
Katedra i Zakład Histologii i Embriologii. Wydział Lekarski.
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr med. Stanisław Grzycki

Józef STASZYC

**Badania rozwoju zatok przynosowych człowieka
w okresie poembrionalnym**

**Исследования развития околоносовых пазух человека
в постэмбриональный период**

**Recherches sur le développement des cavités paranasales de l'homme
de la période postembryonnaire**

Bonnet (1918) podaje, że zatoki szczękowe i klinowe pojawiają się u człowieka w połowie 3 miesiąca życia płodowego. Rozwijają się one w wyniku „przerostu nabłonka jamy nosowej do mezenchymy w okresie poprzedzającym powstanie zawiązków chrząstek” (s. 206). Powstałe w ten sposób zatoki dopiero wtórnie otacza chrząstka i kość. Wittmack (1918) przypisuje główną rolę w powstawaniu zatok czynności nabłonka błony śluzowej, jamy nosowej. Nabłonek ten rozmnażając się i wpuklając w kość niszczy ją i powoduje powstanie jam powietrznych. Decydującą rolę odgrywa tutaj „siła pneumatyzacyjna” nabłonka, a tkanka kostna spełnia w tym procesie rolę bierną. Hipotezę stojącą w sprzeczności z teorią Wittmacka postawili m. in. Rüedi (1937) i Opheim (1944). Autorzy ci upatrują przyczynę powstawania powietrznych przestrzeni w kościach we wroście samej kości. Błona śluzowa natomiast ma ich zdaniem spełniać tylko bierną czynność pokrywania nabłonkiem wytworzonych już uprzednio jam kostnych. Oltersdorf (cyt. wg Loebella) łączy dwie wyżej wymienione hipotezy podając, że rozwój układu powietrznego twarzowej części czaszki opiera się na procesach wzrostowych, w których biorą równy udział zarówno błona śluzowa, chrząstka i kość. Loebell (1954) uzależnia rozwój zatok przynosowych od stosunków statyczno-mechanicznych, związanych z pionową pozycją postawy człowieka. Godlewski (1956) wiąże powstanie zatok przynosowych z wpuklaniem się błony śluzowej i nabłonka jamy ustnej w głąb kości. Z przewodu nosowego środkowego między małżowiną dolną a środkową w 3 miesiącu życia płodowego wpukla się do kości uchylek rozrastający się w zatokę szczękową. Z przewodu tego, lecz bardziej od tyłu rozmnażający się nabłonek powoduje powstanie komórek sitowych, przedniej i środkowej. Z przewodu nosowego górnego, z jego odcinka

przedniego wrasta nabłonek i błona śluzowa w kość czołową, wytwarzając zatoki czołowe. Wytworzony w tej okolicy uchyłek nabłonka kształtuje komórkę sitową tylną. Rozrastający się nabłonek tylnego odcinka sklepienia jamy nosowej wnika w kość klinową, modelując zatoki klinowe. Trzaskowski (1960) omawia wpływ hormonów wzrostowych przedniego płata przysadki mózgowej na rozwój zatok przynosowych.

Podobnie jak istnieją rozbieżności morfogenezy zatok w okresie płodowym, są również różnice i to dość znaczne dotyczące rozwoju poembrionalnego. Dlatego też postanowiłem ocenić stopień rozwoju zatok przynosowych w zależności od wieku osobnika na podstawie zdjęć rentgenowskich, wykonanych w Pracowni Radiologicznej Kliniki Okulistycznej Akademii Medycznej w Lublinie (Kierownik Kliniki: prof. dr med. T. Krwawicz).

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na osobnikach w wieku od 1 miesiąca do 85 lat. Ogółem wykonano 12 031 zdjęć rentgenowskich zatok przynosowych, w tym: dzieciom — 1417, kobietom — 4091, mężczyznom — 6523. U dorosłych i większych dzieci zdjęcia zatok przynosowych eksponowano w pozycji siedzącej. W pozycji leżącej na brzuchu badano dzieci małe. Zdjęcia robiono w rzucie tylnoprzodnym, a w niektórych przypadkach dodatkowo w bocznym i osiowym. Ze względu na współzależność rozmiarów zatok w obrazie radiologicznym od kąta padania promienia głównego, jako ułożenie wyjściowe stosowano takie, w którym trafiał on prostopadłe na punkt przecięcia się płaszczyzny pośrodkowej czaszki z płaszczyzną podoczodołowo-uszną. Odległość ogniska lampy od filmu wynosiła stale 80 cm. Używano ogranicznika średniego i filmy rtg o wymiarach 13 × 18 cm. Warunki ekspozycji: kV 60—70, mAs 120—150. Kratki nie stosowano. Opisy zdjęć zatok przynosowych w tekście (ryc. 1—16).

BADANIA WŁASNE

U noworodka drobne komory odpowiadające przyszłym zatokom szczękowym zaraz po urodzeniu są bezpowietrzne i dlatego w obrazie radiologicznym nie mogą być uwidocznione. W pierwszych 4—5 miesiącach po urodzeniu u zdecydowanej większości dzieci (87%) badaniem radiologicznym nie znajdowało się również i w naszym materiale zatok szczękowych. Dopiero od 5—6 miesiąca lub nieco później u 65% dzieci można było zauważyć w obrębie trzonu kości szczękowej pojawiającą się nieregularną przestrzeń upowietrzoną, która u dzieci starszych stopniowo się powiększała (ryc. 1). Następnie po ukończeniu 1 roku życia zatoki szczękowe miały romboidalny kształt, typowy dla zatoki wieku dojrzałego. Pomiedzy 2,5 a 5 rokiem życia zatoki szczękowe były już wyraźnie powietrzne u 85% badanych dzieci (ryc. 2). W tym czasie brak było upowietrzenia wyrostka zębodołowego i jarzmowego. Upowietrzenie się wyrostka zębodołowego u 19% dzieci następowało w wieku lat 7—8, u większości jednak (57%) dopiero około 8—9 roku życia, po

wykluciu się pierwszych zębów stałych. Upowietrzanie zachyłków jarzmowych następowało około 10 roku życia u 12% badanych dzieci (ryc. 3). W tym okresie nie zauważono różnicy w rozwoju zatok szczękowych zależnych ewentualnie od płci. Wielkość zatok szczękowych była różna, zależna w pewnym stopniu od ukształtowania twarzo-czaszki i wieku dziecka. U dzieci pięcioletnich wysokość zatoki szczękowej wahała się w granicach 10—15 mm, a szerokość od 11 do 14 mm. U osobników dorosłych wymiary te zwiększały się do 30 × 40 mm. Zatoki szczękowe wykazywały mało odchyień w wielkości i kształcie. Przeważnie były one symetryczne, a u 23% osobników dorosłych można było obserwować zachyłki zębodołowy, jarzmowy, czołowy i podniebienny. Asymetrię w postaci słabszego rozwoju jednej zatoki spotkano tylko w 0,2% ogółu badanych (ryc. 4). Powietrzność mniejszej zatoki nie była upośledzona. W rzadkich przypadkach (0,1%) obserwowano w zatokach szczękowych — częściej prawej — przegrodę dzielącą ją na dwie — przeważnie niesymetryczne części.

Zatoki czołowe wykazywały duże odchylenia rozwojowe i anatomiczne w poszczególnych grupach badanych ludzi. Obserwowano dzieci 3-letnie (6%) z już wyraźnymi zawiązkami zatok czołowych. W tym czasie często jednak trudno było nieraz odróżnić zawiązki zatok czołowych od komórek sitowych. Dobrze rozwinięte zatoki czołowe spotykano u dzieci 5—6-letnich w 32% przypadków. Brak zatok czołowych u dzieci w tym wieku stwierdzało się u 12% badanych (ryc. 5). Zatoki czołowe wykazywały znaczne różnice indywidualne w każdej grupie badanych. Obserwowano zatoki czołowe dwukomorowe parzyste (ryc. 6), dość symetrycznie rozwinięte w 16% i dwukomorowe niesymetryczne (ryc. 7), przeważnie z przewagą komory prawej (27%) lub lewej (21%). Zatoki czołowe wielokomorowe składały się z trzech (ryc. 8), lub czterech komór (ryc. 9). Wykazywały one przeważnie rozwój niesymetryczny w 73%. Zatoki nieparzyste jednokomorowe były dość symetrycznie rozwinięte (ryc. 10). Układały się one centralnie (15,9%), po stronie prawej (ryc. 11), lub na lewo (ryc. 12) od linii środkowej ciała. U osobników wieku dojrzałego w 2,2% przypadków zatoki czołowe były duże i tworzyły rozległe zachyłki nadoczodołowe (ryc. 13). W niewielkiej ilości przypadków (0,9%) na podstawie kształtu zatoki można było sądzić, że rozwinęła się ona wtórnie z komórki sitowej. Te wtórne zatoki czołowe nie osiągały dużych rozmiarów. Powierzchnia zatok czołowych podobnie jak ich kształt była bardzo różna. Obserwowano zatoki małe, średnie i duże. U około 6,1% ludzi dorosłych zatoki czołowe nie rozwinęły się zupełnie. Większość tych badanych (3,5%) to mężczyźni. Najsilniejszy rozwój zatok czołowych obserwowano w okresie dojrzewania płciowego. Pełny ich rozwój następuje przeważnie w 18—20 roku życia. W wieku dojrzałym zatoka

czołowa składała się często z dwóch zagłębień; jednego w obrębie łuski kości czołowej i drugiego, umiejscowionego w podstawie przedniego dołu czaszkowego. Głębokość zatok czołowych w takich przypadkach dochodziła do 10—12 mm (ryc. 15). U osobników powyżej 70 lat, przeważnie kobiet, zatoki czołowe wykazywały nieraz zatarcie granic.

Zawiązki zatok klinowych w nielicznych przypadkach (1,2%) obserwowano u dzieci 2,5-letnich. U zdecydowanej większości dzieci (64,9%) rozwój zatok widoczny był dopiero w 3—3,5 roku życia. Rozrost zawiązków zatok rozpoczynał się w przedniej części trzonu kości klinowej. Miały one kształt okrągły o nie ostrych brzegach (ryc. 14) i były słabo upowietrznione. Wyraźna granica zatok klinowych na zdjęciach rentgenowskich zaznaczała się dopiero w 7—8 roku życia. Całkowite wykształcenie zatok klinowych u 85% badanych następowało w wieku 16—18 lat. Wielkość zatok klinowych była zmienna i — podobnie jak czołowych — bardzo indywidualna. Zatoki klinowe, słabo pneumatyzowane tzw. „typ młodociany” występował u 8,5% dorosłych. Zatoki dobrze upowietrznione, dochodzące do grzbietu siodła tureckiego (ryc. 15) stanowiły 5,2% ogółu dorosłych. U nielicznej grupy badanych (0,6%) na sumacyjnym zdjęciu bocznym brak było upowietrznienia zatok klinowych. Zdjęcia w rzucie osiowym wykazywały w 87% ich asymetrię ponieważ przegroda międzykomorowa nie układała się pośrodku. Obserwowano nieraz dodatkowe przegrody, które dzieliły zatokę na mniejsze części (0,4%).

Rozróżniamy trzy grupy komórek sitowych: przednie, środkowe i tylne. Komórki sitowe przednie uwidoczniły się na zdjęciach u dzieci 1,5—2-letnich w 51% przypadków. Komórki sitowe środkowe, przeważnie większe od przednich pojawiły się przed nimi lub równocześnie. Komórki sitowe tylne można było łatwo znaleźć na zdjęciach sumacyjnych u dzieci dopiero w 3 roku życia. Komórki sitowe rozwijały się niekiedy nadmiernie (ryc. 16), zachodząc na brzeg oczodołu i w sąsiednie przestrzenie. W materiale naszym obserwowaliśmy dość znaczne indywidualne różnice w wielkości, kształcie i rozmieszczeniu komórek sitowych. Nie stwierdzono jednak nigdy ich zupełnego niedorozwoju.

WYNIKI BADAŃ I WNIOSKI

Duża zmienność zatok przynosowych, a szczególnie czołowych, (M u r c z y ń s k i i S y p n i e w s k a 1957) jest właściwością tylko człowieka. Obok indywidualnie różnego okresu rozwoju poszczególnych jam przynosowych (M a r a n o n i A r m e n g a u d 1954) również kształt i wielkość ich jest przez autorów różnie oceniana (M o c z k o w a 1949, D i a c z e n k o 1954).

W materiale naszym obserwowaliśmy bardzo nieregularny wzrost zatok czołowych, co w porównaniu z wynikami badań innych autorów (Moczkowa 1949, Diaczenko 1954, Murczyński i Sypniewska 1957) daje podobny pogląd na ich rozwój. Badaniem radiologicznym można było w niektórych przypadkach już w trzecim roku życia zauważyć pojawianie się przestrzeni powietrznej zatok czołowych. W zestawieniu z analizą zdjęć dokonaną przez Moczkową (1959), która obserwowała pierwsze zawiązki zatok między 3 a 3,5 rokiem życia, fakt ten przemawiać może za indywidualnymi odchyleniami rozwojowymi. Procentowy brak zatok czołowych w naszym materiale odpowiadał danym przedstawionym przez innych autorów. Również i nasze wyniki przemawiają za tym, że częściej zatoki czołowe nie rozwijają się u mężczyzn. W naszym materiale silniejszej pneumatyzacji podlegała zatoka czołowa prawa, natomiast w badaniach Murczyńskiego i Sypniewskiej (1957) — lewa. Również Diaczenko (1954) obserwował silniejszy rozwój zatoki czołowej prawej.

Pojawienie się zawiązków zatok klinowych w naszym materiale obserwowaliśmy już u nielicznej grupy dzieci w wieku lat 2,5—3. W zestawieniu z wynikami innych autorów (Moczkowa 1949), Maranon i Armengaud 1954) dane nasze są podobne. Zatoki te na zdjęciach osiowych wykazywały bardzo często (87%) asymetrię, którą na zdjęciach sumacyjnych bocznych trudno było stwierdzić, ponieważ zatoki te nakładają się na siebie. Wielkość zatok klinowych była bardzo zmienna nawet w tej samej populacji. Częściej spotykało się słabo pneumatyzowane zatoki, tzw. „typ młodociany”, mniej natomiast silnie rozwiniętych.

Komórki labiryntu sitowego wykazywały znaczne różnice indywidualne tak rozwojowe, jak i anatomiczne. I tutaj jesteśmy skłonni przychylić się do teorii Murczyńskiego (1952), że odchylenia rozwojowe komórek sitowych są podobnie częste jak zatok czołowych.

Zatoki szczękowe bez względu na wiek badanych wykazywały mało odchyień rozwojowych i anatomicznych. Wielkość zatok natomiast u osobników podobnej płci i wieku była różna. Wskazywać to może na pewną zależność ich od ukształtowania i ogólnej budowy twarzo-czaszki.

Zatoki przynosowe zmieniają swój kształt w ciągu całego życia. Zmiany te polegają na wzroście, zahamowaniu wzrostu oraz jak podaje Murczyński i Sypniewska (1957) zmniejszaniu się w późnej starości.

Powstało szereg teorii (Bonnet 1918, Wittmack 1918, Rüedi 1937, Opheim 1944, Murczyński 1952, Loebell 1954, Godlewski 1956, Trzaskowski 1960) dotyczących morfogenezy zatok przynosowych. Nie jest również uzgodniony pogląd na ich znaczenie dla ustroju (Bochenek 1952, Murczyński 1952). Nie mniej jed-

nak wydaje się, że wpływ na ich rozwój wywierają zmiany hamujące „siłę pneumatyzacyjną” nabłonka błony śluzowej jamy nosowej, jak i zaburzenia hormonalne tak w życiu wewnątrzmacicznym, jak i okresu po-embryonalnego. Nie można wykluczyć tutaj dziedzicznego czy też genetycznego podkładu tego zaburzenia (Harris 1964).

Badania radiologiczne są cenną metodą oceny zatok przynosowych, ponieważ pozwalają stwierdzić rozpoczynającą się pneumatyzację kości. Można również przy pomocy promieni X obserwować ich rozwój. Niestety, bionegatywne działanie na ustrój promieni jonizujących nie pozwala śledzić przemian rozwojowych zatok przynosowych u wybranych osobników w różnym okresie ich życia, ponieważ częste ekspozycje mogłyby spowodować u nich nieodwracalne zmiany organiczne.

PIŚMIENNICTWO

1. Bochenek A.: Anatomia człowieka. Tom I, PZWL, W-wa 1952, ss. 313—380.
2. Bonnet R.: Rozwój zwierząt kręgowych i człowieka. Księg. Gebethnera i Wolffa, Warszawa 1918, s. 206.
3. Diaczenko W. A.: Rentgenoosteologija. Medgiz, Moskwa 1954, ss. 86—92.
4. Harris H.: Biochemiczna genetyka człowieka. PWN, Warszawa 1964, ss. 9—27.
5. Loebell H.: Fortschritte der Medezin auf dem Gebiete der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde Med. Klin. 49, 35—39, 1954.
6. Maranon G., Armengaud F.: Brit. Med. Jour. 3, 778—792, 1954.
7. Moczkowa H.: Pamiętnik XVI Zjazdu Radiologów Polskich, 1949, 49—52.
8. Murczyński C.: Rentgenologia Kliniczna, III, PZWL, Warszawa 1952, ss. 350—361.
9. Murczyński C., Sypniewska M.: Pol. Przegl. Radiol. 21, 81—89, 1957.
10. Oltersdorf: cyt. wg Loebella (5).
11. Opheim O.: The Pneumatic Conditions of The Human Temporal Bone. Oslo 1944.
12. Rüedi L.: Schweizer. Med. Wschr. 52, 16—32, 1953.
13. Trzaskowski S.: Radiodiagnostyka schorzeń zatok przynosowych i uszu. PZWL, Warszawa 1960, ss. 11—26.
14. Wittmack K.: Über die normale pathologische Pneumatisation des Schläfenbeinse. Fischer, Jena 1918.

Pracę otrzymano 25 II 1965.

РЕЗЮМЕ

Автор, благодаря анализу 12 031 рентгеновских снимков описывает различие околоносовых пазух у людей в различном возрасте.

Околоносовые пазухи обнаруживают в различные периоды жизни много индивидуальных черт, зависящих от факторов, выступающих во время эмбрионального и постэмбрионального периодов.

R É S U M É

Analysant 12031 photos rtg, l'auteur présente le développement des cavités paranasales chez les hommes de l'âge divers.

Il arrive à la conclusion que les cavités en question démontrent, dans leur développement dans les diverses périodes de la vie de l'homme, plusieurs traits individuels dépendant des facteurs de la période aussi bien embryonnaire que postembryonnaire.







