

Wójcik Gustaw, Szulc Anna, Stawińska Teresa. Diagnostyka zapalenia zatok obocznych nosa w kontekście badań obrazowych = Sinusitis in the context of diagnostics imaging. Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(11):63-72. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.163932> <http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3963>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 22.10.2016. Revised 30.10.2016. Accepted: 31.10.2016.

DIAGNOSTYKA ZAPALENIA ZATOK OBOCZNYCH NOSA W KONTEKŚCIE BADAŃ OBRAZOWYCH

SINUSITIS IN THE CONTEXT OF DIAGNOSTICS IMAGING

Wójcik Gustaw^{1,2}, Szulc Anna³, Stawińska Teresa³

¹ Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, Wydział
Nauk o Zdrowiu i Nauk Społecznych

² Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Katedra Rehabilitacji, Fizjoterapii i Balneoterapii,
Zakład Balneoterapii

³ Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Katedra Rehabilitacji, Fizjoterapii i Balneoterapii,
Zakład Rehabilitacji

dr n. med. Wójcik Gustaw^{1,2}

dr n. o zdr. Szulc Anna³

dr n. o zdr. Stawińska Teresa³

Słowa kluczowe: zatoki przynosowe, zapalenie zatok, kompleksy ujściowo-przewodowe, diagnostyka obrazowa

STRESZCZENIE

Zapalenie zatok przynosowych jest dość częstym schorzeniem zaliczanym do chorób górnych dróg oddechowych. Podłożem zapalenia zatok mogą być wirusy, bakterie a nawet grzyby. Prawidłowa diagnostyka umożliwi podjęcie skutecznego leczenia. Klasyczne zdjęcie rtg jest badaniem obrazowym tanim i popularnym, do którego pacjenci mają łatwy dostęp, lecz jego użyteczność ma spore ograniczenia. Złotym standardem w postępowaniu diagnostyczno-terapeutycznym pozostaje TK, jednak i ona nie jest metodą idealną. Uzupełnieniem jej jest tomografia MRI dzięki, której można łatwiej zróżnicować tkanki

miękkie. Nie można jednak podejmować leczenia zapalenia zatok wyłącznie na podstawie objawów radiologicznych, gdyż konieczne do podjęcia terapii jest ich współwystępowanie z objawami klinicznymi.

Key words: paranasal sinuses, sinusitis, ostiomeatal complex, diagnostic imaging

SUMMARY

Rhinosinusitis is a frequent common chronic disease that is included to upper airways diseases. The disease can be caused by viruses, bacteria and even fungi. The effective treatment depends on proper diagnostics. The classic radiogram is an cheap and popular examination. Patients have easy access to it but its usefulness is limited. CT (Computed Tomography) is the gold standard of diagnostic and therapeutic management but this is not perfect method. MRI (Magnetic Resonance Imaging) is the complement and can make easier to differentiate the soft tissues. However, the treatment should not be started only on the basis of radiological symptoms, because there is need to occur also clinical symptoms.

WSTĘP

Zapalenie zatok przynosowych oznacza proces zapalny błony śluzowej zatok przynosowych, wynikający z zaburzenia ich wentylacji i drenażu w konsekwencji zmian anatomicznych, infekcyjnych lub alergicznych w obrębie kompleksu ujściowo-przewodowego (ang. ostiomeatal complex – OMC).

Zapalenie zatok przynosowych jest schorzeniem o złożonej etiologii, często poprzedzonym pierwotnym zapaleniem błony śluzowej jamy nosa. Ma to odzwierciedlenie w łacińskiej nazwie zapalenia – rhinosinusitis [1].

Zapalenie zatok obocznych nosa to jedno z najczęściej rozpoznawanych schorzeń górnych dróg oddechowych będące w kręgu zainteresowań nie tylko laryngologów, lecz również pulmonologów i radiologów.

Badanie radiologiczne jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych, a niekiedy najcenniejszym z pośród dodatkowych badań klinicznych. W schorzeniach laryngologicznych badanie obrazowe ma bardzo duże znaczenie, ponieważ stanowi ono znakomite uzupełnienie obrazu klinicznego, naturalnie w przypadkach, kiedy zmiany chorobowe mogą być w obrazie radiologicznym uwidocznione.

CEL PRACY

Celem niniejszej pracy jest prezentacja możliwości diagnostycznych wybranych metod obrazowania w przebiegu zapalenia zatok przynosowych.

MATERIAŁ I METODY

Praca oparta jest na podstawie analizy piśmiennictwa z bazy PubMed z lat 1989-2015. W artykule omówiono wybrane metody diagnostyki obrazowej w przebiegu zapalenia zatok obocznych nosa.

PATOGENEZA ZAPALENIA ZATOK

Prawidłowe funkcjonowanie zatok obocznych nosa uzależnione jest od utrzymania drożności OMC [2,3]. Drożność OMC może zostać zaburzona z powodu przebytych urazów twarzoczaszki lecz także w przypadku nawracających stanów zapalnych górnych dróg oddechowych, bez względu na to czy są to zakażenia wirusowe, bakteryjne czy grzybicze. Powodem utraty drożności wspomnianych kompleksów może stać się także przebywanie w zanieczyszczonym środowisku. Szkodliwy wpływ prezentują tu głównie różnego rodzaju pyły czy dym tytoniowy lecz zaburzenia komunikacji dróg oddechowych mogą być indukowane także przez niektóre leki. Mukowiscydoza z wrodzonym zaburzeniem transportu śluzow-rzęskowego odgrywa także bardzo ważną rolę w rozwoju zapalenia zatok. Zapalenie zatok szczękowych może być także spowodowane czynnikami jatrogennymi będącymi powikłaniami leczenia stomatologicznego podczas usuwania zębów, gdzie dochodzi do otwarcia zatok z wprowadzeniem do nich procesu zapalnego [4]. Zębopochodne infekcje zatok szczękowych są zwykle izolowanym procesem zapalnym, zaś rola kompleksu ujściowo-przewodowego jest drugorzędna [5]. Zębopochodny proces infekcyjny rozpoczyna się w zębodołowym zachyłku zatoki szczękowej, a w wyniku progresji zapalenia dochodzi do blokady jej ujścia, a następnie do zapalenia sitowia przedniego po tej samej stronie oraz zapalenia pozostałych zatok przynosowych [5]. W rydogennych zapaleniach zatok przynosowych znamieną jest nadrzędna rola sitowia przedniego z wtórnym zacienieniem tzw. zatok zależnych, m.in. zatok szczękowych.

Odmienności morfologiczne związane ze skrzywieniem kostnej przegrody nosa czy też zmiany rozwojowe w przypadku bocznej ściany jamy nosowej sprzyjają także powstawaniu obrzęków błony śluzowej i prowadzą do zapalenia zatok przynosowych [6].

Obrzęk błony śluzowej zmienionych struktur anatomicznych, w wyniku zadziałania czynnika zakaźnego lub alergicznego, prowadzi do zbliżenia i ucisku leżących naprzeciw siebie powierzchni, a w następstwie do zaburzenia czynności rzęsek. Zmienione anatomicznie struktury powodują zwiększenie gęstości śluzu i zaburzenia jego przepływu, a także powietrza [7].

Podstawową rolę w patogenezie zapalenia zatok przynosowych odgrywa biofilm bakteryjny oraz kompleks ujściowo-przewodowy zdefiniowany w 1985 r. przez Kennedy'ego jako przestrzeń obejmująca środkowy przewód nosowy, komórki sitowia przedniego oraz lejek sitowy wraz z ujściami zatok przynosowych [8,9,10].

ETIOLOGIA ZAPALENIA ZATOK

Zapalenie zatok przynosowych ma wciąż nie do końca poznaną etiologię. Na rozwój tej jednostki chorobowej może mieć wpływ kilka czynników. Najczęściej spotykanym patogenem chorobotwórczym w przypadku ostrego zapalenia zatok są wirusy. W przypadku przewlekłego zapalenia zatok dominującą rolę odgrywają bakterie, które mogą stymulować i podtrzymywać rozwój stanu zapalnego w obrębie zatok przynosowych [11]. Przedłużający się stan zapalny usposabia do namnażania się na błonie śluzowej zatok bakterii beztlenowych [12]. Do czynników wywołujących przewlekłe zapalenie zatok zalicza się również grzyby. Wynika z tego, że zapalenie zatok nie stanowi pojedynczej choroby, ale grupę chorób o różnej etiologii lecz o podobnych objawach klinicznych.

OBJAWY ZAPALENIA ZATOK

Ostre zapalenie zatok przynosowych ma zazwyczaj burzliwy przebieg. Do ogólnych objawów ostrego zapalenia zatok należą: gorączka, ogólne zmęczenie, uczucie rozbicia, niechęć do wysiłku, złe samopoczucie oraz brak łaknienia. Objawy miejscowe ostrego zapalenia zatok silnie związane są z lokalizacją procesu zapalnego. Do objawów miejscowych

zaliczyć należy uczucie ucisku lub rozpierania w obrębie twarzoczaszki, niedrożność nosa spowodowaną obecnością wydzieliny w jamie nosowej i wrażenie spływania tej wydzieliny po tylnej ścianie gardła. W ostrym zapaleniu zatok możliwa jest także utrata węchu. Ze względu na obrzęk błony śluzowej i brak drożności przewodów nosowych pacjenci często wskazują na dolegliwości bólowe uszu z uczuciem wzmożonego ciśnienia w jednym lub obu uszach oraz niedosłuch lub utratę słuchu.

W przewlekłym procesie zapalnym objawy nie przebiegają już tak gwałtownie i cechują się łagodnym przebiegiem, dzięki czemu stwarzają większe problemy diagnostyczne [2]. Pacjenci uskarżają się na okresowe bóle głowy i obecności wydzieliny śluzowej w jamach nosa, która spływając drażni gardło. Wśród objawów przewlekłego zapalenia zatok wymienić należy także zaburzenia węchu oraz nawracające infekcje górnych dróg oddechowych. W przewlekłym zapaleniu zatok objawy utrzymują się powyżej 3 miesięcy od wystąpienia ostrego stanu zapalnego bądź powtarzają się kilka razy w roku pomimo właściwego leczenia zachowawczego [17].

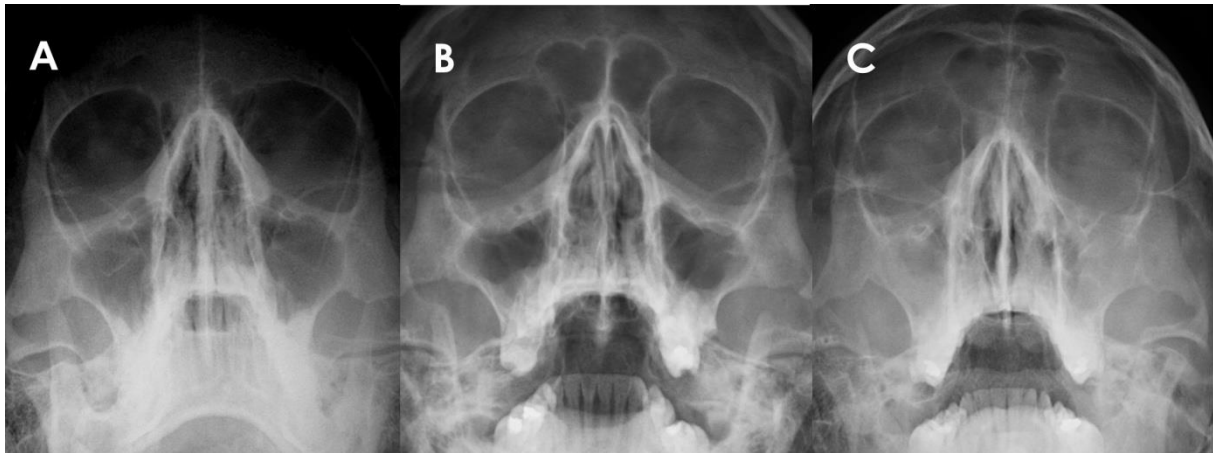
Wskazanie przez pacjenta bolesności i znacznej tkliwości w obrębie głowy może dostarczyć istotnych informacji co do rozległości procesu chorobowego. I tak na przykład, ból w okolicy przyśrodkowej oka, w okolicy skroni i oczodołu może wskazywać na proces zapalny toczący się w zatoce sitowej. Bolesność po obu stronach nosa może wskazywać na zajęcie procesem zapalnym zatok szczękowych. Ból w okolicy podoczodołowej zazwyczaj wskazuje na zapalenie zatok czołowych. Natomiast w przypadku dolegliwości bólowych umiejscowionych w potylicy i sklepiści czaszki może odpowiadać zapaleniu zatoki klinowej [14].

DIAGNOSTYKA ZAPALENIA ZATOK

Badanie podmiotowe jest początkiem procesu diagnostycznego, w którym szczegółowo zebrany wywiad daje możliwość określenia charakteru dolegliwości. Badanie podmiotowe opierające się na palpacji głowy i szyi jest kolejnym krokiem w diagnostyce zapalenia zatok umożliwiającym lokalizację zmian zapalnych. W tym miejscu diagnostyka powinna być poszerzona o badanie laryngologiczne, rynoskopię, otoskopię oraz laryngoskopię pośrednią.

U chorych z podejrzeniem zapalenia zatok powinno wykonać się badanie endoskopowe w warunkach ambulatoryjnych. Badania te najczęściej są rozstrzygające, lecz w przypadkach kiedy dolegliwości są znacznie nasilone i istnieje ryzyko zagrożenia powikłaniami zatokowo pochodnymi należy rozważyć możliwość wykonania badań obrazowych.

W ostrym nieżycie zatok, przebiegającym z silnymi dolegliwościami, utrzymującymi się pomimo zastosowanego leczenia zachowawczego należy wykonać przeglądowe zdjęcie rentgenowskie zatok przynosowych wg projekcji Watersa. Na zdjęciu rtg ocenie poddaje się powietrznąść zatok, pogrubienie błony śluzowej oraz obecność płynu (ryc. 1).



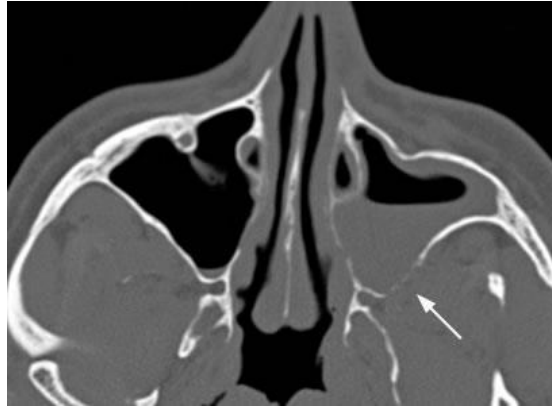
Rycina 1 Zdjęcia rtg przeglądowe zatok przynosowych. A - zatoki prawidłowo powietrzne, B - zmniejszona powietrznosc zatok szczękowych z pogrubieniem błony śluzowej, C – całkowita utrata powietrznosci w obu zatokach szczękowych

Niestety zdjęcia przeglądowe Watersa nie wykluczają obecności obrzęku śluzówki zatok szczękowych, zwłaszcza kiedy obrzęk jest kilkumilimetrowy. Zdjęcia RTG zatok dość dobrze pozwalają ocenić poziom płynu w zatokach szczękowych, umożliwiają określenie umiejscowienia polipów i pozwalają także na stwierdzenie całkowitej utraty powietrznosci zatok szczękowych i czołowych. U pacjentów z zaburzoną wentylacją zatok wskazane jest wykonanie badań dodatkowych [15].

Ultrasonografia (USG) może być badaniem uzupełniającym, które znajduje zastosowanie jedynie w badaniu zatok u dzieci, z powodu nieinwazyjnego charakteru samego badania oraz możliwości jego powtarzania. Stosowanie USG w diagnostyce zapalenia zatok jest ograniczone ze względu na niewielką czułość tej metody. Największa przydatność USG odnosi się do oceny poziomu płynu w zatokach szczękowych [16].

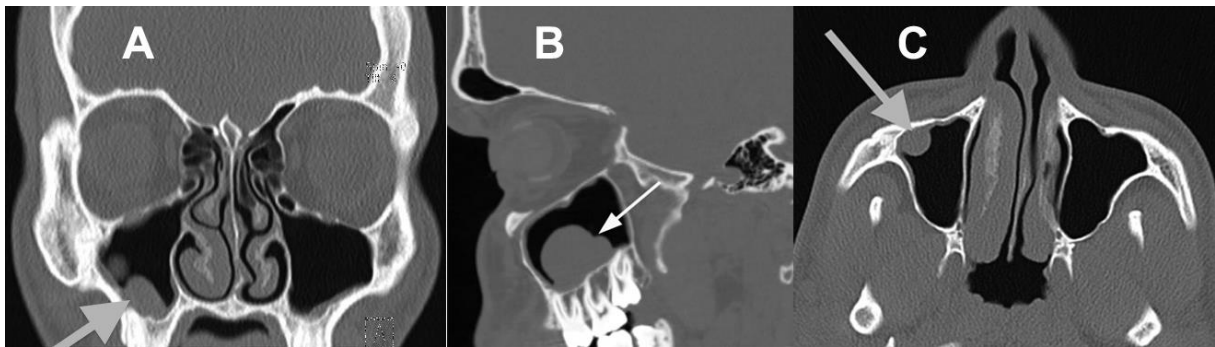
Najbardziej czułą metodą w diagnostyce stanów zapalnych zatok jest tomografia komputerowa (TK) [17]. Umożliwia ona dokładną ocenę struktur anatomicznych i zmian patologicznych niemożliwych do oceny w rynoskopii czy klasycznym badaniu RTG. TK doskonale obrazuje kompleksy ujściowo-przewodowe, a także zależności anatomiczne poszczególnych elementów twarzoczaszki zawartych pomiędzy linią zgryzową zębów a przednim dołem czaszki.

TK zatok przynosowych doskonale prezentuje pogrubienie błony śluzowej wyścielającej wnętrze zatok oraz jest najlepszą metodą do wizualizacji niszczenia struktur kostnych - erozji (ryc. 2).



Rycina 2 Erozja tylnej ściany lewej zatoki szczękowej

Wielowarstwowe aparaty TK (MSCT) umożliwiają szybkie zebranie danych akwizycyjnych, a następnie w postprocesingu wykonywanie wielopłaszczyznowych rekonstrukcji (MPR – multiplanar reconstruction) przedstawiających wybraną okolicę (ryc. 3). Technika ta powinna być zazwyczaj stosowana dopiero wtedy, gdy leczenie zachowawcze nie przyniesie oczekiwanych rezultatów. TK jest wykorzystywana nie tylko do diagnostyki zapalenia zatok lecz także do planowania poszczególnych etapów interwencji chirurgicznych czy zabiegów z wykorzystaniem techniki endoskopowej. Umożliwia ona precyzyjną lokalizację zmian patologicznych i ocenę ewentualnych uszkodzeń części kostnych twarzoczaszki. Prawidłowa interpretacja obrazów TK jest kluczowa dla dalszego postępowania terapeutycznego.



Rycina 3 Wielopłaszczyznowa rekonstrukcja umożliwia precyzyjną lokalizację zmian. Lokalizacja polipa w prawej zatoce szczękowej A- płaszczyzna czołowa, B- płaszczyzna strzałkowa, C- płaszczyzna poprzeczna

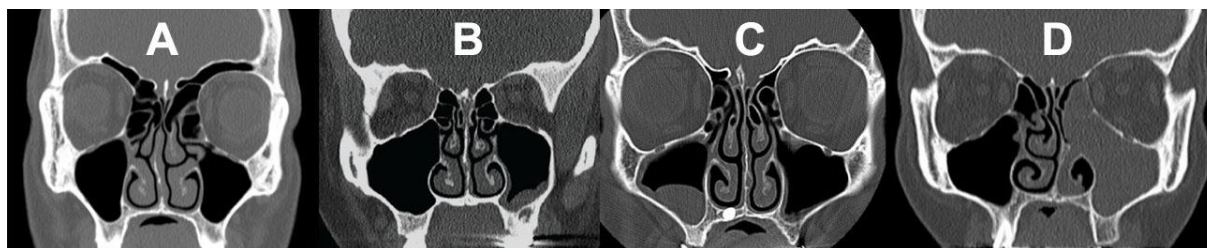
Długi czas oczekiwania na wykonanie badania TK może być powodem nasilenia choroby. Ponadto do wad tej metody, pomimo, że jest ona metodą bezinwazyjną, należy narażenie pacjenta na stosunkowo dużą dawkę promieniowania jonizującego gdyż jest to metoda oparta na wykorzystaniu promieniowania rentgenowskiego.

Prawidłowo zdiagnozowane zmiany zapalne zatok i właściwe ich leczenie powoduje, że zmiany zapalne cofają się, lecz tempo regresji u każdego pacjenta może być inne i dlatego stosowanie tomografii może służyć jako metoda oceny skuteczności leczenia.

Do radiologicznej analizy stopnia zacienienia zatok przynosowych, drożności ujścia zatok szczękowych oraz obecności odmienności anatomicznych bocznej ściany jamy nosa,

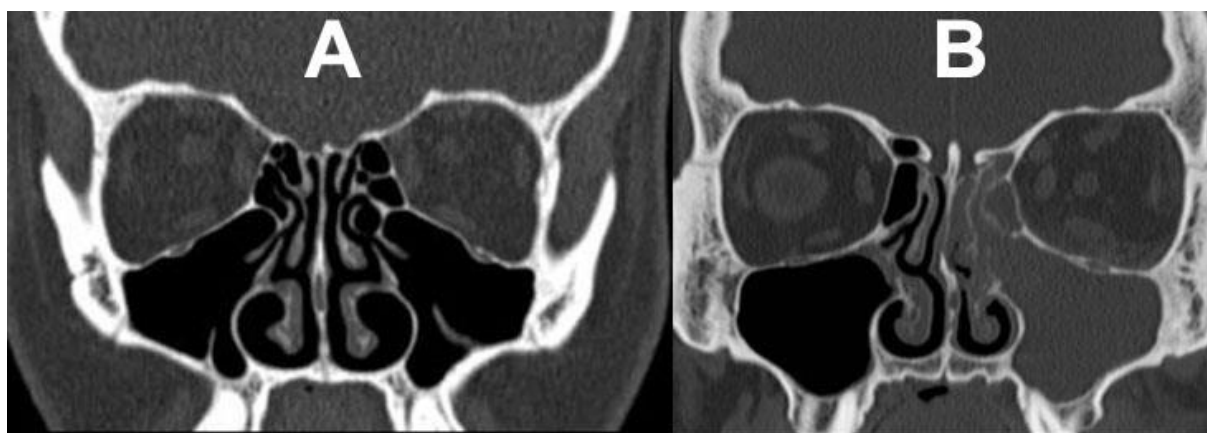
potencjalnych przyczyn niedrożności OMC wykorzystywać można skale numeryczne wzorując się na systemach punktowych [18] opracowanych przez Jorgensena [19] oraz Lund-Mackay [20].

Do interpretacji zacielenia zatoki szczękowej w badaniach obrazowych stosuje się system czterostopniowy, gdzie „0” odpowiada prawidłowej powietrznosci, I⁰ odpowiada zacieleniu zatoki do 1/3 objętości. II⁰ odpowiada zacieleniu w zakresie od 1/3 do 2/3 objętości zatoki, a III⁰ odpowiada zacieleniu większemu niż 2/3 światła zatoki szczękowej (ryc. 4).



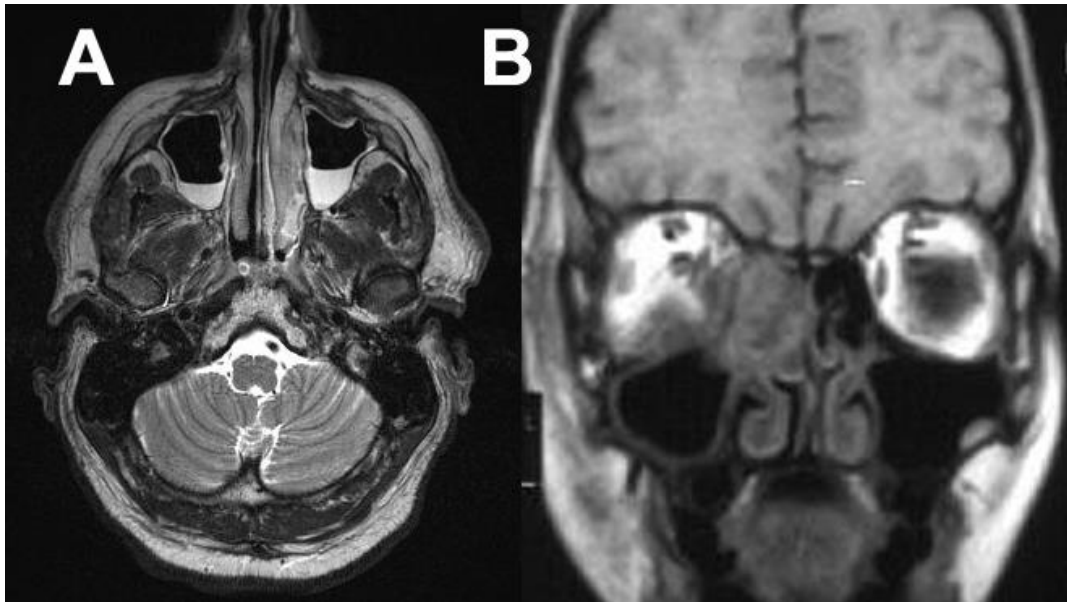
Rycina 4 Zacielenie lewej zatoki szczękowej. A-0, B-I⁰, C-II⁰, D- III⁰

Do oceny kompleksu ujściowo-przewodowego (OMC), stosowana jest dwustopniowa skala, w której ocenie poddaje się także odmiennosci anatomiczne bocznej ściany jamy nosa. „0” oznacza drożne ujście i brak zacielenia zatoki przynosowej oraz brak odmiennosci anatomicznych. Stopień „1” oznacza blokadę ujścia zatoki z jej zacieleniem w części przynosowej a także wtedy gdy są obecne odmiennosci anatomiczne bocznej ściany jamy nosa (ryc. 5).



Rycina 5 Kompleksy ujściowo-przewodowe A- obustronnie drożne, B- lewostronnie niedrożne

Tomografia magnetycznego rezonansu jądrowego (MRI) jest kolejnym badaniem obrazowym, umożliwiającym diagnostykę zatok obocznych nosa. Metoda ta pozwala na dokładniejszą niż w TK ocenę tkanek miękkich, dlatego też znalazła szerokie zastosowanie w różnicowaniu zmian zapalnych od procesów neoplazmatycznych. MRI doskonale obrazuje choroby grzybicze zatok przynosowych co ma decydujący wpływ na skuteczność prowadzonego leczenia (ryc.6) [21].



Rycina 6 MRI zatok obocznych nosa. A- przekrój poprzeczny z widocznym poziomem płynu w obu zatokach szczękowych. B- przekrój poprzeczny z widocznym okrężnym pogrubieniem śluzówki prawej zatoki szczękowej oraz zmiany zapalne w sitowiu po tej samej stronie.

OMÓWIENIE

Gujrathi i Wakode prowadzili badania, w których starali się określić związek klinicznych objawów zapalenia zatok ze zmniejszeniem ich powietrzności w klasycznych obrazach RTG. Brak objawów radiologicznych na zdjęciach przeglądowych nie wyklucza istnienia zapalenia błony śluzowej zatok. Czulość i swoistość klasycznego rentgenogramu zatok wynosi odpowiednio 95 i 44%. Odsetek osób bez objawów, u których występowało zacienienie w polu zatok wynosiło odpowiednio 52,4%. Zdjęcia rentgenowskie zatok stanowią niewątpliwie cenne źródło informacji dotyczących patologii zatok, jednak powinny być rozpatrywane w świetle historii choroby pacjenta i objawów klinicznych [22].

Mimo pozornej łatwości w interpretacji obrazów TK w schorzeniach zapalnych zatok istnieje wiele przyczyn, które w znacznym stopniu mogą spowodować trudności we właściwej ocenie. Jak podaje Gwaltney i wsp, w wykonanym badaniu TK podczas przeziębienia, aż u 70% chorych stwierdza się niedrożność kompleksów ujściowo-przewodowych, w 87% zmiany śluzówkowe w zatokach szczękowych, a w 68% w sitowiu [23].

Setzen i wsp twierdzą, że obrazowanie TK jest konieczne jedynie w procesie planowania operacyjnego, w leczeniu powikłań chirurgicznych oraz we wszystkich aspektach kompletnego leczenia pacjentów z zapaleniem zatok oraz podejrzeniem patologii w podstawie czaszki [24].

W licznych pracach brano pod uwagę wpływ spotykanych wariantów anatomicznych na związek z etiologią ostrego zapalenia zatok przynosowych. Podobnie starano się traktować przypadki wnikania korzeni zębów do jamy zatoki szczękowej. Odchylenie przegrody nosowej w kierunku zakażonej zatoki może wykazywać związek z patogenezą ostrego zapalenia zatok przynosowych jednak skrzywienia nie można traktować jako wskaźnika predykcyjnego z tego względu, że większość ludzi posiada skrzywioną przegrodę nosa, a jednak nie występują u nich zmiany o charakterze zapalnym. Wnikanie korzeni zębów do zatoki szczękowej jest często stwierdzane w badaniach zatok, lecz nie wykazano jednoznacznego związku z tworzeniem zmian zapalnych zatok [25].

Rege i wsp. prowadzili badania TK zatok u pacjentów bezobjawowych celem oszacowania występowania zmian anatomicznych w tej populacji. Nieprawidłowości stwierdzono aż w 68,2 % przypadków [26].

Del Rio i wsp. używając zmodyfikowanej skali Lund Mackay do oceny zatok, gdzie pogrubienie śluzówki > 3 mm uznawali za patologiczne, próbowali ustalić czy przypadkowo wykryte zmiany radiologiczne w obrazie MRI zatok mają istotne znaczenie dla stanu klinicznego. Okazało się jednak, że pomimo istnienia zmian w obrazie MRI miały one niewielki związek z objawami, dlatego badacze uznali że badania MRI powinny być zarezerwowane wyłącznie dla pacjentów z objawami klinicznymi [27].

WNIOSKI

Diagnostyka obrazowa udostępnia wiele metod umożliwiających ocenę zmian odpowiadających za zapalenie zatok obocznych nosa. Najprostszym i najbardziej dostępnym badaniem jest klasyczne badanie RTG zatok. Do najbardziej zaawansowanych należą TK i MRI. Wszystkie zaprezentowane techniki umożliwiają zobrazowanie zmniejszenia powietrzności zatok i wykrycia w nich patologicznych mas. Tomografia komputerowa, która cechuje się największą czułością w wykrywaniu powyższych zmian dostarcza mnóstwa informacji na temat umiejscowienia tych zmian i ich wielkości. TK wykrywa zmiany zapalne już na poziomie dyskretnego pogrubienia błony śluzowej. Nie daje ona natomiast odpowiedzi za zasadnicze pytanie, czy zakażenie zatok ma podłoże wirusowe, bakteryjne czy też grzybicze. Od odpowiedzi na to pytanie zależy skuteczność leczenia zmian zapalnych w obrębie zatok.

PIŚMIENNICTWO

1. Fokkens WJ. i wsp. EP3OS 2007: European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2007. A summary for otorhinolaryngologists. *Rhinology* 2007; 45(2): 97-101.
2. Misiołek M. i wsp. Zapalenia zatok obocznych nosa – zasady diagnostyki i postępowania. *Mag Lek Rodz* 2004; 11: 47–51.
3. Postuła M, Krzeski A. Zastosowanie glikokortykosteroidów donosowych w terapii ostrego zapalenia zatok przynosowych. *Mag ORL* 2009; (8): 11–20.
4. Kryst L. Zębopochodne choroby zatok szczękowych [w:] *Chirurgia szczękowo-twarzowa* (red. Kryst L). PZWL 2009; 15; 219–21.
5. Uliasz M, Wanyura H: Kompleks ujściowo-przewodowy w patomechanizmie zębopochodnych zapaleń zatok szczękowych. *Czas Stomatol* 2009, 62(8): 735-50.
6. Krzeski A, Szwedowicz P. Zapalenie zatok przynosowych: klasyfikacja i definicje. *Mag ORL* 2006; 6–10.
7. Szyfter W. i wsp. Zapalenie zatok przynosowych – diagnostyka i leczenie. *Przewodnik Lekarza*, 2003; 6 (9): 10-17.
8. Abou-Hamad WA i wsp. Bacterial flora in normal adult maxillary sinuses. *Am J Rhinol Allergy* 2009; 23(3): 261-3.
9. Al Muhaimed H. i wsp. Ostiomeatal Complex in Normal Semitic Adults. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2002, 64(6): 443-7.
10. Jain R, Douglas R. When and how should we treat biofilms in chronic sinusitis? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014; 22(1): 16-21.
11. Golusiński W, Banaszewski J. Diagnostyka i leczenie przewlekłego zapalenia nosa i zatok przynosowych. *Post Chir Głowy i Szyi* 2006; 1(9): 46–52.
12. Brook I. Bacteriology of chronic maxillary sinusitis in adults. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1989; 98(6): 426-8.

13. Lieser JD, Derkay CS . Pediatric sinusitis: when do we operate? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 13: 60–6.
14. Holt GR. Rhinitis, acute sinusitis, and chronic sinusitis affect quality of life. *South Med J*. 2013; 106(9): 491.
15. Timmenga N. i wsp. The value of Waters' projection for assessing maxillary sinus inflammatory disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002 Jan;93(1):103-9.
16. Fufezan O. i wsp. The role of ultrasonography in the evaluation of maxillary sinusitis in pediatrics. *Med Ultrason*. 2010; 12(1): 4-11.
17. Klimenko KÉ. The algorithm for the assessment of the value of computed tomography prior to endoscopic interventions on the paranasal sinuses. *Vestn Otorinolaringol*. 2013;(2):46-51.
18. Metson R. i wsp. Comparison of sinus computed tomography staging systems. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997, 117(4): 372-9.
19. Jorgensen RA: Endoscopic and computed tomographic finding sinostomeatal sinus disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991, 117, 3: 279-87.
20. Lund VJ., Kennedy DW. Staging for rhinosinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997, 117, 3, Suppl: 35-40.
21. Mossa-Basha M. i wsp. The many faces of fungal disease of the paranasal sinuses: CT and MRI findings. *Diagn Interv Radiol*. 2013; 19(3): 195-200.
22. Gujrathi A, Wakode PT. Haziness in X-Ray Paranasal Sinus Water's View in Sinusitis: A Fact or Fiction. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013; 65(Suppl 2): 242-6.
23. Gwaltney JM. i wsp. Computerized tomography study the common cold. *N Engl J Med* 1994; 330(1): 25–30.
24. Setzen G. i wsp. Clinical consensus statement: appropriate use of computed tomography for paranasal sinus disease. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012; 147(5): 808-16.
25. Hirshoren N. i wsp. Computed tomography scan findings in refractory acute rhinosinusitis. *Clin Imaging*. 2012; 36(5): 472-4.
26. Rege IC. i wsp. Occurrence of maxillary sinus abnormalities detected by cone beam CT in asymptomatic patients. *BMC Oral Health*. 2012;12: 30.
27. Del Rio A. i wsp. Seasonality and incidental sinus abnormality reporting on MRI in an Australian climate. *Rhinology*. 2012; 50(3): 319-24.