

# Pielęgnacja nabłonka dróg oddechowych w alergicznym nieżycie nosa i astmie alergicznej

Nursing of respiratory tract epithelium in allergic rhinitis and allergic asthma

mgr farm. Joanna Krajewska

PDF [www.lekwpolsce.pl](http://www.lekwpolsce.pl)

**Słowa kluczowe:** alergiczny nieżyt nosa, astma alergiczna, donosowa woda morska, nebulizacja, płyny izotoniczne, płyny hipertoniczne, osmolarność.

**Streszczenie:** IgE-zależne reakcje alergiczne na alergeny wziewne prowadzą do rozwoju alergicznego nieżytu nosa (ANN) oraz astmy. ANN objawia się obrzękiem i wysiękiem w obrębie jamy nosowej, natomiast w astmie alergicznej dochodzi do skurczu mięśni gładkich i obrzęku błony śluzowej oskrzeli, z tworzeniem czopów śluzowych, co ogranicza przepływ powietrza. Oczyszczanie błony śluzowej dróg oddechowych preparatami wody morskiej jest ważnym elementem profilaktyki i leczenia ANN (donosowe aerozole) oraz astmy alergicznej (nebulizacje).

**Keywords:** allergic rhinitis, asthma, nasal seawater, nebulisation, isotonic solutions, hypertonic solutions, osmolality.

**Abstract:** IgE dependent allergic reactions to inhalation allergens may lead to the development of allergic rhinitis (AR) and asthma. ANN is manifested by edema and exudate within the nasal cavity, whereas in allergic asthma, smooth muscle contraction and bronchial mucosal edema occurs, with the formation of mucus plugs, which limits airflow. Cleansing the airway mucosa with seawater preparations is an important element of prophylaxis and treatment of AR (nasal sprays) and allergic asthma (nebulization).

## Wprowadzenie

Alergiczny nieżyt nosa (ANN) oraz astma alergiczna są coraz powszechniejszym problemem epidemiologicznym. W obu jednostkach chorobowych komfort życia pacjenta ulega znacznemu obniżeniu. W okresach zaostrzeń choroby konieczne jest przestrzeganie wielu zaleceń mających na celu ograniczenie ekspozycji na alergen (m.in. unikanie przebywania na świeżym powietrzu, zaprzestanie uprawiania sportu). Do-

datkowo objawy ANN wprowadzają znaczny dyskomfort w codziennym życiu (problemy ze snem, oddychaniem, kaszel, niechęć do kontaktów towarzyskich) i mogą niekorzystnie wpływać na kondycję psychiczną pacjenta. Obecnie coraz większą wagę przywiązuje się do profilaktyki ANN i astmy alergicznej, ukierunkowanej na zwiększenie skuteczności oczyszczania dróg oddechowych z alergenów wziewnych za pomocą preparatów wody morskiej (izotonicz-

ne aerozole donosowe i nebulizacje). Postępowanie to jest również rekomendowane jako postępowanie wspomagające leczenie ANN. W stanach zaostrzeń choroby rekomendowane są natomiast redukujące obrzęk i upłynniające wydzielinę preparaty hipertoniczne [1,2,3,4].

## **Fizjologia nabłonka dróg oddechowych**

Nabłonek dróg oddechowych pełni szereg istotnych funkcji, na czele z uzdatnianiem wdychanego powietrza, poprzez jego oczyszczenie z zanieczyszczeń mechanicznych, alergenów i patogenów, a także nawilżanie i ogrzewanie. Podstawowym mechanizmem „uzdatniającym” wdychane powietrze jest tzw. transport śluzowo-rzęskowy. Polega on na zatrzymywaniu zanieczyszczeń w warstwie pokrywającego nabłonek lepkiego śluzu, usuwanego następnie, z prędkością 3-25 mm/min, ruchem rzęsek komórek rzęskowych na zewnątrz. W ten sposób tuż za przedsionkiem jamy nosowej zatrzymywane jest ok. 90% większych cząsteczek (powyżej 10 mikrometrów), a nos uzdatnia i oczyszcza wdychane powietrze w ilości 6-7 litrów na minutę.

Usuwanie zanieczyszczeń z dróg oddechowych jest wspomagane dodatkowo przez mechanizmy takie jak kaszel, kichanie oraz odpowiedź immunologiczną, związaną m.in. z obecnością w błonie śluzowej przeciwciał, zdolnych do naturalnej fagocytozy granulocytów i makrofagów, oraz przez system swoistej odpowiedzi immunologicznej, której komórkami efektorowymi są limfocyty cytotoksyczne i limfocyty NK. Ma to na celu zwiększenie odporności błony śluzowej na kolonizację przez drobnoustro-

je, a tym samym na infekcje, zaburzające transport śluzowo-rzęskowy.

Do czynników zaburzających funkcjonowanie błony śluzowej zalicza się również indukujące wysięk alergeny oraz działające wysuszająco: dym tytoniowy, zbyt suche i przegrzane powietrze w otoczeniu (centralne ogrzewanie, klimatyzacja) czy miejscowe sympatykomimetyki (ksylometazolina, oksymetazolina) [5].

## **Molekularne mechanizmy i obraz kliniczny alergicznego nieżytu nosa i astmy oskrzelowej**

Alergiczny nieżyt nosa (ANN) to zapalenie błony śluzowej nosa na skutek reakcji IgE-zależnej, po ekspozycji na alergeny wziewne (np. pyłki roślin, roztocza kurzu domowego, sierść, naskórek i wydzieliny zwierząt, grzyby pleśniowe, alergeny karaluchów i inne), pokarmowe (rzadko) lub zawodowe (lateks, barwniki, metale, alergeny zwierząt laboratoryjnych). Gdy przyczyną ANN są pyłki roślin, mówimy o tzw. katarze siennym. W zależności od rodzaju alergenu objawy ANN mogą pojawiać się w okresowo (np. w okresie pylenia uczulającej rośliny) lub występować przewlekłe. ANN jest jedną z najczęściej występujących chorób alergicznych – dotyczy 10-25% ogólnej populacji światowej oraz 21-25% Polaków.

Gdy reakcja IgE-zależna na alergen ma miejsce w oskrzelach, dochodzi do rozwoju astmy oskrzelowej, polegającej na skurczu mięśni gładkich i obrzęku błony śluzowej, tworzeniu czopów śluzowych, a z biegiem czasu także na przebudowie ścian oskrzeli [3,6,4].

W obrazie klinicznym ANN dominuje wyciek wodnistej wydzieliny z nosa, kichanie,

uczucie zatkania nosa, świąd i zaczerwienienie nosa oraz spojówek, upośledzenie węchu, suchość błony śluzowej jamy ustnej, a niekiedy również objawy ogólnoustrojowe (zaburzenia snu, koncentracji i uczenia się, niewielki wzrost temperatury ciała, ból głowy, obniżenie nastroju).

Przewaga wodnistego wycieku z nosa i kichania jest typowa raczej dla okresowego ANN, natomiast dominacja uczucia zatkania nosa – dla jego przewlekłej postaci. U 70% chorych objawy nasilają się w nocy oraz we wczesnych godzinach porannych i ustępują samoistnie (w postaci okresowej).

W obrazie klinicznym astmy obserwuje się natomiast występowanie objawów takich jak świszczący oddech, duszność, uczucie ściskania w klatce piersiowej i kaszel, o nasileniu zależnym od stopnia utrudnienia wydechowego przepływu powietrza przez drogi oddechowe [6,3,2].

### **Powikłania i jakość życia pacjentów z ANN i astmą oskrzelową**

Zarówno w ANN, jak i astmie alergicznej dochodzi do zaburzenia funkcjonowania transportu śluzowo-rzęskowego – patologiczna wydzielina w drogach oddechowych utrudnia ruch rzęsek i wydalanie zatrzymanych w śluzie zanieczyszczeń. Stwarza to idealne środowisko do namnażania się bakterii i może być przyczyną powikłań w postaci infekcji górnych i dolnych dróg oddechowych.

Sytuację może dodatkowo skomplikować stosowanie obkurczających naczynia krwionośne sympatykomimetyków, podawanych doustnie (np. w złożonych lekach na prze-

ziębienie) lub miejscowo (krople, aerozole albo żele do nosa). Preparaty te przyniosą wprawdzie szybką ulgę w pierwszej fazie choroby (poprawiają drożność nosa w ciągu 3 do 10 godzin), ale stosowane przewlekle (powyżej 5 dni) prowadzą do uzależnienia, anemizacji śluzówki nosa i jego przewlekłego, polekowego nieżyty [7].

Poza zwiększaniem ryzyka infekcji dróg oddechowych zarówno ANN, jak i astma alergiczna, przez swój przewlekły charakter, znacząco obniżają komfort życia pacjentów. Towarzyszy im często zmęczenie, osłabienie i brak kondycji pacjenta, a w okresach zaostrzeń także konieczność rezygnacji ze wzmożonej aktywności fizycznej i uprawiania sportów oraz modyfikacji codziennego życia (ograniczenie spacerów, przebywania na zewnątrz, absencja w pracy, ograniczenie aktywności towarzyskiej itp.). Niedrożny nos zaburza ponadto węch, który ma wpływ na doznania smakowe. Upośledzone oddychanie przez nos wymusza również konieczność oddychania przez usta, co skutkuje zasychaniem w gardle i kaszlem. Zatkany nos i wyciek z nosa utrudnia także sen, a nocny kaszel doprowadza do stanu ciągłego zmęczenia, rozdrażnienia i bólów głowy. Farmakoterapia lekami antyalergicznymi obarczona jest również szeregiem działań niepożądanych, na czele ze wzmożoną sennością i osłabieniem koncentracji. Wszystkie te czynniki mogą generować różnego rodzaju problemy emocjonalne, apatię i stany depresyjne.

W ostatnich latach zwraca się szczególną uwagę na profilaktykę i wspomaganie

**Zatkany nos i wyciek z nosa utrudnia także sen, a nocny kaszel doprowadza do stanu ciągłego zmęczenia, rozdrażnienia i bólów głowy.**

# Marimer®

izotoniczny

hipertoniczny

Jedyna taka rodzina wód morskich

100% naturalna woda morska<sup>1,2</sup>

Specjalna formuła od 1. dnia życia<sup>1,2</sup>

Bezpieczna aplikacja<sup>1,2</sup>

Nawilżanie nosa<sup>1</sup>

SAFETY TIP



**Marimer nie zawiera konserwantów!**<sup>1,2</sup>



Odblokowywanie dróg oddechowych<sup>2</sup>

Ampułki do nebulizacji



leczenia ANN poprzez wzmacnianie naturalnych mechanizmów obronnych błony śluzowej dróg oddechowych i usprawnianie transportu śluzowo-rzęskowego przez regularne oczyszczanie i nawilżanie nosa aerozolami wody morskiej. W profilaktyce alergicznej coraz częściej zaś zalecane są nebulizacje wodą morską [3,4].

### **Oddziaływanie wody morskiej na śluzówkę dróg oddechowych**

Preparaty wody morskiej wywierają wpływ na śluzówkę górnych dróg oddechowych poprzez zjawisko osmozy. Polega ono na spontanicznej dyfuzji, przez błonę półprzepuszczalną, cząsteczek rozpuszczalnika z roztworu bardziej stężonego (hipertonicznego) do roztworu mniej stężonego (hipotonicznego), do momentu wyrównania stężeń, czyli uzyskania izotoniczności roztworów po obu stronach bony półprzepuszczalnej. W efekcie komórki umieszczone w roztworze hipotonicznym pęcznią, co może doprowadzić do ich pęknięcia, natomiast w roztworze hipertonicznym tracą wodę i kurczą się. Płukanie błony śluzowej dróg oddechowych roztworami izotonicznymi powoduje zatem nawilżenie wysuszonych komórek, natomiast płyny hipertoniczne usuwają nadmiar wody z komórek i redukują obrzęk [8,9].

Roztworem izotonicznym wobec komórek ludzkich w fizjologicznym stanie jest 0,9% chlorek sodu i to chemiczne roztwory tej soli były początkowo zalecane do higieny nosa. Obecnie są jednak stopniowo wypierane z rynku przez preparaty wody

morskiej, zawierającej poza chlorkiem sodu także inne minerały (m.in. magnez, cynk, wapń, miedź, mangan, wodorowęglany), przez co jej wpływ na błonę śluzową jest plejotropowy. W kilku pracach in vitro wykazano, że przewaga wody morskiej nad czystymi roztworami chlorku sodu polega m.in. na jej zdolności do pobudzania regeneracji nabłonka dróg oddechowych oraz wspomagania oczyszczania górnych dróg oddechowych. Obecność w niej jonów magnezu zapewnia dodatkowe działanie przeciwzapalne, poprzez hamowanie uwalniania mediatorów stanu zapalnego oraz apoptozy komórek błony śluzowej (współ z jonami cynku). Wapń jest natomiast zaangażowany w regulowanie częstości i synchronizacji ruchów rzęsek nabłonka migawkowego,

poprzez oddziaływanie na specyficzne receptory błonowe. Z kolei potas wspomaga regenerację komórek nabłonkowych, a wodorowęglany (poza buforowaniem roztworu) po-

wodują zmniejszenie lepkości śluzu, przez co może on być łatwiej usuwany przez ruchy nabłonka rzęskowego [9,10].

### **Zalecenia dotyczące stosowania donosowych aerozoli wody morskiej w ANN**

Donosowe aerozole wody morskiej (izotoniczne i hipertoniczne) są rekomendowane zarówno w profilaktyce, jak i leczeniu alergicznego nieżyty nosa. Płukanie nosa roztworami izotonicznymi usprawnia transport śluzowo-rzęskowy, wspomaga usuwanie zatrzymanych w śluzie zanieczyszczeń (w tym alergenów) oraz zapobiega przesuszeniu

**Nebulizacje wodą morską działają oczyszczająco, nawilżająco, redukują obrzęk i usprawniają transport śluzowo-rzęskowy w oskrzelach.**

komórek błony śluzowej dróg oddechowych w sezonie grzewczym lub w związku z przebywaniem w pomieszczeniach klimatyzowanych, zmniejszając ryzyko upośledzenia transportu śluzowo-rzęskowego. Codzienne oczyszczanie nosa izotonicznymi aerozolami wody morskiej jest obecnie rekomendowane jako rutynowy zabieg higieniczny, w całej populacji, z niemowlętami od pierwszych dni życia włącznie [1,10]. U alergików jest to szczególnie korzystne, ogranicza bowiem kontakt śluzówki z alergenami, zmniejszając ryzyko pojawienia się kataru siennego lub łagodząc jego przebieg.

Metaanaliza badań klinicznych nad wpływem donosowych aerozoli izotonicznych na nasilenie objawów i jakość życia pacjentów z ANN wykazała, że ich stosowanie powoduje łagodzenie objawów (o 27,66%), zmniejsza ilość przyjmowanych leków (o 62,1%), przyspiesza transport śluzowo-rzęskowy (31,2%) i poprawia jakość życia pacjentów (o 27,88%). Jednocześnie płukanie nosa roztworami izotonicznymi (nawet długotrwałe) nie wywołuje objawów niepożądanych. Płukanie nosa izotoniczną wodą morską jest zatem rekomendowane jako element profilaktyki oraz terapia wspomagająca leczenie ANN [11].

W ostrej fazie alergicznego nieżytu nosa mogą również być stosowane hipertoniczne roztwory wody morskiej, które skutecznie odciągają wodę z komórek śluzówki, pomagając zredukować obrzęk oraz upłynniając zalegającą wydzielinę. W przeciwieństwie do hipertonicznych roztworów chlorku sodu, preparaty wody morskiej dzięki zawartym w nich minerałom dodatkowo przyspieszają i uspraw-

niają transport śluzowo-rzęskowy [12,10]. Wykazano, że oczyszczanie nosa hipertonicznymi roztworami wody morskiej zwiększa skuteczność leków antyhistaminowych oraz kortykosteroidów, jak również powoduje szybsze ustępowanie objawów kataru siennego u dzieci. Jednocześnie postępowanie to jest dobrze tolerowane i pozbawione działań niepożądanych [9]. Stosowanie roztworów hipertonicznych nie jest jednak rekomendowane jako element profilaktyki ANN, gdyż ich podanie na śluzówkę w stanie fizjologicznym może działać drażniaco.

### **Zalecenia dotyczące wykonywania nebulizacji wodą morską**

Obecnie uważa się, że warto wykorzystywać również korzystne oddziaływanie hipertonicznych roztworów wody morskiej na śluzówkę dolnych dróg oddechowych, m.in. w przypadku pacjentów ze skłonnością do astmy alergicznej.

Od niedawna na rynku dostępne bez recepty są hipertoniczne preparaty wody morskiej do wykonywania nebulizacji w warunkach domowych. Zabiegi te są jedną z metod inhalacji i polegają na dostarczaniu roztworu do dróg oddechowych w postaci aerozolu, czyli układu cząsteczek substancji płynnej zawieszonych w gazie. W przeciwieństwie do klasycznych inhalacji, w których aerozol powstaje poprzez podgrzanie cieczy, w nebulizacji do jego wytworzenia wykorzystuje się ultradźwięki lub sprężone powietrze. Wytwarzany w nebulizatorze aerozol o odpowiedniej wielkości cząstek jest następnie wdychany przez pacjenta poprzez ustnik lub maskę twarzową, umożliwiającą wykonania zabiegu także osobom nieefek-

tywnie współpracującym lub niewspółpracującym (np. dzieci) [13,14]. Nebulizacje wodą morską działają oczyszczająco, nawilżająco, redukują obrzęk i usprawniają transport śluzowo-rzęskowy w oskrzelach. Dokładne oczyszczanie dolnych odcinków dróg oddechowych z alergenów zmniejsza ryzyko wystąpienia astmy alergicznej.

Nebulizacja roztworami hipertonicznymi wiąże się jednak z ryzykiem wystąpienia skurczu oskrzeli w przypadku astmatyków. Ponieważ zróżnicowanie infekcji oraz astmy u niemowląt i dzieci nie zawsze jest łatwe, w warunkach domowych należy sięgać wyłącznie po preparaty hipertoniczne o niskim stężeniu (poniżej 3%). Skuteczność nebulizacji preparatami o wyższym stężeniu (nawet do 7%) wykazano wprawdzie dla niektórych jednostek chorobowych (mukowiscydoza), jednak o ich wdrożeniu powinien zdecydować specjalista [15,16].

### **Bezpieczeństwo preparatów wody morskiej**

Dostępne na rynku aerozole donosowe różnią się zarówno składem chemicznym, obecnością substancji pomocniczych, jak również technologią opakowań i kształtem aplikatora donosowego.

W przypadku alergików, astmatyków oraz dzieci i niemowląt należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo preparatu. W tych grupach pacjentów nie są rekomendowane preparaty w tradycyjnych, niezapewniających jałowości po otwarciu opakowaniach, konserwowane chlorkiem benzalkoniowym o dużym potencjale alergizującym. Warto natomiast sięgnąć po nowoczesne produkty dostępne w opakowaniach zapewniających jałowość po otwar-

ciu. Obecnie najnowocześniejsze opakowania to takie, które zapewniają sterylność do ostatniej dawki, bez dodatku konserwantów i bez ryzyka wtórnego zakażenia zawartości. Jest to możliwe dzięki technologii *Bag-on-velve system*. Są to worki umieszczone w aluminiowych opakowaniach. Woda nie ma kontaktu z gazem, nie zawiera parabenów ani sztucznych dodatków. Dodatkowo system sterylizacji poprzez mikrofiltrację z jednej strony zapewnia jałowość, ale z drugiej zachowuje wszystkie cenne minerały z morza. Poszczególne produkty różnią się również kształtem końcówki dozującej, co ma szczególne znaczenie w przypadku niemowląt i małych dzieci – zbyt duży lub nieergonomiczny aplikator może uniemożliwić bezpieczne dozowanie preparatu [17].

Warto również zwracać uwagę na skład produktu – oprócz naturalnych roztworów wody morskiej na rynku dostępne są wciąż produkty będące chemicznymi roztworami chlorku sodu lub mieszaninami różnych soli, pozbawionymi plejotropowego oddziaływania wody morskiej.

### **Podsumowanie**

Unikanie ekspozycji na alergeny wziewne jest jednym z podstawowych zaleceń kierowanych do pacjentów cierpiących na alergiczny nieżyt nosa i/lub astmę alergiczną. Dokładne oczyszczanie dróg oddechowych z alergenów preparatami wody morskiej (górných – izotonicznymi aerozolami donosowymi i dolnych – nebulizacjami) jest jednym ze sposobów na ograniczenie tej ekspozycji, szczególnie w okresie wzmożonego narażenia na alergeny (np. sezon pylenia roślin).

Podawanie izotonicznych roztworów wody morskiej na śluzówkę dróg oddechowych, poza działaniem oczyszczającym, zapewnia również jej ochronę przed przesuszeniem i tym samym zmniejsza ryzyko infekcji. W przypadku już występujących objawów ANN korzystne może być natomiast zastosowanie hipertonicznych aerozoli donosowych, skutecznie redukujących obrzęk i upłynniających zalegającą wydzielinę. W stanach zapalnych dolnych dróg oddechowych podobny efekt wywierają natomiast nebulizacje hipertonicznymi roztworami wody morskiej. W przypadku osób ze skłonnością do alergii szczególnie istotne jest wybranie bezpiecznego preparatu wody morskiej, m.in. pozbawionego uczulających konserwantów. © P

#### Piśmiennictwo:

- Principi N, Susanna Esposito S. Nasal Irrigation: An Imprecisely Defined Medical Procedure. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017;14(5):516; doi:10.3390/ijerph14050516.
- Grad A, Bartoszewicz L, Kalicki B, Jung A. Rozpoznanie i leczenie alergicznego nieżytu nosa. *Pediatr Med Rodz.* 2009;5(3):199-203.
- Stanisławska M, Iwanowska K, Jurczak A, Kotwas A, Jelińska J., Brodowski J, Grochans E. Jakość życia pacjentów z alergicznym nieżytem nosa. *Family Medicine & Primary Care Review* 2015;3:205-209.
- Chelmińska M, et al. Jakość życia chorych na astmę dobrze i źle kontrolowaną. *Pneumonologia i Alergologia Polska* 2007;75.1:70-69.
- Kozioł-Montewka M. Drogi oddechowe jako wrota zakażeń – interakcje gospodarz-patogen. *Nowa Medycyna* 2009;1:3-7.
- Śliwińska-Kowalska M. Leczenie alergicznego i infekcyjnego nieżytu nosa i zatok przynosowych w świetle konsensusów międzynarodowych. *Otorynolaryngologia* 2016;15.4.
- Rygalski M, Zawisza E. Postępowanie terapeutyczne przebiegu. *Lek w Polsce* 2015;9.
- Čulig J, Leppée M, Včeva A, Djanic D. Efficiency of hypertonic and isotonic seawater solutions in chronic rhinosinusitis. *Medicinski Glasnik* 2010;7(2).
- Bastier PL, Lechot A, Bordenave L, Durand M, de Gabory L. Nasal irrigation: From empiricism to evidence-based medicine. A review. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2015 Nov;132(5):281-5; doi: 10.1016/j.anorl.2015.08.001. Epub 2015 Sep 3. Review.
- Papsin B, McTavish A. Saline nasal irrigation: Its role as an adjunct treatment. *Canadian Family Physician* February 2003;49(2):168-173.
- Hermelingmeier KE, Weber RK, Hellmich M, Heubach CP, Mösges R. Nasal irrigation as an adjunctive treatment in allergic rhinitis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy* 2012 Sep-Oct;26(5):e119-25; doi: 10.2500/ajra.2012.26.3787.
- Author Manuscript. Saline Nasal Irrigation for Upper Respiratory Conditions. *Am Fam Physician.* 2009 November 15;80(10):1117-1119.
- Bromboszcz J. Inhalacje. [https://rehabilitacja.mp.pl/fizjoterapia/fizjoterapia-ukladu-oddechowego/122680\\_inhalacje](https://rehabilitacja.mp.pl/fizjoterapia/fizjoterapia-ukladu-oddechowego/122680_inhalacje).

- Karolewicz B, Pluta J, Haznar D. Nebulizacja jako metoda podawania leków. *Farm Pol.* 2009;65(4):291-304.
- Emeryk A, Pirożyński M. Nebulizacja: czym, jak, dla kogo, kiedy? *Polski Konsensus Nebulizacyjny*. [http://www.mp.pl/pulmonologia/artykuly-wytypczne/inne/88041\\_nebulizacja-czym-jak-dla-kogo-kiedy-polski-konsensus-nebulizacyjny](http://www.mp.pl/pulmonologia/artykuly-wytypczne/inne/88041_nebulizacja-czym-jak-dla-kogo-kiedy-polski-konsensus-nebulizacyjny).
- Zhang L, Mendoza-Sassi RA, Wainwright C, Klassen T. Nebulised hypertonic saline solution for acute bronchiolitis in infants. *The Cochrane Library* 2013.
- I, Ślipak, et al. Efficacy of Isotonic Nasal Wash (Seawater) in the Treatment and Prevention of Rhinitis in Children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134(1):67-74.
- Reeves EP, Williamson M, O'Neill SJ, Grealley P, McElvaney NG. Nebulized hypertonic saline decreases IL-8 in sputum of patients with cystic fibrosis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2011;183.11:1517-1523.

Oddano do publikacji: 03.04.2018 Copyright© Medyk Sp. z o.o.

mgr farm. Joanna Krajewska  
joanna.krajewska@gmail.com