



Prace
Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

III. — Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Travaux de la Société des Sciences de Varsovie.
III. Classe des sciences mathématiques et naturelles.

№ 14.

JADWIGA LOTH-NIEMIRYCZ.

BADANIA
ANATOMICZNE I ANTROPOLOGICZNE
NAD
KANAŁEM WYROSTKÓW POPRZECZNYCH (CANALIS TRANSVERSARIUS)
KRĘGÓW SZYJOWYCH CZŁOWIEKA I MAŁP.

ÉTUDES ANATOMIQUES ET ANTHROPOLOGIQUES
SUR LE CANAL TRANSVERSAIRE.



WARSZAWA.

NAKŁADEM TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO
Skład główny w księgarni E. Wende i S-ki.

1916.

Dodatek do „Sprawozdań z posiedzeń” T. N. W.

TRAVAUX
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE VARSOVIE.

III.—Classe des sciences mathématiques et naturelles.

N^o 14.—1916.

Jadwiga Loth-Niemirycz: Études anatomiques et anthropologiques sur le canal transversaire.

et:

Prace
Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

III. — Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Travaux de la Société des Sciences de Varsovie.

III. Classe des sciences mathématiques et naturelles.

N^o 14.

JADWIGA LOTH - NIEMIRYCZ



BADANIA
ANATOMICZNE I ANTROPOLOGICZNE

NAD

KANAŁEM WYROSTKÓW POPRZECZNYCH (CANALIS TRANSVERSARIUS)
KRĘGÓW SZYJOWYCH CZŁOWIEKA I MAŁP.

ÉTUDES ANATOMIQUES ET ANTHROPOLOGIQUES
SUR LE CANAL TRANSVERSAIRE.



Poljskie Państw. Muzeum Przyrodnicze
DZIAŁ ZOOLOGICZNY
Biblioteka. Nr Inwent. 11046

P. 1062
1601

WARSZAWA.

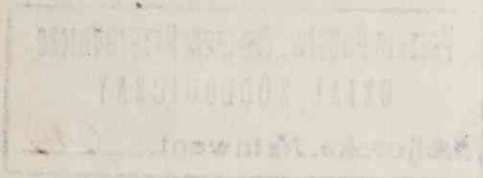
NAKŁADEM TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO.

Skład główny w księgarni E. Wende i S-ki.

1916.

Dodatek do „Sprawozdań z posiedzeń” T. N. W.

Gepprüft und freigegeben durch die Kais. Deutsche Presseabteilung
Warschau den 27. IV. 1916. T. № 998. Dr. № 50.



Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.

Z powodu działań wojennych, poprawki ostatniej korekty nie mogły być uwzględnione. Należy więc poprawić następujące omyłki w tekście:

| | | | |
|-----------------------------|------|-------------|---------------------|
| Str. 4, wiersz 23, zamiast: | 23 | winno być: | 21 |
| „ 23 | „ 20 | „ (fig. 16) | „ (Tabl. I fig. 16) |
| „ 29 | „ 6 | „ 19,0 | „ 19,0% |
| „ 54 | „ 13 | „ norma | „ norma . . . 94,6% |

I. Wstęp.

Dubreuil-Chambardel (1907) opisał kilka przypadków podwójnego *Canalis transversarius* kręgów szyjowych człowieka i wypowiedział pogląd, że jest to względnie rzadka waryacja anatomiczna. Przeglądając większą seryę szkieletów, miałam możliwość stwierdzić, że opisane przez Dubreuil-Chambardel'a odchylenie bynajmniej nie należy do rzadkich; przy tej sposobności zaobserwowałam cały szereg innych cech anatomiczno-antropologicznych, częściowo zupełnie jeszcze nieopracowanych.

Praca niniejsza ma właśnie na celu wypełnienie luki w anatomii makroskopowej i antropologii kręgów szyjowych człowieka, oraz wykazanie mylności poglądów nie tylko Dubreuil-Chambardel'a, ale i wielu innych badaczy, którzy się sprawą *Canalis transversarii* bliżej zajmowali.

Za łaskawie okazaną mi pomoc przy opracowywaniu materiałów kostnych licznych instytucji anatomicznych i antropologicznych składam serdeczne podziękowanie następującym Panom:

z Berlina: profesorowi Dr. v. Luschan'owi,

„ Dr. Waldeyer'owi,

„ Dr. H. Virchow'owi,

„ Dr. Brauer'owi,

„ Dr. Matschi'emu,

„ Dr. Bartels'owi;

z Drezna: D-rowsi Mollison'owi, b. kustoszowi muzeum antropologicznego;

z Frankfurtu: profesorowi Dr. zur Strassen'owi, dyrektorowi muzeum Senkenberga oraz prof. Fischer'owi, dyrektorowi instytutu patologicznego;

- z Fryburga badeńskiego: profesorowi Dr. E. Fischer'owi;
z Heidelberga: profesorowi Dr. M. Fürbringer'owi, profesorowi Dr. Bütschli'em u oraz D-rowi Hamburgerównie;
z Strassburga: profesorowi Dr. Schwalbe'm u;
z Warszawy: panu K. Stołyhwie, kierownikowi pracowni antropologicznej Warsz. T-wa Naukowego oraz profesorowi Tichanowowi;
z Wiesbadenu: D-rowi Lampe'm u, kustoszowi zbiorów przyrodniczych.

Następnie składam serdeczne podziękowanie mojemu mężowi D-rowi filozofii i medycyny Edwardowi Lothowi, za danie mi tematu do niniejszej pracy oraz udzielanie wskazówek i czynnej pomocy przy opracowywaniu zebranych materiałów.

II. M a t e r y a ł.

Chcąc oprzeć moje wywody na możliwie dużym materiale, musiałam czynić spostrzeżenia w wielu instytucjach i przeprowadzić badania w całym szeregu miast, a mianowicie:

- 1) w Berlinie: w instytucie anatomicznym uniwersytetu, w instytucie anatomii dla artystów, w zbiorach towarzystwa antropologicznego, oraz w muzeum zoologicznym;
- 2) w Dreźnie: w zbiorach antropologicznych muzeum etnograficznego;
- 3) w Frankfurcie nad Menem: w muzeum Senkenberga oraz w instytucie patologicznym;
- 4) w Fryburgu badeńskim: w instytucjach anatomicznym i antropologicznym;
- 5) w Heidelbergu: w instytucjach anatomicznym i zoologicznym;
- 6) w Strassburgu: w instytucie anatomicznym;
- 7) w Warszawie: w pracowni antropologicznej T-wa Naukowego oraz w instytucie anatomicznym uniwersytetu;
- 8) w Wiesbaden: w miejskim muzeum przyrodniczym.

Badalam nietylko szkielety europejczyków, lecz i szkielety ras ludzkich innych części świata, oraz szkielety małp, zwłaszcza człekokształtnych. Tabela I informuje nas ogólnie, co do ilości i jakości zbadanego materiału.

Tabela I.

| | Szkielety ludzkie | | | Szkielety małpie | | |
|---|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|------------|--------------|
| | Niemcy | Inni Europejczycy | Rasy poza europejskie | Małpy człekokształtne | Inne małpy | Małpozwierze |
| Berlin: Instytut anatomiczny . . . | 34 | 13 | 48 | 2 | 2 | — |
| „ „ anatomii dla artystów | 50 | 1 | — | — | — | — |
| „ zbiory T-wa antropologicznego | 1 | 26 | 65 | — | — | — |
| „ muzeum zoologiczne | — | — | — | 26 | — | — |
| Drezno: muzeum antropologiczne | 4 | — | 34 | 24 | 9 | — |
| Frankfurt n/M.: muzeum Senkenberga | — | — | 19 | 10 | 19 | 4 |
| „ instytut patologiczny | 36 | — | 2 | — | — | — |
| Fryburg bad. instytut anatomiczny i antropologiczny . | 20 | — | 28 | 9 | 4 | — |
| Heidelberg: instytut anatomiczny | 90 | — | — | 9 | 7 | 5 |
| „ „ zoologiczny | 1 | — | — | 6 | 22 | 4 |
| Strassburg: instytut anatomiczny | 35 | 29 | 19 | 2 | 9 | 4 |
| Warszawa: pracownia antropologiczna | — | 6 | — | — | 3 | — |
| „ instytut anatomiczny | — | 28 | — | — | — | — |
| Wiesbaden: muzeum przyrodnicze | — | — | — | 2 | — | — |
| Suma | 271 | 103 | 215 | 90 | 75 | 17 |

Zestawiając powyższy materiał według pochodzenia etnicznego, otrzymamy szereg pomniejszych grup, które umożliwią nam badania antropologiczne.

Rozpocznę od ugrupowaniu materiału ludzkiego.

Tabela II.

| Szkielety europejskie: | | Ilość |
|---------------------------------------|-----------------|-------|
| Niemców | | 271 |
| Polaków | | 38 |
| Lapończyków | | 12 |
| Rosyan | | 9 |
| Tatarów | | 9 |
| Różnych szczepów kaukaskich | | 9 |
| Finnów | | 4 |
| Estończyków | | 4 |
| Żydów | | 4 |
| Włochów. | | 3 |
| Słowaków | | 2 |
| Turków | | 2 |
| Łotyszów. | | 2 |
| Szwedów | | 1 |
| Greków | | 1 |
| Węgrów | | 1 |
| Szwajcarów | | 1 |
| Olbrzym europejski (Berlin) | | 1 |
| | Razem | 374. |
| Szkielety azyatyckie: | | |
| Hindusów | | 23 |
| Negritów-Malajczyków | | 17 |
| Japończyków | | 7 |
| Chińczyków | | 4 |
| różnych Mongołów | | 4 |
| Persów i Syryjczyków | | 4 |
| Ajnów | | 2 |
| Aleutów | | 2 |
| | Razem | 61. |
| Szkielety afrykańskie: | | |
| Hotentotów. | | 9 |
| Murzynów z Kamerunu. | | 15 |
| Zulusów i Kafrów | | 5 |
| Buszmenów. | | 2 |
| Różnych Murzynów | | 31 |
| Mumij egipskich | | 3 |
| | Razem | 65. |

Szkielety amerykańskie:

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Indyan brazylijskich | 8 |
| Mieszkańców Ziemi Ognistej | 3 |
| Indyan Ameryki Północnej | 21 |
| Peruańczyków, Azteków | 6 |
| Razem | 38. |

Szkielety australijskie i z Oceanii:

| | |
|----------------------------|-----|
| Australczyków | 26 |
| Papuów i Maorów | 4 |
| Szczepu Boeroe | 10 |
| różnych szczepów | 11 |
| Razem | 51. |

Nadmienić wypada, że ponieważ na każdym szkielecie robi się spostrzeżenia z prawej i lewej strony, więc liczba obserwacji będzie dwa razy większa aniżeli liczba szkieletów.

Pozostaje nam ugrupowanie małp, które zestawiam według rodzin i rodzajów w tabeli III.

Tabela III.

Prosimiae.

Lemurinae.

| | |
|----------------------------|-----|
| Lemur catta | 4 |
| „ varius | 3 |
| „ mongoz. | 4 |
| „ melanocephalus | 1 |
| „ spec.? | 2 |
| Razem | 14. |

| | |
|-------------------------------------|----|
| Chyromis madagascarensis | 2 |
| Nyctipithecus crivirgatus | 1 |
| Razem | 3. |

Platyrrhina.

Hapalidae.

| | |
|--------------------------|----|
| Hapale jacchus | 1 |
| Midas rosalia | 1 |
| Hapale oedipus | 1 |
| Razem | 3. |

| | |
|-------------------------------|----|
| Cebus fatuellus | 2 |
| „ capucinus | 2 |
| „ monachus | 1 |
| Razem | 5. |
| Ateles ater | 1 |
| „ paniscus | 1 |
| „ belzebug | 1 |
| Razem | 3. |
| Mycetes seniculus | 2 |
| „ palliatus | 1 |
| Chrysothrix sciurea | 2 |
| Razem | 5. |

Catarrhina.

Semnopithecinae.

| | |
|-------------------------------|----|
| Semnopithecus maurus. | 1 |
| Colobus guereza | 1 |
| Razem | 2. |

Cercopithecinae.

| | |
|---------------------------------|-----|
| Cercopithecus sabaeus | 1 |
| „ engithithea | 1 |
| „ fuliginosus | 2 |
| „ cynosurus | 3 |
| „ mona. | 2 |
| „ Wolfi. | 1 |
| „ patas | 2 |
| „ alboguralis. | 1 |
| Razem | 13. |

| | |
|--------------------------|-----|
| Macacus rhesus | 3 |
| „ maurus | 1 |
| „ erythraeus | 1 |
| „ sylvanus | 3 |
| „ nemestrinus | 2 |
| „ cynomolgus | 2 |
| „ fasciculans | 3 |
| „ sinicus | 1 |
| Razem | 16. |

| | |
|----------------------------------|-----|
| Theropithecus gelada | 1 |
| Cercocebus fuliginosus | 1 |
| Razem | 2. |
| Cynocephalus fursinus | 1 |
| „ maimon | 6 |
| „ hamadrias | 4 |
| „ porcarius | 2 |
| „ sphinx | 6 |
| „ anubis | 2 |
| „ babuin | 1 |
| „ leucocephus | 2 |
| „ iuvenilis | 2 |
| Razem | 26. |

Anthropoidea.

| | |
|----------------------------|-----|
| Hylobates | 8 |
| Gorilla | 23 |
| Troglodytes niger. | 28 |
| Orang-Utan | 31 |
| Razem | 90. |

Zestawiając cały wyliczony powyżej materiał w ogólnej skróconej tabeli, otrzymamy według podziału zoologicznego następujące cyfry:

Tabela IV.

| | Ilość osobników. | Ilość spostrzeżeń. |
|------------------------------|------------------|--------------------|
| Prosimiae | 17 | 34 |
| Simiae: | | |
| Platyrrhina | 16 | 32 |
| Catarrhina | 59 | 118. |
| Anthropoidea: | | |
| Hylobates | 8 | 16 |
| Orang-utan | 31 | 62 |
| Gorilla | 23 | 46 |
| Troglodytes niger | 28 | 56 |
| Homo. | | |
| Homo non europaeus | 215 | 430 |
| „ europaeus | 374 | 748. |

Umyślnie podałam cyfry nie tylko dla osobników, ale i dla ilości spostrzeżeń (każdy szkielet daje dwa spostrzeżenia z prawej i lewej strony), gdyż w obliczeniach statystycznych będę się posługiwała ostatnimi danemi.

Wogóle rozporządzam materiałem 771 szkieletów t. j. 1542 spostrzeżeniami nad materiałem kostnym.

Wreszcie co dotyczy części miękkich, tętnic, żył i nerwów, znajdujących się w *canalis transversarius*, o czym będzie mowa w drugiej części pracy, to zbadalam 146 preparatów w prosektorjum instytutu anatomicznego w Heidelbergu.

III. Badania *canalis transversarii* na materiale kostnym.

A. Definicja.

Zanim przejdę do opisu wyników moich poszukiwań, muszę w kilku słowach ściśle określić, co rozumiem pod anatomiczną nazwą: *canalis transversarius*. Wiadomo, że kręgi szyjowe posiadają w wyrostkach poprzecznych (*processus transversi*) otwory zwane *foramina transversaria*. Istnieje niemal ustalone przeświadczenie, że wspomniane otwory powstają przez zlewanie się szczątkowych żeber szyjowych z wyrostkiem żebrowym (*processus costarius*) kręgów szyjowych. Muszę już tutaj nadmienić, że, kierując się wynikami moich badań, nie mogę bez zastrzeżeń podzielać wspomnianej teorii; w ciągu dalszym mej pracy kilkakrotnie będę powracać do tej kwestyi, oświetlając ją z różnych stron. Otwory poprzeczne (*foramina transversaria*) kręgów szyjowych, stojąc ponad sobą, tworzą niejako przerywany kanał (fig. 1), który można nazwać kanałem wyrostków poprzecznych lub wprost kanałem poprzecznym (*canalis transversarius*); kierunek tego kanału począwszy od siódmego kręgu szyjowego, a kończąc na drugim, jest mniej więcej prostopadły. Wyżej skręca on cokolwiek na bok i przechodzi przez *foramen transversarium atlantis*. Lecz nie tutaj kończy się *canalis transversarius*, jak to niejednokrotnie mylnie bywa interpretowane. Dane anatomiczno-porównawcze mówią nam, że kanał ten biegnie jeszcze dalej: zawraca naprzód w kie-

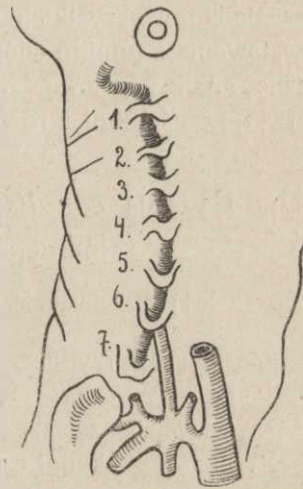
runku poziomym, następnie zaś tworzy łuk w kierunku dorsalnym i medialnym, przyczem biegnie po za *massa lateralis atlantis*: Dopiero koło *foramen magnum* potylicy, lub koło *foramen vertebrale* kręgu trzonowego można szukać końca *canalis transversarius*. U człowieka widzimy zupełny brak wierzchniej, końcowej części kanału: jest on jedynie zaznaczony przez *sulcus arteriae vertebralis*. Jednakowoż u wielu ssaków, u małpozwierzy i u małp jest on zupełnie rozwinięty; możemy więc wówczas mówić o *canalis atlantis* (fig. 2). Ponieważ właśnie ta ostatnia część kanału wykazuje niezmiernie ciekawe dane anatomiczno-porównawcze więc muszę ją rozpatrywać oddzielnie. Wskutek tego badania nad kostnym *canalis transversarius* rozpadać się będą na dwie części:

1) Badania anatomiczno-antropologiczne *canalis transversarius* od drugiego do siódmego kręgu szyjowego;

2) badania *canalis transversarius* kręgu szczytowego (*canalis transversarius atlantis*).

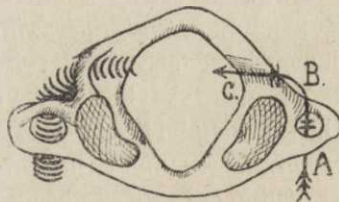
Zobaczymy niebawem, że u człowieka zupełnie normalny *canalis transversarius* występuje niezmiernie rzadko. Wykazuje on cały szereg częstych wariacji; a mianowicie; może pozostawać mniej lub więcej otwarty, może się rozdzielać na dwa kanały, a zatem tworzyć kanały dodatkowe, może wreszcie wykazywać najróżnorodniejsze inne wariacje anatomiczne.

Fig. 1.



Schemat kanału poprzecznego (*canalis transversarius*), kręgów szyjowych.

Fig. 2.



Schemat kanału poprzecznego (*canalis transversarius*) kręgu szczytowego; z prawej strony kanał przedstawiony całkowicie, z lewej zaznaczony przez strzałkę.

- A. pars transversaria;
- B. „ horizontalis;
- C. „ sagittalis.

Również i część kanału biegnąca w kręgu szczytowym bywa nadzwyczaj zmienna: spotykamy w niej powstawanie zanikowych resztek kanału w postaci dodatkowych otworów: *foramen horizontale* i *foramen sagittale*, a oprócz nich najróżnorodniejsze odchylenia od typu normalnego.

Badanie wszystkich wymienionych zjawisk, oświetlenie ich powstawania z punktu widzenia filogenetycznego oraz, antropologiczna analiza rasowa—oto zagadnienia, które będą tematem pierwszej części mojej rozprawy.

B. Badania *canalis transversarius* od drugiego do siódmego kręgu szyjowego.

1) Niedomknięcie *canalis transversarius*.

Zazwyczaj przypuszczamy, że otwory, tworzące przerywany *canalis transversarius*—tak zwane *foramina transversaria* kręgów szyjowych — zawsze są zamknięte. Tak nie jest zwłaszcza że w szeregu ssaków kanał często bywa częściowo rozwarty. Mogłam zaobserwować, że *canalis transversarius* bywa czasem zupełnie niezamknięty, albo też zamknięty tylko w czwartym, trzecim i drugim kręgu szyjowym i t. d.

Według M. Weber'a (1904, 87) *Macrauchenia*, *Tylopoda* i *Myrmecophaga* nie posiadają otworów poprzecznych w 2—7 kręgach szyjowych.

Hasse (1873) podał liczne odchylenia od normalnej budowy kanału. *Bradypus tridactylus* nie miał kanału w pięciu środkowych kręgach szyjowych (1873, 122); *Dasypus novemcinctus* posiadał otwory tylko w 5-ym i 6-ym kręgu; otwory jedynie w atlasie widział Hasse (1873, 136, 137) u wielbłąda (*Camelus dromedarius*) i lamy (*Auchenia lama*). Zupełny brak kanału wykazał delfin (*Delphinus phocaena*) (1873, 144).

Według notatki Owen'a (1866, 397) szkielet łuskowca (*Manis*) nie posiadał otworów poprzecznych w 1—4 kręgach szyjowych. U innych zwierząt brak otworu poprzecznego tylko w atlasie; sama zaobserwowałam to u wombata (*Phascolomys wombat*) i u nosorożca (*Rhinoceros cornutus*), Hasse (1873) zaobserwował brak otworu wyrostka poprzecznego kręgu trzonowego u na-

stępujących zwierząt: *Halmaturus Benetti* (s. 150), *Ornithorhynchus paradoxus* (s. 154), *Phascolomys wombat* (s. 148) oraz u wieloryba.

Znacznie częściej niema otworu poprzecznego w siódmym kręgu szyjowym. Hasse stwierdził ten brak u następujących zwierząt: *Didelphys* (1873, 152), *Manatus australis* (143), *Sus scrofa* (141), *Tapirus americanus* (139) *Cervus tarandus* (132), *Bos taurus* (131), *Equus caballus* (129), *Mus musculus* (121), *Castor fiber* (116), *Arctomys marmotta* (115), *Hydrochoerus capybara* (111), *Erinaceus europaeus* (90), *Pteropus edulis* (88) etc. Owen (1866) twierdzi, że ten sam brak wykazują: *Dasyurus*, *Opossum*, *Phalanger*, *Perameles* (333), niektóre *Rodentia* (367), *Insectivora* (385), *Proboscidea* (437) i wiele małp (519—620). Flesch (1875, 236) i Struthers (1875, 38) również wskazują na częsty brak otworu wyrostka poprzecznego w siódmym kręgu szyjowym.

Już z powyższego zestawienia widać, że co dotyczy *foramina transversaria*, to w szeregu ssaków dadzą się rozpoznać liczne odchylenia od typu zamkniętego kanału wszystkich kręgów szyjowych. Zobaczymy niebawem, że to samo stosuje się i do małp.

Przechodząc do moich własnych badań w tym kierunku rozpocznę od rozpatrywania małpozwierzy.

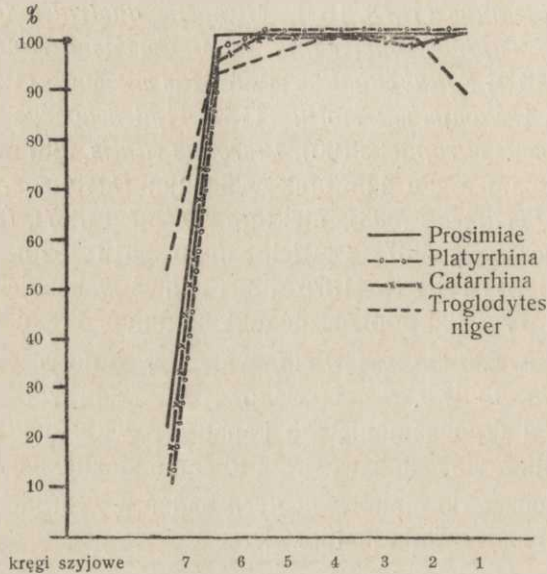
U *prosimiae* zupełny brak *foraminis transversarii* w siódmym kręgu szyjowym można stwierdzić w 79% przypadków; należy przytem zauważyć, że nie da się nawet spostrzedz ani śladu zagłębienia lub szczątkowego otworu.

Simiae. U małp wązko—i szerokonosych spostrzegamy nieco inne stosunki, poprzeczny otwór może brakować nie tylko w siódmym ale i w innych kręgach szyjowych. U szerokonosych (*Platyrrhina*) w siódmym kręgu brak otworu poprzecznego w 90% przypadków, w szóstym w 3%; u wązkonosych (*catarrhina*) *foramen transversarium* brak w 7-ym kręgu w 89%, w 6-ym w 1,7% oraz w 2-im w 0,8% przypadków. Czasami jednak brakujący otwór był zaznaczony przez wgłębienie w kości, a mianowicie raz w siódmym kręgu *Macacus'a* i raz w szóstym kręgu małpy *Mycetes seniculus*. Na brak otworu poprzecznego w 7-ym kręgu małp *Cercopithecus aethiops* i *Inuus nemestrinus* wskazywał już swego czasu Hasse (1873, 82, 85).

Spróbujmy nasze dane cyfrowe przedstawić graficznie, a zo-

baczmy (fig. 3), że krzywe dla wszystkich trzech rodzin (*Prosimiae*, *Platyrrhina*, *Catarrhina*) mają bieg bardzo podobny: od 7-go do 6-go kręgu widzimy gwałtowny skok, później zaś mniej więcej miarowy bieg linii dla reszty kręgów szyjowych.

Fig. 3.



Graficzne przedstawienie częstości *foraminis transversarii* w siedmiu kręgach szyjowych małpozwierzy i małp. Dla porównania wrysowano krzywą szympansa (*Troglodytes niger*).

Nieco inne dane napotkamy u człecoształtnych (anthropoidea). *Hylobates*.

Częstość braku zamkniętego otworu poprzecznego u rodzaju *hylobates* znajdujemy przedstawioną w następującej tabeli.

Tabela V.

| | Foramen transversarium | |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| | normalne | zaznaczone wgłębieniem |
| w siódmym kręgu | 13 % | 0 % |
| „ szóstym | 75 „ | 7 „ |
| „ piątym | 7 „ | 7 „ |
| „ czwartym | 82 „ | 18 „ |
| „ trzecim | 87 „ | 13 „ |
| „ drugim | 87 „ | 13 „ |
| „ pierwszym | 81 „ | 19 „ |

Materyał rodzaju *Hylobates*, którym rozporządzam nie jest znaczny; z pośród 8-miu osobników a więc 16 spostrzeżeń, znalazłam jeden szkielet, być może rzadką wariację, który miał cały kanał poprzeczny (*canalis transversarius*) niedomknięty (Fig. 4).

Ta obserwacja wpływa jednak znacznie na odsetki liczbowe. Wskutek tego i przedstawienie graficzne danych daje cokolwiek odmienną figurę (fig. 4): krzywa w żadnym punkcie nie osiąga 100%. Pomimo to da się zauważyć pewien charakterystyczny przebieg: nader częsty brak otworu w siódmym kręgu, raptowne wzniesienie się krzywej przy 6-ym kręgu i prawie równomierny dalszy przebieg. Krzywa dla zaznaczonych, niedomkniętych otworów (linia kreskowana) wykazuje przebieg podobny, do tego jaki zobaczymy dalej u goryla; naogół biorąc niedomknięte otwory u *hylobatesa* nie są częste.

Orang-Utan.

I tutaj zanotujemy przypadki, w których *foramen transversarium* jest tylko zaznaczone lub nie występuje zupełnie. Zestawimy je w następującej tabeli:

Tabela VI.

| | Foramen transversarium | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|
| | normalne | zaznaczone wgłębieniem |
| W pierwszym kręgu. | 96 % | 4 % |
| „ drugim „ | 100 „ | 0 „ |
| „ trzecim „ | 100 „ | 0 „ |
| „ czwartym „ | 88 „ | 12 „ |

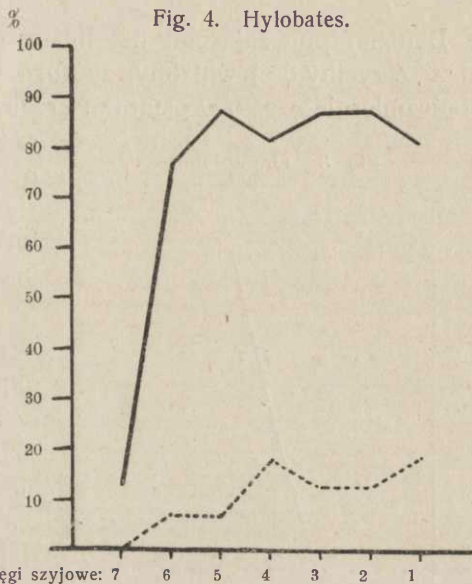
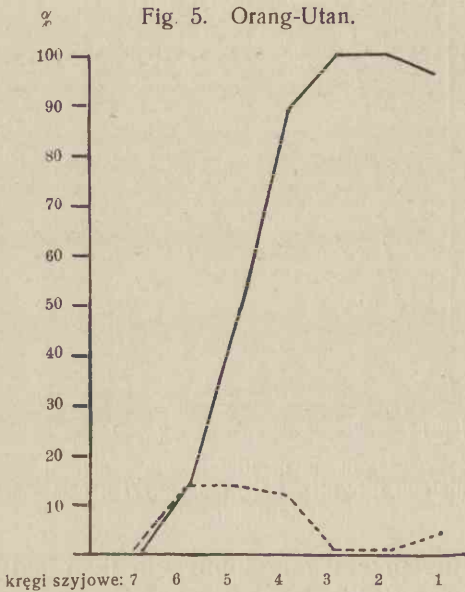


Fig. 4—7. Graficzne przedstawienie częstości zamkniętego *foraminis transversarii* u człekokształtnych.

| | Foramen transversarium | |
|--------------------------|------------------------|------------------------|
| | normalne | zaznaczone wgłębieniem |
| w piątym kręgu | 48 % | 14 % |
| „ szóstym „ | 15 „ | 14 „ |
| „ siódmym „ | 0 „ | 0 „ |

Bardziej pouczającymi niż liczby jest przedstawienie graficzne. Z ryciny 5-ej widzimy, że *foramen transversarium* brakuje niezmiernie często w ostatnim kręgu szyjowym. Dopiero począwszy od czwartego kręgu otwór poprzeczny pojawia się częściej. Jednakowoż tylko w dwóch kręgach szyjowych w drugim i trzecim występuje stale.



tylko w dwóch kręgach szyjowych w drugim i trzecim występuje stale.

Druga krzywa (kreskowana) dla przypadków w których otwory poprzeczne zaznaczone są tylko przez wgłębienia w kości pokazuje, że w siódmym kręgu nie tylko stale brak otworu, ale że nie bywa on nawet zaznaczony. W szóstym i piątym kręgu już częściej spotykamy niedomknięte *foramen transversarium*; jednakowoż w niewielkiej ilości wypadków.

Powyżej przytoczone dane dla orang-utana, należą do kategorii faktów, które stoją w sprzeczności z teorią, tłumaczącą powstawanie otworów poprzecznych ze zlewania się szczątkowego zębra z wyrostkiem żebrowym (*processus costarius*). W niższych kręgach, gdzie najczęściej powinno występować szczątkowe zebro szyjowe właśnie najczęściej brak *foramen transversarium*. Zobaczmy dalej, że to samo spotykamy u innych antropoidów.

Goryl.

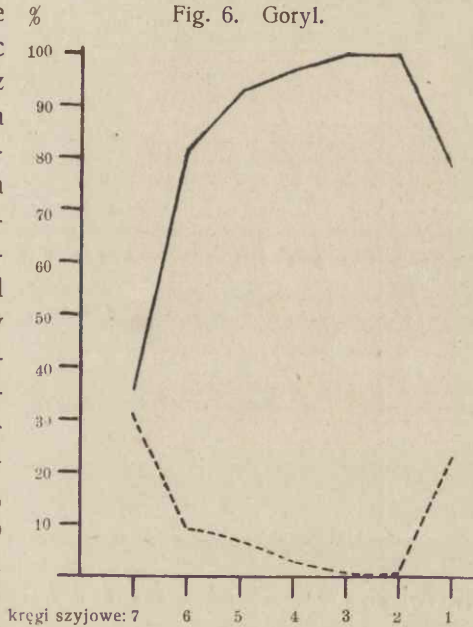
Dane liczbowe dla częstości otworu poprzecznego i wypadków zaznaczenia otworu przez wgłębienie znajdujemy na tabl. VII.

Tabela VII.

| | Foramen transversarium | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | normalne | zaznaczone wgłębieniem |
| w pierwszym kręgu . . . | 78 % | 22 % |
| „ drugim „ . . . | 100 „ | 0 „ |
| „ trzecim „ . . . | 100 „ | 0 „ |
| „ czwartym „ . . . | 97 „ | 3 „ |
| „ piątym „ . . . | 93 „ | 7 „ |
| „ szóstym „ . . . | 81 „ | 9 „ |
| „ siódmym „ . . . | 36 „ | 41 „ |

I tym razem przedstawiłam dane graficzne (fig. 6), krzywa mówi nam, że tutaj najczęściej brak otworu w siódmym i szóstym kręgu, jednakowoż nie tak często, jak to widzieliśmy u orang-utana. W piątym i czwartym kręgu otwory brakują znacznie rzadziej, a dopiero w trzecim

i drugim występują zupełnie regularnie. Widzimy więc znaczne podobieństwo z przebiegiem krzywej dla orang-utana (fig. 5). Jedynie w atlasie u goryla częściej brak otworów poprzecznych. Znaczną różnicę można zauważyć pod względem częstości otworów niedomkniętych (krzywa kreskowana). W siódmym kręgu napotykamy 41% przypadków o otworze zaznaczonym — fakt, który świadczy, że choć u goryla często w siódmym kręgu niema otworu zamkniętego całkowicie, to jednak względnie rzadko brak go zupełnie.



Szympanś (*Troglodytes niger*).

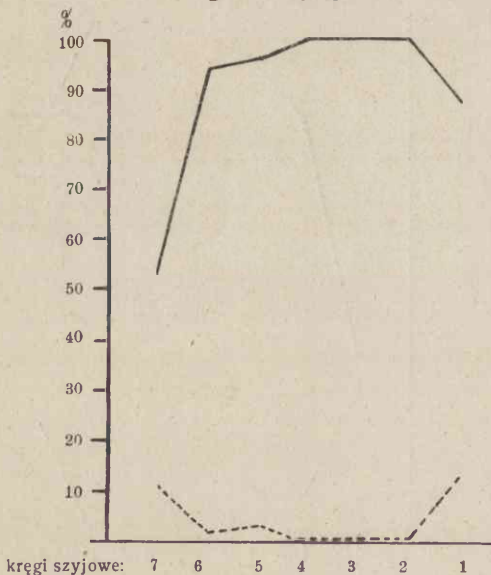
Dla szympanśa otrzymałam następujące dane:

Tabela VIII.

| | Foramen transversarium | |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| | normalne | zaznaczone wgłębieniami |
| W pierwszym kręgu. | 87 % | 13 % |
| „ drugim „ | 100 „ | 0 „ |
| „ trzecim „ | 100 „ | 0 „ |
| „ czwartym „ | 100 „ | 0 „ |
| „ piątym „ | 96 „ | 3 „ |
| „ szóstym „ | 94 „ | 2 „ |
| „ siódmym „ | 53 „ | 11 „ |

Zarówno liczby, jak i graficzne zestawienie (fig. 7), mówią nam, że u szympansa znacznie rzadziej, brak otworu poprzecznego (*foramen transversarium*) niż u innych antropoidów. W siódmym kręgu otwór brakuje we mniej niż w połowie ogólnej ilości wypadków w 6-ym i 5-ym

Fig. 7. Szympans.



kręgi szyjowe: 7 6 5 4 3 2 1

brak otworów poprzecznych.

Człowiek (*Homo*).

Porównanie człowieka z innymi człekokształtnymi i pozostałymi małpami daje niezmiernie ciekawe zestawienie.

kręgu brak otworu w bardzo małej ilości wypadków, a już w czwartym, trzecim i drugim kręgu *foramen transversarium* występuje stale. W atlasie względnie często brak zamkniętego otworu.

Na ogół jednak można twierdzić, że z pośród antropoidów szympanś posiada najnormalniejszą budowę *canalis transversarii*, gdyż u niego najrzadziej napotykamy

Dane liczbowe dla człowieka podzieliłam według części świata; w Europie jako oddzielną kategorię podaję Niemców, gdyż posiadam 542 spostrzeżeń, nad szkieletami niemieckimi, które mogę rozpatrywać, jako oddzielną grupę. Dane znajdujemy podane w tabeli IX.

Tabela IX.

| Kręgi: | I | II | III | IV | V | VI | VII | Suma dla wszystkich kręgów |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|
| Europejczycy (Niemcy) | 8.6% | 2.9% | 2.9% | 1.6% | 1.0% | 1.2% | 4.6% | 22.8% |
| Pozostali Europejczycy | 4.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 4.0 | 15.0 |
| Ludy Azji | 4.3 | 1.3 | 1.3 | 0.8 | — | 0.8 | — | 8.5 |
| " Afryki | 8.6 | 3.3 | 3.3 | 3.1 | 0.8 | 3.3 | 4.1 | 26.5 |
| " Ameryki | 5.6 | — | — | — | — | — | 2.6 | 8.2 |
| Australii i Polinezyi | 5.2 | — | — | — | — | 2.0 | 1.1 | 8.4 |

Powyższa tabela nie jest dość przejrzystą, aczkolwiek w ostatniej szpalcie podałam sumę odsetek dla wszystkich kręgów.

Z ryciny ósmej (fig. 8) widzimy, że niezamknięte *foramen transversarium* najczęściej trafia się u ludów Afryki; pozatem idą

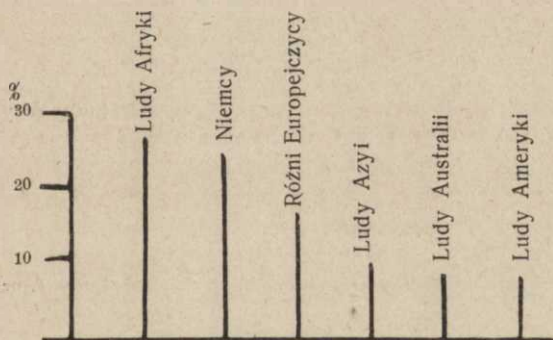


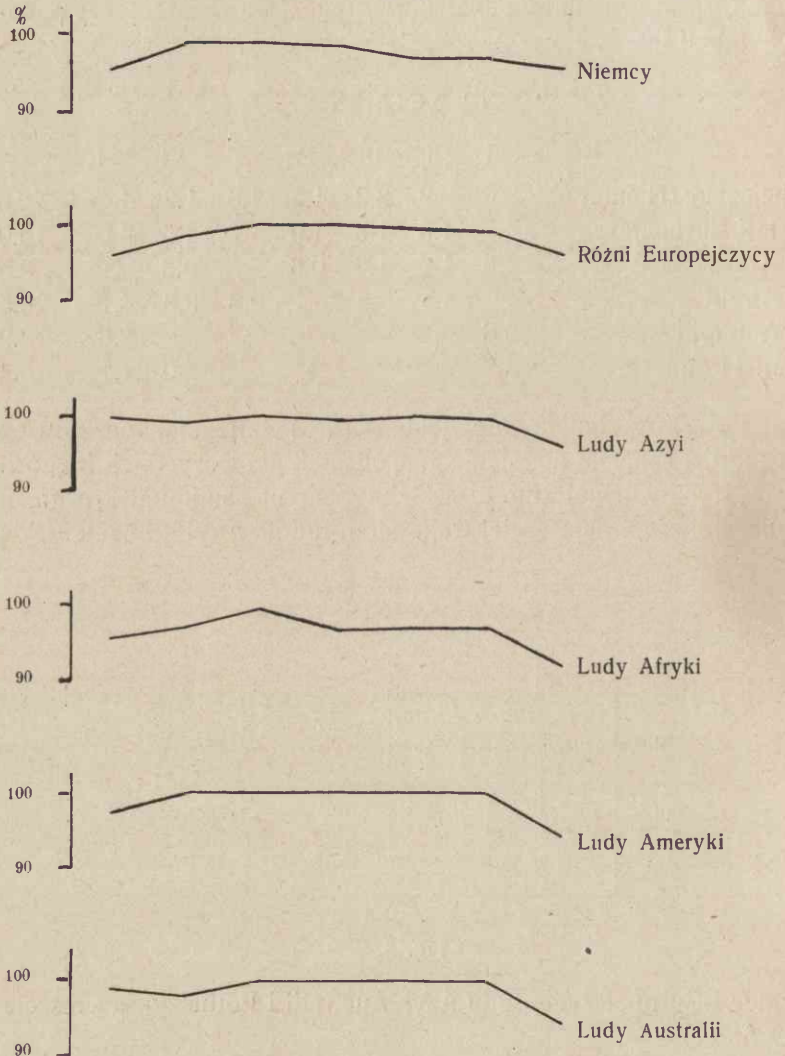
Fig. 8.

Niemcy i Europejczycy, ludy Azji, Australii i Polinezyi, a wreszcie ludy Ameryki.

Rysując graficznie krzywe, tak jak to robiliśmy z małpami, otrzymamy linie, które będzie można porównywać (fig. 9). Z ryciny wypływa, że krzywe dla poszczególnych części świata różnią się wzajemnie bardzo nieznacznie. Najpodobniejszą do antropidów krzywą otrzymałam dla ludów Ameryki: widzimy pewne

wzniesienia się krzywej przy szóstym i piątym kręgu stały przebieg linii dla innych kręgów i opadnięcie przy atlasie.

Fig. 9.

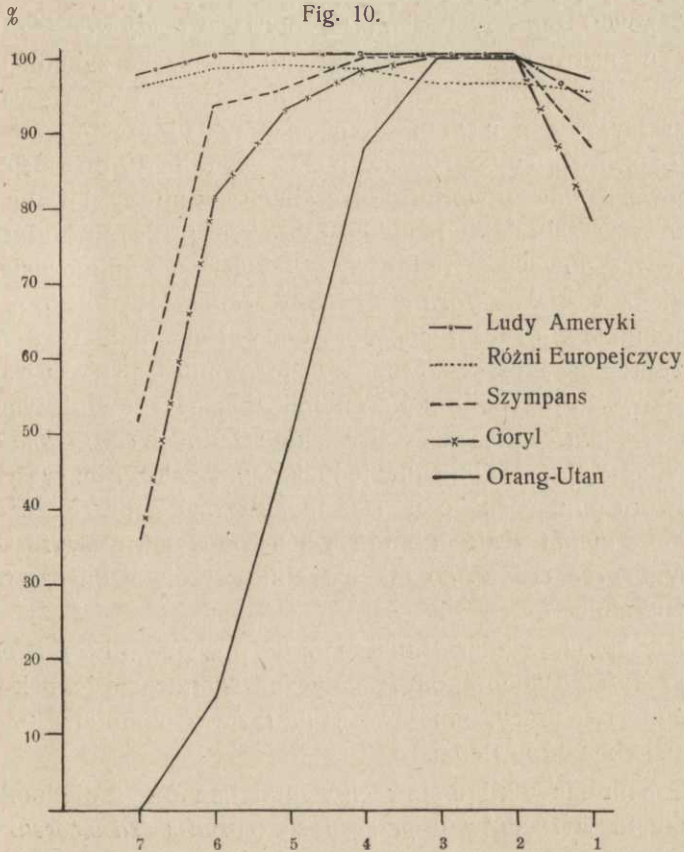


Graficzne przedstawienie częstości zamkniętego *foraminifera transversarii* u różnych ras ludzkich według części świata.

Dla innych części świata mamy krzywe mniej charakterystyczne (fig. 9): tak na przykład u Europejczyków widzimy, że fo-

ramen transversarium może być niedomknięte we wszystkich kręgach, lecz jakiegokolwiek reguły w tym względzie stwierdzić nie można.

Zestawmy krzywe dla orang-utana, goryla, szympanza, dla ludów Ameryki i Europy (fig. 10), a będziemy mogli dostrzedz pewne stopniowanie cech, odpowiadające filogenetycznej kolejności typów.



Graficzne zestawienie krzywych dla orang-utana, szympanza, goryla, ludów Ameryki i Europy.

Najdalej od człowieka stoi orang-utan, następnie idzie goryl, a wreszcie szympanz jest najbardziej zbliżony. *Hylobates* opuściłam dla powodów, o których była mowa na str. 13. Wszystkie krzywe z początku podnoszą się, następnie biegną poziomo i opa-

dają przy końcu; lecz przedstawiony w ten sposób graficznie proces rozciąga się na coraz to inne kręgi. U orang-utana *foramen transversarium* pojawia się regularnie tylko w drugim i trzecim kręgu, tak samo u goryla; u szympansa występuje ono stale i w czwartym kręgu, u człowieka zaś również w piątym i szóstym kręgu szyjowym. Tak więc antropoidy zbliżają się stopniowo do człowieka.

Z powyższego zestawienia wyływa, że *canalis transversarius* u małp nie jest zjawiskiem stałym, że zamknięte *foramina transversaria* bynajmniej nie występują we wszystkich kręgach szyjowych; u orang-utana naprzykład często nawet zupełnie brak otworów poprzecznych. Chcąc te fakty pogodzić z teorią powstawania otworu poprzecznego wskutek zlewania się szczytkowego żebra z wyrostkiem żebrowym (*proc. costarius*) natrafiamy na poważne trudności. Przypuśćmy mianowicie, że u człowieka wszystkie *foramina transversaria* istotnie powstają we wspomniany powyżej sposób. Oczywiście musimy a priori uznać, że ta sama reguła będzie miała zastosowanie jeśli nie do wszystkich ssaków, to przynajmniej do najbliższej człowieka stojących naczelnych (*primates*), a zwłaszcza człekokształtnych (*anthropoidea*). Moje badania sprzeciwiają się jednak temu założeniu: częściowy brak otworu poprzecznego u naczelnych mówi nam, że szczytkowego żebra niema wcale lub też, że się ono zlewa z wyrostkiem żebrowym (*proc. costarius*) tak szczelnie, że otwór między nimi zanika zupełnie.

Należałoby szukać innej teorii powstawania *foraminis transversarii*. Badania ontogenetyczne wykraczają jednak poza obręb niniejszej pracy, muszą więc na razie wspomnianą kwestyę pozostawić bez odpowiedzi.

Reasumując w kilku słowach wyniki badań nad niedomknięciem kanału wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*), jeszcze raz pragnę podkreślić, że brak *foraminis transversarii* w jednym lub kilku kręgach szyjowych bynajmniej nie należy do waryacji przypadkowych; brak ten występuje niezbyt rzadko w całym szeregu ssaków, nie wyłączając naczelnych i człowieka. A więc i brak *foraminis transversarii* człowieka należy zaliczyć do waryacji, dających się uzasadnić filogenetycznie.

2. Dwudzielność *Canalis transversarii*.

Jest rzeczą już dawno znaną, że *foramina transversaria* mogą być podzielone na dwa otwory, innemi słowy, że mogą być dwudzielne. Wspominali o tej wariacji różni autorowie, w podręcznikach anatomii znajdujemy jednak o niej b. nieliczne wzmianki. Tak więc Henle (1871, 47) powiada:

„Oefers ist das *Foramen transversarium* durch eine feine Knochenbrücke in eine hintere kleinere, und vordere grössere Oeffnung geteilt“.

U Zernowa (1903, 23) znajdujemy następującą wzmiankę:

„foramen transversale... inogda bywajet podrazdjeleno oczeń tonkoju kostjanoju pałoczkoju na dwa otdjelenia — pierednieje i zadnieje — i służyt dlja prochożdjenja pozwo- nocznoj arterii z soprowożdajuszczej wenoj.“

W anatomii Bochenka (1909, 144) widzimy rycinę szyjowego kręgu, który z lewej strony wykazuje dwudzielność *foraminis transversarii*.

Gruber (1876, 331, 332; 1876a 343), Turner (1883, 256), Bolk (1900, 86) i Rauber (1907, 602) wspominali okolicznościowo o analogicznym zjawisku. Struthers (1875, 27) badał wspomnianą wariację na 18 szkieletach angielskich. Najobszerniejszą pracę w tym zakresie stanowią jednak niewątpliwie badania Dubreuil-Chambardel'a (1907), który uwzględnił 93 szkielety europejskie z Tours, oraz 42 z Paryża, w tej liczbie 21 murzyńskich. Dubreuil-Chambardel przyszedł na podstawie swych badań (1907, 52) do wniosku, że dwudzielność *foraminis transversarii* jest b. rzadką wariacją. Już we wstępie wspominałam, że okolicznościowo miałam możliwość przekonania się o niesłuszności twierdzenia Dubreuil-Chambardel'a. Chcąc mój pogląd uzasadnić możliwie gruntownie, zbadałam 771 szkieletów.

Przedewszystkiem w kilku słowach rozpatrzę możliwe przyczyny powstawania otworów dwudzielnych. Wiadomo, że *in canalis transversario* oprócz tętnicy (*art. vertebralis*) biegną sploty żyłne (*v. vertebralis*) oraz rozgałęzienia nerwu współczulnego szyjowego (*n. sympathicus*), czyli tak zwany *n. vertebralis* (François Frank). Możliwy więc przypuszczać, że pulsowanie

a. vertebralis złobi w kości wgłębienia które mogą się stać nawet otworami dodatkowymi. Lecz w danym wypadku, jak to wykazę w drugiej części pracy, przez otwór dodatkowy (*foramen transversarium accessorium*) przechodzi nie tętnica lecz żyła, więc i pulsowanie w grę wchodzić nie może.








Musimy zatem szukać innego momentu etiologicznego. Można by przypuszczać naprz., że od okostnej między żyłą a tętnicą biegną włókna tkanki łącznej, które dopiero z wiekiem kostnieją. Wreszcie należy pamiętać, że podział *foraminis transversarii* na dwa otwory może występować już w embryonalnym stadium, gdy chrząstka jak gdyby otacza istniejące już naczynia krwionośne.

Wszystkie wspomniane możliwości będą roztrząsała w drugiej części mej pracy, gdy będzie mowa o częściach miękkich.

Na razie ograniczę się do podania wyników mych badań na materiale kostnym. I tym razem, jak w poprzednim rozdziale, miałam zamiar zacząć od małpozwierzy i małp. Jednakowoż muszę stwierdzić bądź co bądź dziwne zjawisko, że u małp i małpozwierzy ani razu nie znalazłam dwudzielnego otworu poprzecznego, a więc i dodatkowego otworu (*foramen transversarium accessorium*). Raz jeden u goryla zauważyłam słabe zaznaczenie dwudzielności przez wkłknięcie dodatkowe, lecz nie było całkowitego rozdzielenia kanału.

U człowieka zaś zjawisko dwudzielności *foraminis transversarii* nie jest rzadkie. Można nawet rozróżnić 7 typów mniej lub więcej wyraźnej dwudzielności.

Rozróżniam przedewszystkiem dwudzielność całkowitą i niecałkowitą czyli zaznaczoną. Co do występowania obok siebie dwóch, całkowicie rozdzielonych otworów, to rozróżniałam trzy typy:

- | | | |
|-------|---|---|
| Typ I |  | |
| II |  | typ I — dwa mniej więcej równie wielkie otwory blisko siebie; |
| III |  | typ II — dwa otwory, z których jeden jest mniejszy od drugiego; |
| IV |  | |
| V |  | typ III — również dwa nierówne otwory nieco rozsuniete, nie leżące tuż obok siebie. |
| VI |  | |
| VII |  | Cztery pozostałe typy należą do kategorii dwudzielności niecałkowitej czyli, zaznaczonej. |

- typ IV — oznacza najniższy stopień dwudzielności. Podział otworu jest zaznaczony przez występ kostny z jednej strony otworu;
- typ V — różni się od czwartego tem, że występ kostny znajduje się z obu stron, przyczem obie części otworu są mniej więcej równe;
- typ VI — ten sam co typ piąty z tą różnicą, że jedna część otworu może być mniejsza od drugiej;
- typ VII — najslabiej zaznaczona tendencja do dwudzielności przez nieznaczne wgłębienie otworu.

Dane liczbowe i odsetki obliczałam nie według ilości osobników, lecz według ilości stron (sposrzeń). Ponieważ jednak każdy osobnik posiada siedem kręgów szyjowych, więc można by notować 14 spotrzeń na jednym osobniku. Niesposób zaś było liczyć odsetki dla każdego kręgu oddzielnie. Wobec tego nie pozostawało nic innego, jak notować ilość kręgów z otworem dwudzielnym i obliczać odsetki od ilości stron. Należy jednak zauważyć, że nieraz w kilku kręgach powtarza się ten sam typ (fig. 16) więc i odsetki mogą przejść cyfrę 100%. Chcąc otrzymać wykaz istotnej częstości pewnej waryacji musielibyśmy brać $\frac{1}{7}$ podanych poniżej cyfr. Dla badań porównawczych mój sposób liczenia nadaje się najzupełniej wobec czego zastosowałam go do wszystkich obrachunków dwudzielności otworu wyrostków poprzecznych. W ten sposób otrzymałam następujące zestawienie.

T a b e l a X.

| Foramen transversarium | Dwudzielność zupełna | | | Dwudzielność zaznaczona | | | |
|--------------------------|----------------------|---------|----------|-------------------------|--------|---------|----------|
| | I % | II % | III % | IV % | V % | VI % | VII % |
| Niemcy | 15.4 | 48.5 | 12.9 | 9.1 | 15.2 | 25.0 | 2.0 |
| Różni europejczycy . | 18.0 | 51.5 | 27.0 | 9.5 | 5.5 | 21.0 | 3.5 |
| Ludy Afryki | 14.0 | 28.4 | 13.2 | 7.1 | 11.7 | 19.5 | 0.8 |
| Ludy Azji | 6.7 | 19.4 | 19.4 | 11.1 | 14.4 | 12.7 | — |
| Ludy Ameryki | 4.0 | 30.6 | 33.3 | 6.6 | 8.0 | 2.6 | 2.6 |
| Ludy Australii i Oceanii | 2.0 | 14.5 | 16.6 | 8.3 | 5.2 | 23.9 | 3.0 |

Dane tej tabeli nie dają przejrzystego obrazu, wskutek tego grupuję kolumny tak, aby liczby można było porównywać ze sobą. W tym celu łączę odsetki dla typów I—II w jedną grupę, zaś odsetki dla IV—VII w drugą i otrzymuję dane pokazujące, jak często występuje *foramen transversarium bipartitum* wogóle, i jak często dwudzielność tego otworu bywa tylko zaznaczoną. Cyfry te znajdujemy podane w tabeli XI.

T a b e l a X I.

| | Foramen transversarium dwudzielne (bipartitum) | dwudzielność niecałkowita |
|-----------------------------------|--|------------------------------|
| Niemcy | 76.8 % | 54.3 % |
| Różni europejczycy | 96.5 „ | 39.5 „ |
| Ludy Afryki | 55.6 „ | 39.1 „ |
| Ludy Azyi | 45.5 „ | 38.7 „ |
| Ludy Ameryki | 67.9 „ | 20.4 „ |
| Ludy Australii i Oceanii. | 33.1 „ | 40.4 „ |

Z powyższej tabeli wynika, że zarówno dwudzielność niecałkowita jak i zupełnie rozdzielone *foramina transversaria* pojawiają się nader często u ras całej kuli ziemskiej. Graficzne zestawienie (fig. 11) wykazuje nam jednak, że *foramen transversarium bipartitum* występuje niejednakowo często w poszczególnych częściach świata, gdyż podczas, gdy linia Europejczyków zbliża się do cyfry 100%, Australczycy dobiegają już tylko do 33%, a ludy innych części świata tworzą stopniowe przejście między temi krańcowemi liczbami. Podobne zjawisko tylko nieco w słabszym stopniu widzimy, gdy chodzi o dwudzielność niecałkowitą; lecz tutaj nie Australczycy, a ludy Ameryki najrzadziej to zjawisko wykazują (fig. 12). Muszę tu jeszcze raz nadmienić, że u małych zjawisko dwudzielności całkowitej nie było ani razu zaobserwowane, zaś dwudzielność niepełna ledwo w 0.5% wypadków. Z powyższych rozważań wynika, że *foramen transversarium bipartitum* jest cechą progresywną i że pod tym względem Europejczycy zajmują najbardziej postępowe stanowisko; zaś ludy Australii, Oceanii i Ameryki *stoją filogenetycznie* nieco niżej pod względem tej cechy.

Bogaty materiał zezwala nie tylko na ustalenie cyfr według części i świata, lecz i według przynależności rasowej. Wybrałam

dla dalszego zestawienia jedynie te rasy, nad którymi poczyniłam nie mniej niż 20 spostrzeżeń. Otrzymane dane cyfrowe zamieszczam w tabeli XII.

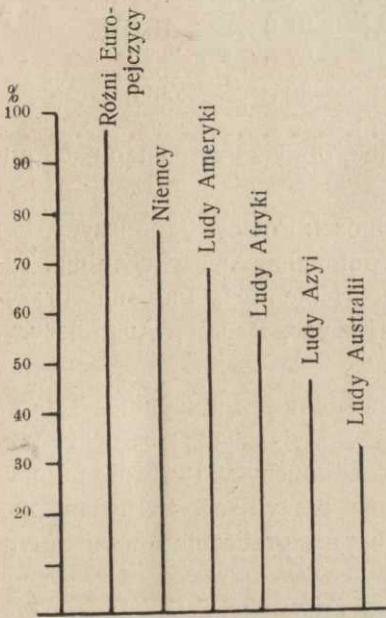


Fig. 11.

Graficzne zestawienie częstości dwudzielnego otworu wyrostków poprzecznych (*foramen transversarium*) według części świata.

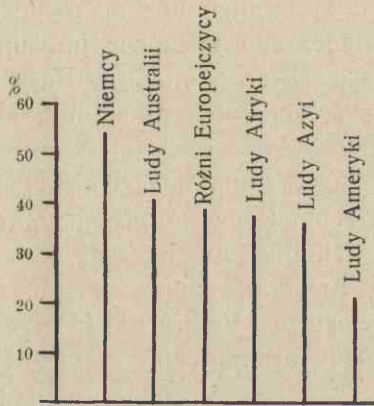


Fig. 12.

Graficzne zestawienie niecałkowitej dwudzielnosci *foraminis transversarii* według części świata.

Tabela XII.

| | Typ I—III. | Typ IV—VII. |
|------------------------------|------------|-------------|
| Niemcy | 76.8 % | 54.3 % |
| Polacy | 119.4 „ | 50.0 „ |
| Rosyanie | 50.0 „ | 94.0 „ |
| Tatarzy | 77.7 „ | 72.1 „ |
| Lapończycy | 14.5 „ | 25.0 „ |
| Hotentoci | 44.4 „ | 44.4 „ |
| Zulusi | 80.0 „ | 30.0 „ |
| Murzyni z Kamerunu | 39.2 „ | 57.1 „ |
| Japończycy | 107.1 „ | 21.4 „ |
| Hindusi | 52.2 „ | 43.0 „ |

| | Typ I—III. | Typ VI—VII. |
|--------------------------------|------------|-------------|
| Malajczycy (Negrito) | 36.3 % | 45.4 % |
| Indianie Ameryki północnej | 80.4 „ | 21.9 „ |
| Indianie brazylijscy. | 40.7 „ | 18.7 „ |
| Peruwiańczycy, Aztekowie | 91.6 „ | 16.6 „ |
| Australczycy | 27.0 „ | 33.3 „ |
| Boeroe (Polinezya) | 36.0 „ | 45.0 „ |

Kierując się wysokością odsetek, otrzymamy następujący porządek badanych ras:

1) według zupełnej dwudzielności: Polacy, Japończycy, Peruwianczycy i Aztekowie, Indianie północnej Ameryki, Zulusi, Tatarzy, Niemcy, Hindusi, Rosyanie, Hotentoci, Indianie brazylijscy, Murzyni z Kamerunu, Malajczycy, Boeroe, Australczycy, Lapończycy.

2) według niecałkowitej dwudzielności: Rosyanie, Tatarzy, Murzyni z Kamerunu, Niemcy, Polacy, Malajczycy, Boeroe, Hotentoci, Hindusi, Australczycy, Zulusi, Lapończycy, Indianie północnej Ameryki, Japończycy, Indianie brazylijscy, Peruwianczycy i Aztekowie. Figury 13 i 14 oryentują nas graficznie o wzajemnym ustosunkowaniu cyfr.

Łącząc dwudzielność całkowitą z dwudzielnością niezupełną, otrzymamy zestawienie, które będzie nam wskazywało, jak często dają się zauważyć cechy anatomiczne świadczące o tendencji do dwudzielności *canalis transversarii* (fig. 15).

Otrzymamy następujący porządek ras: Polacy, Tatarzy, Rosyanie, Japończycy, Niemcy, Zulusi, Peruwianczycy i Aztekowie, Indianie Ameryki Północnej, Murzyni z Kamerunu, Hindusi, Hotentoci, Malajczycy, Boeroe, Lapończycy, Indianie brazylijscy i Australczycy.

Wspominałam już, że występowanie dwudzielności *canalis transversarii* należy uważać za wariację progresywną. Przeglądając powyżej wyliczony szereg ras widzimy, że miejsce naczelnie zajmują cztery szczepy europejskie i Japończycy. Najprymitywniejsi zaś są Australczycy; którzy, jak wiadomo, i pod wieloma innymi względami wykazują szereg cech nader prymitywnych. Z całokształtu powyższych rozpatrywań wynika, że dwudzielność *canalis transversarii* bynajmniej nie jest

Fig. 14.

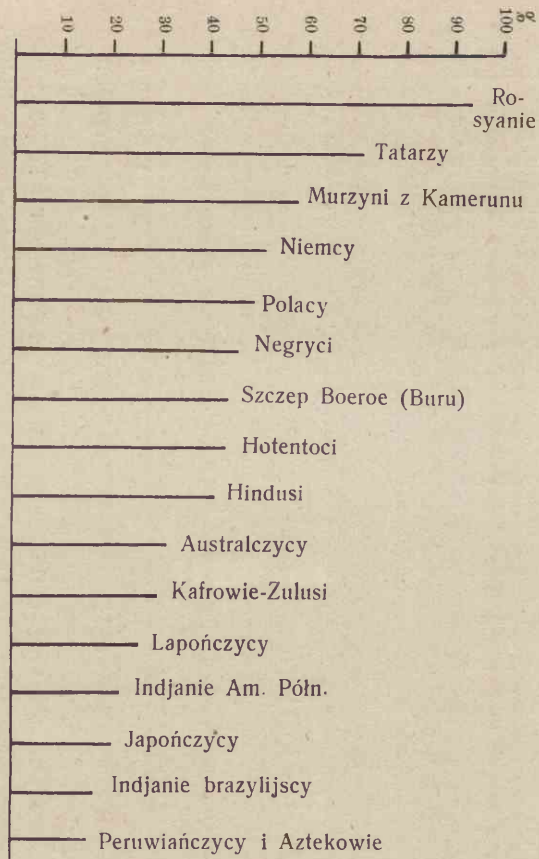
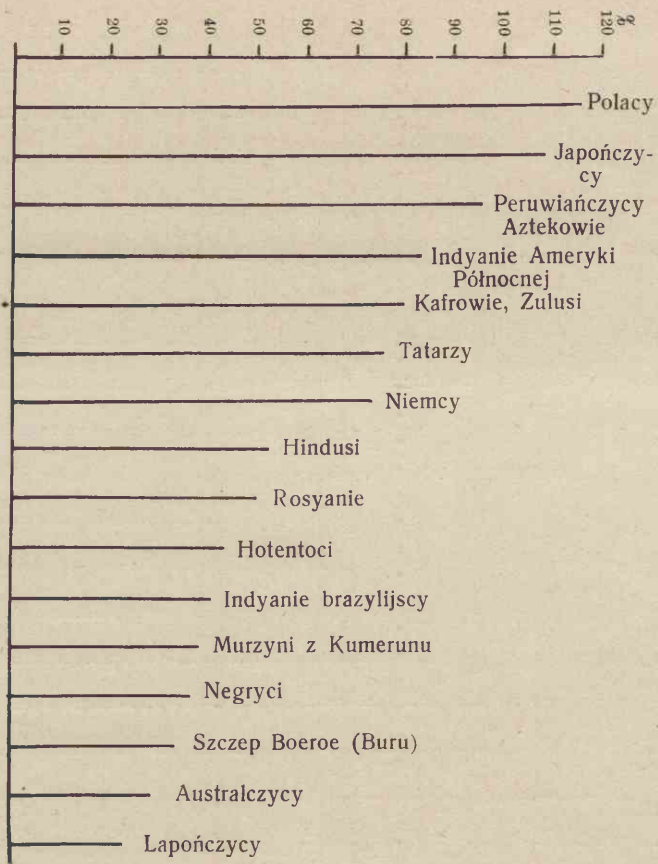


Fig. 13.



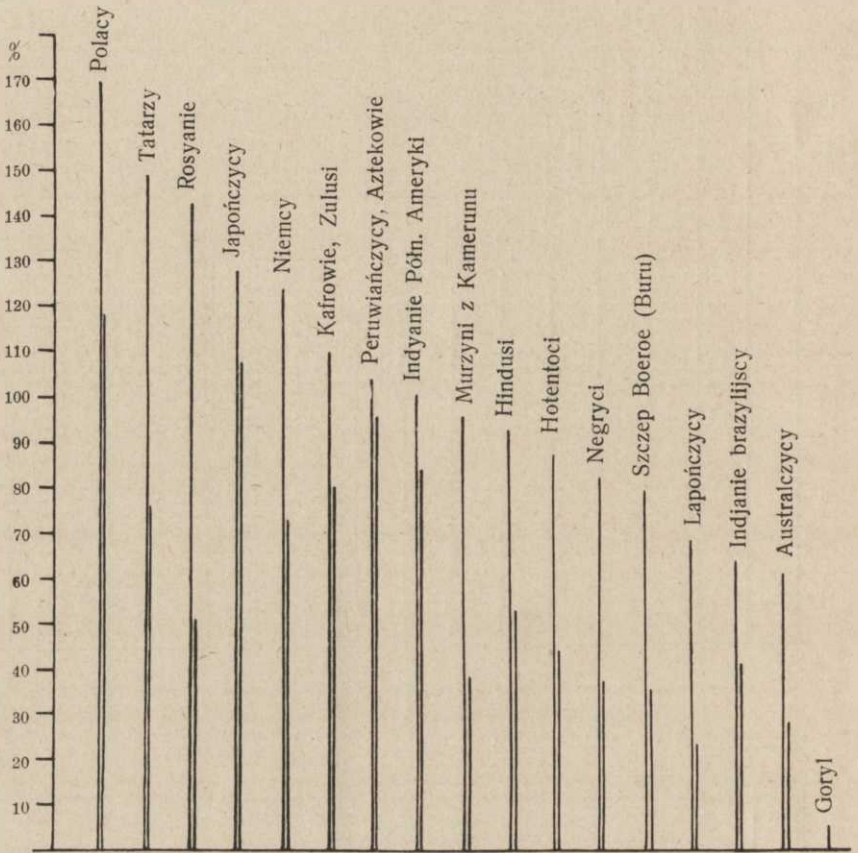


Fig. 15.

rzadką waryacją i że odchylenie to występuje u ras całej kuli ziemskiej.

A więc wyniki moich badań sprzeciwiają się mniemaniu Dubreuil-Chambardel'a (1907), jakoby omawiana dwudzielność była nadzwyczaj rzadką waryacją.

Chcąc dane moje móc porównywać z wynikami Dubreuil-Chambardel'a (1907, 52), obliczyłam odsetki badań wspomnianego autora w ten sam sposób, co i moje. Dubreuil-Chambardel poczynił 186 spostrzeżeń (na 93 szkieletach Tours) i znalazł dwudzielne otwory wyrostków poprzecznych zaledwie w 16 kręgach (u 3 osobników) czyli w 8.6% przypadków. Widzimy tu więc

dziwną sprzeczność wyników: podczas gdy u Polaków znalazłam dwudzielność w 119% przypadków u Rosyan w 50%, a u Niemców w 75%, Dubreuil-Chambardel u Francuzów stwierdza tylko 8.6! Autor ten badał również 21 szkieletów murzyńskich (42 strony) i znalazł tylko w ośmiu kręgach dwudzielność *foraminis transversarii*, co daje 19.0. I pod tym względem otrzymałam znaczną różnicę danych: u Zulusów znalazłam dwudzielność w 80% przypadków, u Hotentotów w 44%, u Murzynów z Kamerunu w 39%.

Marcel Boduin swego czasu występował przeciw wynikom badań Dubreuil-Chambardel'a (1907. 56); przyłączam się najzupełniej do krytyki wspomnianego autora, twierdząc, że podane przez Dubreuil-Chambardel'a odsetki są stanowczo za niskie. I nie tylko twierdzenie, jakoby *foramen transversarium bipartitum* było rzadką wariacją nie jest zgodne z rzeczywistością, ale również i drugi pogląd, że dwudzielność otworu wyrostka poprzecznego częściej występuje u Murzynów, jak u Europejczyków. Widzieliśmy już poprzednio (Tabela XI i XII, fig. 13, 14, 15), że najczęściej spotyka się wspomniane odchylenie u ludów Europy.

Pragnąc jeszcze bardziej uzasadnić moje zdanie, co do poglądu Dubreuil-Chambardel'a podaję rycinę kręgów jednego szkieletu, (fig. 16. Tabl. I) na której powtarza się kilkakrotnie rzadkie zjawisko dwudzielności niecałkowitej lub zupełnej w ośmiu przypadkach! Oczywiście, że tak piękne przykłady nie są częste, lecz jak tu mówić o rzadkiej wariacji?

Chciałabym wreszcie odpowiedzieć na pytanie, w którym z kręgów szyjowych najczęściej występuje podział otworu wyrostka poprzecznego. Uciekając się do zestawienia statystycznego, otrzymamy następujące dane:

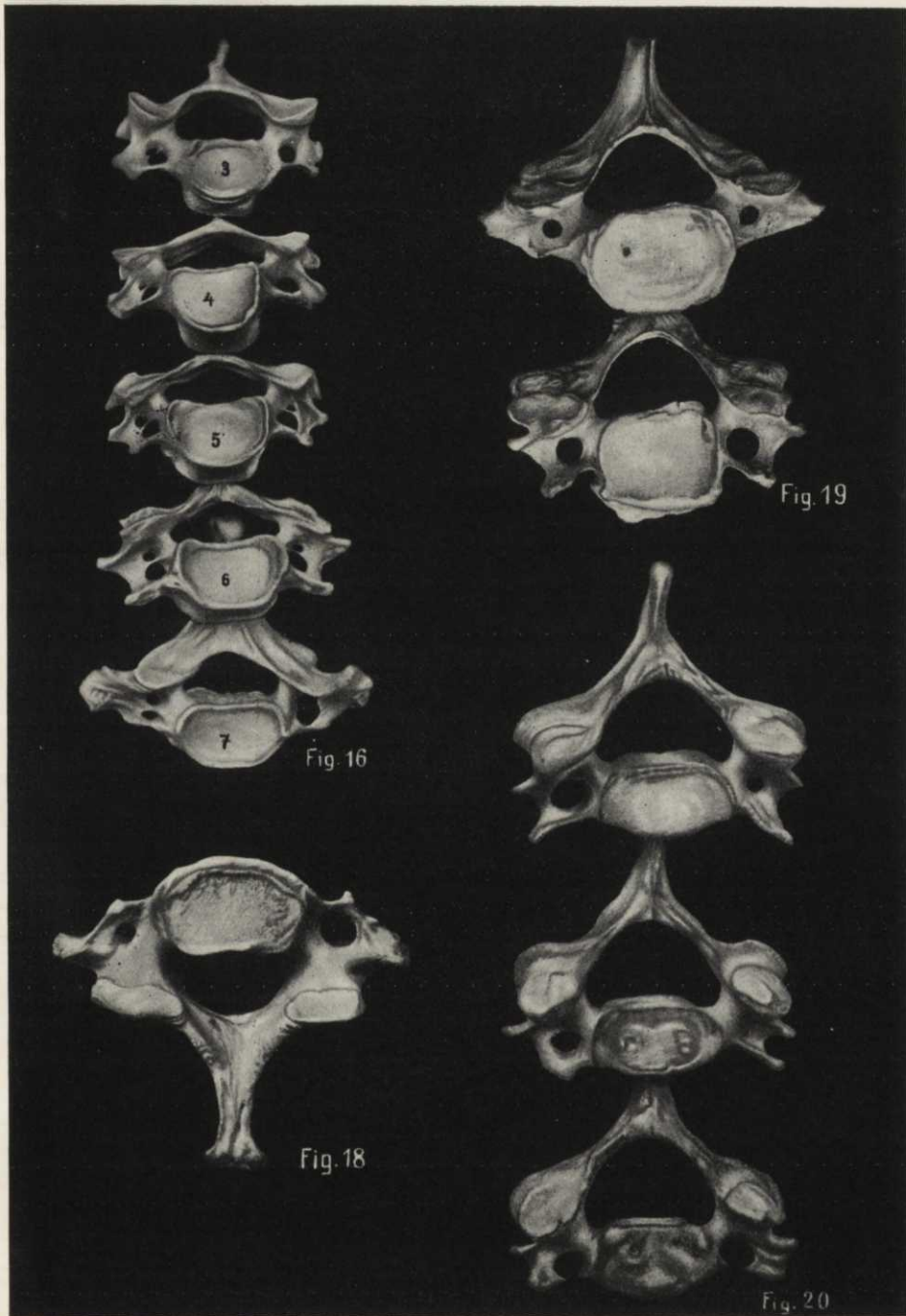
Tabela XIII.

| | | | | Foramen transversarium | |
|--------------|-------------------|------|--------|------------------------|------------------------|
| | | | | całkowicie dwudzielne | niezupełnie dwudzielne |
| | | | | % | % |
| Niemcy . . . | Ilość spostrzeżeń | 542; | 4 kręg | 9.3 | 5.9 |
| | " | " | 5 " | 18.1 | 18.5 |
| | " | " | 6 " | 36.4 | 17.8 |
| | " | " | 7 " | 6.7 | 9.0 |

| | | | | Foramen transversarium | |
|--|---|----------|---|--------------------------|----------------------------|
| | | | | całkowicie dwudzielne | niez. pełnie dwudzielne |
| | | | | % | % |
| Różni Europejczycy. Ilość spostrzeżeń 200; | | 4 kręgi | | 11.5 | 7.0 |
| " | " | " 5 " | " | 24.0 | 15.5 |
| " | " | 199; 6 " | " | 48.5 | 15.0 |
| " | " | 200; 7 " | " | 11.0 | 13.5 |
| Ludy Azji . . . | " | 118; 4 " | " | 1.6 | 1.6 |
| " | " | 109; 5 " | " | 16.3 | 15.6 |
| " | " | 113; 6 " | " | 23.2 | 13.9 |
| " | " | 105; 7 " | " | 6.5 | 11.3 |
| Ludy Afryki . . . | " | 128; 4 " | " | 3.2 | 3.9 |
| " | " | " 5 " | " | 17.8 | 11.6 |
| " | " | 120; 6 " | " | 24.9 | 13.2 |
| " | " | " 7 " | " | 8.2 | 10.8 |
| Ludy Ameryki . . . | " | 75 4 " | " | 5.2 | 3.9 |
| " | " | 72 5 " | " | 19.3 | 2.6 |
| " | " | 67 6 " | " | 35.8 | 4.0 |
| " | " | " 7 " | " | 13.5 | 10.3 |
| Ludy Australii i Oce- | | | | | |
| nii | " | 96 4 " | " | 0.0 | 7.2 |
| " | " | 94 5 " | " | 11.6 | 4.1 |
| " | " | 92 6 " | " | 19.5 | 13.4 |
| " | " | 87 7 " | " | 3.4 | 10.2. |

W powyższej tabeli znajdujemy zestawiony cały materiał posegregowany według części świata. Pomięłam jedynie kręgi 1—3, gdyż w nich nadzwyczaj rzadko występują cechy dwudzielności *foraminis transversarii*. Z przytoczonych liczb wypływa, że zupełny rozdział otworu wyrostka poprzecznego najczęściej występuje w szóstym kręgu szyjowym, co się zgadza z poglądem Dubreuil-Chambardel'a (1907. 54). Chcąc ustalić porządek kręgów, co do częstości *foraminis transversarii bipartiti* stwierdzamy, że u ludów Afryki, Azji Ameryki i Australii najczęściej występuje ono w szóstym kręgu, następnie w piątym, dalej w siódmym i czwartym. Wyjątek stanowią Europejczycy, u których ten porządek jest nieco odmienny, a mianowicie: szósty krąg, piąty, czwarty i siódmy.

Znacznie mniej typowym bywa ten sam porządek, jeśli chodzi o dwudzielność niecałkowitą; wynika to z następującego zestawienia:



- Fig. 16. Rządki okaz 5 kręgów szyjowych jednego osobnika z ośmioma przypadkami dwudzielności *foraminis transversarii*.
- Fig. 18. Siódmy krąg szyjowy z wyraźną różnicą wielkości otworu z prawej strony.
- Fig. 19. Wyraźna różnica wielkości otworów wyrostków poprzecznych szóstego i siódmego kręgu jednego osobnika.
- Fig. 20. Szósty, piąty i czwarty krąg szyjowy; w piątym z lewej strony zupełny brak *foraminis transversarii*.

| | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|------|
| Różni Europejczycy Niemcy | 5 | 6 | 7 | 4 | krąg |
| Ludy Azji | | | | | |
| Ludy Australii | 6 | 7 | 4 | 5 | „ |
| Ludy Afryki | 6 | 5 | 7 | 5 | „ |
| Ludy Ameryki | 7 | 6 | 4 | 5 | „ |

A więc można twierdzić, że to ostatnie odchylenie nie jest zjawiskiem tak stałym, jak zupełna dwudzielność, i że prawdziwości w tym względzie doszukać się niepodobna.

3. Różne wariacje otworów wyrostków poprzecznych.

W tym rozdziale opiszę szereg odchyień od normalnej budowy otworów, oraz niektóre uderzające kształty *foraminis transversarii*. Przedewszystkiem rozpatrzę zmienność formy otworów siódmego kręgu szyjowego. Tak więc na fig. 17 znajdujemy zestawioną różnorodność otworów wyrostków poprzecznych: widzimy różnice wielkości i kształtu. Obok nadzwyczaj małych *foramina* ogromne, dalej otwory wydłużone. W tym względzie zmienność otworów jest tak znaczna, że obie strony szyi bynajmniej nie potrzebują być jednakowe. Na fig. 18 Tabl. I widzimy siódmy krąg szyjowy, którego lewe *foramen transversarium* jest o połowę mniejsze od prawego.

Fig. 17.

Schemat różnorodnych typów otworów wyrostka poprzecznego siódmego kręgu (*foramen transversarium*).

Fig. patrz str. 32.

| Kręgi | A. Otwór pojedynczy. | B. Otwór z zaznaczoną dwudzielnością. | C. Otwór podzielony całkowicie |
|-------|---|---|------------------------------------|
| 1 | mały | mały z występem kostnym z jednej strony | dwa małe daleko rozdzielone otwory |
| 2 | mały i wązki | mały z występem kostnym z dwóch stron | dwa blisko leżące otwory |
| 3 | normalny | wgłębienie z dorsalnej strony | otwory większe rozdzielone |
| 4 | duży | wgłębienie z wentralnej strony | otwór duży i mały |
| 5 | wyciągnięty, podłużny | podłużny z wgłębieniem dodatkowym | jeden otwór wydłużony, drugi mały |
| 6 | silnie wydłużony (przez zlewanie się żeber szyjowych) | silnie wydłużony z wgłębieniem dodatkowym | trzy małe otwory |

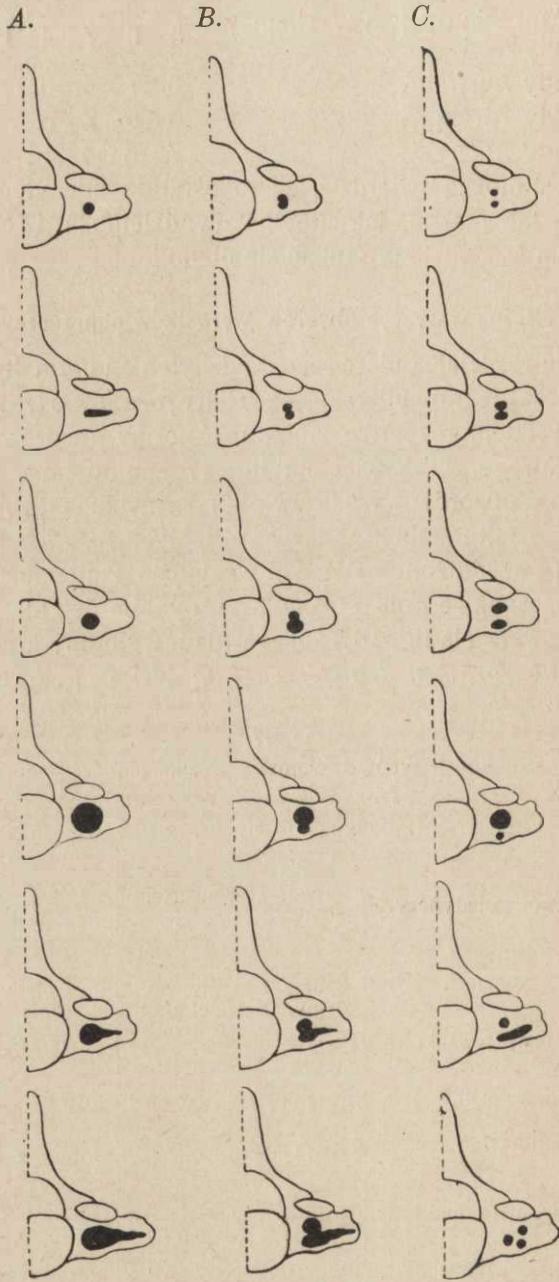


Fig. 17.

Dalej na fig. 17 widzimy szereg form niecałkowitej dwudzielności otworu, oraz różne kształty podzielonego *foraminis transversarii*. Wreszcie dość rzadką formę potrójnego otworu wyrostka poprzecznego. To ostatnie zjawisko znowu nie da się pogodzić z teorią powstawania otworu ze zlewania się szczątkowego żebra z wyrostkiem poprzecznym (*processus costarius*).

Następnie nasuwa się pytanie, czy wielkość otworu w dwóch kręgach następujących po sobie jest mniej więcej stałą, czy też dadzą się zaobserwować pewne skoki. Otóż na ogół forma otworów dwóch leżących obok siebie kręgów jest bardzo zbliżoną. Jednakowoż zdarzają się wypadki kiedy *foramen* raptownie się zmienia. Na fig. 19 (Tabl. I) widzimy siódmy i szósty kręg szyjowy jednego osobnika; podczas gdy w siódmym kręgu napotykamy nader małe otwory, w szóstym zwiększają się one raptownie. Być może udałoby się objaśnić to zjawisko tem, że *art. vertebralis* dopiero w szóstym kręgu wchodzi do kanału wyrostków poprzecznych, w siódmym zaś biegną tylko żyły, nerwy i mała gałązka *art. cervicalis profundae*.

Na fig. 20 (Tabl. I) widzimy, że szósty kręg ma nierówne otwory z obu stron. Dalej dostrzegamy, że piąty kręg z lewej strony zupełnie nie posiada otworu, czwarty zaś ma otwory z przodu niedomknięte. Być może, że *art. vertebralis* w tym wypadku wstąpiła dopiero do czwartego kręgu szyjowego, gdyż prawdopodobnie musiała ominąć zamknięty otwór piątego kręgu. Możliwym byłoby jeszcze inne objaśnienie tej wariacji: Testut (1905. Il. 157) wspomina, że zachodzą wypadki, w których *art. vertebralis* występuje z kanału wyrostków poprzecznych i omija jeden *processus transversus* poczem znów wchodzi do kanału. W moim wypadku chodzi o wariację kostną; części miękkich preparat już nie posiadał, więc i powyższej kwestyi rozstrzygnąć nie mogę.

Zamknięcie lub brak *foraminis transversarii* należy u człowieka do bardzo rzadkich wypadków. Oprócz przedstawionego na fig. 20 kręgu, widziałam to jeszcze raz tylko w siódmym kręgu szyjowym.

W związku z powyższą anomalią należy omówić te wypadki, kiedy *foramina transversaria* występują nie tylko w kręgach szyjowych, ale i w kręgach piersiowych oraz lędźwiowych.

W instytucie anatomicznym uniwersytetu Warszawskiego oglądałam kręgosłup, którego pierwszy kręg piersiowy posiadał

z obu stron *foramina transversaria*. Poza-
tem znalazłam w zbiorach instytutu anatomicznego w Heidelbergu szkielet, którego
siódmy kręgi posiada oprócz szczątkowego żebra szyjowego dobrze

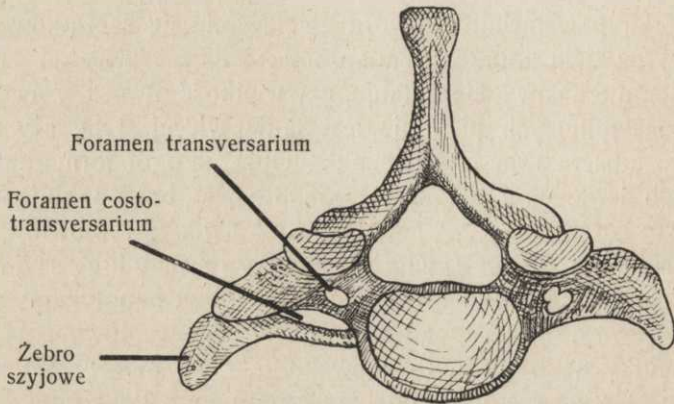


Fig. 21. Siódmy kręgi szyjowy z żebrem i z *foramen transversarium* (według Hasse'go).

rozwinęte normalne *foramen transversarium* (fig 21); oprócz tego
napotkałam jeszcze dwa analogiczne wypadki. Zupełnie iden-

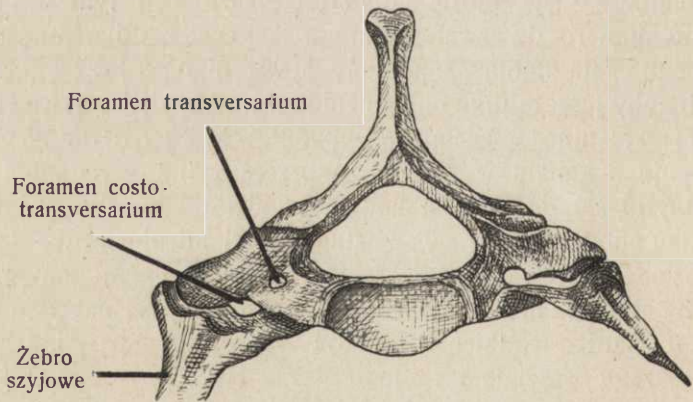
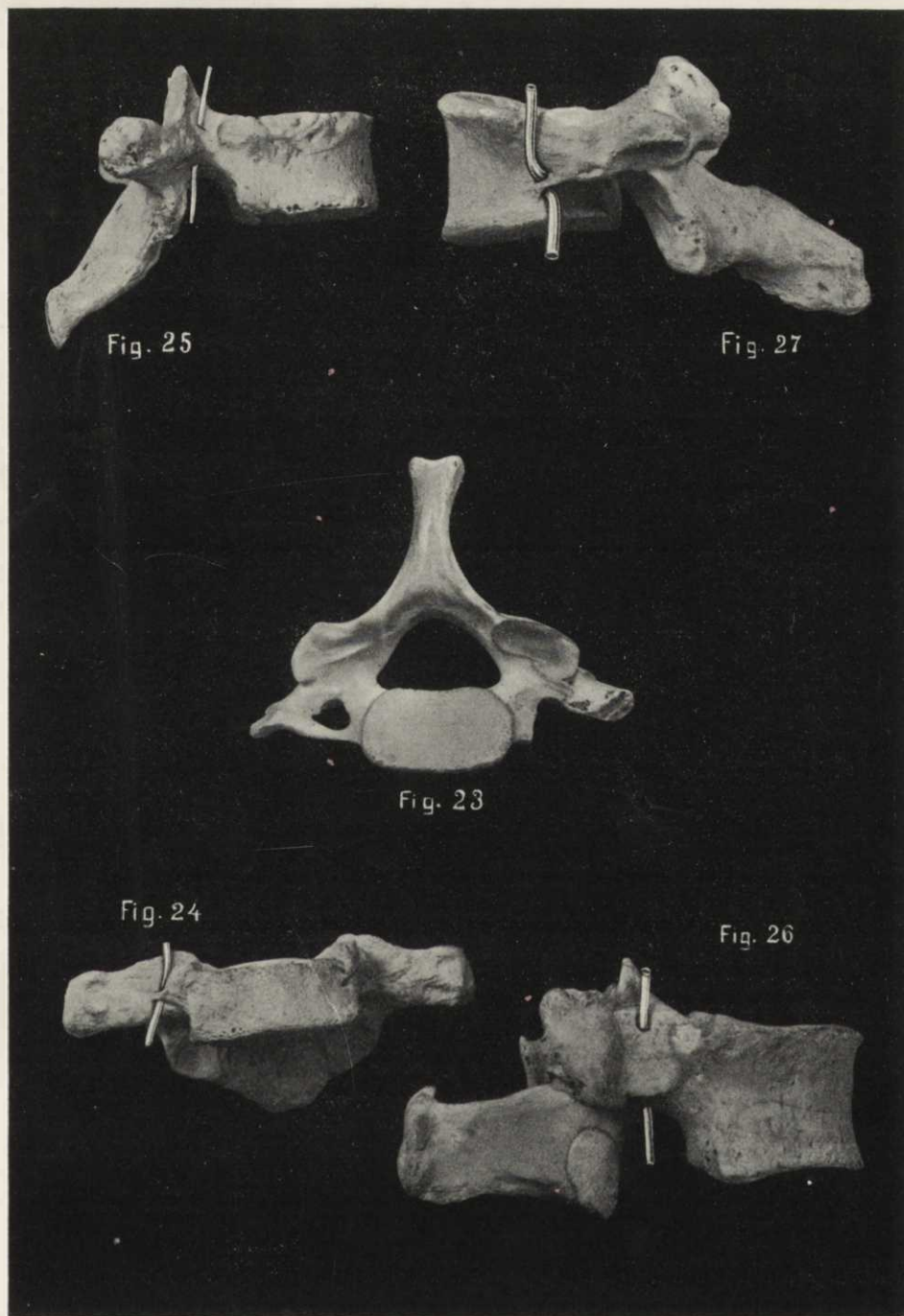


Fig. 22. Siódmy kręgi szyjowy z żebrem szyjowym i z otworem
wyrastka poprzecznego (*foramen transversarium*).

czną anomalię znajdujemy u Hassego (1873 Tabl. IV fig 14); wsku-
tek rzadkości tych anomali podaję reprodukcję rysunku (fig. 22).
Już w czasie druku niniejszej pracy, opublikowane zostały badania



- Fig. 23. Pierwszy kręgi piersiowy; z prawej strony *foramen transversarium*.
 Fig. 24. Kręgi piersiowy: sonda w otworze wyrostka poprzecznego.
 Fig. 25. Ósmy kręgi piersiowy: sonda w otworze wyrostka poprzecznego.
 Fig. 26. Dwunasty kręgi piersiowy: sonda w otworze wyrostka poprzecznego.
 Fig. 27. Kręgi lędźwiowy: sonda w otworze.

T. Wingate Todd'a (1912. 257 — 269), który również podaje ryciny dwóch wypadków siódmych kręgów szyjowych z otworami i ze szczątkowymi żebrami: fig. 5 z obu stron *foramina transversaria* i szczątkowe żebra szyjowe Europejczyka; fig. 6 toż samo z prawej strony Nubijczyka.

Pozatem mogłam zaobserwować pierwszy krąg piersiowy, który tylko z jednej strony posiadał typowy otwór wyrostka poprzecznego, z drugiej zaś miał normalną budowę kręgów piersiowych (fig. 23 Tabl. II). Podobne wypadki opisali Gruber (1876. 343) i Turner (1883. 256).

W rzadkich wypadkach występują otwory w wyrostkach poprzecznych u kręgów niżej położonych. Naprzykład Szawłowski (1901. 315) opisał krąg lędźwiowy z *foramen transversarium*. Przeglądając nader skrupulatnie materiały 90 szkieletów instytutu anatomicznego w Heidelbergu znalazłam kilka otworów w wyrostkach poprzecznych kręgów piersiowych i lędźwiowych. Fig. 24 (Tabl. II) przedstawia krąg piersiowy, u którego w wyrostku poprzecznym, tuż koło nasady, znajduje się otwór oznaczony za pomocą sondy. Na fig. 25 (Tabl. II) widzimy również cienką sondę w otworze wyrostka poprzecznego. Fig. 26 (Tabl. II) przedstawia 12-ty krąg piersiowy, w którym sonda wskazuje nam otwór. Wreszcie na fig. 27 (Tabl. II) dostrzegamy krąg lędźwiowy, który wprawdzie nie posiada całkowitego *foramen transversarium*, lecz wykazuje otwór odgradzony przez blaszkę kostną.

Wszystkie powyższe wariacje nie odpowiadają prawdziwemu *foramen transversarium*. Wszak wiadomo, że teoria powstawania otworów wyrostków poprzecznych ze zlewania się szczątkowego żebra z *processus costarii* odnosi się tylko do kręgów szyjowych. Już w stosunku do pierwszego kręgu piersiowego teoria ta nie wystarcza, a zawodzi zupełnie, gdy chodzi o pozostałe kręgi. Musimy więc szukać innego objaśnienia, któreby nam pozwalało zrozumieć powstawanie nadliczbowych otworów. Sądzę, że odgrywają tu rolę sploty żyłne, które w ciągu ontogenei zostają otoczone przez substancję chrząstkową. Nie zanikając w wyjątkowych razach w okresie kostnienia, przechodzą one w formy stałe i tworzą otwory w wyrostkach poprzecznych.

Zwróć jeszcze raz uwagę na fig. 21 i 22. Chcąc pogodzić teorię powstawania otworów wyrostków poprzecznych (*foramina transversaria*) z żeber szczątkowych, napotykałam na trudności.

Wszak widzimy szczytkowe żebro szyjowe, widzimy *foramen intercostotransversarium*, a mimo to występuje typowe *foramen transversarium*. Zachodzi tu sprzeczność, która się nie da pogodzić ze wspomnianą teorią.

C. *Canalis transversarius* kręgu szczytowego. (*Canalis atlantis*).

Już na str. 8 wspominałam, że *Canalis transversarius* nie kończy się przy otworze wyrostka poprzecznego atlasu, lecz, że kanał ten biegnie dorsalnie za części boczne atlasu i kończy się dopiero przy wejściu do dziury potylicowej wielkiej. U człowieka kanał ten jest o tyle niekompletny, że część, leżąca ponad *foramen transversarium* nie jest przykryta. U kręgu szczytowego człowieka znajdujemy jedynie zaznaczenie tego kanału przez rowek dla tętnicy kręgowej (*sulcus art. vertebralis*). Jednakowoż u bardzo wielu małp znajdujemy zakryty, kompletny kanał kręgu szczytowego. Jeżeli zaś przykrycie kostne nie jest całkowite, to powstają otwory, pozwalające z góry przepowiedzieć, w którym kierunku pójdzie redukcja masy kostnej. Wskutek tego musimy mówić o różnych częściach kanału:

1-o) o właściwym *foramen transversarium*,

2-o) o poziomej części kanału, która biegnie za części boczne atlasu (*massa lateralis atlantis*),

3-o) o strzałkowej części kanału, przerzynającej dorsalny łuk kręgu szczytowego, a odpowiadającej rowkowi tętnicy kręgowej (*sulcus art. vertebralis*).

Przykrycie kostne *canalis atlantis* zanika w czasie rozwoju filogenetycznego, tak, że wreszcie pozostają już tylko szczytki w postaci kostnych mostków, tworzących anormalne otwory dla *art. vertebralis* (fig. 2). Otwory te są już dość dawno znane pod najrozmaitszemi nazwami. Teile (1853. 283), Henle (1871. 51), Struthers (1875), Allen (1879. 19), Tenchini (1898. 282), Gegenbaur (1910. 168), Bolck (1900. 86, 90) opisali wspomniane otwory, nazywając je „accessorische Foramina des Atlas“, „Homologien des *Foramen transversarium*“ i t. d. Chcąc ustalić terminologię dla tych form morfologicznych, nazywam otwór, który jest pozostałością poziomej części kanału — *foramen hori-*

sontale, zaś ten który odpowiada rowkowi dla tętnicy kręgowej (*art. vertebralis*), przechodzącej przez kanał w kierunku sagitalnym — *foramen sagittale*.

Rozpatrywanie tych tworów zacznę od *foramen sagittale atlantis* dlatego, że występuje ono znacznie częściej i pozwala na cały szereg wniosków, dotyczących filogenii kręgu szczytowego człowieka.

1) *Foramen sagittale atlantis*.

Wspomniałam już, że *foramen sagittale atlantis* jest resztką całkowitego przykrycia kanału. Występowanie tego otworu na szkielecie człowieka należy zatem uznać za cechę prymitywną. W mojej statystyce muszę uwzględnić nie tylko te wypadki, w których *foramen sagittale atlantis* było całkowicie rozwinięte, ale i te, w których było ono tylko zaznaczone. Z drugiej zaś strony nie można pomijać wypadków kiedy kanał atlasu bywa niemal zupełnie zakryty, a przytem zawsze występuje całkowite *foramen sagittale atlantis*.

Rozróżniam więc kilka typów:

- 1) niecałkowite *foramen sagittale*;
- 2) całkowite *foramen sagittale* i
- 3) zupełnie przykryty *Canalis atlantis* z otworami.

Zacznijmy od zbadania małp, a otrzymamy dane Tabeli XIV.

T a b e l a XIV.

| | Ilość sposzrze- żeń | Foramen sagittale | | kanał cał- kowity z otwora- mi |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|
| | | całkowite | niecałko- wite | |
| | | % | — | % |
| Prosimiae. | | | | |
| Lemur | 28 | 92,8 | — | 7,1 |
| Chyromis, Nyctipithecus | 6 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| Razem | 34 | 82,3 | 5,8 | 11,8 |
| Simiae. | | | | |
| <i>Platyrrhina.</i> | | | | |
| Hapale | 6 | 100,0 | — | — |
| Cebus | 10 | 50,0 | — | 50,0 |
| Ateles | 6 | 100,0 | — | — |
| Mycetes | 6 | 66,6 | — | 33,3 |
| Chrysothrix | 4 | 100,0 | — | — |
| Razem | 32 | 78,1 | — | 21,8 |

| | Ilość spostrzeżeń | Foramen sagittale | | Kanał całkowity z otworami |
|--|-------------------|-------------------|--------------|----------------------------|
| | | całkowite | niecałkowite | |
| <i>Cercopithecinae.</i> | | % | % | % |
| <i>Cercopithecus</i> | 26 | 53.8 | 3.8 | 38.4 |
| <i>Macacus</i> | 32 | 43.6 | 3.0 | 37.5 |
| <i>Theropithecus, Cercocebus</i> | 4 | — | — | 100.0 |
| <i>Cynocephalus</i> | 52 | 57.7 | 20.3 | 20.3 |
| <i>Semnopithecinae.</i> | | | | |
| <i>Semnopithecus</i> | 4 | 100,0 | — | — |
| Razem | 118 | 52.5 | 1.7 | 41.2 |

Wynotowując z powyższej tabeli dane ogólne, otrzymujemy następującą tabelkę:

Tabela XV.

| | Foramen sagittale | | Kanał całkowity z otworami | % całkowitego lub zaznaczonego <i>canalis transv. atlantis</i> |
|------------------------------|-------------------|--------------|----------------------------|--|
| | całkowite | niecałkowite | | |
| | % | % | % | % |
| <i>Prosimiae</i> | 82.3 | 5,8 | 11,8 | 99.9 |
| <i>Platyrrhina</i> | 78.1 | — | 21,8 | 99.9 |
| <i>Catarrhina</i> | 52.5 | 1,7 | 41,2 | 95.4 |

Z powyższego zestawienia wypływa, że u małpozwierzy (*Prosimiae*) i u małp szerokonosych (*Platyrrhina*) zamknięte *foramen sagittale atlantis* występuje niemal stale (99.0%). Dopiero w rodzinie wązkonosych (*Catarrhina*) widzimy pewien zanik *canalis sagittalis atlantis*, jednakże w stosunkowo bardzo nieznacznej ilości wypadków, gdyż tylko w 6.3%. Wśród wązkonosych zanik ten występuje zwłaszcza u form wyższych.

Przejdźmy teraz do antropoidów, a zobaczymy, że proces zanikowy ogromnie posunął się naprzód. Żadna z pośród małp człekokształtnych nie posiada całkowitego kanału kręgu szczytowego; conajwyżej znajdujemy pozostałości w formie całkowicie lub

niezupełnie zamkniętego *foraminis sagittalis*. O częstości tego tworu anatomicznego mówią nam następujące cyfry.

Tabela XVI.

| | Ilość spo- strzeżeń | Foramen sagittale atlantis | | Liczba ogólna dla zupełnie i niezupełnie zamkniętego <i>foramen sagit- tale</i> |
|----------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|---|
| | | zupełnie zamknięte | niezupełnie zamknięte | |
| Szympanś | 48 | % 70.0 | % 8.3 | % 78.3 |
| Orang-Utan | 48 | 37.5 | 19.1 | 56.6 |
| Hylobates | 16 | 31.2 | 25.0 | 56.2 |
| Goryl | 42 | 14.2 | 4.7 | 18.9 |

Widzimy więc, że *foramen sagittale atlantis* występuje najczęściej u szympanśa, w czym się on zbliża do małp wązkono-
sych, zaś najrzadziej u goryla. Łącznie z temi danemi omówię
częstość występowania tego otworu u człowieka i dopiero wów-
czas postaram się wyciągnąć kilka wniosków.

Cyfry jakie otrzymałam dla ludzi różnych części świata, znaj-
dujemy podane w tabeli XVII.

Tabela XVII.

| | Ilość spo- strzeżeń | Foramen sagittale | | Suma |
|------------------------|------------------------|-------------------|--------------|-----------|
| | | całkowite | niecałkowite | |
| Niemcy | 476 | % 9.6 | % 12.3 | % 21.9 |
| różni Europejczycy . . | 206 | 7.4 | 18.5 | 25.9 |
| ludy Azji | 114 | 4.3 | 1.7 | 6.0 |
| „ Afryki | 104 | 16.3 | 13.4 | 29.7 |
| „ Ameryki | 72 | 2.9 | 9.7 | 12.6 |
| „ Australii i Oceanii | 92 | — | 7.6 | 7.6 |

Co do częstości występowania *foraminis sagittalis atlantis*,
to da się ustalić następująca kolej: ludy Afryki, Europejczycy

ludy Ameryki, Australii i Azji. Dziwnym zbiegiem okoliczności ludy Australii i Azji zajmują w tym względzie najbardziej progresywne stanowisko, gdyż za taką cechę należy uważać rzadkie występowanie otworu strzałowego w kręgu szczytowym.

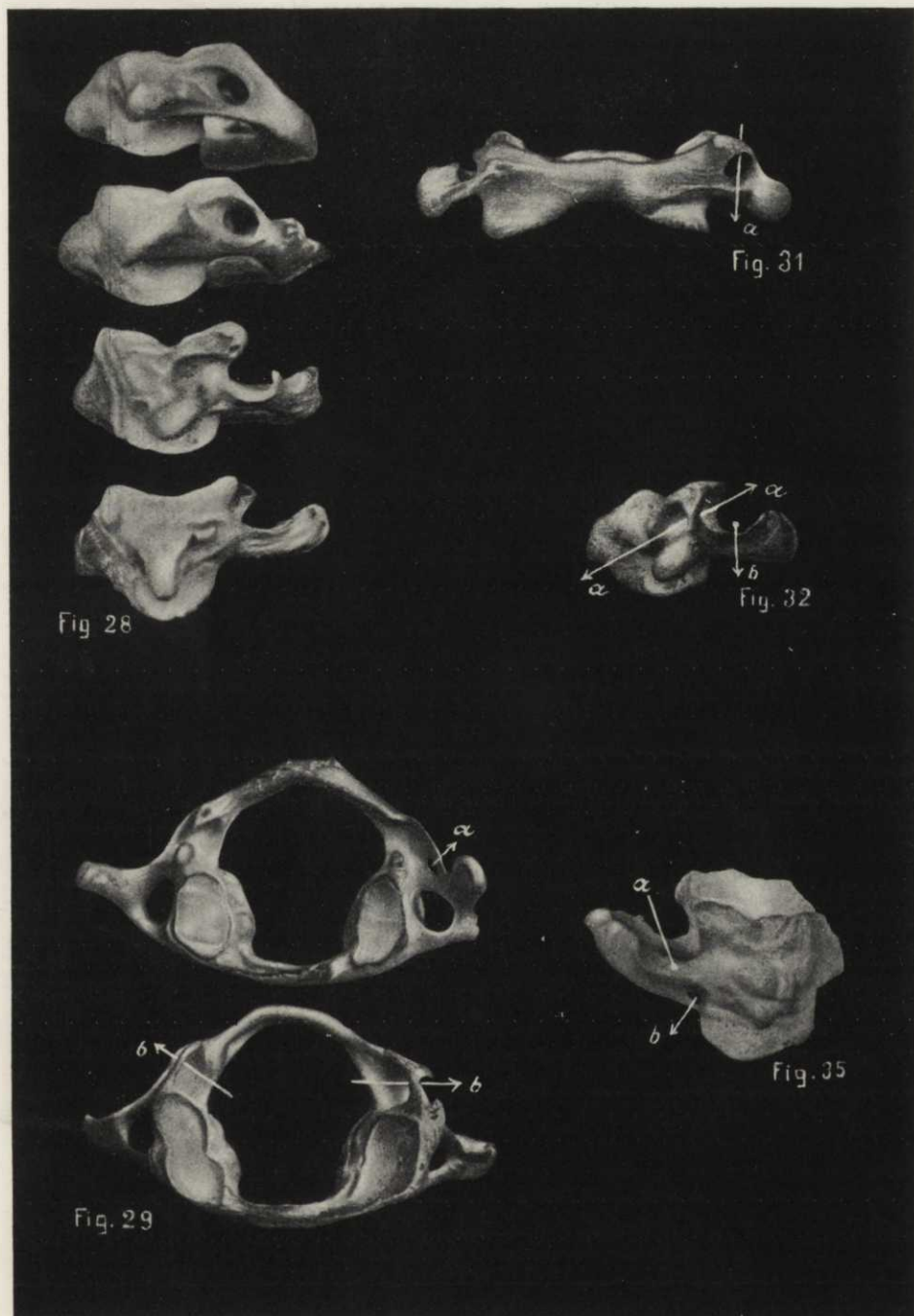
Przytoczę jeszcze te nieliczne dane, które znalazłam rozrzucone w literaturze. Poirier i Charpy ('99 I. s. 310) zbadali 500 kręgów szczytowych i znaleźli *foramen sagittale atlantis* w 40 wypadkach z obu stron, a w 48 wypadkach tylko z jednej strony; obliczając według ilości stron, a nie osobników, otrzymamy 12.8%. W stosunku do cyfr, jakie znalazłam dla Niemców (9.6%) i różnych Europejczyków (7.4%) jest to cyfra dość wysoka.

Na fig. 28 (Tabl. III) przedstawiłam na szeregu dobranych kręgów szczytowych proces zanikania *foraminis sagittalis*. U pierwszego kręgu widzimy kanał, biegnący głęboko w masie kostnej. U drugiego kanał zamyka całkowicie już tylko cienka blaszka kostna. Trzeci krąg posiada niezupełnie zamknięte *foramen sagittale*, aż wreszcie ostatni wykazuje normalną budowę atlasu: zamiast kanału rowek dla tętnicy kręgowej (*sulcus art. vertebralis*).

Na fig. 29 (Tabl. III) znajdujemy dwa kręgi szczytowe widziane z góry: jeden posiada z obu stron zamknięte, drugi zaś niedomknięte *foramen sagittale*.

Reasumując to co powiedziałam o *foramen sagittale*, należy stwierdzić, że da się tu zaobserwować proces filogenetyczny: *foramen* jest zawsze u małpozwierzy i u małp szerokonosych, wyjątkowo brakuje u małp wązkonosych, zanika coraz silniej u człekokształtnych i występuje u człowieka już tylko, jako dość rzadka waryacya. Próbę graficznego przedstawienia wspomnianego procesu znajdujemy na fig. 30. Widzimy stopniowe, dość regularne opadanie linii począwszy od małpozwierzy aż do człowieka. Należy przytem zauważyć, że jedna z małp człekokształtnych, mianowicie goryl, wpada w szereg ludzki.

Muszę tu wreszcie wspomnieć o jednej waryacyi, opisanej przez Schwegel'a (1859, 311) i Poirier i Charpy (1899, I, 310); chodzi o *foramen sagittale atlantis*, które było rozdzielone przez blaszki kostne na dwa lub trzy otwory. Przez wtórne kanały przechodziła tętnica kręgowa (*art. vertebralis*), żyły i *n. cervicalis* I. Ponieważ samej nie udało mi się zaobserwować tej waryacyi ani razu, więc cytuję dosłownie słowa Schwegela (1859, 311). „Den hinter dem Seitentheile des Atlas liegenden Ausschnitt, welcher



- Fig. 28. Szereg kręgów trzonowych, demonstrujący zanik *canalis sagittalis* i powstawanie *sulci art. vertebralis*.
- Fig. 29. Dwa kręgi szczytowe, z których dolny posiada z obu stron *foramen sagittale* (b—b), górny zaś wykazuje ten sam otwór nie zupełnie domknięty. Poza tem widzimy *canaliculus venosus* (a) u górnego kręgu.
- Fig. 31. Krąg szczytowy człowieka z *foramen horizontale* z prawej strony (a); z lewej otwór niedomknięty.
- Fig. 32. Krąg szczytowy człowieka widziany z boku: a—a *foramen horizontale*, b *sulcus art. vertebralis*.
- Fig. 35. Krąg szczytowy widziany z boku: a *sulcus art. vertebralis*, b *foramen sagittale venosum inferius*.

mit dem Hinterhauptbeine den ersten Canalis intervertebralis bildet, fand ich durch dünne Knochenleisten in 1, 2 seltener 3 Kanäle umgewandelt. War bloß ein Canalis vorhanden, so sah ich gewöhnlich Art. et Venae vertebral. und den Nervus cervical. primus in diesem verlaufen; waren zwei Kanäle vorhanden, so gingen durch den unteren der genannte Nerv, durch den oberen die Gefäße, oder die Venen ausserhalb der Kanäle.

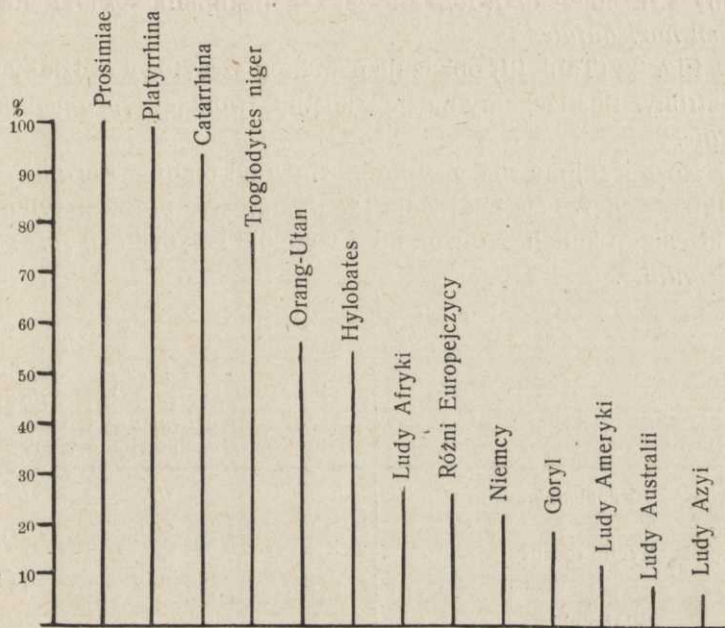


Fig. 30.

Graficzne przedstawienie częstości *foraminis sagittalis atlantis*.

Durch einen rückwärts vom hintern Schenkel des Querfortsatzes von oben nach unten gerichteten Kanal kam ein Mal der rückwärtige Ast des 2 Cervicalnerven d. i. Nervus occipitalis magnus. War das Foramen transversarium der Halswirbel durch eine Knochenleiste in zwei getheilt, so verlief meistens im vordern Loch die Art. vertebralis, im hinteren die gleichnamige Vene“.

2) Foramen horisontale atlantis.

Już poprzednio wspominałam o znaczeniu *foraminis horisontalis atlantis*. Jednakowoż powtarzam, że otwór ten jest

szczątkową pozostałością poziomej części kanału kręgu trzonowego. Możemy więc i tutaj rozróżniać kilka typów:

1) typ zupełnie zamkniętego kanału, a więc i zamkniętego otworu;

2) typ otworu w kształcie zamkniętego foramen;

3) typ nie całkowicie zamkniętego otworu.

Na fig. 31 (Tabl. III) widzimy krąg szczytowy, który z prawej strony wykazuje całkowite, z lewej zaś niezupełnie domknięte *foramen horizontale*.

Fig. 32 (Tabl. III) pokazuje nam krąg szczytowy widziany z lewej strony: dostrzegamy mostek kostny, tworzący *foramen horizontale*.

Rozpocznijmy rozpatrywanie znów od małp. *Foramen nie-domknięte* zdarza się tak rzadko, że wystarczyło notować tylko wypadki całego kanału z otworami i wypadki całkowitego *foraminis horizontalis*.

T a b e l a XVIII.

| | Ilość spozrzeżeń | <i>Foramen horizontale atlantis</i> — całkowite | <i>Canalis atlantis</i> całkowity z otworami |
|--------------------------------------|---------------------|--|--|
| Prosimiae. | | | |
| Lemur | 28 | % | % |
| Chyromis, Nyctipithecus | 6 | 92.8 | 7.1 |
| Razem | 34 | 66.6 | 33.3 |
| Platyrrhina. | | | |
| Hapale | 6 | 88.2 | 11.8 |
| Cebus | 10 | 100.0 | — |
| Ateles | 6 | 40.0 | 50.0 |
| Mycetes | 6 | 100.0 | — |
| Chrysothrix | 4 | 66.6 | 33.3 |
| Razem | 32 | 100.0 | — |
| Catarrhina. | | | |
| <i>Semnopithecinae.</i> | | | |
| Semnopithecus | 4 | 75.0 | 21.8 |
| <i>Cercopithecinae.</i> | | | |
| Cercopithecus | 26 | 57.6 | 38.4 |
| Macacus | 32 | 43.6 | 37.5 |
| Theropithecus i Cercocebus | 4 | — | 100.0 |
| Cynocephalus | 52 | 40.3 | 40.3 |
| Razem | 118 | 44.9 | 40.0 |

Zbierzmy dane dla całych rodzin, a otrzymamy następującą tabelę:

T a b e l a XIX.

| | <i>Foramen hori- sontale atlantis</i> | <i>Canalisatlan- tis z otworami</i> | Suma |
|------------------|---|---|---------|
| Prosimiae . . . | 88.2 % | 11.8 % | 100.0 % |
| Platyrrhina. . . | 75.0 „ | 21.8 „ | 96.8 „ |
| Catarrhina . . . | 44.9 „ | 40.0 „ | 84.9 „ |

Z powyższego wypływa, że zamknięte *foramen horisontale* występuje u małpozwierzy jako reguła; u małp szerokonosych widzimy 3.2% wypadków o niezamkniętym otworze, u małp wązkonosych zaś już nieco więcej, gdyż 15.1%. Tu rozpoczyna się więc proces zapoczątkowania redukcji *foraminis horisontalis atlantis*, który podobnie, jak to miało miejsce z *foramen sagittale atlantis*, u małpozwierzy się jeszcze nie rozpoczął, a dopiero wśród małp wązkonosych wyraźnie był zaznaczony. I w tym wypadku będziemy u małp człekokształtnych szukali dalej idącego zaniku *foraminis horisontalis*. Rzeczywiście z łatwością można stwierdzić, że antropoidy w tym względzie uczyniły poważny krok naprzód, a wypływa to z następującej tabeli:

T a b e l a XX.

| | <i>Foramen hori- sontale atlantis</i> |
|----------------------|---|
| Orang-Utan | 4.5 % |
| Szympanś | 0.0 „ |
| Goryl | 0.0 „ |
| Hylobates | 0.0 „ |

Z powyższych cyfr wynika, że *foramen horisontale atlantis* wcale nie było znalezione u szympanza, goryla i hylobatesa, czyli, że u tych form proces redukcji dosięgnął zenitu.

Przechodząc do badań nad człowiekiem, muszę zaznaczyć, że notowałam nie tylko te wypadki, kiedy *foramen* było zamknięte zupełnie, lecz i te, kiedy otwór był jedynie zaznaczony przez głębokie wklęsnięcie (Fig. 31 Tabl. III z lewej strony). Tej ostatniej formy w postaci rowka u małp, a zwłaszcza u antropoidów nie dostrzegłam ani razu.

Dane, co do zbadanego materiału ludzkiego, podaję w tabeli XXI.

Tabela XXI.

| | Ilość spostrzeżeń | Foramen całkowite | foram. horisontale niecałkowite | Suma |
|-----------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|-------|
| Niemcy | 476 | 0.8 % | 0.6 % | 1.4 % |
| Różni Europejczycy . | 206 | 2.3 „ | 1.1 „ | 3.4 „ |
| Ludy Azji | 114 | 2.6 „ | 1.7 „ | 4.3 „ |
| „ Afryki | 104 | — „ | 0.9 „ | 0.9 „ |
| „ Ameryki | 72 | 6.8 „ | 1.5 „ | 8.3 „ |
| „ Australii | 92 | 0.0 „ | 0.0 „ | 0.0 „ |

Według częstości tego tworu da się ustalić następująca kolej części świata: Ameryka, Azja, Europa, Afryka, Australia. U Au-

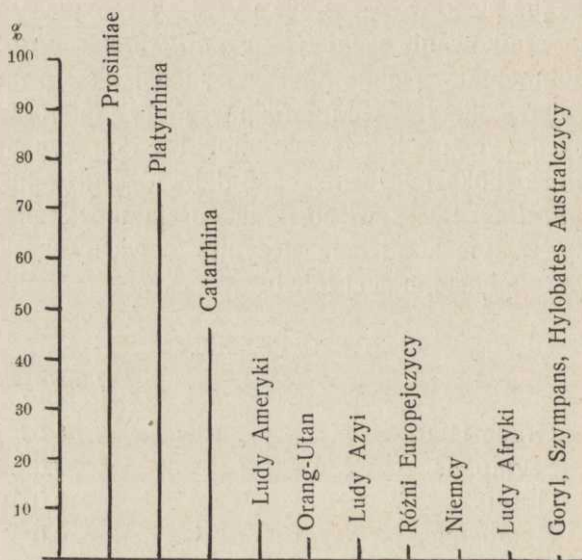


Fig. 33.

Graficzne przedstawienie częstości *foraminis horisontalis atlantis*.

stralczyków *foramen horisontale atlantis* nie znalazłam ani razu. Muszę jednak zaznaczyć, że, aczkolwiek występowanie otworu, o którym mowa, jest cechą prymitywną, to jednak Australczycy, u których *foramen horisontale atlantis* nie znaleziono, stoją bliżej małych człokształtnych, aniżeli np. Europejczycy. Widzieliśmy już, że z pośród człokształtnych z *foramen horisontale* znalezio-

no tylko u Orang-Utana, u innych zaś antropoidów nie było go zupełnie, jak to z pośród ludzi ma miejsce u Australczyków.

Naogół tylko ludy Ameryki (8.3%) posiadają *foramen horizontale atlantis* częściej od Orang-Utana (4.5%), zaś szczepy innych części świata zbliżają się stopniowo do stadyum zupełnego zaniku w jakim znajdują się Australczycy, goryl, szympansy i hylobates.

Graficzne zestawienie (fig. 33) ilustruje wymownie stopniowy zanik *foraminis horizontalis*, a przytem wykazuje dość znaczny skok od małp wązkonosych do człekokształtnych i świadczy, że pomiędzy różnymi szczepami ludzkimi, a antropoidami zbliżenie jest tak silne, że żadnej granicy przeprowadzić się nie da: Orang-Utan wpada w skalę chwiejności człowieka, Australczycy zajmują toż same stanowisko, co i pozostałe małpy człekokształtne i t. d. Widzimy więc tu w nieco silniejszym stopniu to, cośmy zaobserwowali, rozpatrując *foramen sagittale atlantis*.

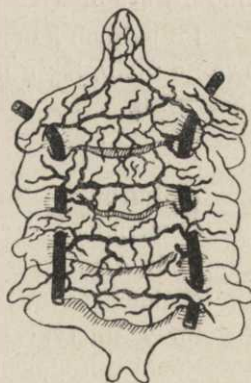
3) Różne wariacje kręgu szczytowego.

Dokładne, poznanie sieci tętnic i żył, które biegną z przedniej i tylnej strony trzonów całego kręgosłupa zawdzięczamy badaniom Zaleskiego (1894. 15—31; 1894a1, 45—155). Wprawdzie Zaleski doprowadził badania tylko do kręgu szczytowego. Wyobraźmy sobie jednak, że i atlas jest otoczony podobną siecią tętnic i żył, jak to wykazał Zaleski dla pozostałych kręgów szyjowych (fig. 34), a zrozumiemy, że naczynka te mogą złościć rowki w substancji kostnej, że nawet czasem przez masę kostną bywają zupełnie otaczane, tworząc anormalne otwory i kanały. Rozróżniamy więc odciski naczyń w postaci rowków (*impressiones*) oraz kanalików (*canaliculi*), które u kręgu szczytowego człowieka są zjawiskiem dość pospolitem.

Rozpatrywanie tych rowków i kanalików musi się rozpadać na dwie części:

- a) kanały i rowki leżące dorsalnie od części bocznych atlasu (*massa lateralis*), więc za powierzchnią stawową, i

Fig. 34.



Sieć tętnic na kręgach szyjowych, według Zaleskiego.

b) kanały i rowki, leżące przed powierzchnią stawową, tuż koło przedniego łuku atlasu.

Fig. 35a służy dla zorientowania się we wszystkich znalezionych przezemnie formach kanałów i rowków.

W pierwszym szeregu (*A*) widzimy *canaliculi dorsales*: po dwa z każdej strony (*A I*), dwa z jednej i jeden z drugiej strony (*A II*), po jednym z każdej strony (*A III*) i wreszcie tylko jeden kanał z jednej strony (*A IV*).

Formę przejściową od kanału do zupełnego zaniku stanowią rowki (*impressiones*), które znów mogą występować obok kanałów (*B I*) lub bez takowych (*C*). W ostatnim wypadku znajdujemy znowuż kilka typów: dwa rowki z jednej, jeden z drugiej strony (*C I*), po jednym z każdej strony (*C II*), wreszcie tylko jeden rowek (*C III*).

Wymienione typy zachowują się oczywiście różnie, co do ich występowania.

Tak więc typ *A I*—dwa *canaliculi* z każdej strony występuje tylko u małp: znalazłam go u szerokonosych w 6.2%, u wązkonosych w 19.2% wypadków.

Następny typ *A II* — dwa *canaliculi* z jednej, jeden kanał z drugiej strony—obserwowałam też wyłącznie u małp, a mianowicie tylko u wązkonosych w 5.2%.

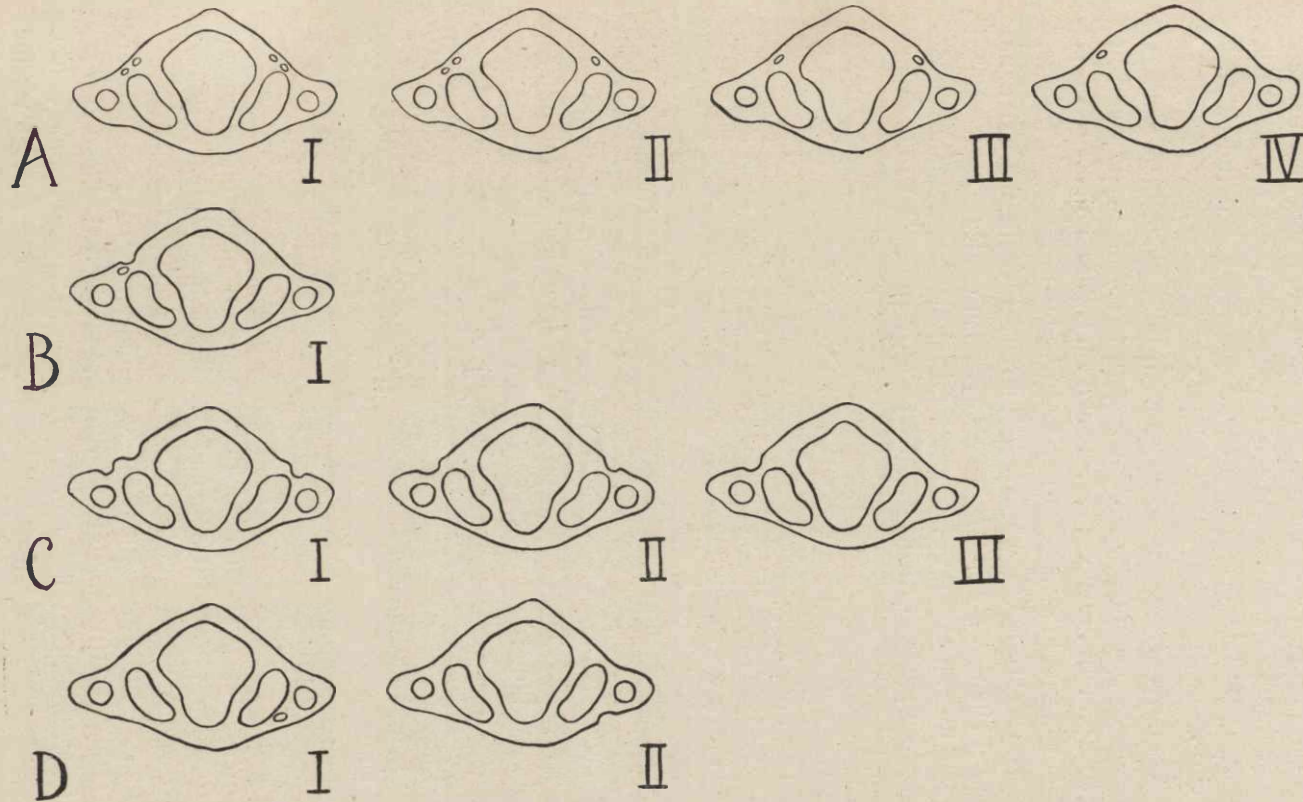
Po jednym kanale z każdej strony (*A III*) można znaleźć zarówno u małp, jak u ludzi. O częstości występowania poucza nas tabela XXII.

T a b e l a XXII.

| | |
|------------------------------|--------|
| Platyrrhina | 1.2% |
| Catarrhina | 14.0 " |
| Ludy Azji | 0.8 " |
| Niemcy | 0.9 " |
| Ludy Ameryki | 1.3 " |
| Różni Europejczycy | 2.5 " |

U człękoksztalnych, ludów Afryki i Australii nie napotkałam wspomnianego typu ani razu.

Po jednym kanale z jednej strony (*A IV*) znalazłam u wązkonosych w 1.7%, u ludów Afryki w 0.7%, u Niemców 0.9%, u różnych Europejczyków w 1.5% i u ludów Ameryki w 4.0%.



Canaliculi venosi i *impressiones venosae*, ich typy i rozmieszczenie na kręgu szczytowym:
 Szereg A–C. *Canaliculi* i *impressiones venosae* na dorsalnym łuku atlasu:
 A I–IV otwory, B I otwory i wklęsnięcia, C I–III tylko wklęsnięcia.
 Szereg D. *Canaliculi* i *impressiones* na wentralnym łuku atlasu.

Szereg przejściowy (B I) o jednym otworze i jednym wklęsnięciu był zaobserwowany tylko u człowieka, a mianowicie w następującej ilości wypadków: u różnych Europejczyków w 1.0%, u Niemców w 1.4%, u Australczyków w 2.0% i u ludów Afryki w 1.3%.

Co dotyczy szeregu typów samych tylko wklęsnięć (*impressions*)—C—, to muszę zaznaczyć, że są to również typy występujące wyłącznie u ludzi; raz jeden tylko znalazłam pojedynczą „*impressionem*“ na kręgu szczytowym Orang-Utana.

Typ—C I—dwa rowki z jednej strony i jeden z drugiej znalazłam u Niemców w 1.1%, u różnych Europejczyków w 1.5%; u ludów innych części świata wariacy tej nie zauważyłam. O występowaniu jednego rowka z każdej strony (typ. C II) poucza nas następująca tabela:

T a b e l a XXIII.

| | |
|-------------------------------------|-------|
| U ludów Ameryki w | 1.3% |
| „ Azyi w | 1.6 „ |
| U różnych Europejczyków w | 2.5 „ |
| U niemców w | 3.0 „ |
| U ludów Afryki w | 6.2 „ |

Tylko jedno wklęsnięcie (C III) znalazłam, jak już wspominałam, u Orang-Utana (4.1%), pozatem u człowieka w następującej ilości wypadków:

T a b e l a XXIV.

| | |
|------------------------------|-------|
| Ludy Azyi | 0.8% |
| Różni Europejczycy | 1.0 „ |
| Niemcy | 2.5 „ |
| Ludy Ameryki | 4.0 „ |
| „ Afryki | 7.0 „ |

Wszystkie wspomniane odchylenia od normalnej budowy kręgu szczytowego były dotąd mało rozpatrywane. Wright (1905.7) opisał wypadek, odpowiadający typowi C II, gdzie znajdowało się z każdej strony kręgu jedno wklęsnięcie. Poirier i Charpy (1899. I 310) zbadał w tym względzie 500 atlasów, różniąc ogólnie tylko *canaliculi* i rowki (*impressions*), bez bliższego określenia typów i bez oznaczenia, czy wariacya wystę-

puje z jednej lub obu stron Poirier znalazł rowki w 34%, zaś kanały w 14%—cyfry które w porównaniu z moimi muszą być uważane za niezmiernie wysokie.

Badania moje nie wyświetliły dostatecznie sprawy, czy *canaliculi et impressiones* mają jakiegokolwiek znaczenie filogenetyczne. Ponieważ jednak u małp znajduwaliśmy po dwa otwory z każdej strony, u człowieka zaś stale mniej otworów i znacznie rzadziej, więc nasuwa się przypuszczenie, że kanały zanikają w szeregu filogenetycznym. Zatem przemawia też występowanie u człowieka rowków, które można uważać za formę zanikową kanałów.

W związku z kanałami i rowkami dorsalnej strony kręgu szczytowego, chcę opisać nieznaną dotąd i b. rzadką wariację, której powstawanie niewątpliwie stoi w związku z siecią żył, oplatającą kręg szczytowy i podstawę czaszki.

Tuż za boczną częścią atlasu (*massa lateralis*) u samej nasady łuku tylnego, od dolnej, dystalnej i kaudalnej strony, a więc mniej więcej pod rowkiem tętnicy kręgowej (*art. vertebralis*) może powstać otwór, który nazwałam *foramen sagittale venosum inferius* (fig. 35, Tab. III). Zaobserwowałam wszystkiego trzy analogiczne wypadki, co stanowi 0,2% badanych szkieletów. U małp wariacji wspomianej nie napotkałam. Uważam ją za nieznaną z tej racyi, że wszystkie moje poszukiwania w literaturze dały rezultat ujemny; zdaje się więc, że anomalja ta dotąd nie była zbadana. Po rozpatrzeniu wszystkich wariacji, leżących w dorsalnej, części kręgu szczytowego, musimy powrócić do schematu (fig. 35a) i rozpatrzyć szereg typów (D), przedstawiających kanały i rowki na wentralnej przedniej, stronie atlasu. W dość rzadkich wypadkach znajdujemy *canaliculus* przed częścią boczną (*massa lateralis*) atlasu tuż u nasady wyrostka poprzecznego (D. I). Jako formę szczytkową tego kanału należy uważać rowek (*impressio*) w tem samym miejscu (D. II). Obie wariacje należą do rzadkich. *Canaliculus*, o którym mowa, był notowany tylko na szkieletach niemieckich i to w bardzo nieznacznej ilości przypadków — 0.7%; *impressio*—widziałam tylko u goryla w 4.3% wypadków.

Tak więc omówiłam wszystkie badane anomalje u kręgu szczytowego. Może mnie spotkać zarzut, że odbiegłam od tematu, lecz chciałam zużytkować bogaty materiał; zaś powstawanie kanalików, będących w związku ze splotami żylnymi i naczyniowemi,

a więc pośrednio z kanałem kręgowym (*canalis transversarius*), jest tak blizkim właściwego tematu mej pracy, że nie mogłam tych anomalii pominąć. Opracowanie ich było i z tego względu pożądane, że dotąd nie zwracano na te waryacje prawie żadnej uwagi.

IV. Badania części miękkich, znajdujących się w kanale wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*).

W pierwszej części mojej pracy rozpatrywałam budowę kostnego kanału wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*) i przy tej sposobności zostały omówione wszystkie odchylenia i waryacje.

Dla pełności należy omówić również wszystkie części miękkie, leżące w kanale, oraz ich związek z samym kanałem.

Wiemy, że przez otwory wyrostków poprzecznych biegną: *art. vertebralis*, *venae vertebrales* oraz *nervus vertebralis* (odgałęzienie nerwu współczulnego [*n. sympaticus*]). Przy rozpatrywaniu tych części kierowałam się tą samą zasadą, co i przy omawianiu kanału kostnego.

Rozpatrzę więc przedewszystkiem części miękkie, leżące we właściwych otworach wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*), następnie wszystko to, co się znajduje w kanałach dodatkowych (*canalis transversarius accessorius*), wreszcie zaś przejdę do części miękkich, leżących w dodatkowym kanale kręgu szczytowego (*canalis sagittalis atlantis*). Materiał na jakim opieram moje wywody zebrałam w sali sekcyjnej instytutu anatomicznego w Heidelbergu w latach 1910/11 i 1911/12. Naogół zbadałam 146 połówek szyjowych, należących do nieokreślonej bliżej ilości jednostek. Postępowałam w następujący sposób: cały kanał kręgowy otwierałam dłutem od przodu aż do kręgu szczytowego. Części leżące w kanale dodatkowym (*canalis transversarius accessorius*) preparowałam, lub też wyjmowałam do zbadania mikroskopowego.

A. Części miękkie właściwego kanału poprzecznego (*canalis transversarius*).

Rozdział ten z natury rzeczy rozpada się na 1) badania tętnicy kręgowej (*art. vertebralis*), 2) badania spłotu żył kręgowych (*venae vertebrales*) i 3) badania nerwu (*nervus vertebralis*).

1) *Arteria vertebralis*.

Normalna tętnica kręgowa (*art. vertebralis*) odgałęzia się od tętnicy podobojczykowej (*art. subclavia*), poczem wchodzi zazwyczaj do otworu wyrostka poprzecznego (*foramen transversarium*) szóstego kręgu szyjowego i biegnie w całym kanale poprzecznym w kierunku kranjalnym. Dopiero w jamie czaszkowej tworzą obie *art. vertebrales* tętnicę zwaną *art. basilaris*.

Odchylenia od normalnej budowy *art. vertebralis* są nadzwyczaj częste. Wprawdzie w pierwszym rzędzie będą nas zajmować anomalje w przebiegu tętnicy kręgowej wewnątrz kanału poprzecznego, lecz dla pełności zaczęę od rozpatrywania wariacji początku *art. vertebralis*. Tętnica kręgowa może się odgałęziać od następujących naczyń: *aorta*, *art. thyreoidea*, *truncus brachiocephalicus*, *art. carotis communis* i *art. intercostalis*. Następująca tabela poucza nas o danych różnych autorów, którzy notowali anomalje *art. vertebralis*:

Tabela XXV.

Anormalne odgałęzianie się *art. vertebralis* od następujących naczyń:

Aorta odgałęzienie lewej *art. vertebralis*—(znacznie częstsze aniżeli prawej):

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| Meckel | 1817, III. 80, 84. |
| Tiedemann | 1846. Tab. XLI. Fig. 2. |
| Anderson | 1880. 250 |
| Krause | 1880. 164 |
| Paterson | 1884. 295 |
| Shepherd | 1890. 69 |
| Grosse | 1893. 412 |
| Quaine (Thane) | 1899. II. 422 |

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| Testut | 1905. II. 157 |
| Waldeyer. | 1906. 84 |
| „ | 1908/9. 513 |
| Rauber-Kopsch | 1909. III. 269. Fig. 246. |
| Dubreuil. | (cyt. Henle). |

Pod względem anatomiczno-porównawczym jest to reguła u żyrafy (Owen 1868, III, 535. Fig. 419).

Aorta odgałęzienie prawej *art. vertebralis*:

| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Müller (Meckel Anat.) | 1817. III, 84. § 1338). |
| Tiedemann | 1822. Tab. IV. Fig. 5. |
| Otto (cyt. Meckel). | 1824. II. 61. |
| Quaine (Thane) | 1899. II. 422. |
| Testut. | 1905. II. 157. |
| Rauber-Kopsch | 1909. III. 269. Fig. 246. |
| Harrison (cyt. Henle) | 1876. III. 238. 2 razy |
| Loth-Niemirycz. | |

Art. thyreoidea Krause 1880. 164.

Testut 1905. II. 157.

Truncus brachio-cephalicus Testut . 1905. II. 157.

A. carotis communis z prawej strony Henle 1876. III. 239.

Quaine (Thane) 1899. II. 422.

Testut. 1905. II. 157.

A. intercostalis Paterson. 1884. 295.

Mając przy moim materyale do czynienia z częściami rozczłonkowanymi, nie mogłam baczyć regularnie na oddzielanie się tętnicy kręgowej (*art. vertebralis*), wobec czego nie podaję częstości tej anomalii. Jedynie Quaine (Thane 1899. II. 422) zbadał 119 odnośnych przypadków i mógł stwierdzić, że *art. vertebralis* zaczynała się 5 razy, a więc w 2.3%, w miejscu nienormalnem.

Muszę tu dalej uwzględnić twierdzenie Waldeyera (1906, 84; 1908/9, 513), utrzymującego, że w wypadkach, kiedy *art. vertebralis sinistra* zaczyna się od aorty, wchodzi ona w otwór wyrostka poprzecznego nie szóstego, lecz piątego kręgu. Mielibyśmy więc tutaj pewną korelację tych dwóch anomalij.

„Es scheint somit“ mówi Waldeyer (1908. 513), „dass ein tiefer Ursprung der *Arteria vertebralis* nebst einem höheren Eintritt in die *Foramina transversaria* verknüpft ist.“

Przeciwko temu twierdzeniu przemawiają przypadki opisane przez różnych autorów. Anderson (1880, 250) i Paterson (1884. 295) widzieli *art. vertebralis*, która się zaczynała od aorty, a wchodziła do siódmego *foramen transversarium*, dalej Paterson (1884. 295) i Dubreuil do szóstego, a Shephard (1890, 69) do trzeciego.

Na ukształtowanie się formy kanału poprzecznego może mieć wpływ nie tyle początek tętnicy, ile jej przebieg, a więc w pierwszym rzędzie miejsce, w którym *art. vertebralis* wchodzi do kanału poprzecznego. Wiadomo, że normalnie ma to miejsce w szóstym kręgu szyjowym. Jednakowoż jest to cecha dość zmienna i wejście tętnicy do kanału może mieć miejsce w siódmym, piątym, czwartym, trzecim i drugim kręgu.

W tabeli XXVI znajdujemy najważniejsze wzmianki, co do tych odchyień:

Tabela XXVI.

Wstęp *art. vertebralis* do kanału kręgowego.

| | | |
|---------|----------------------|-----------------|
| 2 kręg. | Krause | 1880. 164 |
| „ | Henle | 1876. III. 260 |
| „ | Quaine (Thane) . . . | 1899. II. 422 |
| 3 „ | Shepherd | 1890. 69. |
| „ | Zaleski | 1894. 145 |
| „ | Quaine (Thane) . . . | 1899. II. 422 |
| „ | Loth-Niemirycz. | |
| 4 „ | Henle | 1876. III. 260. |
| „ | Shepherd | 1890. 69. pr. |
| „ | Quaine (Thane) . . . | 1899. II. 422 |
| „ | Waldeyer | 1906. 84 pr. |
| „ | Loth-Niemirycz. | |
| 5 „ | Henle | 1876. III. 260 |
| „ | Quaine (Thane) . . . | 1899. II. 422 |
| „ | Waldeyer | 1906. 83 |
| „ | Rauber-Kopsch. . . . | 1909. III. 292 |
| „ | Loth-Niemirycz | |
| 6 „ | Norma. | |

| | | |
|----------|--------------------|----------------|
| 7 kręgu. | Anderson | 1880. 251. (1) |
| „ | Krause | 1880. 164 |
| „ | Gegenbaur. | 1899. II. 255 |
| „ | Waldeyer | 1906. 83. |

Cały mój materiał, 146 przypadków, zbadałam dokładnie, co do wstępu *art. vertebralis* do kanału kręgowego. Osiem razy napotkałam wariacje: 4 razy widziałam wejście do otworu wyrostka poprzecznego piątego kręgu, 3 razy do czwartego i raz do trzeciego. Naogół napotkałam odchylenie w 5.4% przypadków, która to cyfra rozpada się na poszczególne formy w następujący sposób:

Tabela XXVII.

| | |
|--|-------|
| Wstęp <i>art. vertebralis</i> do 7 kręgu | 0% |
| „ „ „ „ 6 „ | norma |
| „ „ „ „ 5 „ | 2.7% |
| „ „ „ „ 4 „ | 2.0% |
| „ „ „ „ 3 „ | 0.7% |
| „ „ „ „ 2 „ | 0% |

Niestety ani razu nie udało mi się zaobserwować rzadkich anomalij wstępu do siódmego lub drugiego kręgu.

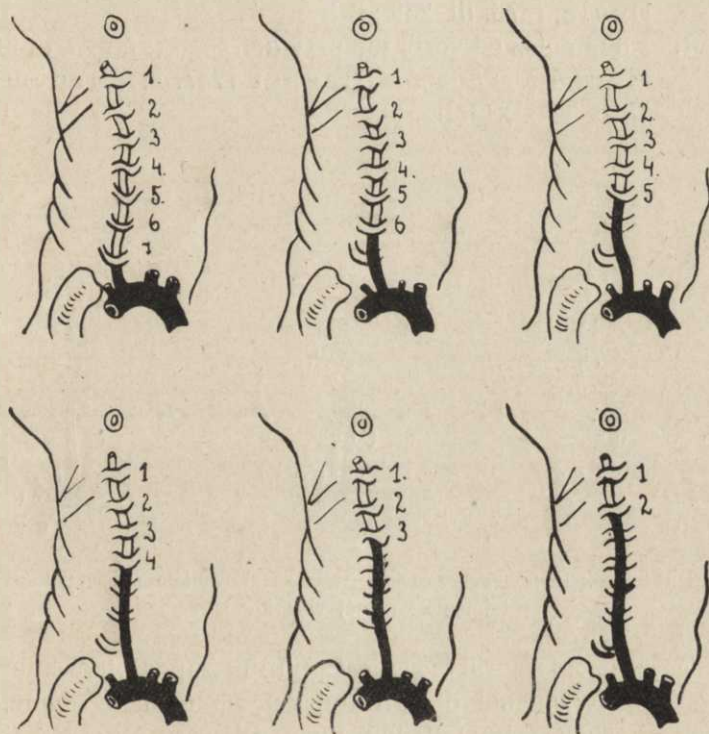
Fig. 36 ma za zadanie przedstawić wzajemny stosunek szyjowej części kręgosłupa do różnych form *art. vertebralis*; ułatwia ona zrozumienie wpływu jaki na kanał wyrostków poprzecznych może mieć przebieg tętnicy.

U ssaków tylko względnie rzadko zachodzą odchylenia od normy wstępu do szóstego kręgu. Jednakowoż u niektórych form wchodzi w grę, jako norma, inny kręgu szyjowy, o czym pouczają nas następujące zestawienie:

| | | Wstęp <i>art. vertebralis</i> do kręgu |
|---|------------------------------|--|
| Mięsożerne. | Ellenberger i Baum 1900. 594 | 1—2 |
| Bydło domowe | „ „ „ „ „ | 2—3 |
| Orang-Utan | Loth-Niemirycz. | 5—6 |
| Przeżuwające, świnie | Meckel, 1831. 308 V. | 6 |
| Gryzonie, jednoko- pytkowe | „ „ „ „ | 6 |
| Koty. | Mivart G. 1881. 209. | 6 |
| „ | Loth-Niemirycz. | 6 |
| Pies domowy. | „ „ | 6 |

| | | Wstęp <i>art. verte-</i> <i>bralis</i> do kręgu. |
|---|----------------------------|---|
| Canis vulpes. | Loth-Niemirycz. | 6 |
| Cebus hypoleucos | ” ” | 6 |
| Ateles | ” ” | 6 |
| Macacus (spez.?) | ” ” | 6 |
| Ai (z dziewięcioma kręga- mi szyjowymi). | Meckel 1831. V. 308. . . . | 8. |

Fig. 36.



Schemat różnorodnego wstępu *art. vertebralis* do kanału wyrostków poprzecznych.

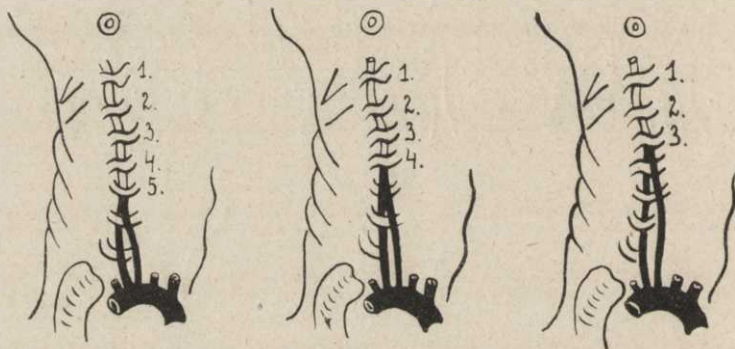
Z powyższego zestawienia wypływa, że choć u ssaków zachodzą odchylenia od normy szóstego kręgu, to jednak najczęściej dominuje właśnie normalny wstęp do *foramen transversarium* szóstego kręgu. Nie mniej ciekawe są odchylenia od normy w postaci rozdwojenia arteryi kręgowej. Łącznie z podwójnym

przebiegiem należy rozpatrywać kwestyę podwójnego, a nawet potrójnego początku tej tętnicy.

Co się tyczy podwójnego początku, to stwierdzono następujące możliwości:

- 1) oba rozgałęzienia zaczynają się od *art. subclaviae* (Henle 1876. III. 239; Anderson 1880. 257; Quaine-Thane. 1899. II. 422; Zaleski 1894. 145).
- 2) jedna gałąź zaczyna się od *art. subclaviae*, druga zaś od *art. thyreoideae* (Quaine-Thane — 1899. II. 422; Henle 1876. III. 239);
- 3) jedna gałąź od aorty tuż przy *art. carotis sinistra*, druga zaś od *art. subclaviae* (Henkel 1747. 11; Tiedemann 1846. Tab. XLI. fig. 2).

Fig. 37.



Schemat rozdwojonej *art. vertebralis* ze zlewaniem się w jedną tętnicę na różnej wysokości.

Jeszcze rzadszą wariacją jest potrójne zapoczątkowanie *art. vertebralis*. Wzmianki o tego rodzaju anomaljach znajdujemy u Quaina (Thane—1899. II. 422) i u Tiedemann'a (1846. fig. 2. Tab. XLI); Quaine widział, jak wszystkie trzy gałęzie odchodziły od *art. subclaviae*, a Tiedemann—dwie gałęzie od *art. subclaviae* i jedną od *art. thyreoideae*.

W razie rozdwojenia tętnicy kręgowej i jej podwójnego przebiegu, połączenie się obu gałęzi w jedną wspólną tętnicę może nastąpić w różnej wysokości (fig. 37):

- 1) połączenie następuje poniżej piątego kręgu

szyjowego; tego rodzaju wypadek znajdujemy opisanym u Hubera (1777. VIII. 73).

- 2) połączenie następuje poniżej czwartego kręgu. Taką wariację widziałam sama. Wspomniany preparat znajduje się w zbiorach instytutu anatomicznego w Heidelbergu. Pozatym opisał analogiczny przypadek Anderson (1880. 251).
- 3) połączenie następuje pod trzecim kręgiem; Zaleski (1894. 145) i Tiedemann (1846. Tab. XLI fig. 2) opisać przypadki tego rodzaju.

W powyższy sposób następuje również złączenie się obu gałęzi tętnicy kręgowej, kiedy się ona zaczyna częściowo od aorty, częściowo od *art. subclaviae* (fig. 38).

Wspomniane wariacje nie należą do częstych. Na 146 przypadków widziałam tylko raz jeden (0.7%) podwójną *art. vertebralis*.

Kokolwiek częściej zachodzą przypadki rozgałęzienia się na dwie tętnice nie z wentralnej (fig. 38, 39), lecz z dorsalnej strony (fig. 39), co może nastąpić przez zespolenia z *art. cervicalis profunda* lub z małym naczyniem, które czasami biegnie między *art. cervicalis profunda* i *art. vertebralis*. Powyższe wariacje znalazłam trzy razy, co stanowi 2.0%.

Oprócz wspomnianych anomalii zachodzą jeszcze inne odchylenia w przebiegu *art. vertebralis*. Romaglia (1834 cyt. Henle 1876. II. 260) widział lewą *art. vertebralis*, która wychodziła z kanału między trzecim, a drugim wyrostkiem poprzecznym kręgów szyjowych, biegła łukiem ku tyłowi, poczem znów wstępowała we *foramen transversarium atlantis*. Kadzi (1888. 21; 1889. 26) i Herberg (1845. 418) opisać przypadki rozgałęzienia się *art. vertebralis* na dwie tętnice nie od samego początku, lecz dopiero w biegu naczynia. Jedna część przechodziła normalnie przez *canalis transversarius*, zaś druga przedostawała się na wysokości drugiego kręgu

Fig. 38.



Rozdwojona *art. vertebralis* z początkiem od *art. subclaviae* i od aorty.

do kanału kręgowego (*canalis spinalis*), tam przebijała twardą oponę, poczem biegła w górę i zlewała się z *art. basilaris*.

Omówiłam tu wszystkie wariacje arteryi kręgowej (*art. vertebralis*). Roztrząsaniem pytania, czy i o ile *art. vertebralis* może

Fig. 39.



Rozdziwienie *art. vertebralis* wskutek bocznych zespolen *anastomosis*.

mieć wpływ na kształtowanie się i na formę *canalis transversarii* zajmę się dalej na str. 67.

2. *Vena vertebralis*.

Aczkolwiek już kilku autorów (Walther 1885, Zaleski 1894) wskazywało, że nie należy mówić o żyłce kręgowej (*vena vertebralis*), lecz raczej o całym splocie żył, które tylko wyjątkowo zlewają się w jedno lub dwa naczynia, to jednak ciągle jeszcze bywa powtarzanem, że istnieje jedna żyła kręgową.

Cytuję tu przedewszystkiem klasyczne zdanie Walthera (1885. 60. 61):

„Ces veines sont toujours multiples; la description classique ne montre qu'une ou deux veines vertébrales descendant dans le canal des apophyses transverses; mais on trouve presque toujours, au lieu d'une veine régulière, plusieurs branches, ordinairement trois ou quatre, fréquemment reliées entre elles par des anastomoses, et formant un véritable plexus, qui, bien injecté, remplit complètement le canale qui le contient. Ce plexus se divise; au

niveau de chaque espace intertransversaire, en deux groupes: l'un antérieur qui entoure l'artère vertébrale, l'autre postérieur séparé du précédent par le nerf qui sort du trou de conjugaison. Ces plexus reçoivent les anastomoses échelonnées des veines intrarachidiennes qui forment les plexus périnerveux“.

Bardzo zbliżony pogląd na *v. vertebralis* znajdujemy u Zaleskiego (1894. 314): „właściwie mówiąc nie jest to pień w ścisłym znaczeniu tego wyrazu, lecz niezmiernie gęsty spłot grubych naczyń żylnych, które otaczają wyrostki stawowe kręgów. Pień, raczej spłot ten wypełnia otwory międzykręgowe i tylko w kanale utworzonym przez szereg następujących otworów w wyrostkach poprzecznych, daje się z trudnością rozróżnić jako jeden, a rzadko dwa oddzielne pnie“.

Sploty żyłne są dzięki tkance łącznej tak ściśle przytwierdzone do okostnej, że pulsowanie *art. vertebralis* nie jest w możności ich przesunąć. Grubsze naczynia żyłne leżą przed tętnicą i bardziej nazewnątrż od takowej. Dopiero przy wyjściu z kanału (*canalis transversarius*) poniżej szóstego wyrostka poprzecznego znajdujemy jednolitą żyłę, która łączy się z *vena jugularis interna* lub z *vena subclavia*.

Z pośród waryacyi *venae vertebralis* zasługują na uwagę wypadki, w których żyła wychodzi z kanału w miejscu nienormalnem; więc pod czwartym lub pod siódmym wyrostkiem poprzecznym.

Naogół trudno jest mówić o waryacyach żył, gdyż, jak wiadomo, tworzą one wszędzie całe sploty, nieraz zupełnie nie dające się rozsupłać. W innym miejscu (str. 68) zajmę się zagadnieniem, czy żyły mogą mieć wpływ na kształt i formę kanału kostnego.

3. *Nervus vertebralis*.

Pod nazwą *nervus vertebralis* rozumiemy pęczek włókien nerwu współczulnego, który wraz z tętnicą biegnie przez *foramina transversaria*. Jest to raczej *plexus arteriosus*, którego włókna łączą się z *ganglion cervicale inferius n. sympatici*.

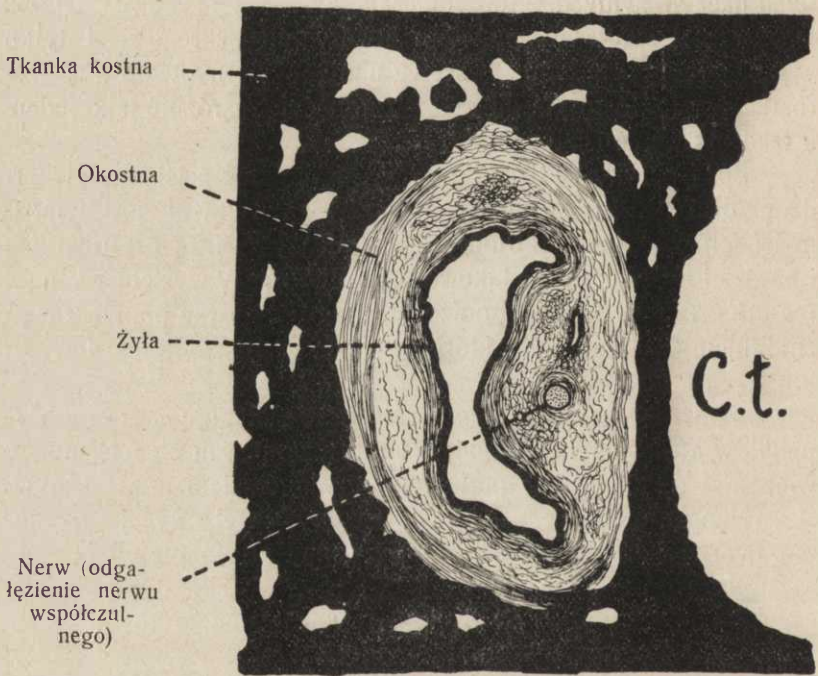
B. Części miękkie dodatkowego kanału wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius accessorius*).

Omawiając budowę kanału kostnego, utworzonego przez *foramina transversaria*, wspominałam, że *foramina transversaria*

accessoria mogą tworzyć dodatkowy kanał wyrostków poprzecznych. O częstości tego tworzu, jego formie i znaczeniu, patrz rozdział II, str. 21.

Badając części miękkie postanowiłam stwierdzić, co właściwie biegnie przez *foramina transversaria accessoria*. Pytanie to mogło być najlepiej rozstrzygnięte przez badania histologiczne.

Fig. 40.



Przekrój przez *canalis transversarius accessorius*. C. t. właściwy kanał wyrostków poprzecznych.

W tym celu, gdy znalazłam w preparacie dodatkowy otwór wyrostka poprzecznego odłupywałam dłutem kawałek kości wraz z *foramen transversarium accessorium* i jego zawartością; później zaś postępowałam w następujący sposób: odwapniałam kości w ciągu 10 dni w roztworze rozcieńzonego kwasu azotowego, zatapiałam w parafinie lub w celluloidynie, krajałam skrawki w grubości 10—15 mm, barwiłam je hematoksyliną i eozyną.

W ten sposób stwierdziłam, że w otworze dodatkowym (*foramen transversarium accessorium*) biegnie zazwyczaj tylko jedno naczynie, a mianowicie odgałęzienie spłotu żyły (*v. vertebralis*). Obok niej znajdujemy tam mały nerw, będący gałązką *nervi vertebralis* (fig. 40). Okostna kanału łączy się ściśle z tkanką kostną. Żyła biegnie luźno i nie jest przytwierdzona do okostnej, chyba przez zupełnie luźną tkankę łączną. Nerw leży po stronie właściwego *foramen transversarium* i jest otoczony przez warstwę b. ściślej tkanki łącznej, w której widzimy również naczynia krwionośne włoskowate. Już poprzednio wyraziłam przypuszczenie że, *foramen transversarium accessorium* powstaje z tego powodu, że włókna okostnej wchodzi między naczynia, kostnieją i w ten sposób tworzą dodatkowy otwór. Fig. 40 zdaje się potwierdzać powyższe przypuszczenie, gdyż widzimy na niej, jak włókna okostnej biegną też wzdłuż mostku kostnego, odgraniczającego dodatkowy otwór.

Raz jeden i to tylko w dodatkowym otworze wyrostka poprzecznego siódmego kręgu znalazłam małą tętnicę: była to niewielka gałązka zupełnie zresztą normalnej *art. vertebralis*.

C. Części miękkie *Canalis atlantis* (*Foramen sagittale atlantis*).

Z góry było do przewidzenia, że części miękkie, leżące w zamkniętym otworze, nie bardzo się będą różniły od tych, które tam biegną, gdy mamy przed sobą tylko *sulcus art. vertebralis*. Mimo to pragnęłam zbadać tą kwestyę nieco dokładniej.

Wiadomo, że przez *sulcus art. vertebralis* przechodzi *art. vertebralis* i spłot żył (*v. vertebralis*), oprócz tego wychodzi tamteży pierwszy nerw kręgowy (spinalny).

Te same twory będą się oczywiście znajdować w kanale kostnym, utworzonym w tym miejscu (*foramen sagittale atlantis*). Chcąc zbadać ich topograficzny układ, zwróciłam się również do badań histologicznych, przyczem postępowałam zupełnie tak samo, jak powyżej (str. 60).

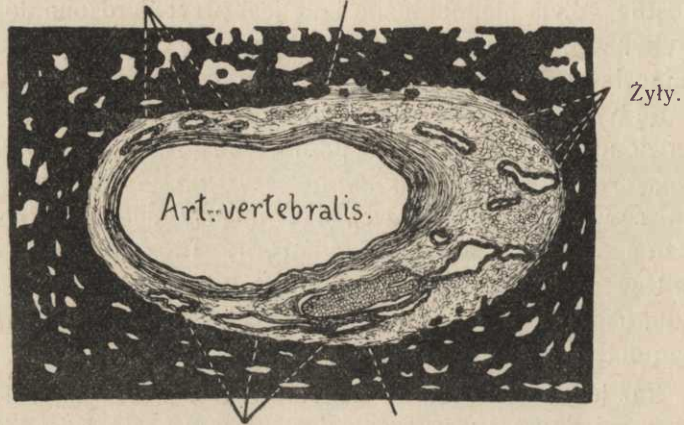
Pośrodku otworu widzimy duże naczynie krwionośne (*art. vertebralis* (fig. 41); pod naczyniem leży w tłuszczu i tkance łącznej *nervus spinalis I*. Obok tętnicy i nerwu widzimy około

czternastu przekrojów żył. Tkanka łączna otaczająca żyły jest gęsta, tylko miejscami przepojona tłuszczem. Włókna okostnej

Fig. 41.

Żyły.

Tkanka kostna.



Żyły.

N. spinalis I.

Przekrój przez *foramen sagittale atlantis*.

nie posiadają charakterystycznego przebiegu. Oderwanie okostnej przypisać zapewne należy maceracji i zabiegom techniki histologicznej.

V. Czy części miękkie mogą mieć wpływ na formowanie się *canalis transversarii*?

Na zakończenie mej pracy chciałam odpowiedzieć na pytanie, czy da się stwierdzić jakikolwiek wpływ części miękkich na formowanie się i rozwój *canalis transversarii*.

Przypomnę w tym miejscu teorię L u s c h k i (1859), który dowodził, że *foramina transversaria* powstają przez zlewanie się właściwego wyrostka poprzecznego (*processus costarius*) ze szczytkowym żebrzem szyjowym. Powyższa teoria cieszy się i dziś jeszcze ogólnym uznaniem, aczkolwiek zaczynają się już podnosić głosy przeciw niej. Sam L u s c h k a udowadniał swą teorię tylko

w stosunku do siódmego kręgu szyjowego: w zarodkowym rozwoju wyrostka poprzecznego siódmego kręgu szyjowego znajdował Luschka w większości przypadków oddzielny ośrodek kostnienia który miał odpowiadać szczątkowemu żebru szyjowemu. Mówi o tem Luschka (1859. IV) co następuje:

„Beim Neugeborenen ist der poröse vor dem vorderen Umfange des Wirbelarterienloches in querer Richtung verlaufende Knochenkern durchschnittlich 6 mm lang und im Maximum $1\frac{1}{2}$ mm dick. Die kleine, innere, plane Verbindungsfläche hängt mit dem kurzen knorpeligen Anhang der vorderen Wurzel zusammen, welcher seinerseits mit dem Knorpel kontinuierlich ist, der zwischen Körper und Seitenteil des Wirbels keilartig nach rückwärts biegt. Das äussere Ende dieses „Point d'ossification costiforme“ französischer Autoren ist abgerundet und steht mit der knorpeligen Spitze der hinteren Wurzel in Zusammenhang“.

Dalej tenże autor mówi (1859. IV):

„In Betreff der Entwicklung des siebenten Halswirbels stellt es sich als die Regel heraus, dass in der vorderen Wurzel seiner Querfortsätze ein eigener Knochenkern auftritt. Sein erstes Sichtbarwerden fällt in den sechsten Monat der Schwangerschaft; sein Bestehen als eigener Knochen, auch dann, wenn es nicht zur Ausbildung einer Halsrippe kommt, reicht bis in das vierte Lebensjahr“.

Teorya ta ma pewną słabą stronę: u żadnego z pozostałych kręgów szyjowych, nie udało się stwierdzić podobnego przebiegu kostnienia.

Okazało się również, że i wyrostek poprzeczny siódmego kręgu szyjowego nie zawsze kostnieje w sposób opisany przez Luschkę. Zanim przejdę do badań innych autorów wspomnę, że sam Luschka miał w tym względzie pewne wątpliwości, gdyż mówił (1859. 5):

„Die Regel des Auftretens eines eigenen Knochenkernes im Querfortsatze des siebenten Halswirbels erleidet nicht selten Ausnahmen. Nach fremder und eigener Erfahrung geschieht die Ossification bisweilen ganz in derselben Weise, wie gewöhnlich bei allen übrigen Halswirbeln. Umgekehrt zeigen diese letzteren hin und wieder einen Verknö-

cherungstypus, der an jenen des siebenten Halswirbels erinnert. Es kommt in ihnen, wie schon Meckel gesehen hat, in seltenen Fällen ein überzähliger Knochenkern zum Vorschein, aber nicht an derselben Stelle, wie beim siebenten Nackenwirbel, sondern entsprechend der „Eminentia costaria“.

Powołując się na zdanie innych badaczy, L u s c h k a zapewne miał na myśli H u n a u l t a, który znacznie wcześniej porobił podobne spostrzeżenia. H u n a u l t mówi (1740. 379):

„Dans les jeunes sujets la masse osseuse qui compose les apophyse des vertebres du col est unie aux parties latérales des mêmes vertebres par un cartilage qui disparaît avec l'age...

Voilà ce qui arrive à toutes les vertebres du col, excepté à la 7-me. Au lieu de cet arc antérieure, on voit à cette dernière vertebre dans la plupart des sujets une pièce osseuse particulière, qui ne fait point corps avec le reste des apophyses et qui est unie par un cartilage avec le corps de la même vertebre“.

H a g e n (1900) i V a l e n t i (1906) również próbowali zwracać uwagę na fakty, które przeczą teorii powstawania *foraminis trasversarii* ze szczytkowych żeber szyjowych i z *processus costarii*.

H a g e n wykazał (1900.15), że tkanka chrząstkowa stopniowo otacza tętnicę kręgową (*art. vertebralis*) i że w wyrostku poprzecznym kostnieją wprawdzie blaszki przednie i tylne, zaś część boczna najdłużej utrzymuje się w stanie chrząstkowym.

„Die betreffende Knorpelstange, mówi H a g e n (1900. 15), wächst vom Wirbelkörper aus ventral um die *Art. vertebralis* herum. Die Knochenkerne, die dem Rudiment der siebenten Halsrippe entsprechen sollen, lassen sich bei den anderen Wirbeln nicht nachweisen“.

Na powyższej podstawie H a g e n twierdzi (1900. 15):

„Die entwicklungsgeschichtlichen Befunde scheinen also vom Anfang bis zum Ende der Knorpelentwicklung dagegen zu sprechen, dass wir bestimmte Teile der Hals und Lendenwirbel als Verschmelzungsprodukte von vorgebildeten Rippenrudimenten mit den Wirbeln aufzufassen haben“.

Valenti (1906.57) zbadal kostnienie wyrostków poprzecznych u ośmiu płodów ludzkich różnego wieku, a mianowicie długości: 15 mm, 20 mm, 40 mm, 50 mm i 55 mm, i otrzymał wyniki zbliżone do danych H a g e n a. Przedewszystkiem V a l e n t i nie znalazł w wyrostkach poprzecznych siódmego kręgu wszystkich płodów oddzielnego środka kostnienia, któryby mógł odpowiadać szczątkowemu żebru szyjowemu. Co zaś dotyczy pozostałych kręgów, to V a l e n t i zajmuje stanowisko zupełnie zdecydowane, mówiąc (1906, 57):

„Nessun nucleo cartilagineo distinto mi si è presentato, neppure in questo stadio, in alcuna parte delle apofisi laterali delle vertebre cervicali, per tutta l'estensione della porzione cervicale della colonna, la 7a vertebra compresa.

Il nucleo costale descritto da diversi Autori e da me pure altra volta viscontrato, come sopra resulta, non puo elunque essere considerato come una formazione costante...

Nessun rudimento di costa partecipa *normalmente* alla costituzione delle apofisi laterali delle vertebre cervicali, la 7a vertebra compresa e che la condricificazione delle stesse apofisi avvieno per estensione del processo di condricificazione del corpo vertebrale“.

Bardzo dokładne są badania Ch. Müller'ówny (1906), która rekonstruowała klatkę piersiową siedmiu płodów, uwzględniając przytem kręgi szyjowe. U trzech płodów w wieku 6—7 tygodni (I—13 mm; II—15 mm; III—17 mm) wspomniana autorka znalazła u siódmego kręgu szyjowego, wyraźny zawiązek żebra, lecz tylko raz żeberko było na tyle rozwinięte (Płód № II, 1909, 614), że ostatni kręg szyjowy był zbliżony do kręgów piersiowych.

U pozostałych embryonów długości 23, 32 i 37 mm nie tylko nie było żeber szyjowych, lecz nawet nie znaleziono ich zawiązków. Müller'ówna (1906, 597) znalazła tylko u jednego szkieletu, znajdującego się jeszcze w stadium przedchrząstkowym (Płód № I) twór, który przyjmowała za szóste żebro szyjowe. Jednakowoż warto zaznaczyć, że Müller'ówna nie znalazła u żadnego z badanych płodów ośrodka kostnienia, któryby mógł odpowiadać szczątkowemu żebru 6-go, 5-go i t. d. kręgów szyjowych. Wobec tego wyniki badań Müller'ówny bynajmniej nie stoją w sprzeczności z danymi innych autorów, o których była mowa powyżej.

Niejasne stanowisko zajmuje moim zdaniem Bardeen (Keibel, Mall 1910. I. 346) który wprawdzie przyznaje, że żebra szyjowe występują tylko u siódmego kręgu, jednakowoż negowanie możliwości występowania szczątkowych żeber i u innych kręgów szyjowych uważa za niedopuszczalne.

„Man hat jedoch“, mówi Bardeen (Keibel, Mall 1910. I. 346) „gute Gründe, selbständige Rippencentren anzunehmen, welche nahe an den Körpern entstehen, und schnell mit ihnen verschmelzen“.

Lecz Bardeen nie przytacza żadnego, nawet najmniejszego dowodu na potwierdzenie tych słów. Zreasumujmy wszystko, co powiedziałam o rozwoju *foraminis transversarii*: mamy kilku autorów stwierdzających, że ośrodek kostnienia mający odpowiadać szczątkowemu żebru szyjowemu występuje w siódmym kręgu nie stale; co do pozostałych kręgów szyjowych, to brak go zupełnie, a przynajmniej istnienie jego nie zostało dotąd stwierdzone.

Do powyższego dołącza się fakt, że dotąd nie znaleziono u żadnego ze ssaków żebra szyjowego przy 6-ym i 5-ym i t. d. kręgach szyjowych.

Znamy jeszcze i inne fakty, stojące w sprzeczności z teorią, powstawania *foraminis transversarii*, ze zlewania się szczątkowych żeber z wyrostkiem żebrowym (*processus costarius*). Fig. 21 i 22 przedstawiają nam wypadki, gdzie obok dobrze rozwiniętego żebra szyjowego widzimy właściwy otwór wyrostka poprzecznego (*foramen transversarium*), a oprócz tego lukę między żebrem, a wyrostkiem — *foramen costo-transversarium*. Z tego oczywiście wynika, że *foramen transversarium* w danych przypadkach nie powstało ze zlewania się żeber szyjowych. A wszak widzieliśmy (str. 35) też otwory w wyrostkach poprzecznych kręgów piersiowych posiadających żebra. Jest więc prawdopodobne, że u kręgów piersiowych i lędźwiowych powstają otwory wyrostków poprzecznych dzięki wpływom splotów żylnych.

Zważmy dalej, że, jak wykazałam na str. 10, u całego szeregu ssaków, zwłaszcza małą, *foramina transversaria* niektórych kręgów szyjowych mogą brakować. Wspominałam też, że fakty te przeczą istniejącej teorii powstawania *foraminis transversarii*. Gdyż

jeśliby otwór ten rzeczywiście miał powstawać ze zlewania się szczytkowego żebra z wyrostkiem żebrowym, to miałyby to miejsce również u najbliższej człowieka stojących naczelnych, a zwłaszcza, co dotyczy siódmego kręgu. Widzieliśmy jednak, że najbliższej człowieka stojące antropoidy naprz. Orang-Utan różnią się w tym względzie zasadniczo. Reasumując te wszystkie motywy, muszę wnosić, że niemamy dość poważnych danych, któreby przeciwko przytoczonym faktom przemawiały i dlatego musimy odrzucić teorię Luschki.

Przechodzę teraz do kwestyi, w jaki sposób może powstać kanał złożony z otworów wyrostków poprzecznych (*foramina transversaria*).

Gegenbaur (1901, II. 397) twierdził:

„Der Vertebralcanal ist ihr (der *Art. vertebralis*) Weg, aber nicht ihr Produkt und er wird nicht vollständig von ihr durchzogen“.

Hagen zaś wskazuje, że *art. vertebralis* występuje pierwiej aniżeli kanał (1900. 10):

„Die frühzeitig vorhandene *Arteria vertebralis* wird vom Vorknorpel vollständig umschlossen, das *Foramen transversarium* besteht schon im Vorknorpelstadium innerhalb des Septums“.

i dalej (1900, 13):

„An den Halswirbeln umschliesst das Wirbelseptum die *Arteria vertebralis*; die Verknorpelung des vorderen Abschlusses der *Foramina transversaria* erfolgt erst, nachdem die hinteren Fortsätze des Wirbels verknorpelt sind. Die Verknorpelung schreitet dann von beiden Seiten her in die Bindegewebsspanne vor. So bildet sich am Wirbelkörper und am Fortsatze je eine Knorpelspitze, welche sich dann treffen und eine Knorpelspanne bilden“.

Mogłoby się nasunąć przypuszczenie, że tętnica dzięki stałemu pulsowaniu ma wpływ na rozwój *canalis transversarii*. Rozpatrzmy tą kwestyę nieco bliżej.

Wiadomo, że *art. vertebralis* wchodzi normalnie do otworu szóstego wyrostka poprzecznego. A więc, gdyby forma kanału była uwarunkowaną przez tętnicę, otwory kręgów szyjowych mu-

siałyby być bardzo zbliżone. Tak też jest istotnie. Lecz oto obserwowałam wypadek w którym tętnica kręgową weszła dopiero do czwartego kręgu; zbadawszy *foramina transversaria* przekonałam się jednak, że otwory powyżej i poniżej wstępu tętnicy nie różniły się zupełnie, czyli że tętnica nie miała wpływu na formę otworów. Za tem przemawia zresztą i fakt, że kanał z prawej i lewej strony jest niemal zawsze jednaki, choć, jak to podkreśla Barbieri (1867, 194) prawa *art. vertebralis* bywa często cieńsza od lewej.

Możnaby przypuszczać, że w czasie rozwoju rzecz ma się inaczej, mianowicie że pulsowanie tętnicy może mieć wielki wpływ na miękką chrząstkę. Jednakowoż dla późniejszych stadyów ustalić się to nie dało.

Pozostaje rozpatrzyć wpływ żył na otwory wyrostków poprzecznych. Zaznacza się on chyba najdosadniej w tym miejscu, gdzie oprócz żyły nie znajdujemy nic więcej, a to ma miejsce w *foramen transversarium* siódmego kręgu. Wiemy, że właśnie otwór tego wyrostka poprzecznego (fig. 17) jest najbardziej zmienny, tak że pod względem formy rozróżnić możemy trzy typy:

- 1) *foramina transversaria* jednolite, różnego kształtu i różnej formy;
- 2) *foramina transversaria* z zaznaczoną dwudzielnością, przyczem należy sobie uświadomić, że już tam gdzie nie ma tętnicy, dwudzielność zaczyna się uwydatniać;
- 3) *foramina transversaria* oraz *foramina transversaria accessoria* różnej wielkości i formy, w różnej od siebie odległości.

Spotykamy nawet i trzy otwory obok siebie.

Fakty powyższe dadzą się objaśnić jedynie tem, że przez otwór siódmego kręgu przechodzi splot żylny, który może być otoczony tkanką kostną. Już samo uważne rozpatrzenie figury 17 mówi nam, że żyły mogą mieć znacznie większy wpływ na ukształtowanie się formy *foraminis transversarii* aniżeli tętnice. Ale i przy innych kręgach widzimy dość wyraźnie wpływ żył. Rozpatrując części, leżące w dodatkowych otworach (*foramina transversaria accessoria*), przyszedłam do przekonania (fig. 41), że znaj-

duje się tam niemal wyłącznie żyła, a obok niej tylko maleńki nerw. Powstawanie tego dodatkowego otworu jedynie żyłe przypisanem być może.

Sądzę więc, że *vena vertebralis* posiada daleko większy wpływ na kształtowanie się *foraminis transversarii*, aniżeli *art. vertebralis*.

O tem, jak właściwie *foramen transversarium* powstaje i czemu to przypisać należy, mogą nas pouczyć tylko badania doświadczalne, które jednak wychodzą po za ramy niniejszej pracy.

LITERATURA.

- Allen. I. A. On the varieties of the atlas in the human subject and the homologues of its transverses processes.
Journ. of anat. and phys. XIV, str. 18, 27. 1879.
- Anderson I. R. A new abnormality in connection with the vertebral artery
Journ. of anat. and phys. XIV, II, str. 249—251. 1880.
- Barbieri A. Monografia dell'arteria vertebrale. Gazzetta medica italiana lombardia. 1867. 22.
- Bochenek A. Anatomja człowieka, I. 1909. Kraków.
- Bolk L. Kürzere Mitteilungen aus dem anat. Institut zu Amsterdam. Ueber eine Wirbelsäule mit nur 6 Halswirbeln.
Morph. Jahrbuch T. 29, str. 84. 1900.
- Dubreuil-Chambardel L. Le canal veineux transversaire.
Bull. et Mem. de la soc. d'Anthropologie de Paris. Ser. 5. T. 8.
Fasc. 1, str. 52. 1907.
- Ellenberger und Baum. Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin, 1900.
- Flesch M. Einseitiges Fehlen des *Foramen transversarium* des letzten Halswirbels. Varietäten Beobachtungen aus dem Präpariersaal zu Würzburg. 1875. № 236.
- Gegenbaur C. Anatomie des Menschen. Leipzig. 1910.
- Gegenbaur C. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Leipzig 1901.
- Grosse U. Ein Fall von Missbildung der 1 Rippe. Anat. Anz. I. 8 № 12/13, str. 410—413. 1893.
- Gruber W. Erster Brustwirbel mit einem Foramen transversarium. Virchow's Archiv. T. 67. str. 341—343. 1876.
- Gruber W. Hinterer Abschnitt der rechtseitigen Bogenhälfte am 5 Halswirbel und der linkseitigen Bogenhälfte am 6 Halswirbel. Virchow's Archiv. T. 67, str. 330—337. 1876.

- Hagen W. Die Bildung des Knorpelskelets beim menschlichen Embryo.
Archiv für Anat. und Phys. 1900. Str. 1—38.
- Hasse C. Die Entwicklung des Atlas und Epistropheus des Menschen und der Säugetiere. Anatomische Studien. 1872/3.
- Henckel T. F. Medizinische und Chirurgische Anmerkungen.
Zweite Sammlung 1747.
- Henle I. Anatomie des Menschen. Braunschweig 1876.
- Herberg. Ueber die Ein- und Austrittspunkte der Blutgefäße an der Schädeloberfläche und ueber deren Einfluss auf die Gefäße.
Journal d. Chirurgie und Augenheilkunde T. 34. 1845.
- Hochstetter F. Ueber die Entwicklung der Art. vertebralis beim Kaninchen nebst Bemerkungen über die Entstehung der Ansa Vieussenii.
Morph. Jahrb. T. XVI. 4. Str. 572—586. 1890.
- Huber. Acta helvetica 1777. VIII. 73.
- Hunault. Sur le nombre des côtes, moindre ou plus grand qu'au l'ordinaire.
Histoire de l'Académie royale des sciences. 1740. Str. 379.
- Kadyi H. O naczyniach krwionośnych rdzenia pacyerzowego ludzkiego. Pamietnik Wyzd. III. Akad. Umiej. w Krakowie, t. XV. 1888.
- Kadyi H. Über die Blutgefäße des menschlichen Rückenmarkes. Lemberg 1889.
- Keibel F. Mall F. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.
Leipzig, 1911.
- Krause W. Handbuch der menschlichen Anatomie. Hannover 1880.
- Luschka H. Die Halsrippen und die Ossa suprasternalia des Menschen.
Denkschrift der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1859.
- Macalister A. The development and varieties of the second cervical vertebra.
Journ. of anat. and physiol. Vol. XXVIII, str. 257. 1894.
- Mackay J. The Arterialsystem of Vertebrates homologically considered.
Memoirs and Memoranda in Anatomy Vol. I, № 20, str. 111. 1889.
- Mackay J. The vertebral artery in the common seal (phoca vitulina).
Memoirs and Memoranda in Anatomy vol. I, № 20, str. 178. 1889.
- Mivart G. The cat. London, 1881.
- Meckel J. F. Anatomie des Menschen 1817.
- Meckel J. F. System der Vergleichenden Anatomie. Halle, 1831.
- Müller Ch. Zur Entwicklung des menschlichen Brustkorbes.
Morph. Jahrbuch. T. 35. 1906.
- Otto. Seltene Beobachtungen, 1824.
- Owen R. On the Anatomy of Vertebrates. London, 1866—68.
- Paterson M. B. Notes on abnormalities with special reference to the vertebral arteries.
Journ. of anat. and phys. Vol. XVIII. III. Str. 295. 1884.

- Poirier et Charpy. *Traité d'anatomie humaine*. Paris 1899--1905.
- Quain's Thaine. *Elements of Anatomy*, 1899. III.
- Rauber A. u. Kopsch. *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, 1909. III.
- Rauber A. Seltene Wirbelanomalie. *Morph. Jahrbuch*. T. 36. Str. 602, 1907.
- Shepherd F. Some vascular anomalies observed during the session.
Journ. of Anat. and Phys. Vol. XXIV. 1890.
- Schwegel A. Knochenvarietäten.
Zeitschr. für rat. Medizin: 3 Reihe V, Str. 283. 1859.
- Struthers. On variations of the vertebrae and ribs in Man.
Journ. of Anat. and Phys. T. 9. Str. 17. 1875.
- Szawłowski I. Ueber einige seltene Variationen an der Wirbelsäule beim Menschen.
Anat. Anz. T. 20. Str. 305. 1901/2.
- Tenchini L. Di una singolare varietà dell'atlante umano.
Archivio di Psich. — Sc. pedagog. e di Antrop. T. 19. Ser. 2, str. 279. 1898.
- Testut L. *Traité d'Anatomie humaine* II. 1905.
- Theile. *Deutsche Klinik* 25.
Mitteilungen aus dem Insel-Spital in Bern. Str. 283, 1853.
- Tiedemann F. *Tabulae arteriarum corporis humani*, 1822.
„ „ *Supplementa ad tabulas arteriarum corporis humani*. 1846.
- Turner F. A first dorsal vertebra, with a foramen at the root of the transverse process.
Journ. of Anat. and Phys. T. XVII. II. Str. 255. 1883.
- Turner F. A second specimen of a first dorsal vertebra with a foramen at the root of the transverse process.
Journ. of Anat. and Phys. T. XVIII. II. 223. 1884.
- Valenti G. Sopra il significato delle apofisi laterali delle vertebrae cervicali nell'uomo.
Memorie d. R. Accad. d. Scienze Bologna. Str. 55. 1906.
- Waldeyer W. Sur la situation de l'artère vertébrale.
Compt. rend. l'Assoc. Anat. 8. Reunion Bordeaux, 1906.
- Waldeyer W. Ueber Lageanomalien der Art. vertebralis.
Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. 80 vers. Cöln 1908.
Teil. 2. Hälfte 2, str. 513, 1909.
- Walther C. *Recherches anatomiques sur les veines du rachis*. Paris, 1885.
- Wright W. A hitherto undescribed groove on the Atlas.
Journ. of Anat. and Phys. T. V. Str. 39. VII. 1905.

Weber M. Die Säugetiere. Jena, 1904.

Wingate Todd. Costal anomalies of the thoracic inlet, their interpretation and significance. Anat. Anzeiger 1912.

Zaleski K. Przyczynek do nauki o układzie naczyń krwionośnych kręgosłupa ludzkiego. Pamiętnik lekarski str. 1—31. 1894.

Zaleski K. Untersuchungen über die Verteilung der Blutgefäße an der menschlichen Wirbelsäule.

Morphologische Arbeiten. T. 3. Zeszyt 2. Str. 141—172. 1894.

Zernow D. Rukowodstwo opisatelnoj anatomii czelowieka. 1903. Moskwa.

Tablica I. Różne formy *foraminis transversarii*, uporządkowane według części świata.

| Część świata lub rasa | K r ę g | Ilość obserwacji | Typy dwudzielności | | | Typy dwudzielności niezupłej | | | | Otwór niedomknięty | | | Różne formy | |
|---|---------|---------------------|--------------------|------|------|---------------------------------|------|------|------|--------------------|------|------|-------------|------|
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Europa (Niemcy) | 2-3 | 544 | 0,1% | 1,4% | 0,0% | 0,1% | 0,0% | 0,7% | 0,0% | 3,3% | 1,6% | 0,9% | 0,0% | 1,2% |
| | 4 | 544 | 0,9 | 7,5 | 0,9 | 2,0 | 0,5 | 2,4 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| | 5 | 544 | 2,7 | 12,5 | 2,9 | 2,2 | 3,1 | 12,9 | 0,3 | 0,9 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 1,2 |
| | 6 | 544 | 9,5 | 21,1 | 5,8 | 2,7 | 7,5 | 6,4 | 1,2 | 1,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 2,7 |
| | 7 | 544 | 2,0 | 1,6 | 3,1 | 2,0 | 4,0 | 2,7 | 0,3 | 4,0 | 0,3 | 0,3 | 4,0 | 17,6 |
| | 2-7 | 544 | 15,4 | 48,5 | 12,9 | 9,1 | 15,2 | 25,0 | 2,0 | 11,0 | 22,0 | 14,0 | 4,0 | 23,5 |
| | | | 76,8% | | | 54,3% | | | | 14,0% | | | 2,7% | |
| Europa (Różni Europej- czycy) | 2-3 | 200 | 0,5% | 0,5% | 1,0% | 0,5% | 1,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,0% | 1,0% | 0,0% | 0,0 |
| | 4 | 200 | 2,5 | 7,0 | 2,0 | 1,5 | 1,5 | 3,5 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| | 5 | 200 | 4,5 | 13,5 | 6,0 | 4,5 | 2,5 | 6,0 | 2,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| | 6 | 199 | 8,4 | 30,1 | 10,0 | 3,0 | 3,5 | 8,5 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,5 |
| | 7 | 200 | 2,5 | 0,5 | 8,0 | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 0,5 | 3,0 | 0,5 | 0,5 | 11,0 | 18,0 |
| | 2-7 | 200 | 18,0 | 51,5 | 27,0 | 9,5 | 5,5 | 21,0 | 3,5 | 6,5 | 2,5 | 1,5 | 11,0 | 32,5 |
| | | | 96,5% | | | 39,5% | | | | 10,5% | | | 43,5% | |
| Azja (Hindusi, Negryto- wie, Koreańczycy, Japończycy, Perso- wie, Syryjczycy, Aleuci, Ainowie i inni). | 2-3 | 112 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,9% | 0,9% | 0,9% | 0,0% | 1,7% |
| | 4 | 118 | 0,0 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| | 5 | 109 | 4,5 | 8,2 | 3,6 | 1,8 | 6,4 | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,6 |
| | 6 | 113 | 1,2 | 10,5 | 11,5 | 7,8 | 3,5 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 4,4 |
| | 7 | 105 | 0,9 | 0,9 | 4,7 | 0,9 | 4,7 | 5,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,4 | 17,1 |
| | 2-7 | 105 | 6,7 | 19,4 | 19,4 | 11,1 | 14,4 | 12,7 | 0,0 | 1,7 | 1,7 | 0,8 | 11,1 | 23,7 |
| | | | 45,5% | | | 38,2% | | | | 4,2% | | | 33,8% | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|
| Afryka (Murzyni z Kamerunu, Hottentoci, Zulusi, Buszmeni, różne szczepy murzyńskie) | 2-3 | 119 | 0,0% | 0,9% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,5% | 2,5% | 1,7% | 0,0% | 0,0% |
| | 4 | 128 | 0,8 | 0,8 | 1,6 | 0,0 | 1,6 | 2,3 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 |
| | 5 | 128 | 3,1 | 9,3 | 5,4 | 0,8 | 3,9 | 6,9 | 0,8 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 |
| | 6 | 120 | 6,6 | 13,3 | 5,0 | 3,3 | 1,6 | 8,3 | 0,0 | 2,5 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 5,8 |
| | 7 | 120 | 4,1 | 2,5 | 1,6 | 3,3 | 5,0 | 2,5 | 0,0 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 |
| | 2-7 | 128 | 14,0 | 28,4 | 13,2 | 7,1 | 11,7 | 19,5 | 0,8 | 12,4 | 2,4 | 2,4 | 15,7 | 17,7 |
| | | | 55,6% | | | 39,1% | | | | 17,1% | | | 32,0% | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Ameryka (Indyanie Ameryki północn. i połudn., Peruwiańczycy, ludźcie z Ziemi Ogniowej) | 2-3 | 69 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0 | 0,0% |
| | 4 | 75 | 0,0 | 2,6 | 2,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 5 | 72 | 1,3 | 11,1 | 6,9 | 1,3 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 6 | 67 | 2,9 | 19,4 | 13,5 | 1,4 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 |
| | 7 | 67 | 0,0 | 0,0 | 13,5 | 2,9 | 7,4 | — | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 7,4 | 10,4 |
| | 2-7 | 67 | 4,0 | 30,6 | 33,3 | 6,5 | 8,7 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 6,5 | 9,2 |
| | | | 67,9% | | | 20,4% | | | | 2,6% | | | 16,0% | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Australia i Oceania (Australczycy, Maori, Boeroeowie i in.) | 2-3 | 92 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | 4 | 94 | 2,1 | 7,4 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 5 | 96 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,1 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 6 | 92 | 0,0 | 6,5 | 13,0 | 4,3 | 1,0 | 14,1 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 2,1 |
| | 7 | 87 | 0,0 | 1,1 | 2,3 | 0,0 | 4,5 | 3,4 | 2,3 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 28,7 |
| | 2-7 | 87 | 2,0 | 14,5 | 16,6 | 8,3 | 5,2 | 23,9 | 3,0 | 2,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 2,0 |
| | | | 33,1% | | | 40,4% | | | | 3,0% | | | 2,8% | |

Tablica II.

Różne formy *foraminis transversarii*, uporządkowane według ras ludzkich.

| Część świata lub rasa | K r e g | Ilość obserwacji | Typy dwudzielności | | | Typy dwudzielności niepełnej | | | | Otwór niedomknięty | | | Różne formy | |
|-----------------------------|---------|---------------------|--------------------|----|-----|---------------------------------|----|----|-----|-----------------------|-----|-----|----------------|-----|
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Polacy (Europa) | 2-3 | 72 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 4 | 5 | 4 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 5 | " | 6 | 7 | 5 | 6 | 2 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 6 | " | 9 | 24 | 7 | 2 | 1 | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | " | 3 | 0 | 10 | 0 | 6 | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 10 | 16 |
| | 2-7 | " | 22 | 36 | 28 | 9 | 13 | 14 | 0 | 10 | 4,1 | 2,7 | 10 | 18 |
| Suma: | | | 86=119,4% | | | 36=50% | | | | 15=20,8% | | | 28=38,7% | |
| Rosjanie (Europa) | 2-3 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| | 2-7 | " | 1 | 7 | 1 | 5 | 3 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| Suma: | | | 9=50% | | | 17=94% | | | | 1=5,5% | | | 8=44,4% | |
| Tatarzy (Europa) | 2-3 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2-7 | " | 2 | 4 | 8 | 4 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Suma: | | | 14=77,7% | | | 13=72,1% | | | | 0% | | | 2=11,1% | |

| Część świata lub rasa | K r ę g | Ilość obserwacyi | Typy dwudzielności | | | Typy dwudzielności niezupełnej | | | | Otwór niedomknięty | | | Różne formy | |
|-------------------------------|---------|---------------------|--------------------|----|-----|-----------------------------------|---|----|-----|-----------------------|----|---|----------------|-----|
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Lapończycy (Europa) | 2-3 | 24 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 0 | 16 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 7 | " | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | 2-7 | " | 1 | 30 | 4 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| | | Suma: | 35 = 14,5% | | | 6 = 25% | | | | 0% | | | 12 = 50,0% | |
| Hindusi (Azja) | 2-3 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 4 | " | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 5 | " | 3 | 6 | 0 | 2 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 6 | " | 0 | 4 | 6 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 7 | " | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 |
| | 2-7 | " | 4 | 11 | 8 | 7 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 9 |
| | | Suma: | 23 = 52,2% | | | 19 = 43,0% | | | | 0% | | | 14 = 31,9% | |
| Negritowie (Azja) | 2-3 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| | 2-7 | " | 4 | 3 | 5 | 3 | 8 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| | | Suma: | 12 = 36,3% | | | 15 = 45,4% | | | | 1 = 3,0% | | | 8 = 24,2% | |
| Japończycy (Azja) | 2-3 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 6 | " | 0 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| | 2-7 | " | 0 | 6 | 9 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 6 |
| | | Suma: | 15 = 107,1% | | | 3 = 21,4% | | | | 1 = 7,1% | | | 8 = 57,1% | |

| Część świata lub rasa | Krąg | Ilość obserwacji | Typy dwudziel- ności | | | Typy dwudzielności niepełnej | | | | Otwór niedomknięty | | | Różne formy | |
|---|------|---------------------|-------------------------|----|-----|---------------------------------|---|----|-----|-----------------------|----|---|----------------|-----|
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Murzyni z Kamerunu (Afryka) | 2-3 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 7 | " | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| | 2-7 | " | 3 | 5 | 3 | 2 | 5 | 9 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| | | Suma: | 11=39,2% | | | 15=57,1% | | | | 4=14,2% | | | 9=32,1% | |
| Hottentoci (Afryka) | 2-3 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| | 2-7 | " | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 3 |
| | | Suma: | 8=44,4% | | | 8=44,4% | | | | 1=5,5% | | | 7=38,8% | |
| Zulusi (Afryka) | 2-3 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 7 | " | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| | 2-7 | " | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| | | Suma: | 8=80% | | | 3=30% | | | | 1=10% | | | 3=30% | |
| Indyanie północnej Ameryki (Vancouver, Nim- kisch, May, Con- vitschin) | 2-3 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 1 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 1 | 5 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 8 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| | 2-7 | " | 2 | 13 | 18 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| | | Suma: | 33=80,4% | | | 9=21,9% | | | | 1=2,4% | | | 8=19,5% | |

| Część świata lub rasa | K r ę g | Ilość obserwacji | Typy dwudziel- ności | | | Typy dwudzielności niezpełnej | | | | Otwór niedomknięty | | | Różne formy | |
|---|---------|---------------------|-------------------------|----|-----|----------------------------------|---|----|-----|-----------------------|----|---|----------------|-----|
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Indyanie brazylijscy (guanszowie) (Ameryka połudn.) | 2-3 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 2-7 | " | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Suma: | | | 7=43,7% | | | 3=18,7% | | | | 1=6,2% | | | 1=6,2% | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----------|---|---|---------|---|---|---|----|---|---|---------|---|
| Peruwiańczycy i Aztekowie (Ameryka) | 2-3 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| | 2-7 | " | 1 | 5 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| Suma: | | | 11=91,6% | | | 2=16,6% | | | | 0% | | | 5=41,6% | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|----|----------|---|---|----------|---|----|---|----|---|---|----------|----|
| Australczycy (Australia) | 2-3 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 0 | 6 | 3 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 7 | " | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | 2-7 | " | 0 | 8 | 5 | 3 | 2 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| Suma: | | | 13=27,0% | | | 16=33,3% | | | | 0% | | | 11=23,0% | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|---------|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---------|---|
| Boeroeowie (Buru) (Australia i Oce- ania) | 2-3 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | " | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | " | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | " | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 7 | " | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | 2-7 | " | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 |
| Suma: | | | 7=35,0% | | | 9=45,0% | | | | 2=10,0% | | | 9=45,0% | |

TREŚĆ.

| | <i>Strona</i> |
|--|---------------|
| I. Wstęp | 1 |
| II. Materiał | 2 |
| III. Badania <i>canalis transversarii</i> na materiale kostnym | 8 |
| A. Definicja | 8 |
| B. Badania <i>canalis transversarii</i> od drugiego do siódmego kręgu szyjowego | 10 |
| 1) Niedomknięcie <i>canalis transversarii</i> | 10 |
| 2) Dwudzielność <i>canalis transversarii</i> | 21 |
| 3) Różne wariacje otworów wyrostków poprzecznych | 31 |
| C. <i>Canalis transversarius</i> kręgu szczytowego (<i>canalis atlantis</i>) | 36 |
| 1) <i>Foramen sagittale atlantis</i> | 37 |
| 2) <i>Foramen horisontale atlantis</i> | 41 |
| 3) Różne wariacje kręgu szczytowego | 45 |
| IV. Badania części miękkich, znajdujących się w kanale wyrost- ków poprzecznych (<i>canalis transversarius</i>) | 50 |
| A. Części miękkie właściwego kanału wyrostków poprzecznych (<i>canalis transversarius</i>) | 51 |
| 1) <i>Arteria vertebralis</i> | 51 |
| 2) <i>Vena vertebralis</i> | 58 |
| 3) <i>Nervus vertebralis</i> | 59 |
| B. Części miękkie dodatkowego kanału wyrostków poprzecznych (<i>canalis transversarius accessorius</i>) | 59 |
| C. Części miękkie <i>canalis atlantis</i> (<i>foramen sagittale atlantis</i>) | 61 |
| V. Czy części miękkie mogą mieć wpływ na formowanie się <i>ca- nalis transversarii</i> ? | 62 |
| VI. Literatura | 70 |
| VII. Tablice | 74 |

Études anatomiques et anthropologiques sur le canal transversaire.

I. Matériaux.

771 squelettes d'hommes et de singes ont été étudiés pour la disposition anatomique du canal transversaire. Le sujet nommé était examiné dans plusieurs instituts anatomiques et musées, à savoir :

Berlin: à l'Institut anatomique, Institut anatomique pour les sculpteurs, au Musée de la Société d'anthropologie, au Musée Zoologique ;

Dresde: au Musée anthropologique;

Francfort: au Musée Senkenberg, à l'Institut patologique;

Fribourg: à l'Institut anatomique et anthropologique;

Heidelberg: à l'Institut anatomique, à l'Institut zoologique;

Strasbourg: à l'Institut anatomique;

Varsovie: au laboratoire anthropologique de la Société des Sciences;

Wiesbaden: au Musée d'histoire naturelle.

Quant à l'homme, j'ai étudié 374 squelettes européens parmi lesquels 271 allemands, 38 polonais, 12 lapons etc.; puis 61 squelettes asiatiques, 21 hindous, 17 negritos, 7 japonais et 16 de différentes races; ensuite 65 squelettes africains — 9 hottentots, 15 de nègres de Cameroun etc.; puis 38 squelettes américains de différentes races et enfin 51 d'Australie et d'Océanie, dont 26 australiens et 10 de l'île de Bourou (Bourous).

Les Singes observés appartenaient à toutes les espèces énumérées ci-dessus.

| | |
|--|----|
| Prosimiae. (Prosimiens) | 17 |
| Simiae. (Simiens) | — |
| Platyrrhina | 16 |
| Catarrhina | 59 |
| Anthropoidea. | |
| Hylobates | 8 |
| Orang-outan | 31 |
| Gorilla | 23 |
| Troglodytes niger | 28 |

Comme à chaque squelette on étudie deux côtés il faut par conséquent doubler le nombre d'observations.

Ainsi mon matériel osseux se compose de 1542 observations.

En ce qui concerne les parties molles, les artères, les veines et les nerfs—j'ai préparé 146 sujets venant d'une salle de dissection de l'Institut anatomique de Heidelberg.

II. Observations sur le canal transversaire osseux.

D é f i n i t i o n .

Le canal transversaire parcourt les apophyses transversaires des vertèbres cervicales au dessus de la 7-me vertèbre (Fig. 1). Après avoir passé par l'apophyse de l'atlas il fait une courbure pour arriver par le *sulcus art. vertebralis* jusqu'au grand trou de l'atlas (Fig. 2). Chez les animaux, ainsi que chez un grand nombre de singes, l'extrémité du canal nommé est fermée par une plaque osseuse. Ce canal a trois parties notamment la partie transversaire (Fig 2. A), horizontale (B) et sagittale (C).

Etudes sur la partie du canal transversaire enfermée dans les apophyses transversaires depuis la 7-me jusqu'à la 2-me vertèbre.

1) Le canal transversaire partiellement ouvert.

Chez un grand nombre d'animaux mammifères nous trouvons un canal transversaire qui n'est pas fermé, ou bien qui reste partiellement ouvert (voir pag. 10). Surtout le trou de l'apophyse de la 7-me vertèbre cervicale fait souvent défaut.

Chez les prosimiens le trou transversaire de l'apophyse de la 7-me vertèbre cervicale est absent en 79%.

C'est aussi chez les simiens que j'ai remarqué l'absence du trou transversaire dans la 7-me, 6-me et dans la 5-me vertèbre.

Les singes platyrrhines montrent cette variation pour la 7-me vertèbre en 90% et pour la 6-me en 3%; les catarrhines pour la 7-me en 89%, pour la 6-me en 1.7% et pour la 2-me en 0.8%.

La figure 3 peut servir d'épreuve de la démonstration graphique de ces rapports.

Les singes anthropoïdes ont avec ces derniers des rapports analogues mais différents.

Le plus souvent le trou transversaire fait défaut chez l'orang-outan, car nous le trouvons régulièrement seulement dans les apophyses de la 3-me et 2-me vertèbre.

Dans la 7-me vertèbre le trou manque toujours (en 100%) et dans la 6-me encore en 85%!

Chez gibbon, gorille et chimpanzé nous voyons une échelle phylogénique: le plus souvent le trou est absent dans la 7-me vertèbre chez gibbon en 87%, chez gorille en 64% et chez chimpanzé en 47%.

Les dessins graphiques (fig. 4—7) nous montrent les rapports des singes anthropomorphes.

Chez l'homme l'absence des trous transversaires est beaucoup plus rare, pourtant elle paraît dans les cas suivants :

| Vertèbres: | I | II | III | IV | V | VI | VII | Somme: |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Européens (Allemands) | 8.6% | 2.9% | 2.9% | 1.6% | 1.0% | 1.2% | 4.6% | 22.8% |
| différents Européens . | 4.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 4.0 | 15.0 |
| peuples asiatiques . | 4.3 | 1.3 | 1.3 | 0.8 | — | 0.8 | — | 8.5 |
| „ africains . | 8.6 | 3.3 | 3.3 | 3.1 | 0.8 | 3.3 | 4.1 | 26.5 |
| „ américains . | 5.6 | — | — | — | — | — | 2.6 | 8.2 |
| „ australiens . | 5.2 | — | — | — | — | 2.0 | 1.1 | 8.4 |

Pour la démonstration graphique—voir fig. 8 et 9.

La comparaison des singes anthropoïdes avec l'homme (fig. 10) nous montre qu'on peut constater une échelle phylogénique; le chimpanzé se rapproche le plus de l'homme et l'orang-outan en diffère le plus.

Ces faits n'admettent pas la théorie d'évolution du trou transversaire, résultant de la fusion des apophyses transversaires avec les restes des côtes cervicales.

Si cette théorie était vraie, il ne serait pas possible que

le trou manquât chez les animaux les plus rapprochés de l'homme.

2. Le canal transversaire divisé.

Henle (1871, 47), Zernow (1903, 23), Bochenek (1909, 144), Gruber (1876, 331, 332; 1876a 343), Turner 1883, 256), Bolk (1900, 86), Rauber (1907, 602) et Struthers (1875, 27), ont constaté que le trou transversaire peut être divisé en deux trous par une plaque osseuse.

Dubreuil-Chambardel (1907) a étudié à cet égard 1134 squelettes européens et 231 africains et il est arrivé à la conclusion que la division des trous transversaires est une variation très rare et très importante.

Mes résultats sont basés sur tous les squelettes que j'ai observés.

Chez les Singes je n'ai pu constater pas une seule fois la division du trou transversaire. Chez un seul gorille j'ai remarqué une empreinte qui indiquait une division incomplète. Chez l'homme j'ai pu distinguer 7 types de la division du *foramen transversarium*.

Division complète.

I — deux trous, de la même grosseur l'un près de l'autre;

II — deux trous, de grosseurs différentes l'un tout près de l'autre;

III — deux trous de grosseurs différentes un peu écartés;

Division incomplète.

IV — la division est marquée très légèrement sur un côté du trou transversaire;

V — la division est marquée sur deux côtés du trou;

VI — la même division, mais une partie du trou est plus petite que l'autre;

VII — une excavation prolongeant le trou principal.

Chaque sujet possède sept vertèbres cervicales, et par conséquent on prend quatorze observations sur un squelette.

J'ai noté donc les vertèbres avec un trou divisé et quoique il arrive qu'un sujet montre quelquefois cette variation dans diverses vertèbres cervicales, j'ai compté le pourcentage d'après le nombre d'observations (deux observations = un sujet).

Les résultats étaient très intéressants:

| | Division complète | | | Division incomplète | | | |
|---------------------------|-------------------|-----------|------------|---------------------|----------|-----------|------------|
| | I 0/0 | II 0/0 | III 0/0 | IV 0/0 | V 0/0 | VI 0/0 | VII 0/0 |
| Allemands | 15.4 | 48.5 | 12.9 | 9.1 | 15.2 | 25.0 | 2.0 |
| différents Européens . . | 18.0 | 51.5 | 27.0 | 9.5 | 5.5 | 21.0 | 3.5 |
| peuples africains | 14.0 | 28.4 | 13.2 | 7.1 | 11.7 | 19.5 | 0.8 |
| „ asiatiques | 6.7 | 19.4 | 19.4 | 11.1 | 14.4 | 12.7 | — |
| „ américains | 4.0 | 30.6 | 33.3 | 6.6 | 8.0 | 2.6 | 2.6 |
| „ australiens | 2.0 | 14.5 | 16.6 | 8.3 | 5.2 | 23.9 | 3.0 |

Si l'on additionne tous les chiffres pour la division complète et incomplète on obtiendra les données suivantes:

| | Division complète | Division incomplète |
|---------------------------|----------------------|------------------------|
| Allemands | 76.8 % | 54.3 % |
| différents Européens . . | 96.5 „ | 39.5 „ |
| peuples africains | 55.6 „ | 39.1 „ |
| „ asiatiques | 45.5 „ | 38.7 „ |
| „ américains | 67.9 „ | 20.4 „ |
| „ australiens | 33.1 „ | 40.4 „ |

Nous trouvons la démonstration graphique sur les fig. 11 et 12. Les différences anthropologiques sont encore plus intéressantes. Les races étudiées donnent les proportions suivantes:

| | Type I—III. | Type IV—VII. |
|-------------------------------|-------------|--------------|
| Allemands | 76.8 % | 54.3 % |
| Polonais | 119.4 „ | 50.0 „ |
| Russes | 50.0 „ | 94.0 „ |
| Tatars (Tartares) | 77.7 „ | 72.1 „ |
| Lapons | 14.5 „ | 25.0 „ |
| Hottentots | 44.4 „ | 44.4 „ |
| Zoulous | 80.0 „ | 30.0 „ |
| Nègres de Cameroun | 39.2 „ | 57.1 „ |
| Japonais | 107.1 „ | 21.4 „ |
| Hindous | 52.2 „ | 43.0 „ |
| Negritos | 36.3 „ | 45.4 „ |
| Indiens de l'Amérique du Nord | 80.4 „ | 21.9 „ |
| „ du Brésil | 40.7 „ | 18.7 „ |
| Péruviens(Pérou), Aztèques . | 91.6 „ | 16.6 „ |
| Australiens | 27.0 „ | 33.3 „ |
| Boeroe (Bourous) | 36.0 „ | 45.0 „ |

Fig. 13, 14 et 15 nous démontrent la gradation.

Pour comparer mes résultats à ceux de Dubreuil-Chambardel (1907, 52), j'ai calculé de la même manière le pourcentage.

Dubreuil-Chambardel trouva la division du trou transversaire seize fois dans 186 observations (93 squelettes), alors en 8.6%. Nous constatons une contradiction intéressante avec mes études; j'ai trouvé chez les Polonais 119%, chez les Allemands 75%, chez les Russes 50% tandis que Dubreuil-Chambardel n'a trouvé chez les Français que 8.6%!

La même contradiction doit être notée pour les nègres: Dubreuil-Chambardel a trouvé la division du trou transversaire chez les nègres en 9.4% tandis que moi, en 80% chez les Zoulous, en 44% chez les Hottentots et en 39% chez les nègres de Cameroun.

Je pense que les observations de Dubreuil-Chambardel n'étaient pas justes. Fig. 16 Tab. I nous montre par exemple huit cas de division chez un sujet! Le plus souvent la division peut être constatée dans la sixième et cinquième vertèbre cervicale.

3. Différentes variations du trou transversaire.

Les différences du trou transversaire de la septième vertèbre cervicale nous démontre fig. 17.

La grosseur du trou des deux côtés de la vertèbre n'est pas toujours égale (fig. 18 Tab. I). Les mêmes différences peuvent être constatées dans deux vertèbres voisines (Fig. 19, Tab. I).

Sur la fig. 20 Tab. I nous voyons trois vertèbres d'un individu avec plusieurs variations; parmi d'autres nous voyons le défaut du trou transversaire. Sur la fig. 21 on voit du côté gauche une petite côte cervicale et tout de même un trou transversaire; la même anomalie fut remarquée par Hasse (1873, Tab. IV, fig. 14) — fig. 22 et par T. Wingate Todd (1912, 257, 269).

Fig. 23, Tab. II montre la première vertèbre thoracique avec un trou transversaire du côté droit.

Les trous peuvent être développés non seulement dans les vertèbres cervicales mais aussi dans d'autres.

Szawlowski (1901, 315) a trouvé une vertèbre lombaire

avec un trou transversaire. Je donne une collection d'anomalies du trou marqué par des sondes: fig. 24. 25. 26—vertèbres thoraciques, fig. 27 vertèbre lombaire.

Canal transversaire de l'atlas.

Teile (1853. 283), Henle (1871. 51), Struthers (1875), Allen (1879. 19), Tenchini (1898. 282), Gegenbaur (1910. 168), Bolk (1900. 86, 90) ont décrit les restes du canal transversaire sous de divers noms: „accessorische Foramina des Atlas“, „Homologien des Foramen transversarium“ ect.

Pour unifier la terminologie, je propose de nommer la plaque osseuse qui couvre le *sulcus art. vertebralis*, donc la partie sagittale du canal — *foramen sagittale atlantis* et celle qui occupe la partie horizontale de l'artère vertébrale — *foramen horizontale atlantis*.

Je commencerai par étudier le *foramen sagittale atlantis*.

1) Foramen sagittale atlantis.

On peut le diviser en:

- a) un *foramen sagittale*, qui n'est point fermé,
- b) un *foramen sagittale* parfaitement fermé,
- c) un *canalis atlantis*, qui renferme le *foramen sagittale*.

Commençons par étudier les Singes:

| | Foramen sagittale | | Canal | Somme du canal fermé ou indiqué par le <i>foramen sagittale</i> |
|------------------------|--------------------|--------|--------|---|
| | parfaitement fermé | ouvert | | |
| Prosimiae | 82,3 % | 5,8 % | 11,8 % | 99,9 % |
| Platyrrhina | 78,1 " | — " | 21,8 " | 99,9 " |
| Catarrhina | 52,5 " | 1,7 " | 41,2 " | 95,4 " |
| Chimpanzé | 70,0 " | 8,3 " | — " | 78,3 " |
| Orang-outang | 37,5 " | 19,1 " | — " | 56,6 " |
| Gibbon | 31,2 " | 25,0 " | — " | 56,2 " |
| Gorille | 14,2 " | 4,7 " | — " | 18,9 " |

Il en résulte que chez les Prosimiens et chez les Singes platyrrhines le *foramen sagittale* ne fait point défaut.

Chez les catarrhines nous en voyons une petite diminution. Le dépérissement du *foramen sagittale* est marqué plus expressivement chez les singes anthropomorphes: le chimpanzé montre un *foramen* en 78.3%, le orang-outan en 56.6%, le gibbon en 56.2% et le gorille en 18.9%.

Par conséquent le gorille occupe la position la plus progressive.

Quant à l'homme nous trouvons des différences dans diverses parties du monde, ainsi :

| | Foramen sagittale | | Somme |
|--------------------------------|--------------------|--------|--------|
| | parfaitement fermé | ouvert | |
| Allemands | 9.6 % | 12.3 % | 21.9 % |
| Différents Européens | 7.4 „ | 18.5 „ | 25.9 „ |
| Peuples asiatiques | 4.3 „ | 1.7 „ | 6.0 „ |
| „ africains | 16.3 „ | 13.4 „ | 29.7 „ |
| „ américains | 2.9 „ | 9.7 „ | 12.6 „ |
| „ australiens | — „ | 7.6 „ | 7.6 „ |

Poirier et Charpy (1899. I. 310) ont trouvé le *foramen sagittale* chez 500 atlas de français, 40 fois de deux côtés et 48 fois d'un côté. En comptant suivant le nombre d'observations, Poirier et Charpy ont trouvé le trou nommé 128 fois en 1000 observations c'est-à-dire en 12.8%.

En général nous avons constaté que le *foramen horizontale*, diminue successivement chez les Prosimiens et chez les Singes platyrrhines, tandis qu'il est toujours présent chez les autres Mammifères. Le procès de ce dépérissement est marqué sur la fig. 28 (Tab. III). Quelques exemples du *foramen horizontale* sont donnés sur la fig. 29 (Tab. III). Enfin la fig. 30 nous montre l'échelle phylogénique: il est intéressant de faire remarquer que le gorille se trouve parmi les lignes marquant l'homme des différentes parties du monde.

Schwegel (1859. 311) et Poirier et Charpy (1899. I. 310) ont encore signalé une variation que je n'ai pu noter: le *foramen sigittale* était divisé en quelques trous par des plaques osseuses. Il paraît que cette variation doit être très rare.

2) Foramen horizontale atlantis.

Comme chez le précédent, nous pouvons diviser le foramen horizontale atlantis:

- a) en un *foramen horizontale*, qui n'est point fermé;
- b) un *foramen horizontale* parfaitement fermé;
- c) un *canalis atlantis*, qui renferme le *foramen horizontale*.

Les fig. 31 et 32 (Tab. III) nous montrent quelques stades de variations précitées. Le foramen horizontale fournit un bon exemple pour la phylogénie des Singes: le procès du dépérissement du *foramen horizontale* est encore plus visible que celui du *foramen sagittale*.

Voici les chiffres de pourcentage:

| | <i>Foramen horizontale somme</i> |
|--------------------------------|--|
| Prosimiae | 100.0 % |
| Platyrrhina. | 96.8 " |
| Catarrhina | 84.9 " |
| Orang-outan | 4.5 % |
| Gibbon | 0.0 " |
| Chimpanzé. | 0.0 " |
| Gorille | 0.0 " |
| Allemands | 1.4 % |
| Différents Européens | 3.4 " |
| Peuples asiatiques | 4.3 " |
| " africains | 0.9 " |
| " américains | 8.3 " |
| " australiens | 0.0 " |

Il est étonnant qu'en ce cas on ne puisse démontrer les différences entre l'homme et les singes anthropoïdes.

L'échelle phylogénique est marquée sur la figure graphique (fig. 33).

3) Différentes variations de l'atlas.

Zaleski (1894. 145—155) nous a montré que les vertèbres cervicales sont enlacées d'un filet des vaisseaux. Les artères et les veines peuvent faire naître de petites empreintes et de petits canaux de l'atlas.

Fig. 35a nous montre toutes les combinaisons observées: Deux canaux d'un côté furent remarqués seulement chez les singes (A. I. II.), d'autres types sont assez rares. Voici le pourcentage des plus importants:

| Type | A III | A IV | BI | CI | CII | CIII | DI |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Platyrrhina | 1.2 % | 1.7 % | — | — | — | — | — |
| Catarrhina | 14.0 " | — | — | — | — | — | — |
| Allemands | 0.9 " | 0.9 " | 1.4 % | 1.1 % | 3.0 % | 2.5 % | 0.7 % |
| Différents Européens | 2.5 " | 1.5 " | 1.0 " | 1.5 " | 2.5 " | 1.0 " | — |
| Peuples asiatiques | 0.8 " | — | — | — | 1.6 " | 0.8 " | — |
| " américains | 1.3 " | 4.0 " | — | — | 1.3 " | 4.0 " | — |
| " africains | — | 0.7 " | 1.3 " | — | 6.2 " | 7.0 " | — |
| " australiens. | — | — | 2.0 " | — | — | — | — |

Tous ces types nommés n'étaient pas encore étudiés en ce qui concerne le pourcentage. Il est à remarquer que la variation représenté par fig. 35 (Tab. III) est très rare et, je crois, jusqu'à présent inconnue. Là, nous voyons un *foramen sagittale venosum inferius*. Cette variation fut remarquée en 0.2%.

III. Étude des parties molles qui passent par le „canalis transversarius“.

A. Le vrai canal transversaire.

1) Artère vertébrale.

Les variations de l'artère vertébrale sont très communes dans le commencement du vaisseau. L'artère vertébrale peut être une branche artérielle de l'*art. thyreoidea*, du *truncus brachiocephalicus*, de l'*art. carotis communis*, de l'*art. intercostalis*.

Quaine (Thane 1899. 422) a constaté que les variations du commencement de l'artère vertébrale se trouvent en 2.3%.

La hauteur d'entrée de l'artère vertébrale dans le canal transversaire est très variée. On sait bien que cela peut arriver à la hauteur de la 2. 3. 4. 5. 6 et 7-me vertèbre cervicale (Fig. 36). Pour tous ces types nous connaissons beaucoup d'exemples (pag. 53). Sur 146 cas observés, j'ai pu constater la variabilité suivante: entrée de l'artère vertébrale dans le canal transversaire de la

| | | |
|---------------|-------------|--------|
| 7-me vertèbre | — | 0 % |
| 6 | „ (norme) | 94 6 „ |
| 5 | „ | 2.7 „ |
| 4 | „ | 2.0 „ |
| 3 | „ | 0.7 „ |
| 2 | „ | 0 „ |

Une double *art. vertebralis* est assez rare (0.7%). Les deux branches peuvent être réunies au dessous de l'apophyse transversaire de la 5. 4. et 3-me vertèbre cervicale (Fig. 37. 38).

J'ai observé un redoublement de l'artère vertébrale par des anastomoses avec l'*art. cervicale profonde* en 2% (Fig. 39).

2) *Veine vertébrale.*

Je me borne à indiquer les descriptions classiques de la veine vertébrale par Walther (1885. 60. 61) et par Zaleski (1894. 155) [pag. 58].

J'ajoute seulement que la place où la veine sort du canal transversaire n'est pas constante; il arrive que la veine passe au dessous de la 7-me 6. 5. 4 apophyse transversaire.

3) *Nerf vertébral.*

Le tissu nerveux qui passe par le canal transversaire appartient au nerf sympathique.

B. Canal transversaire accessoire.

Pour examiner les parties molles qui passent par le canal transversaire accessoire, j'ai fait des coupes microscopiques et en conséquence j'ai trouvé que ce sont des veines, branches de la veine vertébrale, et des petits nerfs sympathiques (Fig. 40).

C. Foramen sagittale atlantis.

Une coupe microscopique (Fig. 41) nous montre que par ce trou outre l'art. vertébrale passe un grand nombre de petites veines et le nerf cervical I.

IV. Les parties molles ont-elles une influence sur la forme du canal transversaire?

La théorie de Luschka (1859) nous dit que „les *foramina transversaria*“ sont le résultat d'une unification (jonction) du vrais *processus costarius* avec la côte cervicale rudimentaire. Luschka (1859. IV) a évidemment basé sa théorie seulement sur l'observation de la 7-me vertèbre cervicale, où il a supposé qu'on peut toujours trouver un point d'ossification isolée qui nous indiquera le reste de la côte cervicale.

Quant aux autres vertèbres Luschka (1859. 5) n'était pas assez sûr de trouver les mêmes preuves. Hunault (1740. 379), Hagen (1900. 15) et Valenti (1906. 57) disent qu'on ne trouve pas toujours de points d'ossification dans les apophyses transversaires, même pas toujours dans la 7-me vertèbre et par conséquent on ne peut pas accepter la théorie mentionnée ci-dessus.

Je pense pouvoir indiquer quelques faits qui contredisent la théorie de Luschka. Premièrement, nous ne connaissons aucun Mammifère qui aurait des vertèbres cervicales de la 6-me. 5-me ect. vertèbre. Secondement nous voyons sur les fig. 21. et 22, deux cas de la 7-me vertèbre cervicale avec une côte rudimentaire; tout de même nous voyons un „*foramen transversarium*“ pendant que la côte forme le *foramen costo-transversarium*. Puis nous avons étudié un grand nombre de vertèbres thoraciques avec des trous transversaires (pag. 34), qui tous ont des côtes.

Le fait, que chez un grand nombre de Singes le trou transversaire manque entièrement, spécialement dans la 7-me vertèbre cervicale, contredit la théorie de Luschka. Et je pense que nous sommes autorisés par ces faits à réfuter la théorie du développement du „*foramen transversarium*“. Les observations de Hagen (1900. 10. 13) ont montré que le tissu chondroïtique entoure chez les embryons l'artère vertébrale ce qui donne l'origine au trou.

Pour prouver l'influence de l'artère sur la conformation du canal, j'ai choisi un exemple d'entrée du vaisseau dans le canal à la hauteur de la 4-me vertèbre. Si la forme du canal dépendait de la grosseur de l'artère on pourrait penser que les trous transversaires au dessous et au dessus de la 4-me apophyse transversaire auraient une autre forme.

Cela est insoutenable.

La veine vertébrale peut avoir plus d'influence. Sur la fig. 17 on voit les apophyses transversaires de la 7-me vertèbre, donc celle par laquelle l'artère normalement ne passe pas. La diversité des formes du trou transversaire est énorme, probablement à cause de l'influence veineuse. Puis les *foramina transversaria accessoria* (fig. 41), ainsi que les trous transversaires des vertèbres thoraciques et lombaires, sont provoqués par des veines. En me basant sur le susdit j'arrive à la conclusion que seulement le développement des veines peut avoir une certaine influence sur la forme du canal transversaire.

Varsovie, 1912.



Redaktor i Wydawca

Jan Tur.

Adres Redakcyi: Kaliksta № 8 (w lokalu Towarzystwa Naukowego Warszawskiego).

Cena kop. **50.**

Inst. Zool. PAN
Biblioteka

P. 1601