

**lek. Paulina Kołodziejczyk**

**Ocena radiologiczna ujścia zatoki czołowej i komórek zachyłka  
czołowego na potrzeby chirurgii endoskopowej**

**Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu  
w dyscyplinie nauki medyczne**

**Promotor: dr hab. n. med. Tomasz Gotlib**

**Katedra i Klinika Otorynlaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi  
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego**



**Obrona rozprawy doktorskiej przed Radą Dyscypliny Nauk Medycznych  
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego**

**Warszawa 2023**

## Streszczenie w języku polskim

### Wstęp

Chirurgia endoskopowa zatok przynosowych powstała jako metoda leczenia przewlekłych zapaleń zatok przynosowych i nadal jest wykonywana najczęściej u pacjentów z tym rozpoznaniem. Do pozostałych wskazań należą: resekcja nowotworów łagodnych i złośliwych, zaopatrywanie płynotoku nosowego, nawracających krwawień z nosa czy odbarczenie oczodołu. Mimo ciągłego rozwoju chirurgii endoskopowej zatok przynosowych tego typu zabiegi wciąż obciążone są ryzykiem powikłań ze względu na dużą zmienność anatomiczną okolicy zachyłka czołowego, a także na bliskość ważnych struktur: podstawy przedniego dołu czaszki, tętnicy sitowej przedniej i oczodołu. Odmienności anatomiczne drogi drenażu zatoki czołowej i jej ujścia wpływają zarówno na przebieg zapalenia zatok, jak i na przebieg leczenia. Decydują o możliwości śródoperacyjnej wizualizacji zatoki, wprowadzenia narzędzi podczas operacji oraz wpływają na ryzyko powikłań śródoperacyjnych. Zachyłek czołowy znajduje się tuż poniżej ujścia zatoki czołowej. Jest przestrzenią, przez którą przebiega szczelinowata droga drenażu zatoki czołowej do przewodu nosowego środkowego. Droga drenażu jest modelowana przez komórki sitowia, charakteryzujące się dużą zmiennością. Najnowsza klasyfikacja komórek zachyłka czołowego – *Międzynarodowa Klasyfikacja Anatomii Zatoki Czołowej (The International Frontal Sinus Anatomy Classification, IFAC)* dzieli komórki zachyłka czołowego zgodnie z kierunkiem, w którym przesuwają drogę drenażu zatoki czołowej na: przednie (przemieszczające drogę drenażu przyśrodkowo i/lub bocznie), tylne (przemieszczające drogę drenażu do przodu) i pośrodkowe (przemieszczające drogę drenażu bocznie i do tyłu). Przedoperacyjna analiza anatomii topograficznej zatoki i zachyłka czołowego za pomocą tomografii komputerowej (TK) zatok z opcją rekonstrukcji wielopłaszczyznowej (multi-planar reconstruction, MPR) jest niezbędnym etapem planowania zakresu operacji, oceny trudności zabiegu oraz ryzyka powikłań śródoperacyjnych.

### Cel pracy

- Identyfikacja nieznanych dotychczas odmienności anatomicznych wpływających na przebieg operacji endoskopowych.
- Zestawienie najistotniejszych elementów oceny przedoperacyjnej zatoki i zachyłka czołowego na podstawie badań własnych i analizy piśmiennictwa.

## **Material i metody**

W pierwszej pracy pt. *Trójwymiarowa analiza komórek czołowo – sitowych w tomografii komputerowej: krytyczna ocena Międzynarodowej Klasyfikacji Anatomii Zatoki Czołowej* dwóch badaczy klasyfikowało komórki zachyłka czołowego na podstawie 103 TK zatok przynosowych (206 stron zatok) zgodnie z IFAC. Do analizy zastosowano rekonstrukcje trój płaszczyznowe ze zmiennym kątem nachylenia płaszczyzn przecięcia. Zwrócono uwagę na komórki, które nie spełniały definicji IFAC. Wyniki porównano, a rozbieżności wyjaśniono aż do osiągnięcia konsensusu.

Do drugiego badania zatytułowanego *Kąt czołowy: nowy predyktor trudności w chirurgii endoskopowej zatoki czołowej – badanie wstępne na podstawie tomografii komputerowej* włączono 128 TK zatok (250 stron). Zastosowano to samo oprogramowanie jak w pracy pierwszej. Jeden badacz dwukrotnie zmierzył: 1) kąt pochylenia tylnej ściany zatoki czołowej (kąt czołowy), czyli kąt między dnem jamy nosa a płaszczyzną styczną do tylnej ściany zatoki czołowej (tuż nad najbardziej do tyłu wysuniętą częścią dziobu czołowego); 2) wymiar przednio-tylny ujścia zatoki czołowej. Wyniki skorelowano oraz obliczono odsetek populacji z niekorzystnymi warunkami anatomicznymi do przeprowadzenia zabiegów endoskopowych zatok czołowych.

W trzecim artykule o charakterze przeglądowym zatytułowanym *Ocena radiologiczna okolicy zachyłka czołowego i zatoki czołowej na potrzeby chirurgii endoskopowej zatok przynosowych* zebrano przegląd najnowszego piśmiennictwa obejmujący 40 publikacji na temat anatomii radiologicznej zachyłka i zatoki czołowej, ze szczególnym uwzględnieniem odmienności sprzyjających występowaniu powikłań śródoperacyjnych

## **Wyniki**

Pierwsze badanie wykazało obecność dwóch typów komórek zachyłka czołowego, których nie da się sklasyfikować zgodnie z IFAC. Pierwszy typ to komórki boczne, rozciągające się od dziobu czołowego do podstawy czaszki. Komórki te przemieszczają drenaż zatoki czołowej przyśrodkowo i/lub do przodu. Są obecne u 16,5% badanych stron zatok. Drugi typ to komórki przyśrodkowe, położone pośrodkowo, które nie mają styczności z przegrodą wewnątrzzatokową. Przesuwają drogę drenażu zatoki czołowej bocznie i do tyłu. Obecne u 16% stron.

W drugim badaniu stwierdzono, że wartość kąta czołowego wahała się od poniżej 30° do 90°. W przypadku 13% zatok (16,4% pacjentów) kąt czołowy wynosił 90°, co powinno umożliwiać

dobrą wizualizację zatoki czołowej, podczas gdy w 4% zatok (6,25% pacjentów) kąt czołowy był mniejszy niż 30°, co zwykle uniemożliwia odpowiednią wizualizację zatoki czołowej. Wymiar przednio – tylny ujścia zatoki czołowej był wąski (poniżej 5 mm) w 17,6% zatok (26,6% pacjentów). Istniała istotna korelacja między wartością kąta czołowego i wymiarem przednio – tylnym ujścia zatoki czołowej. Niekorzystna kombinacja wartości kąta czołowego i wymiaru przednio-tylnego ujścia zatoki czołowej (<45°, <5 mm) występowała w 5,2% zatok (8,6% pacjentów), a skrajnie niekorzystna kombinacja (<30°, <5 mm) w 0,8% zatok (0,8% pacjentów).

Na liście elementów niezbędnych w analizie radiologicznej przed zabiegami endoskopowymi zatok czołowych, opisaną w trzecim artykule, uwzględniono ocenę komórek czołowo-sitowych, kąta pochylenia tylnej ściany zatoki czołowej i wymiarów jej ujścia, anatomii dołu opuszki węchowej, a także ocenę przebiegu tętnicy sitowej przedniej, aplatji zatoki, jak również przebieg wyrostka haczykowatego.

## **Wnioski**

- I. Przedstawiona analiza aktualnie obowiązującej klasyfikacji komórek zachyłka czołowego (IFAC) wykazała, że nie opisuje ona wszystkich typów komórek. Pominięcie bocznych i przysrodkowych komórek może prowadzić do niespójnych wyników badań radioanatomicznych i utrudniać komunikację między chirurgami, dlatego powinny one być uwzględnione w istniejących klasyfikacjach komórek zachyłka czołowego.
- II. Kąt pochylenia tylnej ściany zatoki czołowej wykazuje dużą zmienność międzyosobniczą. Jego wartość z dużym prawdopodobieństwem wpływa na możliwość wizualizacji zatoki czołowej. Rodzi to potrzebę dalszych prospektywnych badań klinicznych potwierdzających wyniki badań radioanatomicznych.
- III. Właściwe zastosowanie technik rekonstrukcji wielopłaszczyznowej tomografii komputerowej umożliwia rozpoznanie odmienności anatomicznych, przewidzenie trudności śródoperacyjnych i dobór odpowiednich narzędzi, co usprawnia przebieg operacji i poprawia jej bezpieczeństwo.