

Anatomia topograficzna ucha środkowego i wewnętrznego kota

JAROSŁAW WYSOCKI

Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Pstrowskiego 1, 01-943 Warszawa

Wysocki J.

Topographical anatomy of the cat's temporal bone

Summary

The topographical anatomy of domestic animals, including cats, has hitherto not been thoroughly described. In the present study a systematic anatomical description and measurements of selected size parameters of temporal bones as well as skulls was performed on the basis of the dissection of twelve specimens (24 temporal bones). Air spaces of the middle ear in the cat are well developed, creating a pneumatic system where the Eustachian tube delivers fresh air. The greatest element of this system is the tympanic bulla. It is situated superficially and is an important landmark and an easy surgical path to the middle ear. After opening the tympanic bulla a bony septum is visible dividing the bulla into two parts: the ventro-medial and the dorso-lateral. Two openings communicate these almost fully separate spaces. One opening lies frontally to the promontory, another one is situated caudally to the round window niche. The tympanic cavity has several recesses, penetrating into its walls, and creating separate compartments to a certain degree. One of these compartments is epitympanic recess, embracing the head of the malleus and trunk of the incus, as well as an air cell beneath the facial canal, situated posteriorly to the promontory. The stapedius muscle is of considerable size, and is situated in the inferior part of the facial canal, superiorly to the oval window and partly rounded by the lateral semicircular canal. The semicircular canals are of considerable size also, although the superior one is the greatest and posterior one is the smallest. It was stated that in the cat's vestibule there are only 4 not 5 openings for the semicircular canals, because of presence of two common crura. From among the measured size parameters the most stable were diameters of semicircular canals (about 3-4 mm), while the most variable – the size parameters of the tympanic cavity. The maximal height of the tympanic cavity, measured between two extreme points (tympanic bulla – epitympanic recess) was 13.2-16 mm, and the maximal length, measured from the posterior wall of the tympanic cavity to the internal opening of the Eustachian tube, was 14.8-18.6 mm. There was no parameter significantly correlated with the total length of the skull.

Keywords: temporal bone, topography, cat

W patologii zwierząt domowych choroby uszu stanowią ważny problem, czego dowodem są prace kliniczne, poświęcone diagnostyce i terapii tych schorzeń (1, 8, 11). Mimo to podręcznikowy opis budowy ucha odnoszący się do wszystkich gatunków zwierząt domowych jest skąpy, schematyczny i nie wykracza poza pobieżne wyliczenie poszczególnych struktur, bez podania danych o ich topografii czy zmienności (2, 3, 5, 9, 10). Zastanawiający jest ten brak systematycznego opisu anatomicznego kości skroniowej u zwierząt, w tym u kota, zwłaszcza w odniesieniu do tak szeroko ostatnio stosowanych badań obrazowych (4, 6, 7).

Celem badań było dokonanie systematycznego opisu anatomicznego struktur kości skroniowej kota w sposób umożliwiający zastosowanie go do analizy wyników badań obrazowych.

Materiał i metody

Zbadano 24 kości skroniowe (12 L i 12 P) pobranych od 12 dorosłych kotów (6 samców i 6 samic) rasy mieszanej. Wszystkie osobniki pozyskano po naturalnej śmierci, z leczenia weterynaryjnej, zatem w niniejszych badaniach nie było konieczności uzyskania zgody Komisji Bioetycznej. Czaszki macerowano. Mierzono całkowitą długość czaszki (pomiędzy punktami *Prosthion* a *Occipitale*). Kości skroniowe preparowano pod mikroskopem operacyjnym, posługując się mikrowiertarką. Przy zastosowaniu okulara z podziałką o dokładności 0,2-0,05 mm (zależną od stosowanego okularu w mikroskopie operacyjnym) dokonywano pomiarów w obrębie jamy bębenkowej, kosteczek słuchowych i błędnika. Wyniki opracowano statystycznie (średnia, odchylenie standardowe, zakres i współczynnik zmienności, test t-Studenta, test różnic dla par zależnych, test korelacji liniowej Pearsona).

Wyniki i omówienie

Część łuskowa kości skroniowej tworzy górną ścianę jamy bębenkowej. Część bębenkowa, w postaci pierścienia bębenkowego i puszkki bębenkowej jest u kota bardzo rozbudowana i ogranicza ścianę boczną, dolną i część ściany przyśrodkowej jamy bębenkowej. Pierścień bębenkowy to nieregularny, niski walec, tworzący większą część obwodu przewodu słuchowego zewnętrznego wysokości zaledwie 1,6-2,1 mm (ryc. 1A, B). Pierścień pod kątem prostym wnika do bocznej ściany puszkki bębenkowej, tak że mniej więcej połowa przewodu słuchowego zewnętrznego jest wpuklona do puszkki bębenkowej (ryc. 1D). Błona bębenkowa, kształtu owalnego, o wymiarach: 7,25-8,25 × 4,85-5,75 mm, z dłuższym wymiarem poziomym owalu, leży skośnie.

Puszka bębenkowa ma kształt jajowaty i dość cienkie kostne ścianki grubości 0,25-0,95 mm. Puszka nieco zwęża się ku przodowi, przechodząc w otwór zewnętrzny kanału trąbki słuchowej. Ku tyłowi od otworu słuchowego zewnętrznego leży otwór rylcowo-sutkowy, oddalony od otworu 2,4 mm, a od szczytu wyrostka sutkowatego 2,2 mm. Otwór ten leży w płytkiej niszy, wypełnionej przez chrząstkę części górnej gałęzi kości gnykowej (*tympanohyoideum*).

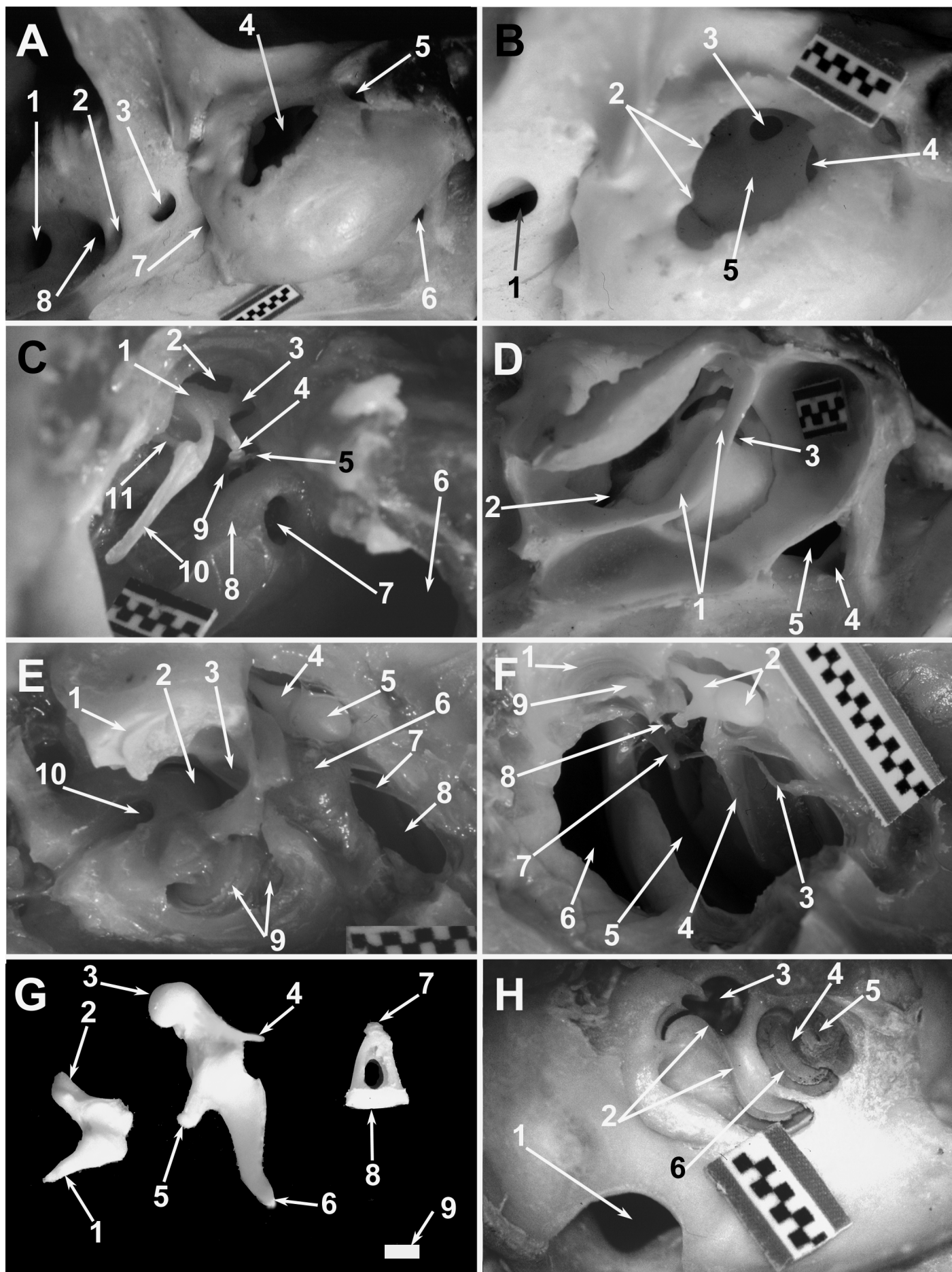
Pierścień bębenkowy jest płaski i szeroki, zagina się jego odnoga przednia, wnikając dość głęboko do wnętrza jamy bębenkowej, gdzie formuje część kanalik dla struny bębenkowej od boku oraz wraz z częścią skalistą ogranicza kanalik nerwu skalistego większego od strony przyśrodkowej; tworzy półkanał, a dalej kanał dla ścięgna mięśnia napinacza błony bębenkowej. Pierścień bębenkowy tworzy także wyrostek, ograniczający od przodu jamkę dla mięśnia napinacza błony bębenkowej.

Część skalista ma, podobnie jak u człowieka, kształt trójszciennej piramidy, podstawą zwróconej ku tyłowi i bocznie, a szczytem ku przodowi i przyśrodkowo, długości całkowitej 16 mm. Na ścianie tylnej piramidy znajdziemy otwór słuchowy wewnętrzny, dół podłukowy, otwór zewnętrzny kanalik ślimaka i otwór zewnętrzny wodociągu przedsionka. Krawędzie piramidy u kota są stosunkowo gładkie. Na krawędzi górnej, oddzielającej ścianę przednią piramidy od ściany tylnej widać bruzdę zatoki skalistej górnej. Krawędź dolna mieści bruzdę zatoki skalistej dolnej. W pobliżu szczytu piramidy na jej ścianie przedniej leży bruzda nerwu trójdzielnego. W jego sąsiedztwie znajduje także ujście nerwu skalisty większy i mniejszy. Długość przewodu słuchowego wewnętrznego wynosi 0,95-1,1 mm. Otwór słuchowy wewnętrzny ma 2,4 mm wysokości i 3 mm szerokości. Dół podłukowy mierzy 2 mm wysokości i 4 mm długości, szerokości. Ujście wodociągu przedsionka leży około 3,4 mm od tylnej krawędzi otworu słuchowego wewnętrznego.

Jama bębenkowa składa się u kota z trzech dość wyraźnie oddzielonych od siebie części: z części dol-

nej, czyli puszkki bębenkowej, którą można nazwać *hypotympanum*, części środkowej, graniczącej z błoną bębenkową (*mezotympanum*) i części górnej, czyli części nadbębenkowej (*epitympanum*). W obrębie puszkki bębenkowej widoczna jest prawie pełna półpionowa przegroda, dzieląca ją na część brzuszno-przyśrodkową i część grzbietowo-boczną. Przegroda ta wyrasta z przyśrodkowo-dolnej ściany puszkki, na granicy ze wzgórkem, jest wypukłością skierowana ku dołowi i przyśrodkowo i ciągnie się ku górze i bokowi, dochodząc do dolnego obwodu pierścienia bębenkowego. Przyśrodkowo przyczep przegrody leży na wzgórku, ku przodowi od okienka okrągłego, tak że okienko jest widoczne od strony części przyśrodkowo-dolnej puszkki. Przyczep ten jest przerwany w dwóch miejscach: ku przodowi od wzgórka i ku tyłowi od okienka okrągłego. Dzięki temu jest obecne przejście z przyśrodkowo-dolnej części puszkki do części górno-bocznej. Część przyśrodkowo-dolna puszkki bębenkowej jest zatem prawie całkowicie oddzielona od mezotympanum, podczas gdy część górno-boczna otwiera się tak do przewodu słuchowego zewnętrznego (od którego jest oddzielona jedynie błoną bębenkową) jak do mezotympanum (ryc. 1D). Całkowita wysokość jamy bębenkowej, mierzona od najdalszych punktów puszkki bębenkowej i zachyłka nadbębenkowego wynosi 13,2-16,4 mm, a długość, a mierzona od tylnej ściany jamy bębenkowej do otworu wewnętrznego ujścia bębenkowego trąbki słuchowej – 14,8-18,6 mm. Ściany puszkki bębenkowej są gładkie. Ku przodowi puszka przechodzi w kanał trąbki słuchowej, mierzący 1,2-2,8 mm. Dolno-przyśrodkowa ściana puszkki sąsiaduje z nerwami i naczyniami biegnącymi w otworze szyjnym. Długość puszkki bębenkowej, mierzona od jej tylnego obwodu do przedniego bieguna, wynosi 15,6-18,2 mm., największa szerokość 10,4-11,8 mm.

Centralną wyniosłością jamy bębenkowej jest wzgórek, będący uwypukleniem zakrętu podstawnego ślimaka (ryc. 1B-D). Ku przodowi i górze od wzgórka znajduje się płytka owalna jamka, szerokości 1,9-2,8 mm, długości 4,2-5,15 mm, mieszcząca mięsień napinacz błony bębenkowej. Jamka ta ograniczona jest wyraźniej z przodu niż z tyłu, bowiem z przodu znajduje się wydatny wyrostek pierścienia bębenkowego. Pomiędzy tym wyrostkiem a ścianą piramidy formuje się bruzda, a następnie półkanał i kanał ścięgna napinacza błony bębenkowej. Ku dołowi i przodowi od tej niszy ciągnie się stopniowo coraz głębsza bruzda stanowiąca półkanał i kanał kostnej części trąbki słuchowej, długości 1,8-2,2 mm. Od strony przyśrodkowej jamka mięśnia napinacza sąsiaduje z kanałem nerwu twarzowego, a grubość blaszki kostnej oddzielającej obie struktury wynosi 0,25-0,35 mm. Od tyłu jamka mięśnia napinacza przylega do zachyłka nadbębenkowego, a od dołu do ślimaka, przy czym grubość kości pomiędzy obiema ostatnimi strukturami wynosi 0,05-0,2 mm.



Zachyłek nadbębenny mieści głowę młoteczka i trzon kowadełka. Przestrzeń ta stanowi górną i jednocześnie najmniejszą część jamy bębnekowej. Ma ona owalny, jajowaty kształt i wymiary: szerokość 1,85-2,25 mm, długość 4,15-5,35 mm. Ku tyłowi zachyłek nadbębenny przechodzi w dół kowadełka, ku przodowi sąsiaduje z jamką mięśnia napinacza, ku dołowi zaś z kanałem nerwu twarzowego. Przejście do zachyłka nadbębennego od strony części środkowej jamy bębnekowej jest możliwe przez niewielki otwór o średnicy 1,2-2,2 mm, ograniczony z przodu szyjką młoteczka, przyśrodkowo odnogą długą kowadełka, a bocznie fragmentem ściany bocznej puszek bębnekowej. Kosteczki posiadają tylko więzadła przednie i tylne, nie ma więzadeł górnych. Więzadło kowadełka jest wyjątkowo silne, grube, mocne, a w preparacie ma wyraźną opalizację, co świadczy wyraźnym charakterze włóknistym.

Ku tyłowi od wzgórka leżą nisze: okienka owalne, okrągłe oraz nisza pod kanałem nerwu twarzowego. Ta ostatnia jest bardzo obszerna, podminowuje kanał nerwu twarzowego i otwiera się do przyśrodkowej części puszek bębnekowej ku dołowi, a ku przodowi do niszy okienka owalnego. Nisza okienka owalnego ma wymiary: $0,75-1,05 \times 1,25-1,45$ mm, okrągłego $1,15-1,55 \times 1,85-2,35$ mm, przy czym w obu przypadkach wymiar poziomy przewyższa wymiar pionowy.

Mięsień strzemiączkowy, długości 2,8-3,25 mm, leży we własnej jamce, w obrębie kostnego błędnika, otoczonej kanałem półkolistym bocznym, sąsiadującą od strony dolno-bocznej z kanałem nerwu twarzowego.

Kanał nerwu twarzowego rozpoczyna się w dnie przewodu słuchowego wewnętrznego, dalej leży na przedniej ścianie przedsionka, bezpośrednio ku przodowi od kanału półkolistego górnego, a ku tyłowi od ślimaka. Następnie kanał zagina się pod kątem około 60 stopni ku tyłowi, a w miejscu tym odchodzi nerw skalisty większy. Nerw twarzowy, kierując się dalej ku tyłowi, otacza bańkowy odcinek kanału półkolistego górnego. W tym miejscu nerw leży na górnej ścianie przedsionka, ponad okienkiem owalnym. W jamie bębnekowej kanał leży na jej ścianie przyśrodkowej, pomiędzy mięśniem napinaczem błony bębnekowej (do przodu i bocznie od kanału), dołem kowadełka (powyżej i ku tyłowi od kanału), a okienkiem owalnym (od tyłu i poniżej kanału). Stąd nerw biegnie ku tylnej ścianie jamy bębnekowej, leżąc prawie poziomo, aż do otworu rylcowo-sutkowego na bocznej ścianie czaszki. Przed wyjściem oddaje strunę bębenkową, która wchodzi do jamy bębnekowej, biegnie pomiędzy rękojęścią młoteczka, a odnogą długą kowadełka i wychodzi z jamy bębnekowej przez szczelinę skalisto-bębenkową (ryc. 1E, F). Strunie bębenkowej na odcinku 2-3 mm towarzyszy chrząstka w formie cienkiego pręcika, luźno umocowany w dolno-tylnym kącie jamy bębnekowej, będący przedłużeniem *tympanohyoideum* (ryc. 1F).

Kosteczki słuchowe u kota są smukłe i delikatne. Młoteczek posiada wyraźnie wykształcony, smukły i długi wyrostek przedni oraz krótsze i słabsze wyrostki: mięśniowy i boczny (ryc. 1G). Płaszczyzna, w której leży wyrostek przedni jest prostopadła do płaszczyzny wyrostków: mięśniowego i bocznego.

Ryc. 1. Wybrane aspekty topografii ucha środkowego i wewnętrznego kota. Na każdej z rycin, z wyjątkiem ryc. G, miarka o dokładności do 0,5 mm.

A. Widok podstawy czaszki kota, strona lewa: 1 – kanał wzrokowy; 2 – otwór okrągły; 3 – otwór owalny; 4 – otwór słuchowy zewnętrzny; 5 – otwór rylcowo-sutkowy; 6 – fragment otworu szyjnego; 7 – ujście bębenkowe trąbki słuchowej; 8 – szczelina oczodołowa górna.

B. Widok okolicy otworu słuchowego zewnętrznego i wnętrza jamy bębnekowej. Strona lewa: 1 – otwór owalny; 2 – brzeg przedni otworu słuchowego zewnętrznego; 3 – okienko owalne; 4 – wejście do niszy okienka okrągłego; 5 – wzgórek.

C. Widok wnętrza lewej jamy bębnekowej, zachowane struktury miękkie: 1 – głowa młoteczka; 2 – wnętrze zachyłka nadbębennego; 3 – odnoga krótka kowadełka; 4 – staw kowadełkowo-strzemiączkowy; 5 – ścięgno mięśnia strzemiączkowego; 6 – wnętrze puszek bębnekowej; 7 – nisza okienka okrągłego; 8 – wzgórek; 9 – odnoga przednia strzemiączka; 10 – rękojęść młoteczka; 11 – ścięgno mięśnia napinacza błony bębnekowej.

D. Wnętrze jamy bębnekowej lewej. Widok z boku i dołu: 1 – blaszka kostna rozdzielająca część brzuszno-przyśrodkową i grzbietowo-boczną puszek; 2 – ujście bębenkowe kanału trąbki słuchowej; 3 – nisza okienka okrągłego; 4 – otwór kanału nerwu podjęzykowego; 5 – otwór szyjny.

E. Widok struktur ucha środkowego i wewnętrznego lewego: 1 – otwarty kanał półkolisty górny; 2 – blaszka spiralna ślimaka; 3 – okienko owalne zamknięte podstawą strzemiączka od strony przedsionka; 4 – trzon kowadełka; 5 – główka młoteczka; 6 – brzusiec mięśnia napinacza błony bębnekowej; 7 – struna bębenkowa; 8 – błona bębenkowa od strony jamy bębnekowej; 9 – wnętrze ślimaka.

F. Widok wnętrza jamy bębnekowej lewej po usunięciu większości struktur ucha wewnętrznego: 1 – otwarty kanał półkolisty boczny; 2 – młoteczek i kowadełko w zachyłku nadbębennym; 3 – struna bębenkowa; 4 – rękojęść młoteczka; 5 – wnętrze grzbietowo-bocznej części puszek; 6 – wnętrze brzuszno-przyśrodkowej części puszek; 7 – przedłużenie *tympanohyoideum* w jamie bębnekowej; 8 – ścięgno mięśnia strzemiączkowego (strzemiączko usunięte); 9 – brzusiec mięśnia strzemiączkowego.

G. Kosteczki słuchowe wyizolowane z ich połączeń: 1 – odnoga krótka kowadełka; 2 – odnoga długa kowadełka; 3 – główka młoteczka; 4 – wyrostek przedni młoteczka; 5 – wyrostek mięśniowy młoteczka; 6 – rękojęść młoteczka; 7 – główka strzemiączka; 8 – podstawa strzemiączka; 9 – wymiar 1 mm.

H. Struktury ślimaka i jego sąsiedztwo. Strona lewa: 1 – otwór szyjny; 2 – blaszka spiralna ślimaka w zakręcie podstawnym; 3 – wnętrze przedsionka; 4 – blaszka spiralna w zakręcie górnym; 5 – blaszka spiralna w zakręcie szczytowym; 6 – blaszka spiralna w zakręcie środkowym.

Pomiędzy główką i szyjką młoteczka a wyrostkiem przednim rozciąga się cienka płytką kostna. Szyjka młoteczka, cienka i delikatna, jest wygięta wypukłością ku tyłowi oraz skrzyta wokół swej osi. Kowadełko posiada odnogę długą i krótką, przy czym odnoga krótka (1,95-2,35 mm) niewiele ustępuje długiej (2,25-2,75 mm). Strzemiączko jest delikatnej budowy, a jego odnogi mają wydrążenie po wewnętrznej stronie i krótki wyrostek mięśniowy na odnodze tylnej. Długość młoteczka mierzy 7,15-7,45 mm, szerokość maksymalna 1,85-2,45 mm. Długość strzemiączka wynosi 1,9-2,1 mm.

Ślimak tworzy 3 i ½ do 3 i ¾ zakrętu (ryc. 1H). Długa oś ślimaka jest łukowato zagięta wobec wygięcia wrzecionka, którego wypukłość kieruje się ku dołowi i w bok. Powoduje to, że zakręt podstawny ślimaka leży skośnie mniej więcej 45 stopni do płaszczyzn opisowych ciała (poziomej, pośrodkowej, strzałkowej), podczas gdy pozostałe zakręty mniej więcej w płaszczyźnie czołowej. Zatem podstawa ślimaka jest skierowana ku tyłowi, bokowi i dołowi, a szczyt dokładnie ku przodowi. Podstawa ślimaka mierzy 3,85-4,45 mm średnicy, a wysokość 4,85-6,15 mm. Kanał ślimaka wychodzi z brzusznej ściany schodów bębena i dochodzi do jamy czaszki. Biegnie on na długości 2,15-3,05 mm, leżąc pomiędzy przewodem słuchowym wewnętrznym a kanałem półkolistym tylnym. Otwór początkowy leży w schodach bębena, ku przodowi od błony okienka okrągłego, mierzy 0,45-0,55 mm, a końcowy tuż przy krawędzi dolnej piramidy, na jej ścianie tylnej, w odległości 1,05-1,25 mm od tylnej krawędzi otworu słuchowego wewnętrznego. Średnica tego otworu mierzy 0,35-0,45 mm.

Przedsionek stanowi wejście do ślimaka od dołu i kanałów półkolistych od góry. Wymiar pionowy przedsionka mierzy 2,1-2,2 mm, a poziomy 2,9-3,15 mm. Ścianę przyśrodkową przedsionka stanowi blaszka kostna przebita otworkami nerwów przedsionkowych: górnego i dolnego. Okienko owalne leży w bocznej ścianie przedsionka. Przednio-dolna ściana prowadzi do schodów przedsionka. Z tylnej i górnej ściany przedsionka wychodzą kanały półkoliste (ryc. 1E, F).

Kanał półkolisty górny, średnicy 3,45-3,85 mm, kieruje się przyśrodkowo, w stronę jamy czaszki, blisko sąsiadując z mózgowiem. Dalej otacza dół podłukowy, w którego tylnej części łączy się z kanałem półkolistym tylnym i razem jako odnoga wspólna uchodzą one do przedsionka w jego tylnoprzyśrodkowej części. Natomiast kanał półkolisty boczny, średnicy 3,05-3,35 mm, leżący dokładnie w płaszczyźnie poziomej, kieruje się regularnym półkolistym łukiem ku tyłowi, biegnąc ponad nerwem twarzowym, otacza dół podłukowy od tyłu i dołu i zbliża do kanału półkolistego tylnego (średnicy 2,95-3,15 mm), z którym łączy się, tworząc drugą odnogę wspólną. Zatem w przedsionku kota są 4 otwory prowadzące do kanałów półkolistych, bowiem występują dwie kostne odnogi wspólne.

Całkowita długość czaszki 79-88 mm. Całkowita długość kości skroniowej mierzona od szczytu wyrostka sutkowatego do przedniego obwodu puszek bębenkowej wynosi 17,4 mm. Parametry wielkościowe kości skroniowej nie wykazywały istotnych różnic zależnych od płci czy strony ciała.

Przedstawiony opis struktur ucha środkowego i wewnętrznego, poparty danymi metrycznymi, stanowi pierwowzór. W dotychczasowym piśmiennictwie nie znaleziono bowiem szczegółowego opisu topografii tych części narządu przedsionkowo-ślimakowego.

Podsumowanie

U kota szeroki i łatwy dostęp do jamy bębenkowej prowadzi poprzez dolną i boczną ścianę puszek bębenkowej. Paracenteza nie zapewnia dokładnego oczyszczenia ucha środkowego, bowiem przyśrodkowa-dolna część puszek jest prawie całkowicie oddzielnym fragmentem ucha środkowego. W budowie i wymiarach kości skroniowej nie obserwuje się istotnych różnic zależnych od płci czy strony ciała.

Piśmiennictwo

1. Cass S. P., Davidson P., Goshgarian H.: Survival of the vestibular nerve after labyrinthectomy in the cat. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* 1989, 101, 459-465.
2. Constantinescu G. M.: *Clinical Anatomy for Small Animal Practitioners*. Iowa State Press, Ames, Iowa 2002.
3. Davison A.: *Mammalian anatomy with special reference to the cat*. Rebman Ltd., London 1903, 40-51, 156-158.
4. Dickie A. M., Doust R., Cromarty L., Johnson V. S., Sullivan M., Boyd J. S.: Comparison of ultrasonography, radiography and a single computed tomography slice for the identification of fluid within the canine tympanic bulla. *Res. Vet. Sci.* 2003, 75, 209-216.
5. Dyce K. M., Sack W. O., Wensing C. J. G.: *Veterinary Anatomy*. Saunders W. B. Co., Philadelphia 1996.
6. Farrow C. S.: *Veterinary Diagnostic Imaging the Dog and Cat*. Mosby, St. Louis 2003, 321-235.
7. Garosi L. S., Dennis R., Schwarz T.: Review of diagnostic imaging of ear diseases in the dog and cat. *Vet. Radiol. Ultrasound* 2003, 44, 137-146.
8. Gotthelf L. N.: Diagnosis and treatment of otitis media in dogs and cats. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2004, 34, 469-487.
9. Krysiak K., Kobryń H., Kobryńczuk F.: *Anatomia zwierząt. T. I-III*, PWN, Warszawa 2001.
10. Ruberte J., Sautet J.: *Atlas d'anatomie du chien et du chat*. Multimédecia, Barcelona 1995.
11. Trevor P. B., Martin R. A.: Tympanic bulla osteotomy for treatment of middle-ear disease in cats: 19 cases (1984-1991). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1993, 202, 123-128.

Adres autora: dr hab. med. Jarosław Wysocki, 01-943 Warszawa; e-mail: jwysocki@ib.amwaw.edu.pl