

Otrzymano: 2004.06.11
Zaakceptowano: 2004.11.20

Radiographic evaluation of adenoidal size in children with allergic perennial rhinitis: still the current method

Badanie radiologiczne w ocenie migdałka gardłowego u dzieci z całorocznym alergicznym nieżytem nosa – metoda nadal aktualna

Marek Modrzyński¹, Franciszek Potyra², Edward Zawisza³

Poradnia Alergologiczna NZOZ Euromedica w Grudziądzu, Polska
Pracownia Radiologiczna NZOZ Euromedica w Grudziądzu, Grudziądz, Polska
Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Zwalczania Chorób Alergicznych, Warszawa, Polska

Adres autora: Dr Marek Modrzyński, Poradnia Alergologiczna, NZOZ Euromedica, 86-300 Grudziądz, ul. Chelmińska 74, mmodrzynski@lekarz.net

Summary

Background:

Adenoid hypertrophy is known to be the most common cause of nasal obstruction in children; thus, adenoidectomy is one of the most commonly performed surgical procedures in children. Clinical assessment of adenoidal size is difficult, and objective measurement is desirable.

Material/Methods:

The study included 39 children (17 girls and 22 boys, 5–9 years of age, mean age: 6.7 years) with signs of perennial allergic rhinitis and suspicion of adenoidal hypertrophy. To establish the best radiological method to measure the adenoidal size, three different procedures (Johanneson, Fujjoka, and Cohen/Konak) were used. The methods were evaluated against the degree to which the adenoids obstructed the nasopharyngeal space on flexible endoscopy of the postnasal space. Clinical symptomatology was also evaluated against the degree of obstruction. To estimate the correspondence between the results, we used Spearman's correlation test.

Results:

The radiological method that best correlated with the endoscopic findings was that of Cohen and Konak, but neither radiology nor endoscopic scores correlated well with clinical symptoms.

Conclusion:

The side-pharynx x-ray may still be regarded as accurate and constitute an objective method for adenoid assessment in allergic children.

Key words:

radiographic evaluation • adenoid hypertrophy • allergy

PDF file:

http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_70/nr_2/5677.pdf

Wstęp

Patologiczny przerost układu chłonnego gardła i jego skutki ze względu na swoją powszechność stanowią najczęstsze wskazanie do laryngologicznych zabiegów operacyjnych przeprowadzanych u dzieci [1]. O ile ocena stopnia przerostu migdałków podniebiennych jest dość prosta, to oszacowanie wielkości migdałka gardłowego i powiązanie tego powiększenia z występującymi objawami, szczególnie w przypadku współistnienia innych schorzeń, stwarza już większe problemy. Spowodowane jest to w zasadni-

czej mierze przez lokalizację migdałka w obrębie jamy nosowo-gardłowej. Ponieważ jama ta jest niedostępna do bezpośredniej oceny wzrokowej, na przestrzeni lat powstało wiele pośrednich i bezpośrednich metod mających na celu oszacowanie wielkości trzeciego migdałka.

W codziennej praktyce, na poziomie poradni laryngologicznej, nadal najczęściej stosowanymi sposobami oceny wielkości migdałka gardłowego są metody wprowadzone do użytku jeszcze w XIX wieku, tj. badanie palpacyjne jamy nosowo-gardłowej (wprowadzone przez Mayera w 1870

[2]) oraz rynoskopia tylna (wprowadzona przez Czermaka w 1859 [3]), która choć teoretycznie umożliwia doskonałe uwidocznienie jamy nosowo-gardłowej jest u niektórych dzieci niemożliwa do wykonania.

W ostatnim czasie upowszechniają się też dużo nowocześniejsze i warte polecenia metody oceny gardła górnego, takie jak faryngofiberoskopia (opisana przez Silbermana w 1976 [4]), rymetria akustyczna (opisana przez Elbronda w 1991 [5]) i magnetyczny rezonans jądrowy [6]. Sposoby te pomimo swych niewątpliwych zalet są niestety nadal mało dostępne dla lekarzy laryngologów pierwszego kontaktu.

W zaistniałej sytuacji powstaje pytanie, czy zdjęcie boczne gardła, stosowane do oceny jamy nosowo-gardłowej od kilkudziesięciu lat [7], daje wyniki porównywalne z nowocześniejszymi metodami oceny i czy należy je nadal zlecać. W dostępnej nam, indeksowanej literaturze polskiej nie znaleźliśmy żadnych opracowań dotyczących tego zagadnienia.

Cel badania

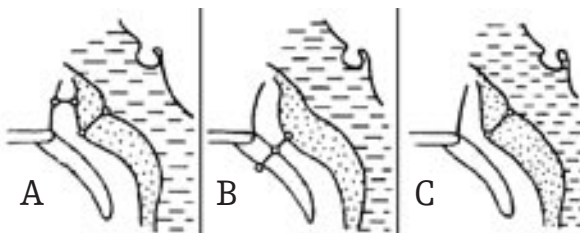
Celem badania było określenie przydatności i wiarygodności różnych metod radiologicznej oceny migdałka gardłowego u dzieci z alergicznym całorocznym nieżytem nosa, poprzez porównanie otrzymanych wyników z wynikami badania endoskopowego jamy nosowo-gardłowej, przy dodatkowym uwzględnieniu obrazu klinicznego.

Materiał i metody

Badaną grupę wyłoniono spośród pierwotnie 229 dzieci z objawami klinicznymi sugerującymi przerost migdałka gardłowego, u których w poradni alergologicznej na podstawie punktowych testów skórnych wykazano dodatkowo nadwrażliwość na roztocze kurzu domowego (*Dermatophagoides pteronyssimus* i *Dermatophagoides farinae*), odpowiadające przeciwciała sIgE (metoda ELISA, RV Mini System Allergopharma, krążki hx002) oraz eozynofilię nosową różnego stopnia w badaniu cytologicznym. Dzieci te miały alergię zdiagnozowaną po raz pierwszy w życiu i nie przyjmowały wcześniej steroidów donosowych, ani systemowych. Ocenie poddano łącznie 39 dzieci (19% grupy pierwotnej), w tym 17 dziewczynek i 22 chłopców w wieku od 5 do 9 lat (średnia wieku 6,7 lat). U wszystkich z nich poza zleconym przez laryngologa w ramach standardowej diagnostyki przerostu migdałka zdjęciem bocznym gardła,

Figure 1. Graphic synopsis of various methods for measuring adenoid size: Fujioaka (a), Cohen and Konak (b), and Johanneson (c).

Rycina 1. Schematyczne przedstawienie sposobów oceny migdałka gardłowego w metodach Fujioaki (a) Cohena i Konaka (b) oraz Johannesona (c).



w znieczuleniu miejscowym i po anemizacji błony śluzowej nosa wykonywano endoskopową ocenę nosogardzieli (faryngofiberoskop Olympus ENF-P2).

W oparciu o wyniki endoskopii wszystkie dzieci podzielono na trzy grupy w zależności od stwierdzonego stopnia przerostu, w sposób zaproponowany przez Wanga i wsp. [8]:

1° – migdałek mały, odległość od lemiesza > 1 cm

2° – migdałek średni, odległość od lemiesza pomiędzy 0,5 cm i 1 cm

3° – migdałek duży, odległość od lemiesza < 0,5 cm

Zdjęcie boczne gardła wykonywano w typowy sposób, aparatem firmy Philips przy zastosowaniu klasycznych warunków ekspozycji, zgodnie z metodą zaproponowaną przez Johannesona (zdjęcie przy zamkniętych ustach i oddychaniu przez nos, jeżeli nie było całkowitej jego blokady przez powiększony migdałek).

Wykonane zdjęcia oceniano następnie dokonując odpowiednich pomiarów, w oparciu o trzy opisane poniżej metody:

met. wg Johannesona (1968) – ocena grubości tkanki adenoidalnej przez pomiar odległości pomiędzy guzkiem gardłowym na podstawie czaszki, a najbardziej uwypukloną częścią migdałka [9]

met. wg Fujioaka (1979) – stosunek maksymalnej grubości migdałka (A) do odległości pomiędzy chrząstkozrostem klinowo-potylicznym, a tylnogórnym zakończeniem podniebienia twardego (N) (ang. A/N Ratio) [10]

met. wg Cohena i Konaka (1985) – stosunek pomiędzy grubością podniebienia miękkiego mierzoną w odległości 1 cm od końca podniebienia twardego, a odległością pomiędzy migdałkiem gardłowym i podniebieniem miękkim [11].

Metody te w sposób schematyczny przedstawia ryc. 1.

Dla ostatniej z wymienionych metod, zgodnie z propozycją jej autorów, zastosowaliśmy następującą klasyfikację opartą o ocenę stopnia blokady jamy nosowo-gardłowej przez powiększony migdałek:

1° – brak blokady – słup powietrza jest równy lub grubszy od grubości podniebienia miękkiego

2° – blokada średniego stopnia – słup powietrza o szerokości większej niż połowa, ale mniejszej niż cała grubość podniebienia miękkiego

3° – blokada dużego stopnia – słup powietrza jest węższy niż połowa grubości podniebienia miękkiego

Dla metody wg Fujioaki zastosowaliśmy również skalę trzystopniową, opartą o wielkość współczynnika A/N.

1° $A/N < 0,6$ – brak blokady

2° $0,6 < A/N < 0,8$ – blokada średniego stopnia

3° $A/N > 0,8$ – blokada dużego stopnia

W przypadku metody wg Johannesona stosowaliśmy jedynie pomiar grubości migdałka w milimetrach i nie wyróżnialiśmy oddzielnych podgrup.

Dla oceny klinicznej, zgodnie z propozycją Crepeau i wsp. wyróżniliśmy, tzw. objawy mniejsze i większe przerostu migdałka gardłowego [12].

Do objawów większych zaliczono:

- oddychanie przez usta
- chrapanie
- przewlekłą blokadę nosa

Za objawy mniejsze uznano:

- nawracające infekcje górnych dróg oddechowych (co najmniej trzy w ciągu roku)
- nawracające zapalenie ucha środkowego (lub wysiękowe zapalenie ucha środkowego)
- nosowanie

W oparciu o obecność różnych kombinacji tych objawów wyróżniono pięć stopni klinicznych:

- 1° – brak objawów
- 2° – jeden lub więcej objawów mniejszych; brak objawów większych
- 3° – jeden objaw większy
- 4° – dwa objawy większe
- 5° – trzy objawy większe

Do obliczeń statystycznych wykorzystano pakiet komputerowy STATISTICA 5. Za wyniki istotne statystycznie przyjęto te, dla których p było równe lub mniejsze od 0,05. Na przeprowadzenie badania będącego częścią większej pracy dotyczącej powiązań alergii ze schorzeniami układu chłonnego gardła posiadaliśmy zgodę lokalnej komisji bioetycznej.

Wyniki:

Na podstawie przeprowadzonej oceny endoskopowej badane dzieci podzielono na trzy grupy o następującej liczebności:

6 dzieci z przerostem I° (15,4%), 13 dzieci z przerostem II° (33,3%) i 20 dzieci z przerostem III° (51,3%).

Stopień zbieżności otrzymanych wyników z wynikami badania radiologicznego był różny dla poszczególnych metod.

Zdecydowanie najmniejsza korelacja występowała przy zastosowaniu metody Johannesona. W metodzie tej otrzymano wartości w przedziale od 6,2 mm do 24,1 mm (śr. 15,23 mm, SD – 4,61 mm). Choć w grupie dzieci z przerostem 3 stopnia (endoskopia) obserwowane wartości były z reguły wyższe niż w dwóch pozostałych grupach, to stwierdzone różnice nie były istotne statystycznie (test różnicowy między dwoma średnimi).

W dwóch pozostałych metodach zgodność z badaniem endoskopowym była natomiast znacznie wyższa, choć i tak niepełna.

I tak dla metody Cohena i Konaka /Fuijoki/ otrzymano następujące wyniki:

W grupie z przerostem trzeciego stopnia (endoskopia) radiologiczny przerost trzeciego stopnia występował w szesnastu/piętnastu przypadkach, a drugiego w pozostałych czterech/pięciu/.

W grupie z przerostem drugiego stopnia (badanie endoskopowe) radiologiczny przerost trzeciego stopnia nie występował, drugiego stopnia był obecny w jedenastu /dziesięciu/ przypadkach, a pierwszego w dwóch /trzech/ przypadkach.

W grupie dzieci bez endoskopowych cech przerostu (1°) w badaniu radiologicznym trzeci stopień nie występował wcale, przerost drugiego stopnia był obecny dla obu metod w jednym przypadku, a pierwszego stopnia w pozostałych pięciu. Zgodność obydwu metod z endoskopią w ujęciu odsetkowym prezentuje zamieszczona tabela (tab. 1)

Tak więc przy założonych kryteriach metoda Cohena i Konaka okazała się nieco lepiej skorelowana z oceną endoskopową niż metoda Fuijoki, choć obserwowane różnice nie były duże (tabele wielodzieldcze; współczynnik korelacji Spaermana odpowiednio 0,852 i 0,826)

Dużo gorsza zbieżność występowała pomiędzy wynikami badań dodatkowych, a obrazem klinicznym. Warto zauważyć, że w przypadku mniej więcej co 6–7 dziecka objawy kliniczne sugerujące przerost migdałka gardłowego (a takie było właśnie wstępne rozpoznanie

Table 1. The degree of agreement of radiological and endoscopic investigation results.

Tabela 1. Stopień zgodność wyników badania endoskopowego i radiologicznego.

	Stopień przerostu w badaniu endoskopowym		
	I	II	III
Fuijoka	83,3%	76,9%	75%
Cohen i Konak	83,3%	84,6%	80%

laryngologiczne na podstawie wywiadu, przed skierowaniem na zdjęcie boczne gardła) spowodowane były jedynie alergicznym nieżytem nosa, podczas gdy sam przerost faktycznie nie występował. W badanej grupie nie było wcale dzieci bezobjawowych, trzy objawy większe (5 stopień kliniczny) występowały aż u 35 dzieci (89,7%), natomiast u pozostałych dzieci występowały po dwa takie objawy (4 stopień kliniczny).

Dyskusja

Pomimo, że przerost migdałka gardłowego daje pewne charakterystyczne objawy kliniczne, to oparcie rozpoznania wyłącznie o to kryterium prowadzić może do błędnych wniosków. Sytuacja taka występuje szczególnie wyraźnie w przypadku współistnienia alergicznego całorocznego nieżyty nosa, w którym występują pewne zbliżone symptomy i dolegliwości (trudności w oddychaniu nosem, chrapanie, nosowanie, itd.). Choć u dzieci z alergicznym nieżytem nosa przerost migdałka występuje dość często [13] i przy nadwrażliwości na pewne alergeny może być wręcz uznawany za czynnik ryzyka w jego powstawaniu [14], to nie jest on obecny w każdym przypadku. W przeprowadzonym przez nas badaniu, aż u 15 % dzieci nie było przerostu migdałka gardłowego pomimo występowania objawów uważanych powszechnie za typowe. Przyczyny istniejących dolegliwości ujawniła dopiero przeprowadzona diagnostyka alergologiczna.

Wynika z tego, że podejrzenie przerostu migdałka gardłowego wymaga przeprowadzenia badań dodatkowych. Ponieważ z metod nadal najpowszechniej stosowanych rynoskopia tylna jest u części dzieci niemożliwa do przeprowadzenia, a badanie palpacyjne nosogardła, szczególnie jeśli wykonywane jest przez różne osoby daje niepowtarzalne wyniki, godnym polecenia rozwiązaniem jest wykonanie bocznego zdjęcia gardła.

Wg niektórych doniesień metoda ta znaleźć może zastosowanie nawet u dzieci poniżej 2 r.ż. [11].

Zaletą jej jest duża dostępność i niska cena, wadą narażenie dziecka na niewielką, na szczęście, dawkę promieniowania. Z piśmiennictwa wynika, że rezultaty badań RTG korelują dość dobrze z wielkością tkanki migdałkowej usuniętej w trakcie adenoidektomii [15–17].

Na przestrzeni kilkudziesięciu lat proponowanych było wiele radiologicznych metod oceny przerostu migdałka gardłowego. Poza metodami wykorzystanymi w tej pracy propozycje własnej interpretacji badania przedstawili również: Goldman (1958), Betlejewski (1970), Capitanio i Kirkpatrick (1970), Marn i wsp. (1971), Hibbert i Whitehouse (1978), Sorensen i wsp. (1980), Crepeau (1982) i inni [12,15,18–22]. W literaturze, w tym również w pracach polskich opisywano też metody oceny radiologicznej migdałka z dodatkowym wykorzystaniem środka kontrastowego wkraplanego przez nos [23].

Abstrahując od pewnych, najczęściej niewielkich różnic w sposobie wykonywania samego zdjęcia, poszczególne metody różnią się mniej lub bardziej elementami, na które przy ocenie zwraca się największą uwagę. Generalnie

wszystkie je podzielić można na takie, w których ocenia się bezwzględną wielkość migdałka (jak np. w metodzie Johannesona) oraz takie, w których ocenia się stosunek wielkości migdałka do wielkości jamy nosowo-gardłowej.

Z porównywanych przez nas metod sposób zaproponowany przez Johannesona okazał się najmniej zbliżony z wynikami badania endoskopowego. Wydaje się, że opieranie się przy określeniu wskazań do adenoidektomii wyłącznie na pomiarze bezwzględnej grubości tkanki adenoidalnej jest błędne. Migdałka nie usuwa się ze względu na jego wielkość ani tym bardziej samą obecność, ale ze względu na wywoływanie określonych objawów klinicznych. Obecność takich objawów uwarunkowana jest w zasadniczej mierze wzajemnym stosunkiem wielkości migdałka do wielkości jamy nosowo-gardłowej. Ocenę tych proporcji umożliwia obliczenie określonych współczynników zgodnie z propozycjami Fujioki i Cohena-Konaka.

Fujioka i wsp. stosując swoją metodę wykazali, że wzrost stosunku A/N do ponad 0,8 dobrze korelował z nasileniem objawów klinicznych i faktyczną wielkością migdałka ocenianą wizualnie [10]. Potwierdzają to również badania radiologiczne innych autorów [24], jak też badania z użyciem rezonansu magnetycznego [25].

Podobne wnioski wyciągają Cohen i Konak, którzy uważają swoją metodę za bardzo prostą do interpretacji, nawet jeśli otrzymane zdjęcia nie są najlepszej jakości, w czym, m.in. widzą jej wyższość nad wcześniej opisywanymi radiologicznymi sposobami oceny migdałka gardłowego [11].

W przypadku naszego badania właśnie ta metoda okazała się nieznacznie lepsza, a jej wyniki wykazały większą korelację z wynikami badania endoskopowego.

Dużo gorsza współzależność występowała natomiast pomiędzy nasileniem objawów klinicznych, a wynikami badań radiologicznych. Choć z prac innych autorów wynika, że ocena odległości pomiędzy podniebieniem miękkim, a migdałkiem w najwęższym miejscu dobrze koreluje z obrazem klinicznym [26], to sprawę komplikuje w znacznym stopniu współobecność dodatkowych schorzeń, takich jak np. alergiczny nieżyt nosa.

Fakt ten potwierdza również nasze badanie, z którego pośrednio wynika, że u dzieci z podejrzeniem przerostu migdałka gardłowego należy przeprowadzić diagnostykę alergologiczną. Jest to ważne również z tego względu, że wykazanie alergicznego podłoża powiększenia migdałka stwarza szansę jego zachowawczego leczenia, o ile nie doszło jeszcze do utrwalenia zmian [27,28]. Skuteczność takiego leczenia monitorować można stosując również klasyczne badanie radiologiczne [29,30]. W razie niepowodzenia postępowania zachowawczego wykonać można oczywiście adenoidektomię [31].

Reasumując stwierdzić należy, że klasyczne badanie radiologiczne może być nadal uważane za miarodajną metodę w ocenie obecności przerostu trzeciego migdałka u dzieci, szczególnie w przypadku wątpliwości diagnostycznych. Wydaje się to szczególnie uzasadnione w Polsce gdzie nowocześniejsze metody oceny takie jak endoskopia,

magnetyczny rezonans jądrowy czy rymetria akustyczna, są niestety praktycznie nadal niedostępne na poziomie większości poradni laryngologicznych. Istotne jest jednak przy tym zastosowanie takiej metody oceny zdjęcia, która z założenia dawała by największą zgodność z wynikami dokładniejszych badań, takich jak np. endoskopia, a przy tym była stosunkowo prosta i możliwa do interpretacji przez każdego lekarza.

Wnioski

Objawy występujące w całorocznym alergicznym nieżycie nosa i w przerostie migdałka gardłowego są bardzo podob-

ne, dlatego też u dzieci z alergią i podejrzeniem przerostu przeprowadzić należy badania dodatkowe potwierdzające wstępne rozpoznanie.

Pomimo istnienia nowocześniejszych metod oceny, klasyczne badanie radiologiczne migdałka gardłowego, przy zastosowaniu odpowiedniej interpretacji, może być nadal uważane za wiarygodne i bardzo pomocne w potwierdzeniu rozpoznania oraz w kwalifikowaniu dzieci do zabiegu adenoidektomii.

Piśmiennictwo:

- Rutkow IM: Ear, nose, and throat operations in the United States, 1979 to 1984. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1986; 112: 873-876.
- Mayer W: On adenoid vegetations in the nasopharyngeal cavity: their pathology, diagnosis and treatment. *Med Chir Trans*, 1870; 53: 191-215.
- Czermak JN: Über der Inspektion des Cavum pharyngo-nasale und der Nasenhöhle vermittelt kleiner Spiegel. *Wiener Med. Wschr*, 1859; 16: 18.
- Silberman HD, Wilf H, Tucker JA: Flexible fiberoptic nasopharyngolaryngoscope. *Ann Otorhinolaryngol*, 1976; 85: 640-645.
- Elbrond O, Hilberg O, Felding JU et al: Acoustic rhinometry, used as a method to demonstrate changes in the volume of the nasopharynx after adenoidectomy. *Clin Otolaryngol*, 1991; 16: 84-87.
- Lufkin R, Hanafey W: Magnetic resonance imaging of the nasopharynx and skull base. *Acta Radiol Suppl*, 1986; 369: 325-329.
- Weitz HL: Rentgenography of adenoids. *Radiology*, 1946; 47: 66-70.
- Wang DY, Bernheim N, Kaufman L et al: Assessment of adenoid size in children by fiberoptic examination. *Clin Otolaryngol*, 1997; 22: 172-176.
- Johannesson S: Roentgenologic investigation of the nasopharyngeal tonsil in children of different ages. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*, 1968; 7: 299-34.
- Fujioka M, Young LW, Girdany BR: Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. *AJR Am J Roentgenol*, 1979; 133: 401-406.
- Cohen D, Konak S: The evaluation of radiographs of the nasopharynx. *Clin Otolaryngol*, 1985; 10: 73-76.
- Crepeau J, Patriquin HB, Poliquin JF et al: Radiographic evaluation of the symptom-producing adenoid. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1982; 90: 548-553.
- Modrzyński M, Zawisza E: Ocena częstości występowania przerostu trzeciego migdałka u dzieci z chorobami alergicznymi. *Przegląd Lek*, 2003; 5: 322-324.
- Huang SW, Giannoni C: The risk of adenoid hypertrophy in children with allergic rhinitis. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2001; 87: 350-357.
- Hibbert J, Whitehouse GH: The assessment of adenoidal size by radiological means. *Clin Otolaryngol*, 1978; 3: 43-46.
- Lacosta JL, Ma J, Pison F: A radiological study of the nasopharynx. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 1995; 46: 115-119.
- Maw AR, Jeans WD, Fernando DC: Inter-observer variability in the clinical and radiological assessment of adenoid size, and the correlation with adenoid volume. *Clin Otolaryngol*, 1981; 6: 317-322.
- Goldman JL, Bachman AL: Soft tissue roentgenography of the nasopharynx for adenoids. *Laryngoscope*, 1958; 88: 1288-1312.
- Betlejewski S, Hervy T, Lorkiewicz-Giżewska H et al: Wartość badania radiologicznego w ocenie przerostu migdałka gardłowego, Pamiętnik Konferencji Naukowej IV Dni Otolaryngologii Dziecięcej, PZWL, W-wa, 1970: 44-49.
- Capitanio MA, Kirkpatrick JA: Nasopharyngeal lymphoid tissue. *Radiology*, 1970; 96: 389-391.
- Marn AG, Gibb AG, Gibson WJ et al: Hypernasality, bony and soft tissue relationships. *J Laryngol Otol*, 1971; 85: 105-111.
- Sorensen H, Solow B, Greve E: Assessment of the nasopharyngeal airway: a rhinomanometric and radiographic study in children with adenoid. *Acta Otolaryngologica*, 1980; 89: 227-232.
- Sobieniecki W, Graczyk M, Welento C: Radiodiagnostyka przerostów migdałka gardłowego u dzieci. *Otolaryngol Pol*, 1968; 1: 67-72.
- Elwany S: The adenoidal-nasopharyngeal ratio (AN ratio). Its validity in selecting children for adenoidectomy. *J Laryngol Otol*, 1987; 101: 569-573.
- Jaw TS, Sheu RS, Liu GC et al: Development of adenoids: a study by measurement with MR images. *Kaohsiung J Med Sci*, 1999; 15: 12-17.
- Jeans WD, Fernando DC, Maw AR: How should adenoidal enlargement be measured? A radiological study based on interobserver agreement. *Clin Radiol*, 1981; 32: 337-343.
- Brouillette RT, Manoukian JJ, Ducharme FM et al: Efficacy of fluticasone nasal spray for pediatric obstructive sleep apnea. *J Pediatr*, 2001; 138: 838-844.
- Demain GJ, Goetz WD: Pediatric adenoidal hypertrophy and nasal airway obstruction: reduction with aqueous nasal beclometasone. *Pediatrics*, 95; 1995: 355-364.
- Endo L.H: Radiological evaluation of adenoid size before and after antihistaminic treatment in allergic children. *An Otorrinolaringol Mexicana*, 1995; 40: 17-21.
- Modrzyński M, Zawisza E, Rapiejko P et al: Ocena skuteczności zachowawczego leczenia przerostów trzeciego migdałka u dzieci uczulonych na roztocze kurzu domowego. *Przegląd Lek*, 2003, 10: 633-636.
- Crisculi G, D'Amora S, Ripa G et al: Frequency of surgery among children who have adenotonsillar hypertrophy and improve after treatment with nasal beclometasone. *Pediatrics*, 2003; 111: 236-238.