

CHARAKTERYSTYKA ALERGICZNEGO I NIEALERGICZNEGO NIEŻYTU NOSA U PŁYWAKÓW

CHARACTERISTICS OF ALLERGIC AND NON-ALLERGIC RHINITIS IN SWIMMERS

JUSTYNA DRAPAŁA^{1*}, GABRIELA ŻYCHOWSKA¹, WIKTORIA SZEWCZYK¹, FLORIAN SOWA¹, MAGDALENA DEDERKO¹, KAMIL MUCHA¹, DR N. MED. KRZYSZTOF GOMUŁKA²

1. STUDENCKIE KOŁO NAUKOWE ALERGOLOGII I CHORÓB WEWNĘTRZNYCH, UNIWERSYTET MEDYCZNY IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU. OPIEKUN KOŁA: DR N. MED. KRZYSZTOF GOMUŁKA

2. KATEDRA I KLINIKA ALERGOLOGII I CHORÓB WEWNĘTRZNYCH, INSTYTUT CHORÓB WEWNĘTRZNYCH, WYDZIAŁ LEKARSKI, UNIWERSYTET MEDYCZNY IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU. KIEROWNIK: DR N. MED. ROBERT PAWŁOWICZ

* AUTOR KORESPONDENCYJNY

Streszczenie

Nieżyt nosa to przewlekła patologia błony śluzowej nosa, która dotyka 1-63% ogólnej populacji. Choroba ta może rozwijać się zarówno na podłożu alergicznym jak i niealergicznym. Wykazano, że występowanie nieżyty nosa może znacząco negatywnie wpływać na wyniki sportowe osiągnięte przez pływaków. Najnowsze badania wykazują, iż objawy nieżyty nosa wzmagają się w okresie intensywnego treningu, a ustępują po jego zaprzestaniu. Wykazano, że ograniczenie kontaktu błony śluzowej nosa z wodą basenową poprzez zastosowanie klipsów nosowych doprowadziło u tych osób do znacznej redukcji nacieku komórkowego, a także zmniejszenia objawów klinicznych. Jednakże częstość występowania alergicznego nieżyty nosa wśród pływaków i osób niepływających jest taka sama, a zmiany w błonie śluzowej nosa wskazują na podłoże niealergiczne tego schorzenia u osób regularnie pływających w basenach zamkniętych. Związkami, które najprawdopodobniej odpowiadają za tę zależność, są tzw. produkty uboczne dezynfekcji tj. chloraminy. Mogą one przedostawać się do organizmu człowieka poprzez ich wdychanie w postaci gazowej lub aerozolu, spożycia wraz z wodą basenową lub poprzez wchłonięcie ich przez skórę, co może być przyczyną nasilenia objawów nieżyty nosa i skórnych.

Słowa kluczowe: alergiczny, niealergiczny, nieżyt nosa, pływacy

Summary

Rhinitis is a chronic pathology of the nasal mucosa that affects 1-63% of the general population. This disease can develop on both allergic and non-allergic grounds. It has been shown that the occurrence of rhinitis can significantly negatively affect the athletic performance of swimmers. Recent studies show that the symptoms of rhinitis intensify during periods of intense training and subside after training ceases. It has been shown that limiting the contact of the nasal mucosa with pool water by using nose clips led to a significant reduction in cellular infiltration and a decrease in clinical symptoms in these individuals. However, the incidence of allergic rhinitis among swimmers and non-swimmers is the same, and changes in the nasal mucosa indicate a non-allergic basis for this condition in people who regularly swim in indoor pools. The compounds most likely responsible for this relationship are the so-called disinfection by-products, i.e., chloramines. They can enter the human body through inhalation in gaseous or aerosol form, ingestion with pool water, or absorption through the skin, which may cause an exacerbation of rhinitis and skin symptoms.

Key words: allergic, non-allergic, rhinitis, swimmers

© *Alergia Astma Immunologia* 2026, 31(1): 1-6

www.alergia-astma-immunologia.pl

Przesłano: 24.11.2025

Recenzja: 30.12.2025

Zaakceptowano: 12.02.2026

Licencje Creative Commons: To jest artykuł w otwartym dostępie, rozpowszechniany na warunkach Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY -NC -SA 4.0). Licencja (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).



Adres do korespondencji/Address for correspondence

Justyna Drapała

e-mail: justyna.drapala@student.umw.edu.pl

Metodologia doboru piśmiennictwa:

Przeszukano bazy danych: PubMed, oraz Google Scholar. W procesie wyszukiwania wykorzystano ww. słowa kluczowe w języku polskim i angielskim oraz ich kombinacje. Do analizy kwalifikowano publikacje spełniające poniższe kryteria: Artykuły oryginalne, badania kliniczno-kontrolne, przeglądy systematyczne oraz metaanalizy, prace badające wpływ środowiska basenowego na błonę śluzową nosa, epidemiologię NN u sportowców oraz mechanizmy uszkodzeń nabłonka przez związki chloru. Grupa badana byli pływacy zawodowi i rekreacyjni, pracownicy pływalni (ratownicy, instruktorzy) oraz dzieci uczęszczające na zajęcia pływackie. Ramy czasowe: Skupiono się na najnowszych doniesieniach naukowych (w tym pozycje z lat 2010–2025).

Wykaz skrótów

NN - nieżyt nosa

ANN - alergiczny nieżyt nosa

NNN - niealergiczny nieżyt nosa

DBP - *disinfection by-products*

THM - trihalogenometany

HAA - kwasy haloctowe

HVAC - ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja

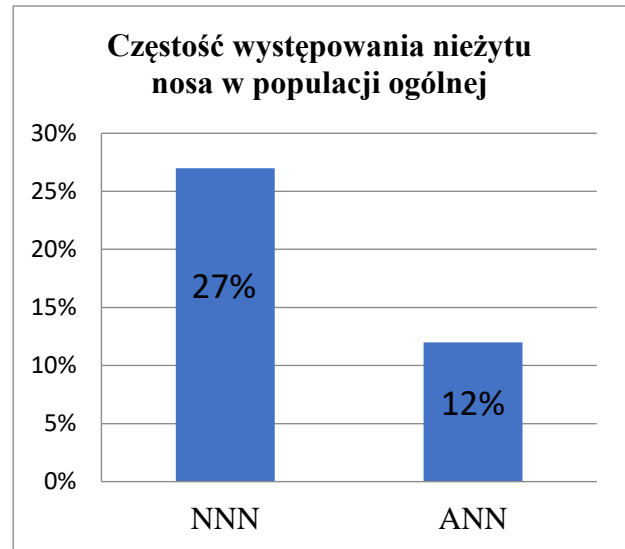
Wstęp

Nieżyt nosa (NN) to stan, który charakteryzuje się przekrwieniem błony śluzowej nosa, katarciem, kichaniem i spływaniem wydzieliny po tylnej ścianie gardła. W klasyfikacji wyróżnia się alergiczny (ANN) oraz niealergiczny nieżyt nosa (NNN) [1]. Jest to schorzenie, którego częstość występowania wynosi 1-63%, natomiast mediana występowania NN przyjmując podział na nieokreślony NN, ANN i NNN jest równa odpowiednio: 29,4%, 18,1% i 12,0% [2]. Choroba ta dodatkowo często współwystępuje z astmą, egzemą, przewlekłym lub nawracającym zapaleniem zatok, kaszlem, a także bólami głowy typu napięciowego i migrenowego [3]. Ponadto, nieżyt nosa ma udowodniony negatywny wpływ na sen oraz nastrój [4]. Jama nosowa oraz jej prawidłowe funkcjonowanie pełni kluczową rolę, aby zapewnić wielu sportowcom efektywną wymianę gazową, nawilżenie wdychanego powietrza oraz ochronę immunologiczną przed czynnikami zakaźnymi w czasie zwiększonego zapotrzebowania organizmu na tlen i energię [5]. Pływacy, ze względu na specyfikę wykonywanego sportu są szczególnie narażeni na działanie substancji działających drażniąco na błonę śluzową nosa tj. chlor znajdujący się w wodzie basenowej oraz jego pochodne tj. chloraminy [6]. W niniejszym artykule dokonano przeglądu najnowszych prac naukowych zgłębiających problematykę występowania alergicznego oraz niealergicznego nieżytu nosa u pływaków.

Nieżyt nosa – epidemiologia, patofizjologia, leczenie

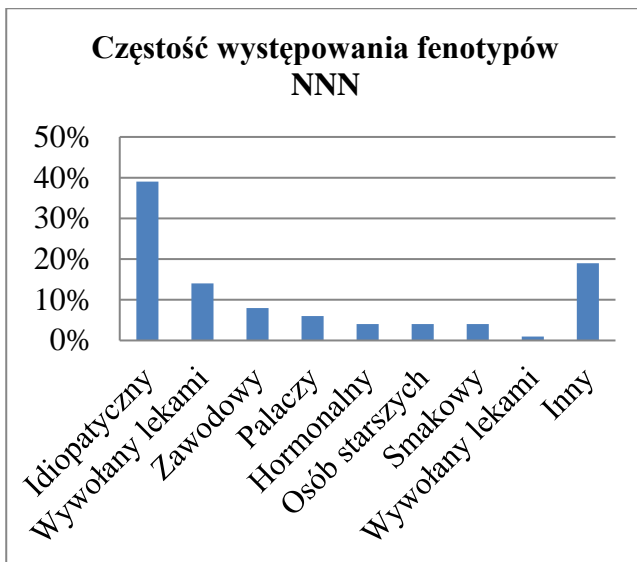
ANN to najczęściej występujące schorzenie alergiczne, patofizjologia choroby opiera się na reakcji nadwrażliwości typu I – IgE-zależnej. W fazie wczesnej wyprodukowane w reakcji immunologicznej przeciwciała klasy IgE przyłączają się do receptorów na komórkach tucznych i bazofilach, następnie po kontakcie z alergenem dochodzi do ich degranulacji i uwolnienia mediatorów reakcji zapalnej: histaminy, leukotrienów, prostaglandyn, które odpowiadają za objawy takie jak kichanie, świąd i wodnista wydzielina z nosa. Po 4-6 godzinach ekspozycji na alergeny rozpoczyna się faza późna nieżytu nosa. Dochodzi do zapalenia błony śluzowej nosa wraz z napływem różnych komórek zapalnych: limfocytów T, bazofilów, eozynofili, neutrofilów i monocytów. W obrazie klinicznym choroby oprócz typowych objawów nosowych pojawiają się też objawy oczne (50-70% chorych), można do nich zaliczyć: obrzęk powiek, łzawienie, zaczerwienienie spojówek i swędzenie oczu [7]. Kichanie i wodnisty katar mogą sugerować alergię sezonową, np. na pyłki roślin, dla której typowe jest szybkie pojawienie się objawów po kontakcie z alergenem. Utrzymujący się natomiast przez cały rok objaw zatkanego nosa sugeruje alergię całoroczną, np. na alergeny roztoczy kurzu domowego

[8]. Co ważne, ANN często towarzyszą inne choroby o podłożu atopowym, takie jak astma oskrzelowa, atopowe zapalenie skóry. W leczeniu bardzo ważną rolę odgrywa zarówno profilaktyka, czyli unikanie kontaktów z alergenami, jak i farmakoterapia. Do podstawowych grup leków należą przyjmowane doustnie leki przeciwhistaminowe drugiej generacji (antagoniści receptora H1) oraz glikokortykosteroidy stosowane donosowo [9].



Ryc.1 - Częstość występowania NNN i ANN w populacji ogólnej [na podstawie 11].

Niealergiczny nieżyt nosa również charakteryzuje się objawami zapalenia błony śluzowej nosa, takimi jak spływanie wydzieliny po tylnej ścianie gardła, zatłoczony nos, kichanie, jednak nie ma tutaj konkretnego alergenu, który odpowiada za tę reakcję. Dokładny patomechanizm choroby jest niejasny, podejrzewa się, że przyczyną jest wzmocniona reaktywność błony śluzowej nosa, potencjalnie powiązana z dysregulacją autonomicznego układu nerwowego w odpowiedzi na bodźce nieimmunologiczne, takie jak silne zapachy, substancje drażniące i zmiany temperatury [10]. NNN obejmuje heterogenną grupę chorych i można go podzielić na kilka fenotypów, wśród nich do najczęstszych zaliczamy: nieżyt nosa idiopatyczny - 39%, wywołany lekami - 14% i zawodowy - 8%. Poprawne określenie fenotypu schorzenia pozwala lepiej dobrać leczenie i daje większe szanse na sukces terapeutyczny.



Ryc. 2 - Częstość występowania fenotypów NNN [na podstawie 11].

Badania ukazują, że u pacjentów w okresie wiosenno-letnim nasilają się objawy ANN, z kolei w miesiącach jesienno-zimowych pogarsza się przebieg NNN [11]. Rozróżnienie tych chorób wymaga więc pełnego wywiadu medycznego, a także przeprowadzenia skórných testów punktowych czy zbadania specyficznych poziomów przeciwciał klasy IgE [10].

Woda w basenach – czynniki potencjalnie szkodliwe i drażniące

Środowisko basenowe jest bogatym ekosystemem warunkowanym przez wiele czynników: rodzaj basenu (kryty/otwarty), temperatura wody, wentylacja, klimat, przeznaczenie (basen sportowy, rekreacyjny, wodne parki rozrywki, baseny dla dzieci) oraz nawyki pływackie, w szczególności higiena pływaków. Związki organiczne i nieorganiczne nieustannie przedostają się do wody poprzez uzupełnianie wody, dodatki dezynfekujące, farmaceutyki i produkty do pielęgnacji (środki przeciwbólowe, antybiotyki, filtry przeciwsłoneczne, balsamy, kosmetyki, mydła) oraz wydzieliny i inne produkty pochodzenia ludzkiego (m.in. pot, mocz, ślina, łupież, naskórek, włosy) [12, 13].

Dezynfekcja basenów ma kluczowe znaczenie w zachowaniu jakości mikrobiologicznej wody basenowej, a także w zapobieganiu infekcjom wśród pływających. W wielu pływalniach stosuje się środki chemiczne oparte na chlorze, bromie lub ozonie. W procesie chlorowania używany jest chlor w formie gazowej, roztwory podchlorynu sodu lub wapnia, a także di- i trichloroizocyjanurany [14]. Wykorzystywanie butli z chlorem gazowym obecnie jest niezalecane ze względów bezpieczeństwa. Alternatywą jest stosowanie urządzeń do elektrolizy, co jest procesem kosztownym i przez to mało popularnym. Najczęściej wykorzystywaną metodą w Polsce jest stosowanie roztworów podchlorynu sodu [15].

Stosowanie chemicznych metod dezynfekcji w środowiskach bogatych w związki organiczne i nieorganiczne wiąże się jednak z wytwarzaniem produktów nazywanych ubocznymi produktami dezynfekcji - DBP (*disinfection by-products*) [16]. Mogą

one przedostawać się do organizmu człowieka poprzez wdychanie DBP w postaci gazowej lub aerozolu, spożycia wraz z wodą basenową lub poprzez wchłonięcie ich przez skórę, co może być przyczyną objawów śluzówkowo-skórných [14]

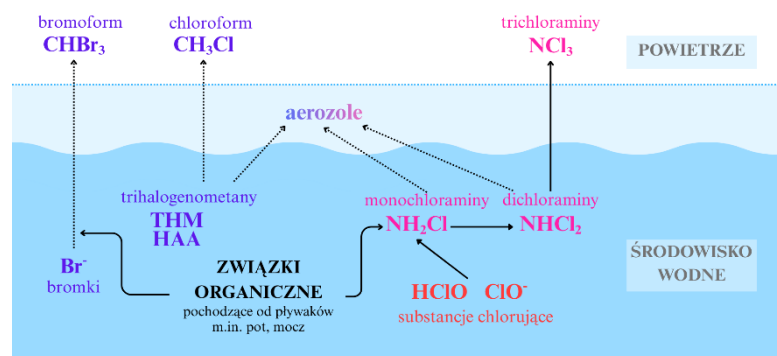
Wśród najważniejszych grup DBP wyróżniane są:

- chloraminy: monochloraminy, dichloraminy, trichloraminy;
- trihalogenometany (THM), w tym chloroform;
- kwasy haloctowe (HAA) [15, 16].

Chlor i podchloryn w środowisku wodnym tworzą kwas podchloryny (HClO) reagujący ze związkami organicznymi, głównie moczem i innymi związkami azotowymi, tworząc chloraminy. Mono- (NH_2Cl) i dichloraminy (NHCl_2) znajdują się głównie w wodzie, podczas gdy trichloraminy (NCl_3) występują w formie gazowej w powietrzu nad basenem [12]. To one odpowiedzialne są za charakterystyczny „zapach chloru” na pływalniach.

Główną przyczyną wysokiej problematyczności chloropochodnych DBP jest ich lotność - łatwo przenikają z wody do powietrza. Większość DBP jest cięższa od powietrza, przez co gromadzą się one tuż nad wodą. W strefie nad powierzchnią wody DBP mogą występować także w postaci aerozolu [12, 15]. Ratownicy medyczni oraz instruktorzy pływania pracujący bezpośrednio nad wodą są najbardziej narażeni na te substancje i w porównaniu do innych pracowników pływalni (np. personelu kawiarni i recepcji) mogą wykazywać większe stężenie trihalogenometanów w wydychanym powietrzu [13]. Ich stężenie jest zależne od stężenia w wodzie oraz turbulencji wody wynikającej z aktywności pływaków i intensywności działania urządzeń rekreacyjnych, takich jak wodospady, gejzery, urządzenia do hydromasażu [15]. Parki wodne z wodospadami, zjeżdżalniąmi oraz jacuzzi mogą generować wyższe poziomy trichloramin niż regularne baseny sportowe [17].

W basenach, gdzie stosuje się metody dezynfekcji inne od chlorowania, mogą powstawać niechlorowe DBP, które obejmują produkty reakcji ozonu: ketony, kwasy karboksylowe i aldehydy, w tym formaldehyd, a także pochodne bromku, wśród których najniebezpieczniejszy jest bromian, uznawany za silny czynnik rakotwórczy [16].



Ryc. 3 – Produkty uboczne dezynfekcji wody w basenach [na podstawie 12].

Alergiczny nieżyt nosa u pływaków

U zawodowych pływaków udowodniono, że intensywny trening na basenie może zwiększać objawy nieżyty nosa. Podczas sesji treningowej dochodzi do zwiększonego przepływu powietrza przez drogi oddechowe, co wiąże się ze zwiększoną ekspozycją na zawarte w powietrzu zanieczyszczenia, alergeny i czynniki drażniące, które mogą być odpowiedzialne m.in. za objawy NN [18]. W badaniach na grupie 74 młodych sportowców o średniej wieku 14 lat wykazano, że aż 54 z nich ma objawy ze strony układu oddechowego jak np. nieżyt nosa. Jednym z etapów badania było przeprowadzenie testu skórnoego potwierdzającego uczulenie na alergeny wziewne. Badania te wykazały, że pozytywne testy skórne występują częściej u pływaków (44%) niż u populacji ogólnej (35%), co może sugerować potencjalne alergiczne podłoże nieżyty nosa [19]. Co istotne, u zawodowych pływaków nie tylko częściej może występować NN, ale również zaburzenia węchu czy uczucie "swędzenia nosa" [18]. Istotnego znaczenia w rozwoju alergicznych chorób wśród pływaków doszukiwano się w szkodliwym działaniu chloru na nabłonek dróg oddechowych, który może być również czynnikiem rozwoju alergii wziewnych. W badaniach przeprowadzonych na 38 ratownikach wodnych i 38-osobowej grupie kontrolnej dowiedziano, że ratownicy, którzy mieli styczność w okresie pracy z związkami chloru, częściej wykazywali objawy jak nadreaktywność oskrzeli, kaszel, wykrztuszanie płwociny [20]. U zawodowych sportowców badano również uszkodzenie dróg oddechowych i wydzielanie mediatorów reakcji zapalnych poprzez analizę płwociny po intensywnym wysiłku. Wykazano zdecydowany wzrost stężenia IL-1 β , IL-6, TNF, neutrofilów. Wyniki te mogą sugerować neutrofilowy charakter zapalenia dróg oddechowych [21]. Podczas pływania w basenie, w przeciwieństwie do innych sportów, występuje wysoka wilgotność powietrza (60%) oraz temperatura 27°C, a wpływ ciśnienia wody na klatkę piersiową ułatwia wydychanie powietrza oraz doprowadza do zatrzymywania CO₂, rozluźniając ścianę oskrzeli. Wszystkie powyższe parametry powinny korzystnie wpływać na układ oddechowy; natomiast, paradoksalnie, problemy z oddychaniem pod postacią NN faktycznie występują częściej u pływaków niż w populacji ogólnej. Dolegliwości tych nie wiąże się z reakcją alergiczną, ponieważ ANN występuje w takiej samej częstości u pływaków jak i populacji ogólnej, lecz z podrażnieniem błony śluzowej nosa przez wodę i związki chloru [22,4]. W badaniach kliniczno-kontrolnych, w których wzięło udział prawie 300 uczestników, wykazano, że ANN występuje z podobną częstością 12-18% zarówno u pływaków sportowych, rekreacyjnych, sportowców lądowych oraz grupy kontrolnej. Natomiast objawy dotyczące nieżyty nosa były zgłaszane u 45% pływaków zawodowych i 31% pływaków rekreacyjnych względem grupy kontrolnej 24%, co sugeruje niealergiczne podłoże nieżyty nosa [6].

Niealergiczny nieżyt nosa u pływaków

Niealergiczny nieżyt nosa stanowi istotny problem zdrowotny w populacji pływaków. W odróżnieniu od postaci alergiczej, jego objawy nie wynikają z reakcji IgE-zależnych, ale z przewlekłego drażnienia chemicznego oraz nieswoistego zapalenia błony śluzowej nosa [14]. Badania przeprowadzone z udziałem zawodowych pływaków wykazały, że częstość zapalenia błony śluzowej nosa u tej grupy osób sięga nawet 70%,

przy czym objawy nasilały się w okresach intensywnego treningu i ustępowały po jego zakończeniu. Odwracalny charakter tych dolegliwości sugeruje, że kluczową rolę odgrywają czynniki drażniące wody basenowej, a nie indywidualne predyspozycje [23]. Mechanizm powstania NNN u pływaków powiązany jest z ekspozycją na produkty uboczne dezynfekcji, a wśród nich np. chloraminy. Jedną z nich jest trichloramina, która unosi się w postaci aerozolu nad powierzchnią wody. Działa ona silnie drażniąco na błonę śluzową nosa, co prowadzi do jej uszkodzenia i rozwoju zapalenia o charakterze neutrofilowym. Ponadto, uszkodzenie bariery nabłonkowej prowadzi do zwiększenia przepuszczalności dla innych czynników i substancji, nasila stres oksydacyjny, a także inicjuje wydzielanie cytokin prozapalnych, takich jak: IL-1 β , IL-6, TNF- α , co w konsekwencji powoduje utrwalenie stanu zapalnego. Produkty uboczne dezynfekcji mogą też powodować u pływaków wzrost poziomu markerów uszkodzenia nabłonka, takich jak białko CC16. Uszkodzona błona śluzowa staje się bardziej podatna na infekcje wirusowe, które mogą wtórnie nasilać objawy. Obrzęk błony śluzowej nosa staje się przewlekły, a nos nadreaktywny, co objawia się pod postacią kichania, świądu, występowania wodnistej wydzieliny i zatkanego nosa. Wskazuje się, że chroniczne narażenie na DBP u pływaków może prowadzić do utrwalenia stanu zapalnego i nadreaktywności błony śluzowej nawet po zaprzestaniu treningów pływackich [14]. W badaniach cytologicznych nosa pływaków wykazano, że dominującym typem zapalenia błony śluzowej nosa jest typ neutrofilowy, co stanowi potwierdzenie niealergiczej etiologii objawów. Zaobserwowano przewagę neutrofilów w cytologii z nosa u 35% młodych zawodowych pływaków mających objawy nieżyty nosa i u 63% z tych, którzy mieli jednocześnie ujemne wyniki alergicznych testów skórnych. Co warto podkreślić, ograniczenie kontaktu błony śluzowej nosa z wodą basenową poprzez zastosowanie klipsów nosowych doprowadziło u tych osób do znacznej redukcji nacieku komórkowego, a także zmniejszenia objawów klinicznych. Potwierdza to rolę chemicznego czynnika drażniącego jako głównego bodźca reakcji zapalnej [19]. W badaniu przeprowadzonym wśród prawie 5 tysięcy dzieci w wieku szkolnym dowiedziano, że uczęszczanie na zajęcia pływackie wiąże się z istotnie większą częstością objawów nieżyty nosa. Ponadto, efekt ten był zależny od czasu ekspozycji – dzieci, które pływały od co najmniej 6 lat, miały wyraźnie częstsze objawy zapalenia błony śluzowej nosa od tych, które uczęszczały na basen krócej lub wcale. Choć badanie nie rozróżniało typu nieżyty nosa, jego wyniki potwierdzają, że długotrwała ekspozycja na środowisko basenowe może prowadzić do przewlekłych zaburzeń błony śluzowej nosa, w tym także o podłożu niealergicznym [24]. Nieżyt nosa może wpływać negatywnie na wyniki sportowe osiągnięte przez pływaków. W jednym z badań różnica czasowa uzyskana na danym dystansie przez pływaków z nieżytem nosa oraz bez niego była na tyle duża, że podczas wyścigu mogłaby decydować o złotym medalu lub jego braku [22].

Sposoby zapobiegania nasileniu NN u pływaków

Najnowsze badania sugerują, że pływacy mogą znacznie częściej cierpieć na NN niż ogół społeczeństwa. Obserwowane zmiany cytologiczne u pływaków mogą wiązać się z osłabieniem bariery ochronnej górnych dróg oddechowych i być przyczyną zwiększonej podatności na infekcję górnych dróg oddechowych.

W przeglądzie międzynarodowego zespołu badawczego wykazano, że większość zmian w nosie powraca do poziomu wyjściowego po kilku tygodniach od zaprzestania treningów. Pojawiają się jednak dowody na to, że długotrwała ekspozycja, obserwowana u pływaków, może powodować trwałe zmiany w nabłonku dolnych dróg oddechowych, predysponując te osoby do rozwoju astmy i innych chorób alergicznych.

Autorzy wyżej wymienionej pracy podjęli się również zebrania informacji dotyczących jakości życia badanych pływaków, profesjonalnych i nieprofesjonalnych, oraz sportowców niepływających. W specjalnie przygotowanym kwestionariuszu znalazły się między innymi pytania o potrzebę przecierania oczu i nosa, potrzebę wydmuchiwania nosa, kichanie, trudności ze snem oraz codziennymi zajęciami w domu i pracy. Zadaniem badanych było określenie odczuwanego upośledzenia związanego z wyżej wymienionymi objawami i czynnościami w skali od 1 do 6. Wykazano znaczące różnice pomiędzy grupami badanych. Zauważono różnice we wszystkich kategoriach pytań kwestionariusza poza kategorią związaną z objawami ocznymi między grupą profesjonalnych pływaków a atletami niepływającymi oraz grupą kontrolną nieuprawiającą sport. Profesjonaliści pływacy osiągnęli średnio wyższe wyniki (mediana 1,42) niż sportowcy nieuprawiający pływania (mediana 0,64) i badani grupy kontrolnej (mediana 0,75) [6].

Możliwym rozwiązaniem zmniejszającym narażenie pływaków na basenach jest wprowadzenie określonych limitów osób jednocześnie korzystających z basenów. Wykazano, że wysokie obłożenie zamkniętych basenów sprzyja przenoszeniu trichloraminy z fazy ciekłej do fazy gazowej i tym samym wiąże się z większym narażeniem pływaków na NN.

Pozytywne efekty, czyli mniej związków chemicznych powstających w reakcji środków dezynfekujących z naturalnymi substancjami organicznymi i nieorganicznymi obecnymi w wodzie, zaobserwowano przy zwiększonej wentylacji hal basenowych. Potencjalnie użyteczne są systemy HVAC (ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji) o zwiększonym przepływie powietrza. W badaniach zanotowano poprawę jakości powietrza mierzoną mniejszym stężeniem trichloraminy w fazie gazowej przy zastosowaniu wyżej wymienionego systemu. Na ich podstawie nie można jednak jednoznacznie rozróżnić zmian jakości powietrza, które można przypisać zwiększonej frekwencji na pływalni, od zmian wynikających z fluktuacji w schemacie przepływu powietrza [25].

Pomocnym i bezpiecznym środkiem terapeutycznym w NN jest roztwór soli fizjologicznej stosowany donosowo. W licznych badaniach wykazano jego dobroczynny wpływ zarówno u dzieci jak i dorosłych. Roztwór soli fizjologicznej do nosa jest bezpieczny, ale może powodować znikome działania niepożądane, to jest podrażnienie lub pieczenie, szczególnie w przypadku preparatów o większym przepływie lub stężeniu [26].

Podsumowanie

NNN znacznie częściej występuje wśród osób regularnie pływających w chlorowanych basenach, choć nie wykazano zwiększonej częstości występowania ANN u pływaków w porównaniu do osób z grupy kontrolnej. Wykazano, że do nasilenia objawów NN dochodzi na podłożu niealergicznym i może wpływać to znacząco na wyniki sportowe osiągane przez pływaków. Za przyczynę tego zjawiska uważa się DBP tj. chloraminy. DBP przedostają się do organizmu człowieka poprzez ich wdychanie, spożycie wraz z wodą basenową lub poprzez wchłonięcie ich przez skórę, co może być przyczyną zintensyfikowania objawów NN. Ograniczenie kontaktu błony śluzowej nosa pływaków z wodą basenową poprzez zastosowanie klipsów nosowych okazało się skutecznie przeciwdziałać negatywnym skutkom pływania na objawy NN. Do wyciągnięcia kategoriycznych wniosków potrzebne jest jednak przeprowadzenie większej liczby badań, takich jak porównujących wpływ korzystania z basenów dezynfekowanych alternatywnymi do chlorowania metodami (np. ozonowanie, promieniowanie UV) na objawy NN, czy też określających przebieg choroby u pływaków ze ścisłym, wykazanym w dodatkowych badaniach, podziałem na oba typy nieżyty nosa.

Bibliografia

1. Agnihotri NT, McGrath KG. Allergic and nonallergic rhinitis. *Allergy Asthma Proc* 2019; 40: 376–379.
2. Saviouré M, Bousquet J, Jaakkola JJK i wsp. Worldwide prevalence of rhinitis in adults: A review of definitions and temporal evolution. *Clin Transl Allergy* 2022; 12(3): 2045 7022.
3. Bernstein JA, Bernstein JS, Makol R i wsp. Allergic Rhinitis: A Review. *JAMA* 2024;331: 866–877.
4. Surda P, Walker A, Putala M i wsp. Prevalence of Rhinitis in Athletes: Systematic Review. *Int J Otolaryngol* 2017; 2017: 8098426.
5. Escalona T, Okamura AR. Nasal Injuries and Issues in Athletes. *Curr Sports Med Rep* 2024; 23: 7–15.
6. Surda P, Putala M, Siarnik P i wsp. Rhinitis and its impact on quality of life in swimmers. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2018; 73: 1022–1031.
7. Nur Husna SM, Tan HT, Md Shukri i wsp. Allergic Rhinitis: A Clinical and Pathophysiological Overview. *Front Med (Lausanne)* 2022; 9: 874114.
8. Pęksa J. Desloratadyna w terapii alergicznego nieżyty nosa. *LwP* 2022; 32(371): 42–47.
9. Kuthan R, Zaremba-Wróblewski G. Olopatadyna i mometazon w leczeniu alergicznego zapalenia błony śluzowej nosa. *LwP* 2023; 33(383): 7–13.
10. Wang J, Zhang L, Zheng K. Efficacy of Capsaicin for Non-allergic Rhinitis: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Rev Allergy Immunol* 2024; 67(1-3): 40–46.
11. Avdeeva KS, Fokkens WJ, Segboer CL i wsp. The prevalence of non-allergic rhinitis phenotypes in the general population: A cross-sectional study. *Allergy: Eur. J. Allergy Clin. Immunol* 2022; 77: 2163–2174.

12. Couto M, Bernard A, Delgado L, i wsp. Health effects of exposure to chlorination by-products in swimming pools. *Allergy* 2021; 76(11): 3257–3275.
13. Fantuzzi G, Righi E, Predieri G i wsp. Prevalence of Ocular, Respiratory and Cutaneous Symptoms in Indoor Swimming Pool Workers and Exposure to Disinfection By-Products (DBPs). *IJERPH* 2010; 7(4): 1379-1391.
14. Boraczyński M, Balcerek T, Rożkiewicz N i wsp. Pulmonary function in swimmers exposed to disinfection by-products: a narrative review. *Front. Physiol.* 2025; 15: 1473302.
15. Ratajczak K, Piotrowska A. Disinfection By-Products in Swimming Pool Water and Possibilities of Limiting Their Impact on Health of Swimmers. *Geomat. Environ. Eng.* 2019; 13(3): 71-92.
16. Akinnola OO, Ajayi AS, Ogunleye BO i wsp. Disinfection by-products in swimming pools and health-related issues. (in) *Disinfection By-Products in Drinking Water*. Prasad MNV (Ed.) Butterworth-Heinemann, Elsevier 2020: 235-252.
17. Fornander L, Ghafouri B, Lindahl M i wsp. Airway irritation among indoor swimming pool personnel: trichloramine exposure, exhaled NO and protein profiling of nasal lavage fluids. *Int Arch Occup Environ Health* 2013; 86(5): 571-580.
18. Steelant B, Hox V, Van Gerven L i wsp. Nasal symptoms, epithelial injury and neurogenic inflammation in elite swimmers. *Rhinology* 2018; 56(3): 279-287.
19. Gelardi M, Ventura MT, Fiorella R i wsp. Allergic and non-allergic rhinitis in swimmers: Clinical and cytological aspects. *Br. J. Sports Med.* 2012; 46 (1): 54-58..
20. Boskabady MH, Esmaeilzadeh M, Boskabady M. The effect of exposure to chlorine on pulmonary function tests and respiratory and allergic symptoms in Iranian lifeguards. *Toxicol. Ind. Health* 2014; 30(3): 218-224.
21. Seys SF, Hox V, Van Gerven L i wsp. Damage-associated molecular pattern and innate cytokine release in the airways of competitive swimmers. *Allergy* 2015; 70(2):187-194.
22. Kanikowska A, Napiórkowska-Baran K, Graczyk M i wsp. Influence of chlorinated water on the development of allergic diseases – An overview. *Ann Agric Environ Med.* 2018; 25 (4): 651-655.
23. Bougault V, Turmel J, Boulet LP. Effect of intense swimming training on rhinitis in high-level competitive swimmers. *Clin. Exp. Allergy.* 2010; 40: 1238-1246.
24. Kawabata A, Motoyama Y, Takeuchi J i wsp. Swimming was associated with rhinitis and pollinosis in a duration-dependent manner. *Pediatr. Int.* 2024; 66 (1): e15758.
25. Weng SC, Weaver WA, Zare Afifi M i wsp. Dynamics of gas-phase trichloramine (NCl₃) in chlorinated, indoor swimming pool facilities. *Indoor Air*, 2011, 21: 391-399
26. Harvey R, Hannan S, Badia L i wsp. Cochrane review: Nasal saline irrigations for the symptoms of chronic rhinosinusitis. *Evid. - Based Child Health*, 2008, 3: 459-495.