), a do grupy kontrolnej – dzieci z krwotokiem z nosa, który ustąpił samoistnie i nie wymagał tamponady, lub dzieci bez krwotoku z nosa (N = 94).

**Wyniki.** Wykazano, że krwotok częściej występował u starszych dzieci. Nie stwierdzono związku między grupą krwi, wiekiem, płcią, typem zabiegu i parametrami badań laboratoryjnych wykonanymi przed zabiegiem a częstością krwotoku.

**Wnioski.** W naszym badaniu wyniki badań laboratoryjnych wykonanych przed zabiegiem nie były dobrym predyktorem ryzyka krwotoku po AT/ATT. Jednak szczegółowe zebranie wywiadu osobistego i rodzinnego, dokładne badanie przedmiotowe oraz odpowiednie zaplecze laboratoryjne mogą ujawnić skazy krwotoczne o dotychczas bezobjawowym przebiegu klinicznym.

## INTRODUCTION

Hemorrhage is a serious complication after adenoidectomy (AT) and adenotonsillotomy (ATT) in children. It usually occurs in the first 24 hours after the procedure (1-4). The reason for the lack of appropriate hemostasis should be sought in an incomplete removal of the tonsil tissue, inadequate perioperative and postoperative care, as well as in previously unrecognized coagulation disorders. Prolonged heavy intraoperative or postoperative bleeding with an insufficient response to conservative management are an indication for the introduction of the Bellocq tampon to the nasopharynx in order to apply pressure to the bleeding vessel. In this case, the patient always requires hospitalization and antibiotic prophylaxis. In order to minimize the risk of postoperative bleeding, it is becoming a standard to perform complete blood count, ESR (erythrocyte sedimentation rate), blood group, activated partial thromboplastin time (APTT), and prothrombin time (PT) in the preoperative period.

## AIM

The aim of the study was to assess the predictive value of the measured parameters on the risk of hemorrhage in children undergoing AT/ATT.

## MATERIAL AND METHODS

A retrospective analysis of patients after AT/ATT was performed. The patients did not have prolonged APTT or PT before the procedure. The patients were hospitalized in the Department of Pediatric Otolaryngology of the Medical University of Warsaw from Jan 2008 to Dec 2014. The patients were assigned to one of the two groups: patients with nasopharyngeal hemorrhage requiring posterior epistaxis (study group), and patients with nasopharyngeal hemorrhage that had not required posterior epistaxis or patients without hemorrhage (control group). The groups were compared in terms of blood group, age, sex, type of surgery, coagulation parameters (APTT, INR – international normalized ratio), ESR, and full blood count (WBC – white blood count, PLT – platelet count, %Lymph – lymphocyte percentage, %Mono – monocyte percentage, %Neu – neutrophil percentage).

In descriptive statistics for categorical variables, the number and percentage of occurrences were taken into account. The distribution of continuous variables was first evaluated using the Shapiro-Wilk test, then, in case of variables with normal distribution, mean and standard deviation were calculated, otherwise median and the 25<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> percentile were reported. For each variable, the number of missing data was given. Categorical variables were compared using the Fisher test or chi-squared test, depending on the size of the categories. Normally distributed variables were compared with the Student's t-test, otherwise the Mann-Whitney test was used.

## WSTĘP

Krwawienie jest poważnym w skutkach powikłaniem po adenotomii (AT) oraz adenotonsillotomii (ATT) u dzieci. Występuje najczęściej w pierwszych 24h po zabiegu (1-4). Przyczyn nieuzyskania odpowiedniej hemostazy należy szukać w niecałkowitym usunięciu tkanek migdałka, nieodpowiedniej opiece około- i pooperacyjnej, jak również w nierozpoznanych dotychczas zaburzeniach krzepnięcia. Przedłużające się obfite krwawienie śródoperacyjne lub pooperacyjne przy niewystarczającej odpowiedzi na zachowawcze sposoby uzyskania hemostazy jest wskazaniem do wprowadzenia do części nosowej gardła tamponu Bellocq w celu ucisku krwawiącego naczynia. W takim przypadku pacjent zawsze wymaga hospitalizacji oraz osłony antybiotykowej. W celu zminimalizowania ryzyka krwawienia pooperacyjnego standardem staje się wykonywanie badań morfologii, OB (odczyn Biernackiego), grupy krwi oraz czasu kaolinowo-kefalinowego (APTT) i czasu protrombinowego (PT) w okresie przedoperacyjnym.

## CEL PRACY

Celem pracy była ocena zdolności predykcyjnych parametrów badanych na wystąpienie krwawienia u dzieci po AT/ATT.

## MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono retrospektywną analizę pacjentów po AT/ATT, u których przed zabiegiem nie stwierdzono wydłużonego APTT i PT. Pacjenci byli hospitalizowani w Klinice Otolaryngologii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w okresie od stycznia 2008 do grudnia 2014 roku. Wyodrębniono pacjentów z krwawieniem z nosogardła wymagających zaopatrzenia tamponadą tylną (grupa badawcza) oraz pacjentów z krwawieniem z nosogardła niewymagających zaopatrzenia tamponadą tylną lub bez krwawienia (grupa kontrolna). Grupy porównywano pod względem grupy krwi, wieku, płci, typu zabiegu oraz parametrów układu krzepnięcia (APTT, INR – międzynarodowy współczynnik znormalizowany), OB i morfologii (WBC – liczba krwinek białych, PLT – liczba płytek krwi, %Lymph – odsetek limfocytów, %Mono – odsetek monocytów, %Neu – odsetek neutrofilii).

W statystykach opisowych dla zmiennych kategoriycznych uwzględniono liczebność i odsetek wystąpień. Rozkład zmiennych ciągłych najpierw oceniano wykorzystując test Shapiro-Wilka, następnie w przypadku zmiennych o rozkładzie normalnym w statystykach opisowych podano średnią wraz z odchyleniem standardowym, w przeciwnym przypadku medianę oraz kwantyle rzędu 25% i 75%. Dla każdej zmiennej podano liczbę braków danych. Zmienne kategoriyczne porównywano z wykorzystaniem testu Fishera lub testu chi-kwadrat, w zależności od liczebności poszczególnych kategorii. Zmienne ciągłe o rozkładzie normalnym porównywano testem t-Studenta, w przeciwnym przypadku wykorzystano test Manna-Whitney'a.

Zdolność predykcyjną rozważanych zmiennych jako predyktorów wystąpienia krwawienia wymagającego tamponady

The predictive capacity of the variables as predictors of hemorrhage requiring tamponade was investigated using ROC curves. For each variable, the AUC (area under the curve) was given, together with the 95% confidence interval, cutoff point corresponding to the value of the variable for which the distance of the ROC curve from the point (100%, 100%) was minimal, as well as the sensitivity and the specificity at the selected cutoff point.

In all the analyzes, the level of statistical significance 0.05 was assumed.

## RESULTS

Data of 135 patients was collected. 41 patients were included in the study group, and 94 – to the control group.

As shown in table 1, there were no statistically significant differences in coagulation parameters and blood count between the groups. The identified factors affecting the onset of a hemorrhage requiring tamponade included age (median age was significantly higher in the study group than in control group) and myringostomy performed at the same time (in study group, myringostomy was performed significantly rarer than in control group. No statistically significant differences in the gender distribution or Rh blood group were found.

The percentage of patients suffering from concomitant diseases was compared. A statistically significant difference was observed only in the case of chronic serous otitis media, which was significantly less frequent in the study group (0.0%) than in the control group (17.0%) ( $p = 0.003$ ).

The area under the ROC curves (AUC) for the considered variables amounted to ca. 50-60% (95% CI in the range of 40-70%) (tab. 2).

In 8 out of 41 patients who had undergone AT/ATT and had required posterior epistaxis, additional diagnostics of the coagulation system was performed and a control at a hematology clinic was advised. 2 patients were diagnosed with coagulation disorders (one case of factor VII deficiency and one case of von Willebrand disease). Two children were found to have a borderline low score of one of the coagulation factors that did not allow the diagnosis of a purpura, but indicated the need for hematological care. In 3 children who underwent the additional diagnostics no abnormal results were found (5).

## DISCUSSION

AT/ATT is frequently the first surgical intervention in a child's life, therefore, there is a good chance of detecting coagulation disorders that have been asymptomatic (6, 7). For this reason, preoperative coagulation tests are routinely performed (8).

The indications for a more detailed hematological diagnostics include both the abnormal coagulation test results, as well as a positive history of bleeding disorders (9-11). In the study by Close (12), the history of 6 out of 96 studied children raised the suspicion of a bleeding disorder.

tylnej zbadano z wykorzystaniem krzywych ROC. Dla każdej zmiennej podano AUC (pole powierzchni pod krzywą ROC) wraz z 95% przedziałem ufności, wyznaczony punkt odcięcia odpowiadający wartości zmiennej, dla której odległość krzywej ROC od punktu (100%, 100%) jest minimalna, oraz swoistość i czułość w wybranym punkcie odcięcia.

We wszystkich analizach przyjęto poziom istotności 0.05.

## WYNIKI

Zebrano dane łącznie 135 pacjentów. 41 pacjentów zakwalifikowano do grupy badawczej, a 94 – do grupy kontrolnej.

Jak przedstawiono w tabeli 1, nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic dotyczących parametrów układu krzepnięcia oraz morfologii pomiędzy grupami. Zidentyfikowanymi czynnikami wpływającymi na wystąpienie krwawienia wymagającego założenia tamponady tylnej były wiek (mediana wieku w grupie badawczej jest istotnie wyższa niż w grupie kontrolnej) oraz równoczesne wykonanie tympanocentezy (w grupie badawczej istotnie rzadziej wykonywano tympanocentezę). Nie stwierdzono istotnych różnic w rozkładzie zmiennych płci oraz grupy krwi w układzie Rh.

Porównano odsetek pacjentów cierpiących na poszczególne choroby towarzyszące. Istotną statystycznie różnicę zaobserwowano jedynie w przypadku przewlekłego surowiczego zapalenia ucha środkowego, które występowało istotnie rzadziej w grupie badawczej (0,0%) niż w grupie kontrolnej (17,0%) ( $p = 0,003$ ).

Pole powierzchni pod krzywymi ROC (AUC – ang. *area under the curve*) dla rozważanych zmiennych wynosiło około 50-60% (95% CI zawarty w przedziale 40-70%) (tab. 2).

U 8 z 41 pacjentów po AT/ATT wymagających tamponady tylnej zlecono dodatkową diagnostykę układu krzepnięcia i kontrolę w poradni hematologicznej. U dwóch pacjentów rozpoznano skazę krwotoczną (po jednym przypadku niedoboru czynnika VII i choroby von Willebranda). U 2 dzieci stwierdzono wynik graniczny jednego z czynników krzepnięcia, niepozwalający na rozpoznanie skazy, ale wskazujący konieczność opieki hematologicznej. U 3 dzieci, u których przeprowadzono diagnostykę układu krzepnięcia, nie stwierdzono odchyłań od normy (5).

## DYSKUSJA

AT/ATT często jest pierwszą interwencją w życiu dziecka, istnieje więc duża szansa wykrycia zaburzeń krzepnięcia, które do tej pory były bezobjawowe (6, 7). Z tego powodu kontrolne badania układu krzepnięcia przed zabiegiem AT/ATT są wykonywane rutynowo (8).

Wskazaniem do pogłębienia diagnostyki hematologicznej może być zarówno nieprawidłowy wynik podstawowego układu krzepnięcia, jak i dodatni wywiad osobniczy (9-11). W badaniu przeprowadzonym przez Close'a (12) u 6 z 96 zbadanych pacjentów wywiad nasuwał podejrzenie zaburzeń krzepnięcia. U jednego z tych pacjentów zdiagnozowano chorobę von Willebranda.

**Tab. 1.** The characteristics of the study group and the control group. SD – standard deviation; IQR – interquartile range; APTT – activated partial thromboplastin time; INR – international normalized ratio; ESR – erythrocyte sedimentation rate; WBC – white blood count; PLT – platelets; %Lymph – lymphocyte percentage; %Neu – neutrophil percentage; %Mono – monocyte percentage; AT – adenoidectomy; ATT – adenotonsillotomy

Variable	Category	Total	Control group	Study group	Missing data	p-value
N		135	94	41		
Sex (%)	K	64 (47.4)	40 (42.6)	24 (58.5)	0 (0.0%)	0.128
	M	71 (52.6)	54 (57.4)	17 (41.5)		
Age: median [IQR]		6.0 [4.0, 8.0]	6.0 [4.0, 7.0]	7.0 [5.0, 12.0]	0 (0.0%)	0.025*
Procedure (%)	AT	80 (59.3)	56 (59.6)	24 (58.5)	0 (0.0%)	>0.999
	ATT	55 (40.7)	38 (40.4)	17 (41.5)		
APTT: mean (SD)		32.9 (3.9)	32.8 (4.0)	33.2 (3.5)	11 (8.1%)	0.635
INR: mean (SD)		1.1 (0.08)	1.1 (0.08)	1.1 (0.06)	12 (8.9%)	0.383
OB: median [IQR]		9.0 [5.5, 13.0]	8.5 [5.8, 13.0]	9.0 [5.5, 14.5]	24 (17.8%)	0.787
WBC: median [IQR]		7.8 [6.5, 9.4]	7.9 [6.5, 9.6]	7.6 [6.7, 8.7]	16 (11.9%)	0.655
PLT: median [IQR]		298.0 [263.5, 354.5]	298.0 [268.0, 371.0]	299.0 [263.2, 342.0]	16 (11.9%)	0.829
	%Lymph: median [IQR]	41.2 [34.1, 47.9]	42.6 [35.5, 48.2]	35.8 [33.8, 45.3]	27 (20.0%)	
%Neu: mean (SD)		45.6 (11.5)	44.9 (11.0)	47.7 (13.0)	27 (20.0%)	0.324
%Mono: median [IQR]		7.9 [6.7, 9.1]	7.8 [6.6, 9.1]	7.9 [6.9, 8.8]	40 (29.6%)	0.789
APTT – normal/low/high (%)	low	11 (8.9)	9 (9.7)	2 (6.5)	11 (8.1%)	0.884
	normal	109 (87.9)	81 (87.1)	28 (90.3)		
	high	4 (3.2)	3 (3.2)	1 (3.2)		
INR – normal/low/high (%)	low	1 (0.8)	1 (1.1)	0 (0.0)	12 (8.9%)	>0.999
	normal	121 (98.4)	91 (97.8)	30 (100.0)		
	high	1 (0.8)	1 (1.1)	0 (0.0)		
OB – normal/low/high (%)	low	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	24 (17.8%)	0.918
	normal	71 (64.0)	57 (64.8)	14 (60.9)		
	high	40 (36.0)	31 (35.2)	9 (39.1)		
WBC – normal/low/high (%)	low	1 (0.8)	1 (1.1)	0 (0.0)	16 (11.9%)	0.657
	normal	97 (81.5)	74 (79.6)	23 (88.5)		
	high	21 (17.6)	18 (19.4)	3 (11.5)		
PLT – normal/low/high (%)	low	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	22 (16.3%)	0.333

**Hemorrhage risk factors assessment in pediatric patients undergoing adenoidectomy/adenotonsillotomy**  
Ocena czynników ryzyka krwawienia u dzieci po adenotomii/adenotonsillotomii

Variable	Category	Total	Control group	Study group	Missing data	p-value
	normal	6 (5.3)	6 (6.9)	0 (0.0)		
	high	107 (94.7)	81 (93.1)	26 (100.0)		
%Lymph - normal/low/high(%)	low	4 (3.7)	2 (2.4)	2 (7.7)	27 (20.0%)	0.230
	normal	66 (61.1)	49 (59.8)	17 (65.4)		
	high	38 (35.2)	31 (37.8)	7 (26.9)		
%Neu - normal/low/high(%)	low	42 (38.9)	32 (39.0)	10 (38.5)	27 (20.0%)	0.737
	normal	61 (56.5)	47 (57.3)	14 (53.8)		
	high	5 (4.6)	3 (3.7)	2 (7.7)		
%Mono - normal/low/high(%)	low	2 (2.1)	1 (1.4)	1 (3.8)	40 (29.6%)	0.517
	normal	53 (55.8)	40 (58.0)	13 (50.0)		
	high	40 (42.1)	28 (40.6)	12 (46.2)		
Blood group (%)	0 Rh - (minus)	5 (3.8)	2 (2.2)	3 (7.5)	3 (2.2%)	0.217
	0 Rh + (plus)	28 (21.2)	18 (19.6)	10 (25.0)		
	A Rh - (minus)	9 (6.8)	7 (7.6)	2 (5.0)		
	A Rh + (plus)	55 (41.7)	35 (38.0)	20 (50.0)		
	AB Rh - (minus)	4 (3.0)	4 (4.3)	0 (0.0)		
	AB Rh + (plus)	8 (6.1)	8 (8.7)	0 (0.0)		
	B Rh - (minus)	5 (3.8)	4 (4.3)	1 (2.5)		
	B Rh + (plus)	18 (13.6)	14 (15.2)	4 (10.0)		
Blood group ABO (%)	A	64 (48.5)	42 (45.7)	22 (55.0)	3 (2.2%)	0.034*
	B	23 (17.4)	18 (19.6)	5 (12.5)		
	AB	12 (9.1)	12 (13.0)	0 (0.0)		
	0	33 (25.0)	20 (21.7)	13 (32.5)		
Blood group Rh (%)	Rh - (minus)	23 (17.4)	17 (18.5)	6 (15.0)	3 (2.2%)	0.815
	Rh + (plus)	109 (82.6)	75 (81.5)	34 (85.0)		
Myringostomy (%)	No	99 (73.3)	63 (67.0)	36 (87.8)	0 (0.0%)	0.021*
	Yes	36 (26.7)	31 (33.0)	5 (12.2)		
Concomittant diseases (%)	Yes	66 (51.2)	44 (46.8)	22 (62.9)	6 (4.4%)	0.155
	No	63 (48.8)	50 (53.2)	13 (37.1)		

\*p-values of statistical significance  $p < 0.05$

**Tab. 1.** Charakterystyka grupy badawczej oraz grupy kontrolnej. SD – odchylenie standardowe; IQR – rozstęp ćwiartkowy; APTT – czas kaolinowo-kefalinowy; INR – międzynarodowy wskaźnik krzepnięcia; OB – odczyn Biernackiego; WBC – liczba krwinek białych; PLT – liczba płytek krwi; %Lymph – odsetek limfocytów; %Neu – odsetek neutrofilii; %Mono – odsetek monocytów; AT – adenotomia; ATT – adenotonsillotomia

Zmienna	Kategoria	Ogółem	Grupa kontrolna	Grupa badawcza	Brak danych	p-value
N		135	94	41		
Płeć (%)	K	64 (47,4)	40 (42,6)	24 (58,5)	0 (0,0%)	0,128
	M	71 (52,6)	54 (57,4)	17 (41,5)		
Wiek: mediana [IQR]		6,0 [4,0, 8,0]	6,0 [4,0, 7,0]	7,0 [5,0, 12,0]	0 (0,0%)	0,025*
Zabieg (%)	AT	80 (59,3)	56 (59,6)	24 (58,5)	0 (0,0%)	> 0,999
	ATT	55 (40,7)	38 (40,4)	17 (41,5)		
APTT: średnia (SD)		32,9 (3,9)	32,8 (4,0)	33,2 (3,5)	11 (8,1%)	0,635
INR: średnia (SD)		1,1 (0,08)	1,1 (0,08)	1,1 (0,06)	12 (8,9%)	0,383
OB: mediana [IQR]		9,0 [5,5, 13,0]	8,5 [5,8, 13,0]	9,0 [5,5, 14,5]	24 (17,8%)	0,787
WBC: mediana [IQR]		7,8 [6,5, 9,4]	7,9 [6,5, 9,6]	7,6 [6,7, 8,7]	16 (11,9%)	0,655
PLT: mediana [IQR]		298,0 [263,5, 354,5]	298,0 [268,0, 371,0]	299,0 [263,2, 342,0]	16 (11,9%)	0,829
%Lymph: mediana [IQR]		41,2 [34,1, 47,9]	42,6 [35,5, 48,2]	35,8 [33,8, 45,3]	27 (20,0%)	0,077
%Neu: średnia (SD)		45,6 (11,5)	44,9 (11,0)	47,7 (13,0)	27 (20,0%)	0,324
%Mono: mediana [IQR]		7,9 [6,7, 9,1]	7,8 [6,6, 9,1]	7,9 [6,9, 8,8]	40 (29,6%)	0,789
APTT - norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	11 (8,9)	9 (9,7)	2 (6,5)	11 (8,1%)	0,884
	norma	109 (87,9)	81 (87,1)	28 (90,3)		
	powyżej normy	4 (3,2)	3 (3,2)	1 (3,2)		
INR – norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	1 (0,8)	1 (1,1)	0 (0,0)	12 (8,9%)	> 0,999
	norma	121 (98,4)	91 (97,8)	30 (100,0)		
	powyżej normy	1 (0,8)	1 (1,1)	0 (0,0)		
OB – norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	24 (17,8%)	0,918
	norma	71 (64,0)	57 (64,8)	14 (60,9)		
	powyżej normy	40 (36,0)	31 (35,2)	9 (39,1)		
WBC – norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	1 (0,8)	1 (1,1)	0 (0,0)	16 (11,9%)	0,657
	norma	97 (81,5)	74 (79,6)	23 (88,5)		
	powyżej normy	21 (17,6)	18 (19,4)	3 (11,5)		
PLT – norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	22 (16,3%)	0,333

**Hemorrhage risk factors assessment in pediatric patients undergoing adenoidectomy/adenotonsillotomy**  
Ocena czynników ryzyka krwawienia u dzieci po adenotomii/adenotonsillotomii

Zmienna	Kategoria	Ogółem	Grupa kontrolna	Grupa badawcza	Brak danych	p-value
	norma	6 (5,3)	6 (6,9)	0 (0,0)		
	powyżej normy	107 (94,7)	81 (93,1)	26 (100,0)		
%Lymph - norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	4 (3,7)	2 (2,4)	2 (7,7)	27 (20,0%)	0,230
	norma	66 (61,1)	49 (59,8)	17 (65,4)		
	powyżej normy	38 (35,2)	31 (37,8)	7 (26,9)		
%Neu - norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	42 (38,9)	32 (39,0)	10 (38,5)	27 (20,0%)	0,737
	norma	61 (56,5)	47 (57,3)	14 (53,8)		
	powyżej normy	5 (4,6)	3 (3,7)	2 (7,7)		
%Mono - norma/poniżej/ powyżej (%)	poniżej normy	2 (2,1)	1 (1,4)	1 (3,8)	40 (29,6%)	0,517
	norma	53 (55,8)	40 (58,0)	13 (50,0)		
	powyżej normy	40 (42,1)	28 (40,6)	12 (46,2)		
Grupa krwi (%)	0 Rh - (minus)	5 (3,8)	2 (2,2)	3 (7,5)	3 (2,2%)	0,217
	0 Rh + (plus)	28 (21,2)	18 (19,6)	10 (25,0)		
	A Rh - (minus)	9 (6,8)	7 (7,6)	2 (5,0)		
	A Rh + (plus)	55 (41,7)	35 (38,0)	20 (50,0)		
	AB Rh - (minus)	4 (3,0)	4 (4,3)	0 (0,0)		
	AB Rh + (plus)	8 (6,1)	8 (8,7)	0 (0,0)		
	B Rh - (minus)	5 (3,8)	4 (4,3)	1 (2,5)		
	B Rh + (plus)	18 (13,6)	14 (15,2)	4 (10,0)		
Grupa krwi ABO (%)	A	64 (48,5)	42 (45,7)	22 (55,0)	3 (2,2%)	0,034*
	B	23 (17,4)	18 (19,6)	5 (12,5)		
	AB	12 (9,1)	12 (13,0)	0 (0,0)		
	0	33 (25,0)	20 (21,7)	13 (32,5)		
Grupa krwi Rh (%)	Rh - (minus)	23 (17,4)	17 (18,5)	6 (15,0)	3 (2,2%)	0,815
	Rh + (plus)	109 (82,6)	75 (81,5)	34 (85,0)		
Tympanocenteza (%)	Nie	99 (73,3)	63 (67,0)	36 (87,8)	0 (0,0%)	0,021*
	Tak	36 (26,7)	31 (33,0)	5 (12,2)		
Ch. towarzyszące (%)	Tak	66 (51,2)	44 (46,8)	22 (62,9)	6 (4,4%)	0,155
	Nie	63 (48,8)	50 (53,2)	13 (37,1)		

\*wartości prawdopodobieństwa istotne statystycznie  $p < 0,05$

**Tab. 2.** The assessment of the predictive power of the considered variables as predictors of nasopharyngeal hemorrhage requiring posterior epistaxis – the analysis of the ROC curves. APTT – activated partial thromboplastin time; INR – international normalized ratio; ESR – erythrocyte sedimentation rate; WBC – white blood count; PLT – platelets; %Lymph – lymphocyte percentage; %Neu – neutrophil percentage; %Mono – monocyte percentage

Variable	AUC [%]	95% CI [%]	Cut-off	Specificity [%]	Sensitivity [%]
Age	62.1	51.6-72.7	6.5	62.8	53.7
APTT	52.1	40.7-63.6	32.1	51.6	61.3
INR	55.6	44.7-66.6	1.1	43.0	76.7
OB	51.9	38.3-65.4	9.5	61.4	47.8
WBC	52.9	40.9-64.8	8.2	45.2	65.4
PLT	48.6	36.6-60.6	306.5	57.0	50.0
%Lymph	61.6	49.0-74.1	38.2	69.5	61.5
%Neu	56.5	43.3-69.7	48.2	62.2	50.0
%Mono	51.8	38.4-65.3	8.2	63.8	46.2

**Tab. 2.** Ocena zdolności predykcyjnej badanych czynników jako predyktorów wystąpienia krwawienia z nosogardła wymagającego zaopatrzenia tamponadą tylną – analiza krzywych ROC. APTT – czas kaolinowo-kefalinowy; INR – międzynarodowy wskaźnik krzepnięcia; OB – odczyn Biernackiego; WBC – liczba krwinek białych; PLT – liczba płytek krwi; %Lymph – odsetek limfocytów; %Neu – odsetek neutrofilii; %Mono – odsetek monocytów

Czynnik	AUC [%]	95% CI [%]	Cut-off	Swoistość [%]	Czułość [%]
Wiek	62,1	51,6-72,7	6,5	62,8	53,7
APTT	52,1	40,7-63,6	32,1	51,6	61,3
INR	55,6	44,7-66,6	1,1	43,0	76,7
OB	51,9	38,3-65,4	9,5	61,4	47,8
WBC	52,9	40,9-64,8	8,2	45,2	65,4
PLT	48,6	36,6-60,6	306,5	57,0	50,0
%Lymph	61,6	49,0-74,1	38,2	69,5	61,5
%Neu	56,5	43,3-69,7	48,2	62,2	50,0
%Mono	51,8	38,4-65,3	8,2	63,8	46,2

One of this patient was subsequently diagnosed with von Willebrand disease.

In the study by Schenckenbach (13), 0.9% of all patients were diagnosed with a purpura during the preoperative AT/ATT coagulation tests. Bhasin (14) compared the predictive power of the laboratory coagulation tests with a history of bleeding (N = 792). Clinically significant coagulation abnormalities were observed in 4% of patients (N = 32). Positive personal or family history was present in 33.8% of all the patients (14). In 53.1% of patients with clinically significant bleeding disorders,

W badaniu przeprowadzonym przez Schenckenbacha (13) zdiagnozowano skazę krwotoczną u 0,9% pacjentów kwalifikowanych do zabiegu AT/ATT na podstawie badań układu krzepnięcia. Bhasin (14) porównał wartość predykcyjną laboratoryjnych badań układu krzepnięcia z zebrany wywiadem w kierunku skaz krwotocznych (N = 792). Istotnie klinicznie nieprawidłowości w układzie krzepnięcia stwierdzono u 4% pacjentów (N = 32) (14). Dodatni wywiad osobniczy lub rodzinny w kierunku zaburzeń krzepnięcia wystąpił u 33,8% wszystkich pacjentów. U 53,1% pacjentów z istotnymi klinicznie zaburzeniami krzepnięcia stwierdzono

positive history was present (N = 17) (14). It must be, however, underlined, that the collected history should include not only family and personal predisposition to bleeding, but also diseases and medications that may affect the coagulation process (15).

Many researchers underline the small predictive power of the laboratory tests. In a group of 1137 children after ATT, 3% had abnormal coagulation tests (thrombocytopenia, prolonged PT, anemia), and only 0.12% of patients were disqualified from the surgery (16). Postoperative hemorrhage was observed in 11 patients without abnormalities in preoperative studies (16). Similarly, in an analysis on 4373 patients after AT/ATT, no coagulation disorders were found in any of the 43 patients with postoperative hemorrhage (17). Our analysis also does not confirm that laboratory tests are good predictors for bleeding after AT/ATT. Moreover, our results suggest that myringotomy reduced the risk of hemorrhage, which is probably due to the need for longer nasopharynx hemostasis during the procedure. No proves of such relationship were found in the literature.

Age appears to be an important risk factor. In an analysis by Kshirsagar (18), a correlation between the risk of bleeding and age, as well as obesity, was found. No correlation between the risk of bleeding and sex was found. Harounian (19) also reports that the highest rate of bleeding after ATT occurred in the age group between 11 and 17 years, and the lowest – in the age group between 1 and 3 years. The reason for this may include greater postoperative wound and a greater diameter of arteries and veins at the surgical site in older children.

## CONCLUSIONS

Performing coagulation test, full blood count, and blood group test prior to AT/ATT in children should be the gold standard for detecting patients with coagulation disorders before the surgery.

In order to minimize the risk of a hemorrhage after AT/ATT, it is essential to collect a detailed personal and family history, perform an accurate physical examination, and appropriate laboratory tests.

Age seems to be an important risk factor for a hemorrhage after AT/ATT.

Mild bleeding disorders (especially von Willebrand disease) may first occur during AT/ATT due to the previously asymptomatic clinical course.

dodatni wywiad (N = 17) (14). Należy podkreślić, że wywiad chorobowy powinien obejmować nie tylko rodzinne i osobnicze skłonności do krwawień, ale także choroby, które mogą wpływać na częstość krwawienia, oraz leki o możliwym działaniu wydłużającym krwawienie (15).

Wielu badaczy podkreśla małą wartość predykcyjną badań laboratoryjnych. W grupie 1137 dzieci po ATT u 3% stwierdzono nieprawidłowe badania laboratoryjne (małopłytkowość, wydłużony PT, anemię), a zdyskwalifikowano z zabiegu jedynie 0,12% pacjentów (16). Pooperacyjne krwawienie zaobserwowano u 11 pacjentów bez wcześniejszych nieprawidłowości w badaniach przedoperacyjnych (16). Również w analizie przeprowadzonej na 4373 pacjentach po zabiegu AT/ATT nie znaleziono zaburzeń krzepnięcia u żadnego z 43 pacjentów z krwawieniem pooperacyjnym (17). Nasza analiza także nie potwierdza, aby badania laboratoryjne były dobrym predyktorem krwawienia po AT/ATT. Nasze wyniki wskazują także, że tympanocenteza wydaje się zmniejszać ryzyko krwawienia, co prawdopodobnie jest wynikiem konieczności dłuższego utrzymywania hemostazy nosogardła w trakcie zabiegu. W piśmiennictwie podobnej korelacji nie stwierdzono.

Wiek natomiast wydaje się być istotnym czynnikiem ryzyka krwawienia. W analizie Kshirsgara (18) stwierdzono korelację między ryzykiem krwawienia pooperacyjnego a wiekiem pacjenta oraz otyłością. Nie stwierdzono natomiast korelacji między ryzykiem krwawienia a płcią. Harounian (19) również donosi, że najwyższy odsetek krwawień po ATT w badaniu wystąpił w grupie wiekowej dzieci między 11. a 17. rokiem życia, a najniższy – między 1. a 3. rokiem życia. Przyczyną może być zarówno większa rana pooperacyjna, jak i większa średnica tętnic i żył unaczyniających miejsce operowane.

## WNIOSKI

Wykonywanie badań układu krzepnięcia, morfologii, OB oraz grupy krwi przed operacją AT/ATT u dzieci powinny być złotym standardem w celu wykrycia pacjentów z zaburzeniami krzepnięcia jeszcze przed zabiegiem.

W celu zminimalizowania ryzyka krwawienia po AT/ATT niezwykle ważne jest szczegółowe zebranie wywiadu osobistego i rodzinnego, dokładne badanie przedmiotowe, a także odpowiednie zaplecze laboratoryjne.

Istotnym czynnikiem ryzyka krwawienia po AT/ATT wydaje się wiek pacjenta.

Łagodne skazy krwotoczne (w szczególności choroba von Willebranda) mogą się ujawnić w trakcie AT/ATT z uwagi na dotychczas bezobjawowy przebieg kliniczny.

## CONFLICT OF INTEREST KONFLIKT INTERESÓW

None  
Brak konfliktu interesów

## REFERENCES/PIŚMIENNICTWO

1. Peeters A, Van Rompaey D, Schmelzer B et al.: Tonsillectomy and adenotomy as a one day procedure? Acta Otorhinolaryngol Belg 1998; 53(2): 91-97.
2. Windfuhr JP, Chen YS: Post-tonsillectomy and -adenoidectomy hemorrhage in non-selected patients. Ann Otol Rhinol Laryngol 2003; 112: 63-70.

**CORRESPONDENCE**  
**ADRES DO KORESPONDENCJI**

\*Lidia Zawadzka-Głós  
Klinika Otolaryngologii Dziecięcej  
Warszawski Uniwersytet Medyczny  
ul. Żwirki i Wigury 63A,  
02-091 Warszawa, Polska  
tel. +48 (22) 317 97 21  
e-mail: laryngologia@spdsk.edu.pl

**submitted/nadesłano:**

17.04.2017

**accepted/zaakceptowano do druku:**

08.05.2017

3. Windfuhr JP, Chen YS, Remmert S: Hemorrhage following tonsillectomy and adenoidectomy in 15,218 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 132: 281-286.
4. Windfuhr JP, Sesterhenn K: Blutung nach Tonsillektomie. Analyse von 229 Fällen. *HNO* 2001; 49(9): 706-712.
5. Gorzelnik A, Zawadzka-Głós L: Bellocq's tamponade in children who underwent operative treatment on the Waldeyer's ring in the children's otolaryngology clinic in Warsaw. *New Med* 2013; 4: 123-125.
6. Delank KW: Blutungen im HNO-Bereich. Fachspezifische und interdisziplinäre Aspekte. *HNO* 2005; 53(2): 187-199.
7. Windfuhr JP, Hubner R, Sesterhenn K: Kriterien zur stationären Krankenhausbehandlung der Adenotomie. *HNO* 2003; 51(8): 622-628.
8. Eberl W, Wendt I, Schroeder HG: Präoperatives Screening auf Gerinnungsstörungen vor Adenotomie und Tonsillektomie. *Klin Padiatr* 2005; 217: 20-24.
9. Hörmann K: Gemeinsame Stellungnahme zur Notwendigkeit präoperativer Gerinnungsdiagnostik vor Tonsillektomie und Adenotomie bei Kindern. *Laryngorhinootologie* 2006; 85(08): 580-581.
10. Deitmer T: Gerinnungsuntersuchungen vor Tonsillektomie oder Adenotomie? *HNO* 2001; 49: 344-346.
11. Windfuhr JP, Chen YS, Remmert S: Unidentified coagulation disorders in post-tonsillectomy hemorrhage. *Ear Nose Throat J* 2004; 83(1): 28.
12. Close HL, Kryzer TC, Nowlin JH, Alving BM: Hemostatic assessment of patients before tonsillectomy: a prospective study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 111: 733-738.
13. Scheckenbach K, Bier H, Hoffmann T et al.: Risiko von Blutungen na Adenotomie und Tonsillektomie. *HNO* 2008; 56(3): 312-320.
14. Bhasin N, Parker RI: Diagnostic outcome of preoperative coagulation testing in children. *Pediatr Hematol Oncol* 2014; 31(5): 458-466.
15. Kleinschmidt SP, Plinkert PK, Fuchs-Buder T, Seyfert UT: Störungen der Hämostase bei Patienten in der HNO-Heilkunde. *HNO* 2003; 51: 251-265.
16. Schwaab M, Hansen S, Gurr A, Dazert S: Significance of blood tests prior to adenoidectomy. *Laryngorhinootologie* 2008; 87: 100-106.
17. Zwack GC, Derkay CS: The utility of preoperative hemostatic assessment in adenotonsillectomy *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997; 39: 67-76.
18. Kshirsgar R, Mahboubi H, Moriyama D, Ajose-Popoola O: Increased immediate postoperative hemorrhage in older and obese children after outpatient tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016; 84: 119-123.
19. Harounian JA, Schaefer E, Schubart J, Carr MM: Pediatric adenotonsillectomy and postoperative hemorrhage: demographic and geographic variation in the US. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016; 87: 50-54.