

A SZIKLACSONT ALSÓ FELSZÍNÉNEK SZERKEZETÉRŐL ÉS FEJLŐDÉSÉRŐL.

(A sulcus tubae auditivae felépítésének tekintetbevételével.)

26 ábrával.

ORSÓS FERENC lev. tagtól.

A sziklacsont fejlődésének és alkotásának ismerete még több tekintetben homályos. A sziklacsont ébrényi alapjának: a labyrinthus- vagy hallótoknak a desmocranium és a chondrocraniumból való kialakulása talán még a leginkább tisztázott, ellenben a desmocranium alapi részének el nem porcosodó, hanem közvetlenül csontosodó részeinek és különösen a chondrocranium pars auditiva-jához később csatlakozó és részben már nem is az elsődleges desmocraniumhoz tartozó, hanem a két felső kopoltyúív mesodermájából kialakuló *fedőcsontoknak* fejlődése és a halántékcsontról felépítésében való részesedése még hiányosan ismert. Akkor tűnik ez fel leginkább, ha egyrészt a primordialis craniumhoz, illetve a labyrinthus-tokhoz másodlagosan csatlakozó dobüreg kialakulását és csontos záródását, vagy másrészt, ha a canalis caroticus aláfelé való csontos elzáródását óhajtjuk fokról-fokra követni.

A dobüreg körülzáródásánál legnagyobb szerepe az *annulus tympanicus*-nak van, mely már a 40 mm-es ébrénynél elcsontosodik. Az ébrényi kor végén a gyűrű felső nyitott része összezsontosodik a halántékpikkellyel és az általános nézet szerint a gyűrűkorong két szélén, különösen pedig az elülső félív két szélén a születés után

életbelépő desmogen csont-appositio folytán kialakul az os tympanicum vagy pars tympanica, amely a dobüreget aláfelé a fossa jugularis felé és előrefelé a fossa mandibularis felé elzárja.

A *tegmen tympani* a processus perioticus superior-ból alakul részben enchondralis, részben desmogen úton, t. i. a processusszal összefüggő kötőszövetes lemezből és csak később záródik teljesen a labyrinthus-tok körüli kötőszövet direkt elesontosodása révén. A *dobüreg fenekét*, a *solum* vagy *pavimentum tympani*-t eddig a *tegmen* analógiájára, szintén a petrosum külső-alsó éle egyszerű nyúlványának tekintették. A *canalis caroticus*-t illetőleg ismeretes, hogy az a chondrocraniumon csupán barázda alakjában van előképezve.

A halántékcsontról egyes részeinek jelenkori fejlődéstanát ismertnek tételezem fel és ezért nem rekapitulálom rendszeresen az egész csont fejlődését, hanem csupán azokat a mozzanatokat emelem ki, amelyek az általam most ismertetendő részletkérdések szempontjából szükségesek. Nevezetesen elsősorban is azzal a kérdéssel óhajtok foglalkozni, hogy hogyan záródik el a dobüreg és a canalis caroticus aláfelé és hogyan és milyen részekből alakul ki a canalis musculotubarius csontos fala. Főcélom pedig az említett halántékcsontról részleteknek a felnőtt egyénnél mutatkozó alakjának és rendkívül gazdag változatainak elemzése. Feladatom röviden: a *pyramis alsó felszíne fejlődésének és morphológiájának ismertetése*.

A kifejlődött állapot viszonyainak megértése végett elegendő, ha egyelőre a fejlődés 6. vagy 7. ébrényi hónapjáig megyünk vissza. A 30 cm hosszú magzathoz az annulus tympanicus alsó-belső, zárt oldalán egy még nem méltatott desmogen eredetű, önálló, félholdalakú *csontívet* (*arcus pavimenti*) találunk. A csontív szorosan hozzáfekszik az annulus tympanicus-hoz, de nem olvad azzal egybe, hanem egy varratszerű keskeny rés által van attól elválasztva. Elülső végén a csontív egy nyelvalaku, széles, de vékony lemezbe (*lamina carotica pavimenti*) megy át, mely mint a bárd éle a nyélen, úgy ül a karcsú íven. Ez a lemez reáfekszik a primordialis cranium carotis-vájulatára és kifejlődésének mérve szerint azt többé-kevésbé be is fedi. Egy az alaplemezre merőleges, felfelé irányuló vékony mellékszárny a canalis oldalsó falát egészíti ki. Hátra-

felé a csontív fokozatosan kihegyesedik, szorosan követi az annulus tympanicus külső szélének jellegzetes egyenetlenségeit és végül az annulus hátsó-alsó negyedénél, a nyakszirtesont pars basilaris-ának és a halántékcsontr pars mastoidea-jának elülső találkozási pontja előtt elvékonyodva végződik. A szóbanforgó csontívből nálánál vékonyabb, áttetsző, morzsalékony csontlemezke terjed a petrosum-hoz, ahol alhoz gyengén, de csontosan rögzítve van. A rögzítés vonalában fekvő likacsokon át apró véredények lépnek a dobüregbe.

Már ezen korban is sok változatot mutat ez a csont, különösen elülső széles lemezének alakjában. E változatok annál érdekesebbek, minthogy meghatározzák a csont későbbi részesedését a pyramis alsó felszínének kiképzésében, vagyis a pyramis alsó felszínének finomabb domborzatát egyáltalán. Az általam gyűjtött és teljes macerálás nélkül, szalagokkal praeparált foetus-csontvázakon észlelhető érdekes változatokból, melyekkel a felnőttek sziklacsontjain ismét találkozni fogunk, néhányat vázlatosan ismertetek. A praeparálás természetéből kifolyólag ezen foetus-koponyákon a pavimentumnak íve és carotis-lemeze látható csak teljes egészében, míg a canalis caroticus oldalsó fala és kivált az ívnek a hyale előtti és a dobüreg hátsó részébe mélyedő nyúlványa kötőszövetbe lévén ágyazva, csak hiányosan ítéltethők meg. A macerált foetuskoponyák leletét most csak összefoglalólag ismertetem, mert az ezeken tett megfigyelések önálló dolgozat tárgya lesznek.

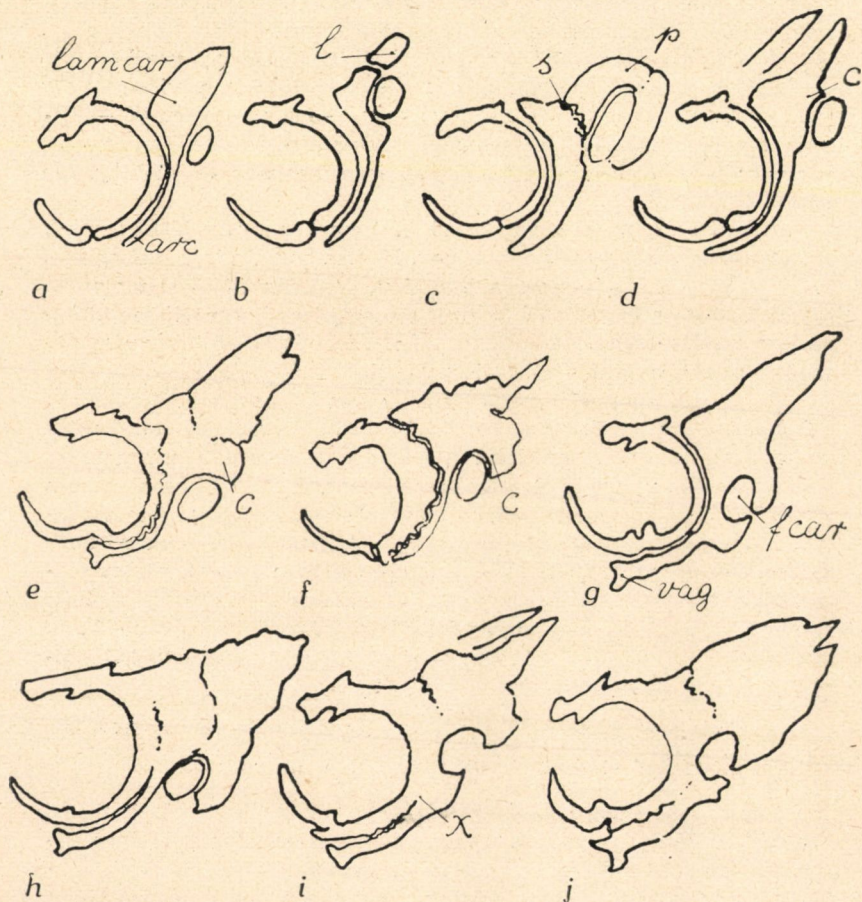
1. eset. A 30 cm-es foetus általános típusát az 1a. ábrán látjuk (T. Józsefné halva koraszülött leánya. 1924. nov. 28). Testhossz 30·9 cm, koponyakerület 22·5 cm. A csontív (*arc*) hátul hegyesen végződik, az elülső lemez (*lam car*) egyszerűen nyelvalakú.

2. eset. Az 1b. ábrán egy 31·5 cm hosszú, 23·5 cm koponyakerületű foetus (Zs. Mihály halott koraszülött. 1926. okt. 9) viszonyait látjuk. Itt a foramen caroticum mellett egy kis öböl ugrik be a lemez belső szélébe, ennek csúcsa előtt pedig egy önálló kicsi csontlemezket (*l*) találunk. A baloldalon az utóbbi hiányzik.

3. eset. 1c. ábra. A 29·3 cm hosszú, 21·7 cm koponyakerületű ébrénynél (D. Mihályné halvaszületett fia) a csontív feltűnően széles, jóval szélesebb, mint az abszolútvéve gyenge annulus tympanicus. A lemez egyszerű nyelvalakú, de egy fogazott varrattal (*s*) függ össze az ívvel.

elől pedig egy keskeny csontláb (*p*) révén támaszkodik a sziklacsont chondrogen elülső végére. A lemez kissé lateralisan fekszik, úgyhogy a canalis caroticust csaknem egész hosszában fedetlen hagyja.

4. eset. 1d. ábra. 35.6 cm hosszú, 26.3 cm koponyakerületű ébrény (K. István koraszülött 1926. jan. 22.). A csontív hátrafelé már erősen



1. ábra.

megnyúlt. A carotis-lemez már kihegyesedett és egy jellegzetes sarkantyú-szerű kiszögelyesítést (*c*) mutat a foramen caroticum externum elülső szélén. A carotis-lemeztől lateralisán már egy vékonyabb másik csontlemez is látszik, melyről később lesz szó.

5. eset. 1e. ábra. 43.7 cm hosszú, 30 cm koponyakerületű ébrény.

(B. Imre, két napot élt koraszülött. 1926. febr. 5.) A csontív szabálytalan alakú, amennyiben pontosan hozzáídomul az ez esetben komplikáltabb alakú annulushoz. Hátsó vége villásan kiszélesedő. A carotis-lemez feltűnően széles, teljesen befedi a canalis caroticus-t. Medialis szélén jól kifejezett, görbült sarkantyú (*c*) van, mely körülfogja a canalis caroticus külső nyílásának elülső szélét. Három varratszerű vonal a carotis-lemez három részből való egyesülésére utal.

6. eset. 1f. ábra. 45·7 cm hosszú, 32·4 cm koponyakerületű, jelzés nélküli magzat. Az annulus igen széles, erős. A pavementum-ív igen vékony, gyenge, de elülső nyúlványa — a carotis-lemez — feltűnően széles, különösen erősen fejlett a carotis-nyílás elé kanyarodó sarkantyúja (*c*), ellenben elülső vége igen keskeny és szabálytalan alakú.

7. eset. 1g. ábra. 44·8 cm hosszú, 32·5 cm koponyakerületű ébrény. (V. Róza halvaszületett fia. 1924. nov. 29.) Az annulus igen széles, erős. Az íven hátul egy kiszélesedés (*vag*) észlelhető. Az elülső lemez széles alapú, különösen befelé, ahol az ívelt sarkantyú csaknem teljesen körülzárja a carotis-nyílást (*f car*). Az ívből lefelé és befelé irányuló nyúlvány a carotis-nyílást hátulról is bekeríti.

8. eset. 1h. ábra. 47·3 cm hosszú, 34·2 cm koponyakerületű ébrény. (M. Jánosné halvaszületett fia. 1927. febr. 24.) Az annulus elülső szára szokatlanul széles és lemezalakú elülső széle reáefekszik a pavementum nagyon széles, a canalis caroticus-t teljesen, sőt a sziklacsont porcos eredetű csúcsát is teljesen befedő carotis-lemezére. Az utóbbi sarkantyúja túlterjed a carotis-csatorna nyílásán. Az ív hátsó része még izolált az annulustól. Az annulusnak elülső kiszélesedése kétségkívül másodlagos kinövés eredménye. Erre utal az annulus eredeti szélességének nyomán felismerhető finom suturaszerű vonal. Az itt talált állapot korai megjelenése a különben később, a post uterin életben kifejlődő viszonyoknak.

A következő esetek néhány hétig éltek ugyan, de koraszülöttek voltak és így még az ébrényi állapot példáit adják.

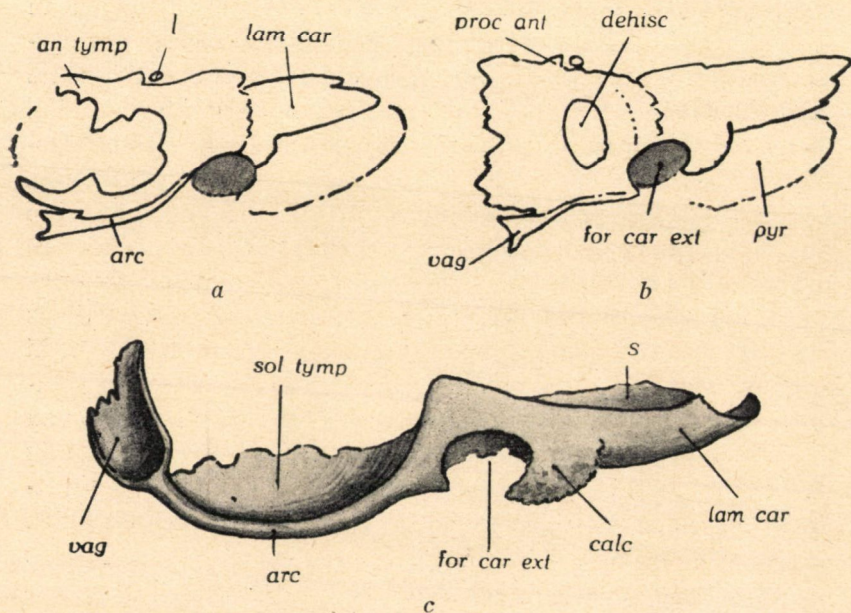
9. eset. 1i. ábra. 45 cm-es, 33·7 cm koponyakerületű, hathetes csecsemő (P. Miklós, 1926. ápr. 6.). Az annulus széles, az ív is, de a carotis-nyílás mögött (*x*) már egybeolvadtak egymással. Erősen kifejezett sarkantyú, de keskeny elülső nyúlvány. Lateralisan önálló lándzsaalakú csontlemez látható: a tuba-váju teteje.

10. eset. 1j. ábra. 48 cm-es, 32 cm koponyakerületű csecsemő (K. Róza, kilenc hetes, 1925. jún. 7.). Az annulus nem olvadt még egybe az ívvel. Az utóbbinak carotis-lemeze kivételesen széles, csaknem teljesen befedi a sziklacsont alsó felszínét. A sarkantyú jól kifejezett.

Két idősebb csecsemő viszonyait tünteti fel a 2. *a* és *b* ábra.

11. eset. 2a. ábra. 54 cm hosszú, 40·3 cm koponyakerületű, 10 hónapos csecsemő (F. László, 1926. márc. 10.). Az annulus már jelentékeny kiszélesedést mutat. Elülső félívének szembenfekvő pontjain már megjelent a két fogalakú nyúlvány. A canalis caroticus-t befedő lemez aránylag keskeny, úgyhogy a tulajdonképpeni sziklacsont szélesen fedetlen.

12. eset. 2b. ábra. 60·3 cm hosszú, 39·5 cm koponyakerületű 1·5 éves csecsemő (B. Róza, 1926. jan. 28.). Az annulus hátrafelé is erősen kiszéle-



2. ábra.

sedett. Két elzáró nyúlványa már egyesült, úgyhogy a lamina tympanica hiánya már körül van zárva. Az ív már el van fedve a pars tympanica által, de carotis-lemezét, melyen a sarkantyú jól látszik, egy varratszerű határvonal választja el a tulajdonképpeni lamina tympanica-tól. Az utóbbin, mint az előbbi esetben is, jól megkülönböztethető a pars tympanica és a canalis caroticus-t befedő csontlemez közti varratszerű határ. Az annulus és az ív közti határvonal már teljesen elmosódott, ellenben átvilágításnál még jól felismerhető az annulus mint sötétebb gyűrű, sőt a még jól látható, fűrészfogszerű processus tympanicus anterior alatt vagy 3 mm darabon az annulus csaknem változatlan eredeti állapotában látható. A lamina tympanica belső oldalán is még

elégg jól kidomborodik, vagyis az *annulus* ebben a korban még nem olvadt teljesen fel a *pars tympanica*-ban.

Az eddigi esetekből is világosan látható, hogy az *annulus tympanicus* elülső-belső szára körül és a *canalis caroticus* alatt a *peritympanalis* kötőszövetből egy finom csontos nyúlványokkal a sziklacsontra támaszkodó, de egyébként önálló, rendszerint egyseges fedőcsont keletkezik, mely csak később olvad szorosabban egybe a szomszédos csontokkal. Az ébrényi kor utolsó hónapjaiban e csont ívalakú hátsó részéből épül fel a dobüreg feneke, mely egyszersmind a *fossa jugularis* külső fala is. Ezen csont tehát bezárja alulról a dobüreget, a *canalis caroticus*-t, sőt mint látni fogjuk, részben a *canalis musculotubarius*-t is. Fejlődése és önálló szerepe alapján indokoltan mint külön fedőcsontot különböztethetjük meg. Megjelölésére célszerűnek tartom a *pavimentum faciei inferioris pyramidis* vagy egyszerűen *pavimentum pyramidis* terminust.

Világosan elemezhetjük e csont összefüggéseit és szerepét az újszülött halántékcsontaján, miért is néhány szóval erre külön kióhajtok térni. Az újszülöttnél az *annulus* tudvalevőleg még csaknem eredeti szabad állapotában van meg, csak felső két vége van összeesontosodva a halántékpikkellyel, többi része azonban még jól különválasztható; ellenben a sziklacsontról szóbanforgó *pavimentuma* ekkor már úgyszólván végleges formájában ki van alakulva. Az *annulust* medialis-alsó felében szorosan kísérő íves csontlemez még mint önálló csont jól megkülönböztethető. Hátrafelé a *processus styloideus*-ig, vagyis a hyaleig követhető, itt rendszerint «Y» alakúlag kiszélesedik, illetve egy mélyreterjedő vályúvá alakul át, mely a *processus styloideus*-t előlről hüvelyszerűleg körülfogja. E vályú belső széle felfelé rendszerint a kengyel izmáig terjed és így az *eminentia pyramidalis* elülső-alsó és egyszersmind a dobüreg hátsó fala alsó részének — a *sinus tympani*-nak képzéséhez is hozzájárul. A *processus styloideus* hüvelyét tehát elsősorban is a *pavimentum* íves nyúlványa szolgáltatja. Az utóbbit a *canalis facialis* külső nyílásától egy keskeny csontléc választja el, mely a *pars mastoidea* nyúlványa. A *canalis facialis* külső nyílása — a *for. stylomastoideum* ekkor még a belső oldalán nyitott rés, amely a *fissura tympanomastoidea*-ba, helyesebben a *pavimento-mastoidea*-ba folytatódik.

Az ívről már az újszülöttnél a foramen caroticum externum-tól kezdve a pars mastoidea-ig egy vékony sajátságos csontfal folytatódik a petrosum pars canalicularis-ára: ez a *solum tympani*, a dobüreg feneke, mely egyszersmind a fossa jugularis külső fala is. E csontfal a peri-, illetve hypotympanalis kötőszövetből alakul ki, mégpedig szoros összefüggésben a pavimentum ívével. A VI—VII. hónapban, amikor az annulus még csaknem vízszintesen fekszik, az ekkor igen keskeny *solum tympani* úgyszólván csakis a pavimentum ívéből áll, mely néhány árkádszerű csontlábbal támaszkodik a sziklacsont canalicularis részére. Az ív és a petrosum közti keskeny csontlemez gyors szélesedése közben az ív mindinkább távolodik a petrosumtól, ami, a dobgyűrű két spinája rögzítve lévén, szükségképpen az annulus alsó-belső részének azonos irányú távolodását, vagyis az egész dobgyűrűnek a függélyeshez közeledő helyeződését vonja maga után. Az érett magzaton a pavimentum íve általában kevésbé tömött állományú, mint a tömött szerkezetű annulus és viszont a *solum tympani* jóval porózusabb, mint az ív maga, rendszerint finoman likaesos is, úgyhogy áteső fényben a lyukakon keresztül lehet látni. A színe is eltér a fenéklemeznek, amennyiben kevésbé áttűnő, nem csontszínű, hanem fehérebb és átlátszatlanabb, szóval a frissebb csontképződés jellegét viseli magán. A legkorábban megjelenő részei a pavimentumnak az ív és ennek előre való folytatásaként a carotis vályujának oldalsó szélére támaszkodó keskeny függélyes lemezke. Az utóbbinak alsó szélén alakul ki csakhamar a vízszintes fekvésű carotis-lemez. A 2c ábrán izolált állapotban, teljes egészében látjuk az újszülött pavimentumát.

A pavimentum elülső lemeze és a sarkantyúja az újszülöttnél már végleges formájában és elhelyeződésében látható. A carotis-lemez ekkor a kifejlődött állapotnak megfelelő kiterjedésben hozzáförnt a carotis-vájalat medialis és lateralis széléhez, vagyis a canalis caroticus már záródott. Ugyanekkor kialakult már a csontos canalis musculotubarius is, melyről mindjárt külön kell szólnom. A pavimentum carotis-lemezét illetőleg még meg kell említenem, hogy ez nem ritkán teljesen egységes az alsó carotis-nyílást körülölelő sarkantyúval. Vannak azonban esetek, ahol eltérés mutatkozik annyiban is, hogy a lemez aránylag igen vékony,

vagy igen keskeny, viszont a sarkantyú szokatlanul vastag és lát-szólag önálló, a carotis-lemezre reáfekvő csonttréteget képvisel. A nagyon változatos egyéni alakzatokat ellenben a felnőttek szikla-csontjain fogom szemléltetni.

A *canalis musculotubarius* csontos falá-nak és a *kürtvájulatnak* ismerete is még kiegészítésre szorul. A *kürt-vájulat* — *sulcus tubae auditivae* — nem mindig egyforma össze-tételű. A külső falát a spina angularis-ig az ékesont nagyszárnya alkotja, mégpedig a nagyszárny két egybeolvadt — eddig külön nem méltatott — csontlemezkéje. Ezek közül a külső a röpnývány külső lemezének tövétől a spina angularis-ig terjed, de ezzel csak a születés után olvad egybe. E lateralis lemezke, mely egyszersmind befelé határolja a foramen ovale-t és a foramen spinosum-ot is, majdnem függőleges irányú és voltakép a nagyszárny egy 5. fel-színét képviseli s ezért *facies tubaria*-nak nevezhető. A me-dialis lemezke a röpnývány belső lemeze alapjának nyúlványa, mely hátrafelé kihegyesedik, lándzsa- vagy tövisalakú s ezért *spina pterygoidea* névvel jelölöm. A két csontnyúlvány még a születés előtt részben összeforr egymással. Alapjuk a *canaliculus sphenoidalis*-t fogja közre. A spina pterygoidea olykor nagyon rövid vagy hiányzik is, sokszor azonban hegyével egészen a spina angularis-ig, illetve a *canalis musculotubarius*-ig terjed hátra.

A *sulcus tubae* medialis falát már a halántékesont részei alkot-ják; rövid pyramis esetén legelöl egy kis darabon a fibrocartilago basalis is. Mégpedig a halántékesontnak egy különleges csontlemez-kéje játszik itt szerepet, mely rendszerint egy hosszú, vékony és keskeny csontlemezke alakjában járul a tuba-vályu belső falának képzéséhez. Ha a szokottnál szélesebb e lemezke, úgy hozzájárul-hat a *canalis caroticus lateralis* falának kiegészítéséhez is; ilyenkor össze lehet forrva a *pavimentum carotis*-lemezének külső szélével. Sokszor azonban nagyon keskeny, vagy esetleg szélesebb rés vá-lasztja el a két csontlemezt egymástól. Ilyenkor a *canalis caroticus* alul vagy oldalt hiányos, illetve hasított. Előfordul azonban az is, hogy a *pavimentum carotis*-lemeze teljesen elzárja a csatornát, vagyis a *canalis caroticus*nak oldalsó falát is szolgáltatja, ellen-ben a tubához tartozó lateralis csontlemezke — a *tubaris*



A

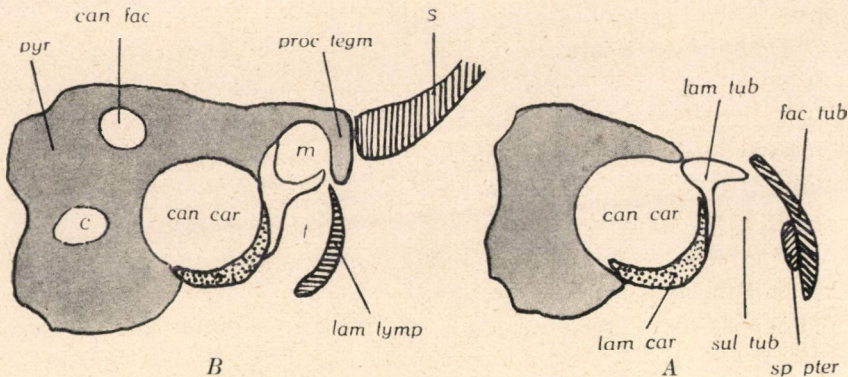


B

3. ábra.

l e m e z — csak a sulcus tubae felső falában látható majdnem tűfinomságú csontszilánk alakjában, amelyet ilyenkor egy-egy rés választ el úgy a pavimentum lemezétől, mint a sulcusnak az ékesont nagyszárnyához tartozó külső falától. (Később az esetekkel kapcsolatban részletesebben fogok az ékesont ezen részére kiterjeszkedni.) A dobüreg felé, a canalis musculotubarius kezdeténél a tubaris lemezke kiszélesedik és mint ezen csontcsatorna medialis fala hátrafelé egybeolvad a dobüreg belső falával. A tubaris lemez medialis oldalán ül a *septum canalis musculotubarii*, amely azután a dobüreg elülső részében a processus cochleariformisban végződik. A zárt canalis musculotubarius medialis falát tehát a szóbanforgó csontlemezke — a tubaris lemez — alkotja, mely a peritympanicus kötőszövetből, helyesebben a tubotympanalis tasak körül burjánzó mesenchymából alakul ki. Lateralis falát a csontcsatorná-
nak a *tegmen processus inferior*-a alkotja. Az utóbbi az újszülött-nél még nagyon laza érintkezésben áll az annulusszal és az ékesont spina angularis-a, valamint a sulcus tubae felé is nagyon hézagos, fogazott széllel végződik. A septum, ha teljesen kettéosztja a csatornát, lateralis szélével rendszerint a tegmen nyúlványához illeszkedik, s az utóbbin külön is fel lehet ismerni a septumnak megfelelő cristát, mely később olykor előre felé a spina angularis-ra, sőt az ékesont tubaris felszínére is folytatódhatik rövid darabon. A tubaris vagy tubotympanalis csontvályu tehát önálló fellépésű fedőcsont, de még a foetalis életben többé-kevésbé egybeolvad a chondrogen sziklacsonttal és rendszerint a pavimentummal is.

A 3. ábrán színesen vannak feltüntetve a halántékesontnak a fejlődés alapján megkülönböztethető részei, mégpedig alsó nézetben. A a szokott felosztást érzékíti BRAUS nyomán. A petrosum kék, a hyale fehér, a tympanicum narancs, a squamosum sárga színű. A B ábrán a saját felosztásom van feltüntetve. A színek itt is általában azonos jelentésűek, de a pavimentum, illetve származékai vörössel, a tubaris lemez pedig fehérrel van megkülönböztetve. A 4. ábrán a pyramis két keresztmetszetének sémáját látjuk a 3. B ábrán megkülönböztetett részek érzékeltetésével. A a canalis caroticus leghátsó részére, B pedig az annak elülső részére, a nyitott sulcus tubae auditivae területére eső keresztmetszetet ábrázolja.



4. ábra.

can fac = canalis facialis, c = cochlea, s = squama temporalis,
m = semicanalis musc. tensoris tympani, t = semicanalis tubae
auditivae.

A többi ábrájel itt is azonos jelentésű, mint az összes többi ábrán. Hogy az ábramagyarázatok mellőzhetők legyenek, úgy választottam meg az ábrajeleket, hogy azok anatómus részére magukban is érthetők legyenek. Félreértés elkerülése végett felsorolom a használt rövidítések jelentőségét: *an tym* = annulus tympanicus, *arc* = arcus pavimenti, *calc* = calcar, *can car* = canalis caroticus, *can sphen* = canaliculus sphenoidalis, *condyl III* = condylus tertius, *dehisc* = dehiscencia, *fac tub* = facies tubaria, *for lac* = foramen lacerum, *for ov* = foramen ovale, *for car ext* = foramen canalis carotici externum, *for stylm* = foramen stylomastoideum, *for sp* = foramen spinosum, *foss jug* = fossa jugularis, *foss petr* = fossula petrosa, *lam tub* = lamina tubaria, *lam car* = lamina carotica, *lam tym* = lamina tympanica, *ling* = lingula, *proc ant* = processus anterior annuli tympanici, *proc tegm* = processus inferior tegminis, *proc styl* = processus styloideus, *proc vag* = processus vaginalis, *pyr* = pyramis, *sol tym* = solum tympani, *sp pter* = spina pterygoidea, *spin ang* = spina angularis, *sul tub* = sulcus tubae auditivae, *tub ant* = tuberculum anterius, *tub lat* = tuberculum laterale, *vag* = vagina proc. styloidei.

Néhány szóval az *os tympanicum* vagy *pars tympanica postfoetalis* kifejlődését is érinteni szeretném. A csontos külső hallójáratnak az 1—5. évben lezajló kialakulása alatt az annulus még inkább elhagyja eredeti, megközelítőleg vízszintes helyzetét. A definitív

pars tympanica létrehozásában azonban egyes részei nem egyformán vesznek részt. A gyűrű zárt belső-alsó fele sokkal kisebb részét termeli a pars tympanica-nak és különösen a lamina tympanica-nak, mint a külső-felső nyitott fele. Az előbbi u. i. csak mintegy negyedét szolgáltatja a szóbanforgó lemeznek. Az annulus széles nyílásának beszűkítése tudvalevőleg főként azáltal megy végbe, hogy az elülső spina (szár) processusaitól, továbbá az annulus hátsó-alsó quadransából egy-egy lapos nyúlvány indul az annulus közepe felé, melyek a második évben egyesülnek, miáltal az annulus eredeti nyílása két részre oszlik. A hátsó kisebb nyílás az 5. évig teljesen záródik, vagy pedig az egész életen át fennmarad ovalis, vagy almamag alakú lyuk alakjában. A lyuktól kifelé eső nagyobbik részlete a lamina tympanica-nak most már az annulustól teljesen függetlenül fejlődik tovább, míg a belső, jóval kisebb részlet magába zárja az annulust. Az utóbbi sokszor nagyon későn olvad bele a lamina tympanica-ba, sőt nagyon sokszor az egész életen át világosan megkülönböztethető — a sulcus tympanicus-tól eltekintve — még kívülről is. Gyűjteményünkben pl. egy 14 éves egyén (13. eset. Sz. Mária. Menhely, 1928. VI. 9. Dg.: Tuberculosis.) koponyáján a lamina tympanica-n még almamagnyi lyuk látható. A lyuk felső legszélesebb, simaszélű végén az annulus tympanicus a tegmen alsó nyúlványa szomszédságában még eredeti szélességében és minőségében ismerhető fel 3 mm hosszúságban, de átvilágításnál mindkét irányban, a hátsó és elülső lemezben is vagy 5 mm-nyi darabon mint sötét sáv követhető. Betekintvén a dobüregbe, az annulus a fedett részen is kiemelkedik a lamina belső felszínéből.

A születés után fejlődött része a pars tympanica-nak tehát csak mintegy reáborul az eredeti annulusra. Alól ellenben az összeforrás sokkal erősebb, itt u. i. az említett alsó-hátsó quadransban már a foetalis annuluson egy vagy két kis kiszögelés van. A post-foetalis életben az elzáró alsó csontnyúlvány jelentkezésénél a kiszögelések helyén egy hosszabb tövis fejlődik, mely olykor jelentékeny hosszúságot ér el. A pavimentum íve már az első évben teljesen beleolvad a nyomában kifejlődő és a dobüreg fenekét alkotó csontlemezbe és másrészt teljesen egybeolvad a pars tympanica alsó-hátsó szélével is. A foramen jugulare vájulatában azonban a

pavimentum, illetve a solum tympanicum rendszerint véglegesen vékony marad, sőt olykor finoman likacsos, vagyis hiányos is. Ha a két fossa, — illetve foramen — jugulare asymmetriás, úgy a szűkebbikben a solum másodlagosan megvastagszik.

A pavementum ívéből fejlődő csontlemez sokszor szintén megnyúlik aláfelé és a tövisnyúlvány előtt hozzájárul a *crista petrosa* — helyesebben *cr. tympanica* — képzéséhez. Az íveredetű nyúlvány ilyenkor medialisan fekszik az annulusból eredő hasonló fekvésű nyúlványtól. A két nyúlvány hegye gyakran egymás mellett eltolódott. Hátsó szélük hozzájárulhat a tövisnyúlvány hüvelyének képzéséhez.

A lamina tympanica később záródó helye rendszerint maradványszerűen vékonyabb, ami kivált átvilágításnál tűnik szembe. A vékonyabb folt lateralis széle felett a lamina tympanica elülső-felső szabad szélén egy alacsony kis tövis emelkedik be a *fissura petro-tympanica*-ba, mely az annulus elülső szarán ülő *processus anterior*-nak felel meg. Ez a maradványa a processus anterior-nak nemcsak a gyermekkorban látszik, hanem az élet végéig és a nagyon idős egyének koponyáján is, sokszor feltűnő módon. E kiszögélés medialis oldalán erősebben tátong a Glaser-féle hasadék és itt fekszik beékelődve a kalapács elülső nyúlványának ina: a *Meckel-porc maradványa* és ettől valamivel még medialisabban a *chorda tympani* lép ki a dobüregből.

Még ki kell térnem a pars tympanica-nak a lyuk előtti keskenyebb részének végleges kialakulására is. Az annulusról előre-befelé terjedő csonttermelődés rendszeren a canalis caroticus külső nyílásának közepetájáig halad előre, itt azután a félholdalakú csontlemezke rendszeren finoman fogazott széllel végződik. Az elhatárolódás a pavementum carotis-lemeze felé rendszerint nagyon éles, lépcsőszerű, sőt gyakran finom rés is terjed be a két csontlemez közé. Néha azonban előfordul, hogy a pars tympanica ezen lemeze valamivel előbbre terjed és reátolódik a pavementum carotis-lemezének alapjára, vagy pedig sarkantyújára is. Ilyen esetekben a sarkantyú kivételesen vastag lehet. A másodlagos reáarakódás azonban mindenkor felismerhető, esetleg az alapjától rés által elválasztott porózus csontlemezke alakjában. Nagyon érdekes a lamina tympanica elülső-felső szegletének változatos alakulása. Általá-

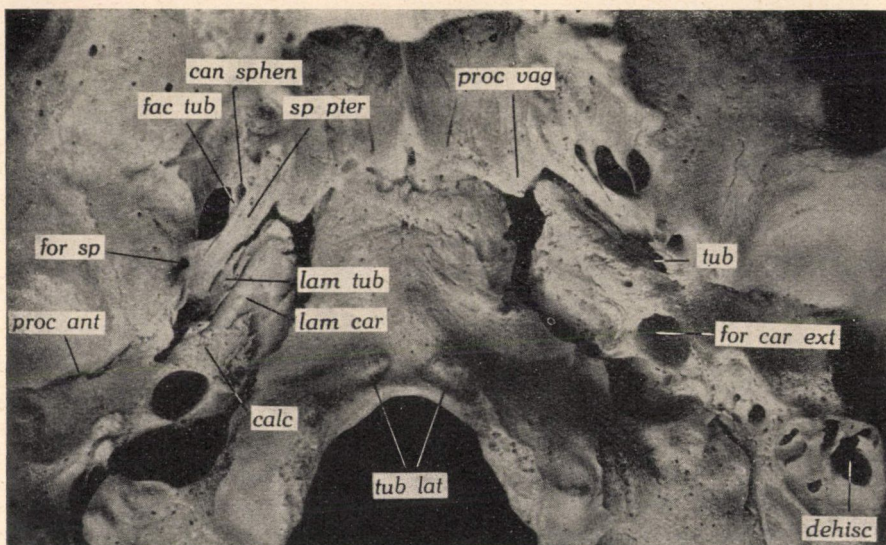
ban a lamina ezen szegletét a tegmen alsó nyúlványa választja el a *spina angularis*-tól. Olykor azonban a tegmen a *spina angularis* oldalsó szélénél már megszűnik, úgyhogy a pars tympanica neki-fekszik a spinának, sőt az is előfordul, hogy a spina elülső felét az ékesont, hátsó felét pedig a pars tympanica felkunkorodó vége alkotja. De elég gyakran észlelhető az is, hogy a tegmen alsó nyúlványa is lényegesen hozzájárul a spina képzéséhez, alkotván annak hátsó felét erősen kiemelkedő töviszerű nyúlványával. Előfordul az is, hogy a *spina képzésében* mind a három csont, tehát az *ékesont*, a *tegmen-nyúlvány* és a *tympanicum is résztvesznek*, és egy esetben azt is észleltem, hogy az ékesont *spina angularis*-a voltaképpen hiányzik, ellenben a lamina tympanica és a processus inferior tegminis pótolják azt megfelelő kiszögelésükkel. Az utóbbi alakulatok természetesen befolyással vannak a lamina tympanica elülső szélének, továbbá a carotis csatorna alsó szájadékának és nem-kevésbé a canalis musculotubarius és a sulcus tubae egyéni formájára is.

A sziklacsont alsó felszínének egyéni változatai a felnőtt korban oly sokfélék, hogy az általános, vagyis uralkodó típust leg-feljebb statisztikailag lehetne nagyjában körvonalozni. A két végét felé való eltérések is olyan sűrűn fordulnak elő, hogy semmi-esetre sem tekinthetők kivételes anomaliáknak. A következőkben különösen a *pavimentum*nak és a *tubaris* vagy *tubotympanalis csontválynak* a felnőtt koponyákon észlelhető változataival foglalkozom, mégpedig 4 csoportban. Az első csoportban azokat az eseteket sorolom fel, melyekben a canalis caroticus elzáródása a legtökéletesebb. A másodikban azokat, amelyekben az elzáródás kevésbé tökéletes és amely esetek a leggyakoribb típusnak tekinthetők. A harmadik csoportban pedig azokat, melyeknél a canalis caroticus elzáródása vagy csak nagyon hiányos, vagy egyáltalában nincs jelen. Végül a negyedikben néhány kivételes esetet, melyek különleges alakulást mutatnak.

I. Teljesen zárt canalis caroticus.

Itt három esetet óhajtok pár szóval említeni.

14. eset. 5. ábra. 55 év körüli nő. Szegényház. A sziklacsontnak a carotis alsó nyílása előtti része feltűnően hosszú. A lamina tympanica elülső vége gyengén fejlett. Középső része áttűnő és itt a tegmen alsó nyúlványa közelében átvilágításnál még jól látható az annulus egy szakasza. A pavimentum carotis-lemeze igen hosszú



5. ábra.

és előrefelé egészen az ékesont processus vaginalis-áig terjed, melytől csak igen keskeny rés választja el. A lamina carotica házfedél alakú, középvastag, befedi a sziklacsont *pars cochlearis*-ának nagyrésztét. (Az egyszerűség végett ezt a nevet használok a pyramis elülső felének jelölésére. Kivált ennek *medialis*, *masszív részére* többször fogok hivatkozni.) A sarkantyú erősen fejlett, csaknem körüljárja a canalis szájadékát, vastag, előrefelé fogazottan végződik. Közte és a carotis-lemez közt finom rész állapítható meg, melyben a *fascia pharyngobasilaris* egy rövid erős oldalsó szárnya tapad

(*Ligamenta pharyngea lateralia*-Tourtual.). A pars tympanica elülső vége meredeken éles határral szűnik meg. A tubaris lemez mind két oldalt vagy 2 mm-nyi széles, szorosan hozzáfekszik a pavimentum carotis-lemezéhez, de köztük szelepszerű finom rés állapítható meg.

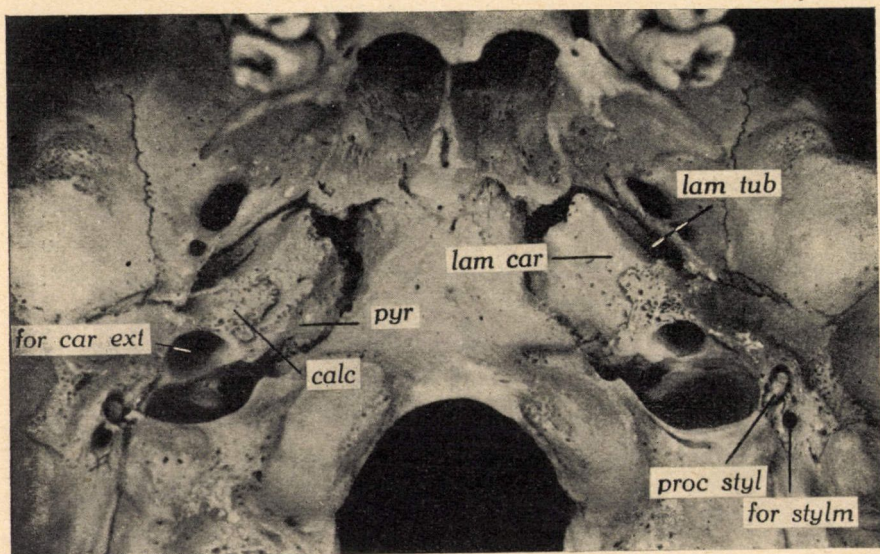
A foramen lacerum a pavimentum erős kifejlődése folytán rendkívül kicsiny, jobboldalt úgyszólván teljesen hiányzik is és csak a fissura petrooccipitalis valamivel szélesebb szakasza képviseli. A sulcus tubae oldalsó falát kizárólag az igen széles és hátrafelé a canalis musculotubarius-ba is betérjedő spina pterygoidea szolgáltatja, míg a nagyszárny tubaris lemeze igen kicsiny és már a foramen ovale mellett beleolvad a spinába. A bal for. ovale igen nagy, a képen a processus pterygo-spinosus látszólag kettőszítja.

Közelfekvő volna, hogy az ilyen esetekben, vagyis amikor a pavimentum ilyen terjedelmesen fejlődött ki, *praecursorikus*, vagyis az atavismusszal ellentétes állapotra gondoljunk, ellenben ugyanezen koponyán a nyakszirtcsont testének szembetűnő spondylogen tagozódása is észlelhető. A foramen magnum és a tuberculum pharyngeum közt két jól kifejtett oldalsó nyúlvány van egy-egy bütökszerű, egymással nem érintkező véggel. Ezen nyúlványok előtt még két nagyon kifejezett harántsánc van, úgyhogy a Kollman-féle sulcus ambiens-en kívül még két sulcus basalis transversus van, már pedig az utóbbi jelek tagadhatatlanul atavistikusnak minősíthetők.

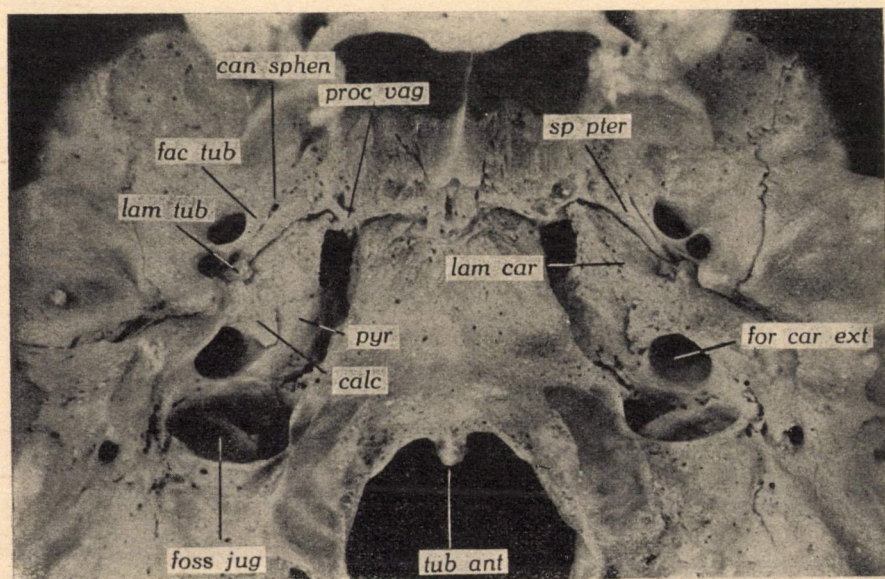
15. eset. 6. ábra. Sz. Eszter, 20 éves. (Fül-orr-gége klin. 1931. II. 9. Dg.: Meningitis basilaris purulenta acuta. Porencephalia.) A sziklacsont alsó felszíne a pavimentum igen erős, házfedél alakú kiképződése folytán szokatlanul hosszú. A pavimentum carotis-lemezének csúcsa csaknem érintkezik a rövid processus vaginalisszal. A foramen lacerum-ok csaknem teljesen eltűntek. A spina pterygoidea-k nagyon rövidek és vékonyak. Egyébként a viszonyok nagyon hasonlóak az előbbi esethez. A tubaris lemez itt is a sulcus tubae egész hosszán végigterjed, vagyis éppen olyan hosszú, mint a pavimentum és egy-egy keskeny rés választja el őket egymástól. A sarkantyúk valamivel elmosódottabbak, a tegmen alsó nyúlványa erősen kifejezett. A bal canalis caroticus szembetűnően szűk. A pars

tympanica lamina-ja aránylag rövid, közepében áttűnő. A tegmen nyúlványa mellett átvilágításnál itt is áttetszik az annulus maradványa.

16. eset. 7. ábra. özv. D. I.-né, 71 éves. (Szegényház, 1924. II. 2. Dg.: Spondylitis ankylopoetica, marasmus.) Ez az eset különösen tanulságos. Itt a pavimentum carotis-lemeze különösen hosszú és vastag, előrefelé kihegyesedik és pótolja az ékesont processus vaginalis-ának helyét, sőt hegyével belemélyed a processus alapjának helyén ülő egy-egy vájulatba. A foramen lacerum-ok igen kicsinyek, csaknem eltűntek. A carotis-lemez oldalfelé is annyira kiszélesedett, hogy végig szorosan érintkezik az ékesont lándzsaalakú spina pterygoidea-jával. A tubaris lemez igen rövid, alig búvik elő a sarkantyú alól, illetve a canalis musculotubarius-ból; előrenyúló alig 2—3 mm hosszú részlete is szokatlan formájú, amennyiben 1 mm vastag, mintegy téglányalakú, finoman likacsos csontlemezkéből áll, mely élesen megszakítva végződik előrefelé. E lemezke nincs egybeforradva a carotis-lemez oldalsó részével, hanem köztük egy keskeny rés áll fenn. Itt különösen világosan látható, hogy a tubaris lemez lényegében független a pavimentum lemezétől és önálló képződmény. A tegmen-nyúlvány mindkét oldalt hozzájárul a spina angularis képzéséhez. A pars tympanica lemeze vastag, nehezen világítható át. Az annulus-maradvány azonban itt is jól sejthető és a processus anterior világosan látható. Feltűnő ez esetben még a canalis caroticus felső falának hiányossága, úgyhogy a zárt canalis igen rövid. BRAUS is említi ezt az anomaliát (Anat. d. Menschen, 1921. I. köt. 704. old.). Ugyancsak feltűnő, hogy a pavimentum igen vastag kiképzése dacára, nagyon vékony a canalis caroticus lateralis, dobüreg felőli fala, az átvilágításnál ez a fal hártyszerűen áttetsző. A chondrogen canalis-tető és a vékony lateralis fal közti határon fekszenek a canaliculi carotico-tympanici. Ezen vonal mentén csak ott vastagodik meg a csatorna oldalsó fala ismét, ahol érintkezik az ékesont rőpnyúlványának erős spina-jával, mely pontosan megfelel a tuba-vályu felső falának. A spina pterygoidea hegye azonban még aláterjed a sziklacsonti, ez esetben igen rövid tubaris lemez felső szélé alá is.



6. ábra.

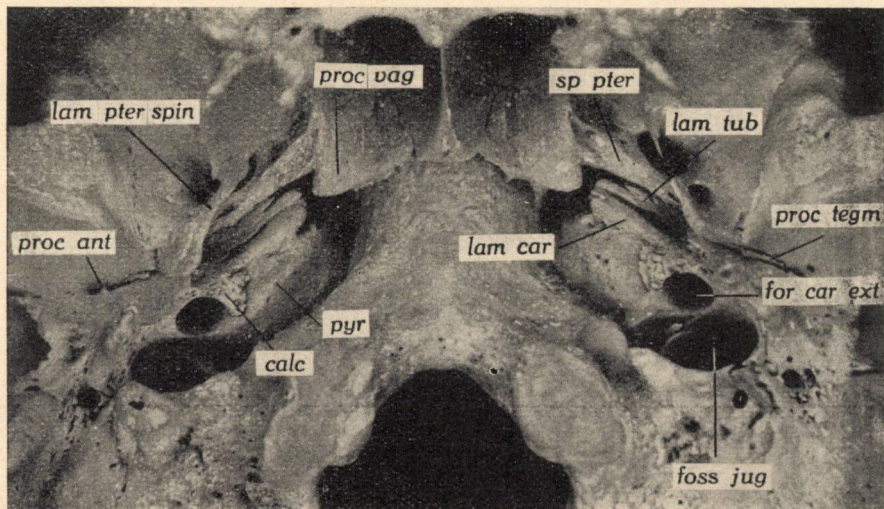


7. ábra.

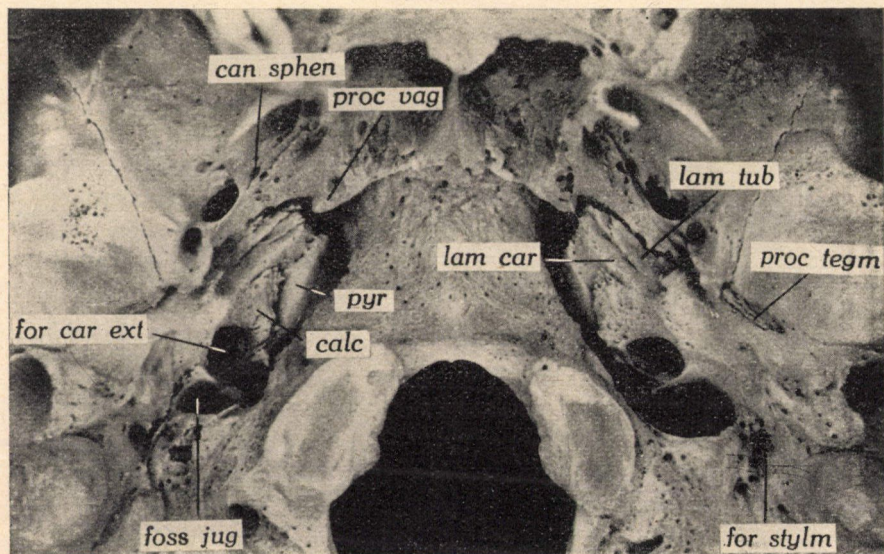
II. Átlagos típusok.

17. eset. 8. ábra. K. József, 70 éves. (1928. X. 19. Dg.: Apoplexia cerebri.) Kerek koponya. A sziklacsont cochlearis része rövid, aránylag nagy darabon fekszik szabadon, minthogy a carotis-lemez keskeny. A vele úgyszólván hasonló szélességű tubaris lemeztől egy jól kifejezett rés választja el, mely a canalis caroticus-ba vezet. Az ékesont tubaris tövise (spina pterygoidea) eléggé kifejezett, de szorosan egybeolvadt a nagyszárny gyenge tubaris lemezével. A széles és lapos *sulcus tubae képzésében* tehát 4 csontlemez vesz részt: a nagyszárny tubaris lemeze vagy felszíne, a röpnnyűlvány tubaris tövise, a sziklacsont tubaris lemeze és a pavementum carotis-lemeze. A sarkantyú kicsiny, de markánsan kifejezett. A carotis csatornáknak az oldalsó falon a chondrogen vályu és a tubaris lemez által képviselt desmogen, tulajdonképpeni oldalsó fal közti határ likacsos és felritkult vonal alakjában élesen látható. Jobboldalt teljesen zárt a foramen pterygospinosum. A lamina tympanica áttetsző része felett az annulus maradványa alig sejthető, ellenben a processus anterior annuli világosan látható.

18. eset. 9. ábra. özv. V. Andrásné, 96 éves. (1931. I. 24. Dg.: Pneumonia hypostatica, nephritis chr., arteriosclerosis.) Széles, kerek koponya. A sziklacsont cochlearis része aránylag hosszú és csaknem eléri a processus vaginalis-t, de aránylag mégis rövid. A pavementum carotis-lemeze házfedél alakú, keskeny, igen vastag, mélyen belefekszik a canalisba, különösen jobboldalt. A tőle medialisán fekvő masszív része a sziklacsontnak feltűnően sima és áttűnő, szivacsos belsejű. A tubaris lemez elég széles, vastag; az előbbtől keskeny, de mély barázda választja el, mely szakaszonként teljesen áthatoló ferde rés. A sulcus tubae oldalsó falát elől az ékesont egybeolvadt vékony tubaris felszíne és spinája egészíti ki. Az utóbbi jobboldalt fel sem fedezhető. A sarkantyúk nagyon erősen fejlettek, igen vastagok, kitöltik a besüppedt carotis-lemez és sziklacsont medialis masszív része közti mély vajúlatot, sőt ebből még ki is emelkednek. A canalis caroticus-ok tojásdad átmetszetűek. A lamina tympanica szintén vastag, az annulus maradványa nem tűnik át, a processus anterior jól látható. A foramen caroticum ext. jobboldalt látszólag egybeolvadt a foramen jugulare-val.



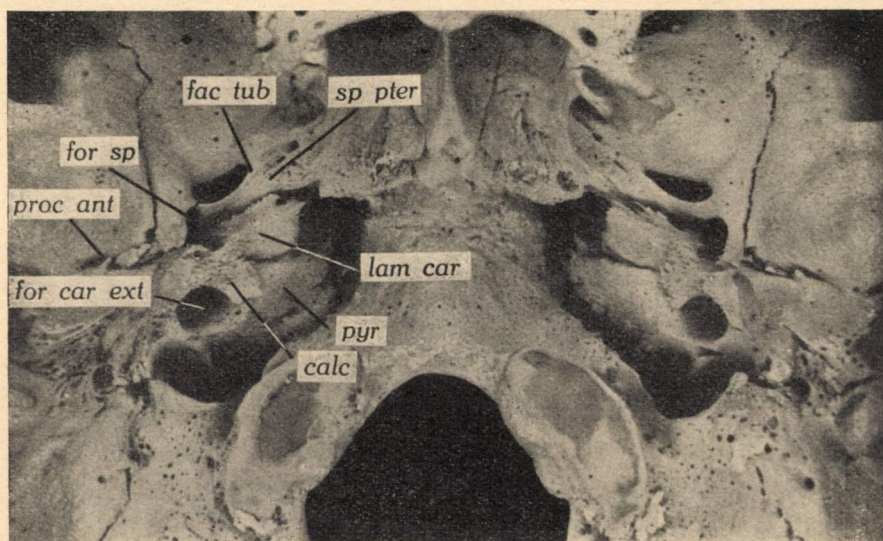
8. ábra.



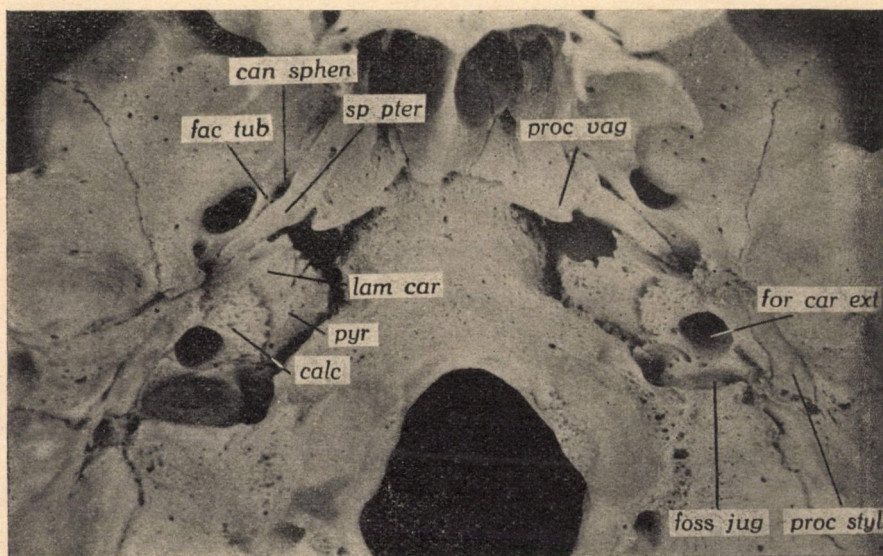
9. ábra.

19. eset. 10. ábra. D. Juliánna, 80 éves. (Szegényház, 1929. X. 2. Dg.: Degener. parenchymatosa myocardii, marasmus senilis.) Rövid, széles koponya. A sziklacsont cochlearis része abszolút és relatív rövid, a foramen lacerum ennél fogva elég nagy. A synchondrosis petrooccipitalis-ban csontosodás mutatkozik. A pavementum carotis-lemeze és a tubaris lemez szorosan egybeforrtak. Helyenként látható, hogy az utóbbi a carotis-lemez alá csúszott. Az egységes lemez házfedél alakú. A tuba-barázda külső oldalán a spina pterygoidea igen vékony és teljesen egybeolvadt a nagyszárny tubaris lemezével. Mindkét foramen spinosum nyitott, vagyis beleolvad a fissura spheno-petrosa-ba. A sarkantyúk vastagok, a sziklacsont alsó felszínétől keskeny rés választja el őket, úgyhogy mintegy szabadon fekszenek a carotis-nyílások előtt. A carotis-csatorna oldalsó fala a chondrogen rész határán csaknem végig hiányos, úgyhogy elülső felében nincs csontosan elválasztva a semicanalis tensoris tympani-tól. A tegmentum alsó nyúlványának elülső vége mindkét-oldalt hozzájárul a spina angularis képzéséhez. A lamina tympanica kicsiny, rövid, közepén igen vékony, az áttűnő, csaknem hártyszerű rész gyengén előrefelé domborodik, felette az annulus maradványa és a processus anterior jól látható.

20. eset. 11. ábra. özv. D. Jánosné, 73 éves. (Szegényház, 1923. I. 23. Dg.: Tbc. pulm.) Rövid, széles koponya. A sziklacsont cochlearis része rövid. A foramen lacerum-ok tágak. A carotis-lemezek rövidek, középszélesek. A tubaris lemezek nem különböztethetők meg, teljesen egybeforrtak az előbbiekkal. A lingula carotica-n kívül a carotis vágulatának szembenfekvő oldalán még egy hasonló nyúlvány van. A spina pterygoidea nagyon erősen kifejlődött, a tövén kissé befűződött, hátrafelé a zárt csontos tuba-csatornába is követhető a spina angularis-ig. Egy vékony barázda elhatárolja az ékesont tubaris lemezétől. A kettőnek töve között a nagyon erősen kifejezett foramen sphenoidale látható. Mindkét oldalt ellenben a szűk canalis pterygopalatinus bejárata csaknem el van fedve a processus vaginalis által. A sarkantyúk igen vastagok, korallszerűen likaesosak. Elülső szélük nem forrt össze a sziklacsont felszínével. A tegmen alsó nyúlványa mindkét oldalt hozzájárul a spina angularis képzéséhez. A lamina tympanica vastag. A bal foramen spinosum hiányzik. A bal arteria meningea media a felső



10. ábra.



11. ábra.

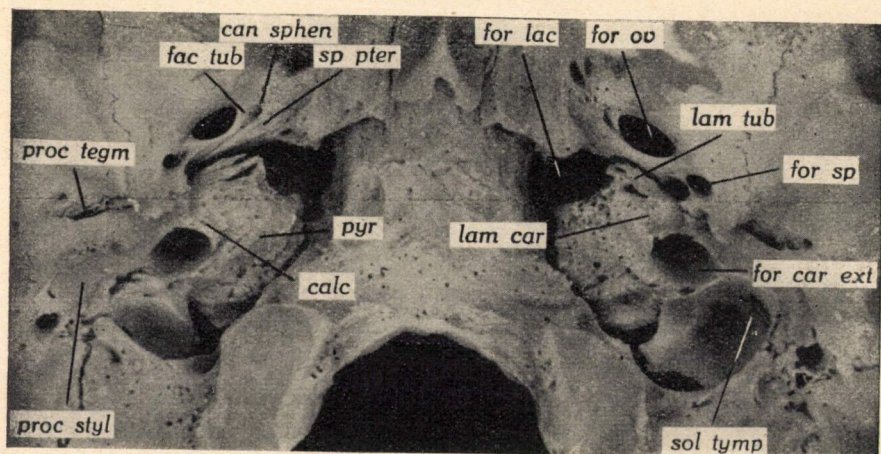
szemgödri hasadék külső zugában lép a szemgödörből a koponya-üregbe, az art. ophthalmica, illetve az art. lacrimalis rendellenesen erős anastomotikus ágaként.

III. Többé-kevésbbé hiányos vagy nyitott canalis caroticus.

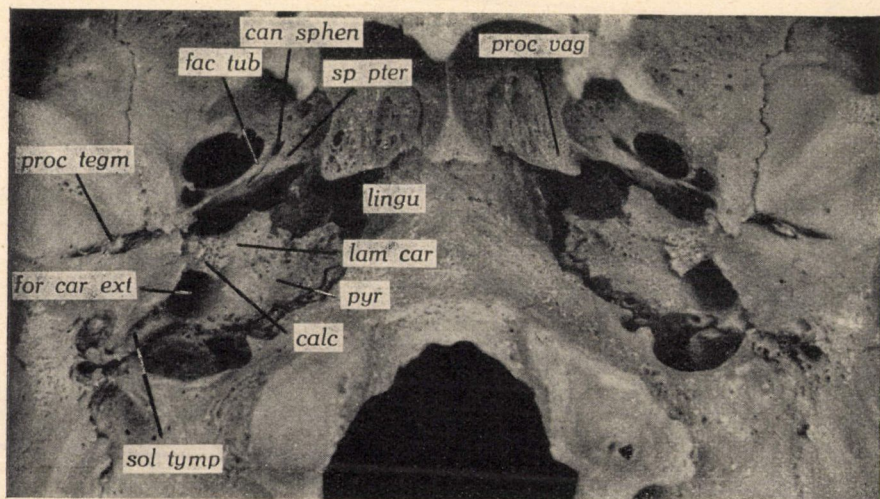
Először is a hiányosfalú esetekből sorolok fel néhány jellegzetes példát.

21. eset. 12. ábra. Ismeretlen, kb. 50 éves férfi. (Törvényszéki boncolás. 1928. III. 25. Dg.: Megfagyás, carcinoma.) Brachycephal koponya. Igen rövid sziklacsont. Különösen feltűnő az alsó felszín rövidsége. A pars cochlearis masszív része is nagyon rövid, ennél fogva nagy foramen lacerum mutatkozik. A sulcus tubae oldalsó falát a spina pterygoidea és a facies tubaria egymáshoz simuló, de finom barázda által még elválasztott lemezei határolják. A kettő között szembetűnő canaliculus sphenoidalis van. A carotis-lemez rövid, a tubaris lemeztől jobboldalt egy rés, baloldalt egy lyuksorozat választja el. A sarkantyú jobboldalt igen kicsiny, vége szabad, baloldalt csaknem teljesen hiányzik. A canalis caroticus-ok oldalsó falán a chondrogen rész határát lyuksorozat jelzi. A lamina tympanica előrefelé kissé túlterjed a spina angularis-on, mintegy pótolja a hiányzó sarkantyúkat. A lamina tympanica közepe áttetsző, az annulus-maradvány alig sejthető, a processus anterior elég jól látszik. Feltűnő a solum tympani hiányossága. Baloldalt rostaszerűen áttört, sőt köménymagnagságú lyuk is található rajta. Jobboldalt a solum kettőzött falú, u. i. az ezen oldalon jóval kisebb fossa jugularis és a dobüreg fala között egy alulról betérjedő szivacsos réteg foglal helyet.

22. eset. 13. ábra. Sz. János, 70 éves. (Törvényszéki boncolás, 1924. VI. 24. Dg.: Fulladás.) Brachycephalia. Rövid pyramis. Különösen a pars cochlearis masszív medialis része és a pavimentum carotis-lemeze rövid. A carotis-csatorna ennél fogva alulról alig fedett. A foramen lacerum kivételesen nagy. A sulcus tubae nagyon hiányos. Oldalsó fala is igen vékony és keskeny. Jobboldalt a foramen ovale igen nagy, a facies tubaria keskeny, vékony, a spina pterygoidea rövid, vékony. Baloldalt a spina valamivel erősebb, de a facies tubaria annál gyengébb. A canaliculi sphenoidales tágak.



12. ábra.

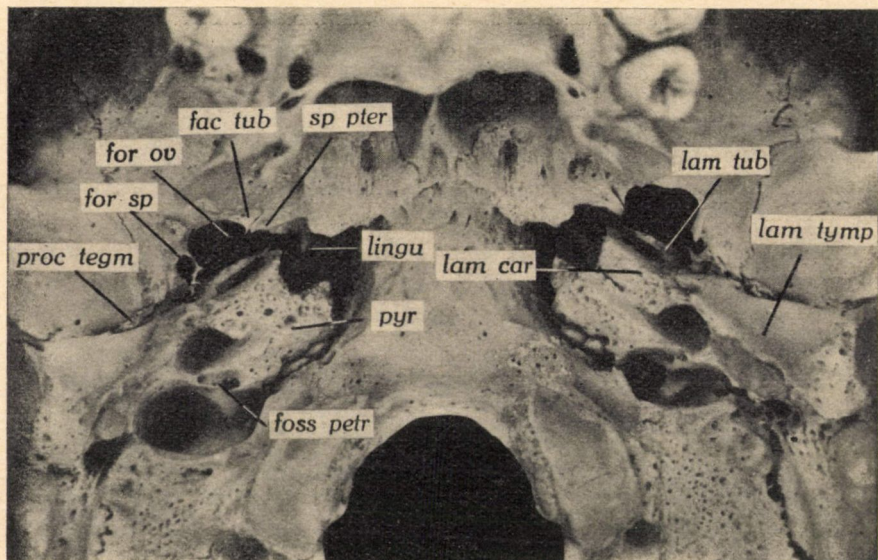


13. ábra.

A sulcus tubae felső falán tátongó rés van és ezenkívül a medialis fal is felette hiányos, minthogy a carotis csatornájának vízszintes részében a tubaris lemez teljesen hiányzik, vagyis a *canalis musculo-tubarius* és a *canalis caroticus* táján közlekednek. Jobboldalt a sarkantyúnak alig felismerhető nyoma látható, baloldalt is gyengén fejlett és nem fekszik oda a pars cochlearis-hoz. A synchondrosis petrooccipitalis hullámos csontlemezzé alakult. A lamina tympanica vastag, de közepén áttűnő. Az annulus maradéka felül átvilágításnál nyomokban, a processus anterior jól látható. A solum tympani mindkét oldalt kettőzött és igen vastag, minthogy a fossa jugularis és a solum közé egy vastag csontfal tolódott, illetve vált le a pavimentumról.

23. eset. 14. ábra. B. Lajosné, 41 éves. (1923. VIII. 3. Klin. dg.: Dementia paralyt. prog. Kórb. dg.: Cysta hypophyseos.) Brachycephalia. Erősen kitágult sella. A foramen ovale hátrafelé teljesen nyitott. A bal egybeolvadt a foramen spinosum-mal is. A facies tubaria és a spina pterygoidea hiányzanak, illetve két igen rövid, a canaliculus sphenoidalisnak megfelelő finom rés által választott szálkaszerű nyúlvány képviseli őket. A processus vaginalis is nagyon rövid. A foramen lacerum igen nagy és egybeolvadt a foramen ovale-val. A *spina angularis*-ok teljesen hiányoznak és ennél fogva jól látható, hogy a canalis musculotubarius oldalsó falát ez esetben teljesen a tegmen alsó nyúlványa képezi, mely előre felé a foramen spinosum-ig követhető és itt egybeolvad a tubaris lemezzel. A pyramis masszív része rövid. Közte és a pars basilaris között kendermagnál nagyobb szabad csontok ülnék a synchondrosisban. A carotis-csatorna fedőlemeze rövid. A sarkantyú baloldalt csak nyomokban látható, jobboldalt hiányzik. A canalis caroticus alul csak kis darabon fedett, felső és különösen külső fala csaknem végig hiányzik. A tubaris lemez is csak túalakú csontszilánk által képviselt, mely hátrafelé megerősödve megy át a canalis musculotubarius belső-alsó falába. Elöl egy rizsszem alakú és nagyságú rés választja el a carotis-lemeztől. A lamina tympanica messze előre nyúlik, a canalis caroticus elülső széléig. A jellegzetes helyén áttűnő. A processus anterior annuli jól látható. A solum tympani kettőzött. A koponya belfelületén kimaródás nem látható, ellenben a foramen rotundum mögött az ékesont szárnya szintén benyomott. Lehet-

séges, hogy a nagyszárny leírt hiányai agnyomás okozta lassú resorptio eredményei, de nem valószínű, minthogy felszívódás, kimaródás jelei seholsem láthatók a hiányzó csontok alapján. A talán már a gyermekkortól fogva fennállott cysta lassú, fokozatos növekedéséről lehet szó ez esetben. Az ékesont-hiányok és a hypo-



14. ábra.

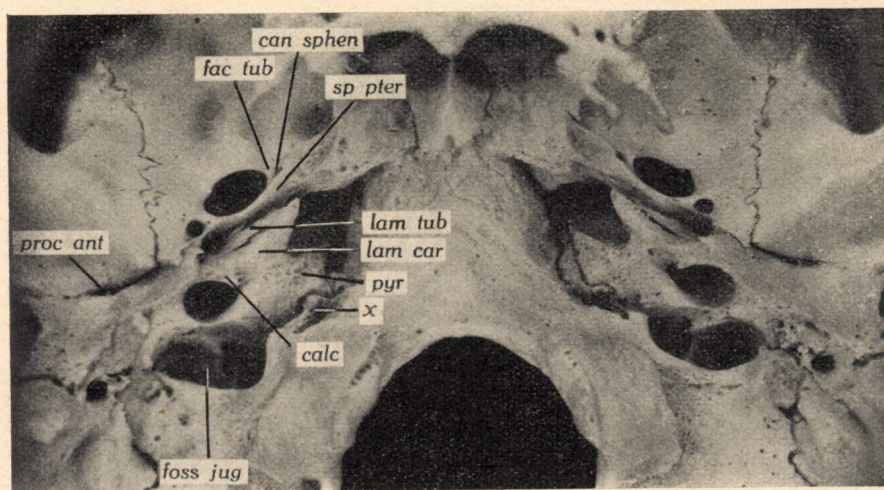
physis-cysta valószínűleg egységes fejlődési zavar: fejlődési gátlás szövődményei.

24. eset. 15. ábra. V. Gábor, 51 éves. (Belklinika, 1927. I. 4. Dg.: Emphysema pulm.) A petrosum cochlearis masszív része befűjt és rövid. A pavimentum carotis-lemeze is rövid, keskeny, a foramen lacerum ennél fogva igen nagy. A carotis-lemez a tubaris lemezzel egységes lánczaalakú lemezt alkot, melyet azonban középen a kettő közti határon finom rés választ ketté. A carotis-lemez belső széle a canalis felé kunkorodott és csak alig 5 mm hosszúságban forrt össze a petrosum masszív részletével. A sarkantyú mindkét oldalt rövid, vékony és igen kicsiny, nem zárja körül a canalis bemenetének elülső szélét és ennél fogva ezen csak

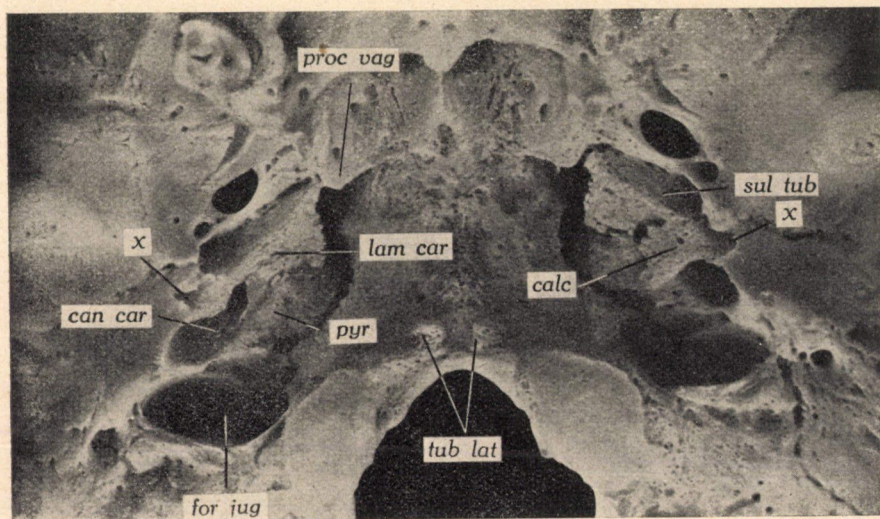
mint kis beszögelés látszik. A sulcus tubae oldalsó falát úgyszólván csak az erősen fejlett spina pterygoidea adja, minthogy a nagyszárnyak tubaris síkja felette vékony és rövid, csupán a foramen ovale elülső pólusának belső oldalát szegélyezi. A proc. vaginalis erősen fejlett és a spina pterygoidea-hoz simul. A koponya-alap statikai constructiójában ez esetben a *spina pterygoidea-ra esett a hangsúly*. A lamina tympanica elülső vége a foramen spinosum-ig előrenyúlik. A spina angularis hiányzik; a lamina tympanica elülső hegye pótolja. A tegmen nyúlványa sem látható. A lamina tympanica vastag, de a jellegzetes helyen kissé áttűnő, a processus anterior jól látszik. A solum kétrétegű, vastag.

25. eset. P. Árpád, 6. hón. (Gyermecklinika, 1929. VII. 10. Morbilli. Osteogenesis imperfecta.) A falsontok hátulsó falán és a nyakszirtpikkelyen több lencsényi-filléresnyi, kerek, áttűnő, részben már likacsos terület van. A sziklacsontok rövidek. Baloldalt nincs feltűnőbb alaki sajátság, ellenben jobboldalt a canalis caroticus — a fedőlemez keskeny és hiányos volta miatt — egész hosszában nyitott. A rés előre felé fokozatosan keskenyedik, legelől már hajszálfinom. A carotis-csatorna külső fala a jellegzetes vonalban mindkét oldalt likacsos. A sarkantyúk hiányoznak. Az annulus postuterin kiszélesedése elül már teljesen végbement, ellenben a középső elzáródás még nem indult meg. A crista tympanica a fossa jugularis mellett már a jellegzetes kettőződést mutatja a két foggal. Ezen stadiumban világosan látható, hogy a külső fog, melynek csúcsa itt kevésbé előbbre áll, az annulus dudorából fejlődött ki, ellenben a belső, melynek hegye kissé hátrább tekint, a pavimentum ívéből emelkedik ki. A solum tympani mindkét oldalt még rostaszerű, sőt baloldalt egy mustármagnyi közlekedés áll fenn a dobüreggel. A fossa külső szélén azonban a fal kettőződése már nyomokban látható.

26. eset. 16. ábra. O. Mihály, 75 éves. (Szegényház, 1923. III. 11. Dg.: Fractura colli femoris duplex.) Brachycephalia. A carotis-lemez hosszú, erősen fejlett, lándzsaalakú hegye nekitámaszkodik az igen rövid processus vaginalis-nak. Oldalt az erős spina pterygoidea teljesen zárja a sulcus tubae-t. A nagyszárny tubaris lemeze úgyszólván hiányzik, ellenben a foramen ovale külső oldalán egy analog nyúlvány különböztethető meg, melyet egy



15. ábra.



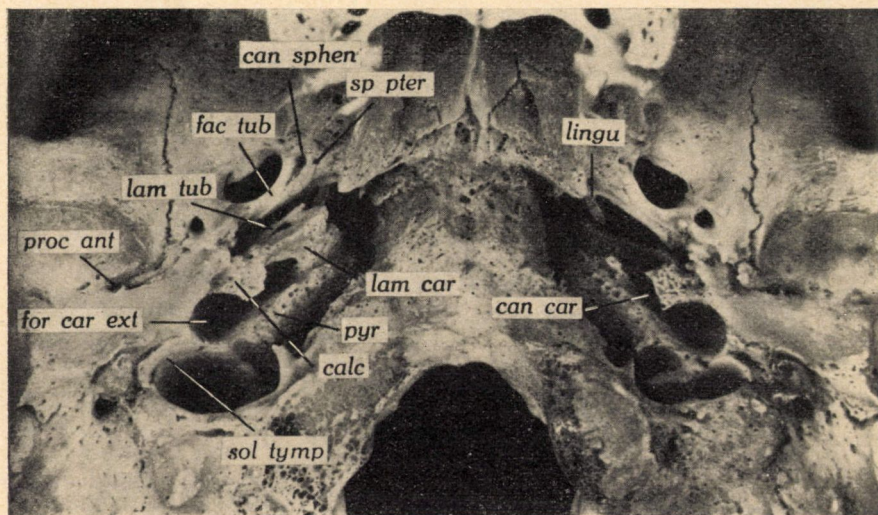
16. ábra.

éles barázda választ el a nagyszárny oldalsó részétől. E nyúlvány a foetalis kor elején rendszerint praeformálva van. A tubaris lemez nem különböztethető meg. Baloldalt jól kifejezett sarkantyú van, mely nem forrt össze az alatta hártyaszerűen vékony carotis-lemezzel. Jobboldalt a sarkantyú teljesen hiányzik; itt a carotis-lemez is hiányos a hátulsó részében, úgyhogy a canalis vízszintes részének alsó fala részben fedetlen. A lamina tympanica igen alacsony, jellegzetes helyén áttűnő. Az annulus maradványa az átvilágításnál sejthető, a processus anterior jól látható. A foramen caroticum externum-ok külső oldalain a musc. levator veli palatini eredését egy-egy gödör (x) jelzi.

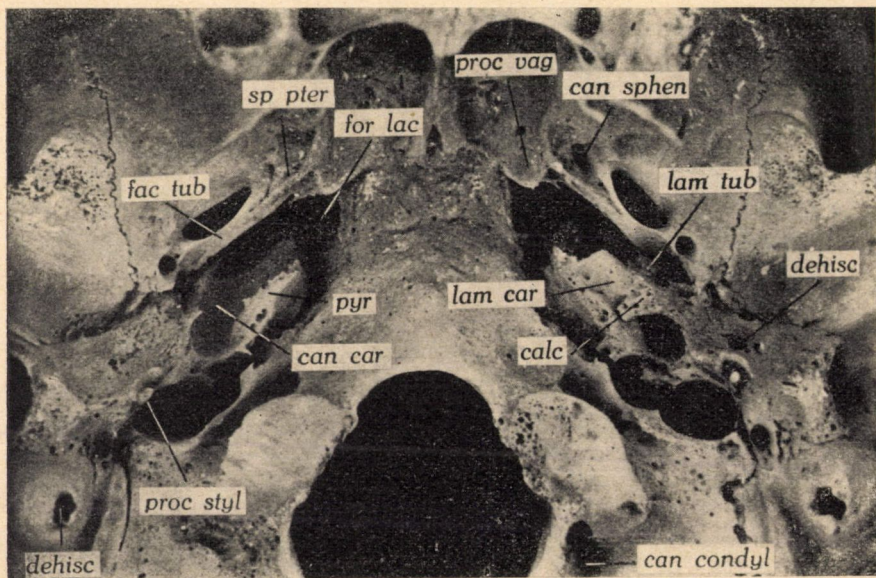
A nyitott canalis caroticus példái.

27. eset. 17. ábra. N. Mihályné, 45 éves. (Szegényház, 1924. XII. 11. Dg.: Pneumonia.) A sziklacsont cochlearis része rövid. A bal kevéssel mélyebben fekszik. A foramen lacerum-ok tágak. A spina pterygoidea-k teljesen odaforrtak a nagyszárnyak kürti felszínéhez. A *bal canalis caroticus alul teljesen nyitott*, a megfelelő carotis-lemez hiányzik, de a sarkantyú elég jól kifejezett. A tegmen alsó nyúlványa a spina angularis-nál bunkószerűen kiáll és reáfekszik a lamina tympanica elülső szögletére. Jobboldalt hasonló az állapot, itt azonban a carotis-lemez és a tubaris lemez igen kicsiny méretben mégis jelen vannak és rés által vannak egymástól elválasztva. A carotis-lemez elülső vége 3 mm-nyi hosszúságban odaforrt a sziklacsont csúcsához. A sarkantyú itt is megvan, de szabadon hajlik a nyitott carotis-vájuat fölé. A sulcus tubae ennél fogva a jobboldalon, bár hiányosan, megvan, ellenben baloldalt belső és alsó fala teljesen hiányzik. A lamina tympanica-k vastagok, a jellegzetes helyen kissé áttűnők, a processus anterior-ok láthatók.

28. eset. 18. ábra. Sz. Elekné, 50 éves. (Szegényház, 1923. X. 12. Dg.: Pneumonia croup., arteriosclerosis.) Brachycephalia. Rövid pyramis. Szokatlanul nagy rongyos lyukak. A kürt csontos vályuja nincs egyik oldalt sem kialakulva. A spina pterygoidea-k csak nyomokban ismerhetők fel. A sziklacsont elülső masszív része kicsi, ami kivált jobboldalt tűnik szembe. Baloldalt a carotis-



17. ábra.

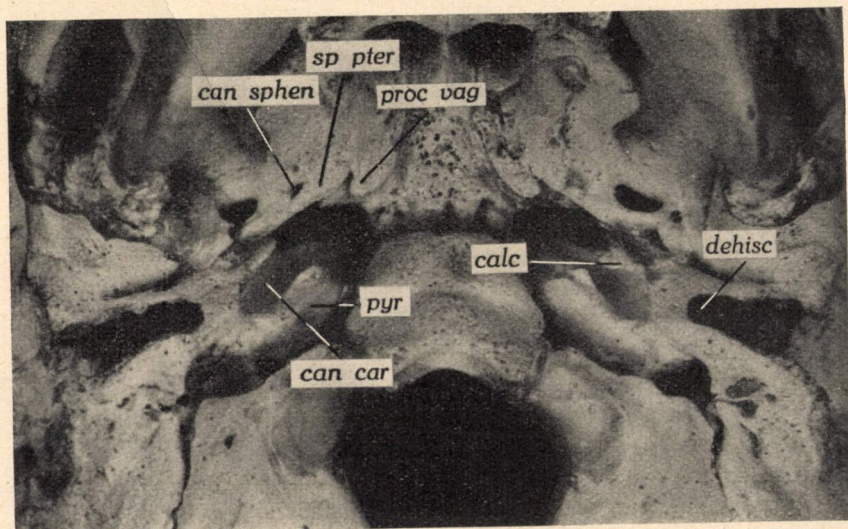


18. ábra.

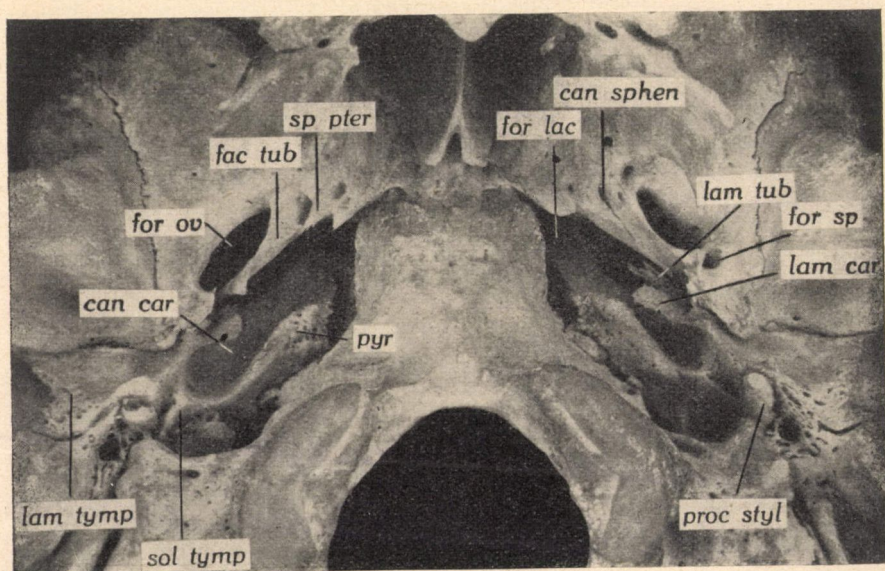
csatorna fedőlemeze igen rövid és keskeny. A tubaris lemeznek csak hátul látható nyoma. A sarkantyú kicsiny, keskeny. A carotis-csatorna felső fala is nagyon hiányos és belül is az oldalsó fal csökevénye a határvonalon mákszemnyi egészen mustármagnyi lyukak sorozatától áttört. Jobboldalt a sziklacsont elülső masszív része szinte lemezszerű, a *carotis csatornája alul egész hosszában teljes szélességében nyitott*, sőt a felső fal elülső része is hiányzik. A pavementum carotis-lemeze és a sarkantyú itt teljesen hiányzik és a tubaris lemezt is csak egy 3 mm hosszú, áttetsző csontszilánk képviseli. A carotis-csatorna tehát egyik oldalon sincs elválasztva a kürt porcos részétől. A lamina tympanica mindkét oldalt a jellegzetes helyen lyukas. Az annulus maradványa átvilágításnál jól áttűnik, a processus anterior jól látszik. A solum tympani a fossa jugularis felől mindkétoldalt hártyszerűen áttűnik. A processus styloideus mindkét oldalt vékony, hüvelybe medialisán hiányzik és oldalt is csak annyiban van kiképezve, hogy a lamina tympanica alsó nyúlványa hozzáfekszik. Szóval a pavementum ez esetben igen hiányos fejlődése a vagina processus styloidei és az egész crista tympanica (petrosa) hiányos, vékony kiképzésében nyilvánul.

29. eset. 19. ábra. H. János, 26 hón. (Gyermekmenhely. 1925. IX. 3. Dg.: Mastoiditis purul. l. utriusque. Lues congenita. Rachitis.) A foramen lacerum mindkét oldalt igen nagy. A spina pterygoidea közepes fejlettségű. Mindkétoldalt hiányzik a tubaris lemez és a pavementum carotis-lemezének legnagyobb része. A *canalis caroticus tehát alul mindkét oldalt tágan nyitott*. Az annulus tympanicus belső oldalán elég világosan felismerhető helyenként a pavementum íve, amelyből a tuba alatt előrefelé egy nyelvalakú, keskeny nyúlvány folytatódik. Baloldalt a sarkantyú nyoma is kifejezésre jut. Mindkét oldalon a pavementum lefelé irányuló rövid oldalszárnyának és a canalis porcos vajúlatának határán lyuksorozat látható. A pavementum íve és a sziklacsont alsó éle között, a fossa jugularis előtt egy ütközőpárnaszerű csontlemezke látható. A solum tympani mindkétoldalt csaknem teljesen felszívódott. A pars tympanica külső részén és a pikkelyen műtéti nyomok látszanak.

30. eset. 20. ábra. L. Imre, 63 éves. (1924. XII. 8. Dg.: Nephrosclerosis, arteriosclerosis.) Brachycephalia. Rövid pyramisok. A *canalis caroticus alul mindkét oldalt teljesen nyitott*. A rongyos lyukak



19. ábra.



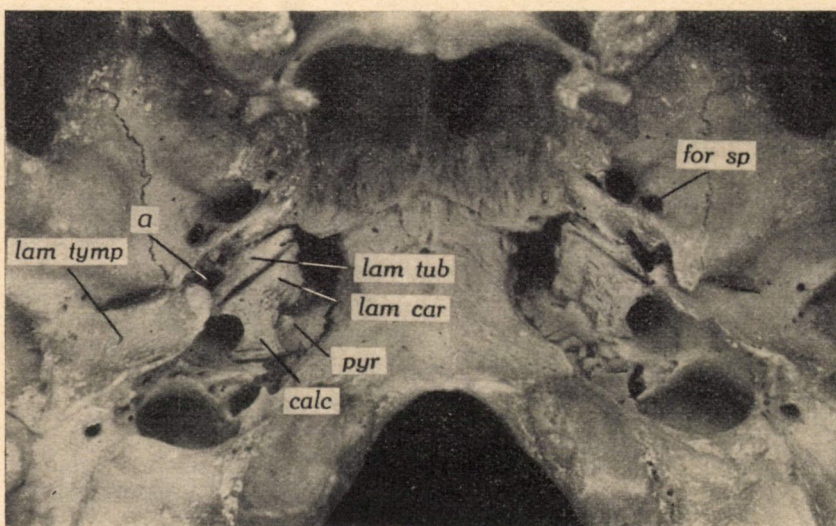
20. ábra.

kivételesen nagyok. A spina pterygoidea jobboldalt alig 5—6 mm hosszú. Jobboldalt a nagyszárny kürti lemeze is hiányos, úgyhogy a nagy petealakú lyuk hátul nyitott és egybeolvad a tövislyukkal és az ékesont-sziklacsonti hasadékkal. A pavementum képletei mindkét oldalt felette hiányosak. Baloldalt a fedőlemeznek csak egy hártýásan vékony részlete van meg, mely alakilag a sarkantyúnak felel meg. Ettől oldalt a csak 3—4 mm hosszú, szilánkszerű tubaris lemez látható. Jobboldalt szintén csak a sarkantyúra emlékeztető, háromszögletű, vékony csontlemezke van meg a carotis-lemezből; itt a tubaris lemez teljesen hiányzik. A pavementum hiányos kiképzésének megfelelőleg a crista tympanica (petrosa) is igen vékony és alacsony. Ellenben a solum tympani a fossa jugularis-ban nem áttűnő, minthogy a processus jugularis göröcsően megvastagodott lemeze lefelé reáfekszik és befedi a solumot. A lamina tympanica mindkét oldalt feltűnően kicsiny és gyengén fejlett. Nagyon feltűnő a pyramisok medialis masszív részének szokatlan vékonysága és az, hogy a pyramisok általában a koponya-alap szintjéből a koponyaüreg felé, vagyis felfelé szorultak.

Az utóbbi esetek mindegyikében a nyitott canalis caroticus-okban világosan látható, hogy a csatornának a vízszintes része közepében is van egy a középvonal felé irányuló hajlata. A négy felnőtt közül a 26. az aggsági csontritkulás bizonyos fokát mutatta. A 27-nél az általános csontritkulás a koponyán nem volt megállapítható, a 28. esetben a csontváz és így a koponya is általában igen vékony, gyenge alkotású volt. E három eset alapján talán arra lehetne gondolni, hogy a koponyacsontok gyengébb alkatával függ össze a canalis caroticus-ok nyitvamaradása, vagyis a pavementum hiányos fejlődése. Ellenben a 30. esetben az egyébként is normalis koponya vastag, igen erős általános alkotású volt és így a pavementum részeinek hiányossága itt kétségkívül izolált jelenség a koponya kifejlődésében. A pavementum hiányos fejlődése tehát független lehet a többi koponyacsont viszonyaitól.

IV. Különleges figyelmet és elbírálást érdemelnek az alábbi esetek, melyek részben a hiányosan kialakult pavementum fejezetébe tartoznak, részben azonban egyéb különleges sajátságokat is mutatnak.

31. eset, 21. ábra. özv. L. Sándorné, 80 éves. (Szegényház, 1923. I. 31. Dg.: Arteriosclerosis, mikrocephalia.) A koponya kerülete 44·5 cm. Igen rövid pyramisok. A sulcus tubae jól kiképződött, de a spina pterygoidea gyengén fejlett, rövid, a baloldali mindazonáltal egy rendellenes nyúlvánnyal kiegészíti a sulcus tubae felső falát is. A halántékesonti lamina tubaria aránylag széles, vastag és előre felé csaknem a rövid processus vaginalis-ig követhető. A tubaris lemez hátsó részében, de még kevésbé a zárt tuba-csatorna előtt

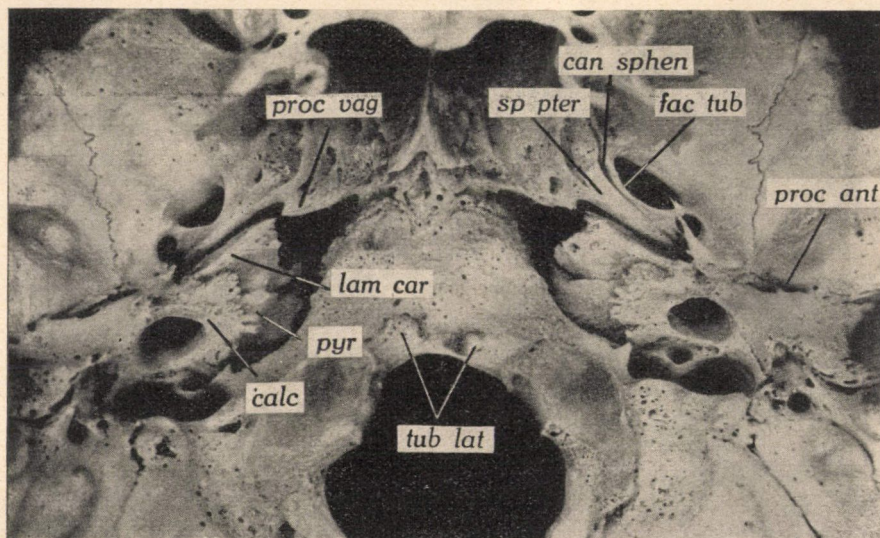


21. ábra.

a belső falával mélyebben leterjed a lamina tympanica csúcsa felé és itt 1 mm-nél is vastagabb. Ettől a ponttól fogva a semicanalis tubae nemcsak vastagabbfalú, de hirtelen el is mélyed, úgyhogy kanálszerű vájulat (a) látható a felső falon, t. i. a vályuszerű septumon. A tubaris lemezt a canalis caroticus-ba betérjedő rés élesen elválasztja a pavimentum lemezétől. Az utóbbi aránylag elég széles és reáborul a feltűnően kicsi masszív részére a sziklacsontnak. A sarkantyúk jól kifejezettek. A tuba lemeze és a carotis fedőlemeze közti rés mögött csak egészen keskeny csontpótló köti össze az utóbbit a lamina tympanica-val. A lamina tympanica megfelelő nagyságú,

de alsó széle, a crista feltűnően vékony. A processus styloideus befelé szabadon fekszik, hüvelye nincsen. Tehát itt azzal az esettel állunk szemben, hogy a pavimentum elülső része, a carotis fedőlemeze eléggé kifejlődött, ellenben az *ív származékai úgyszólván hiányzanak*. A solum tympani a fossa jugularis felől mindkétoldalt áttűnő. A lamina tympanica-k is áttűnők a jellegzetes helyen.

32. eset. 22. ábra. Sz. Juliánna, 66 éves. (1924. VI. 11. Dg.: Marasmus.) Brachycephalia. Rövid pyramisok. A foramen lace-



22. ábra.

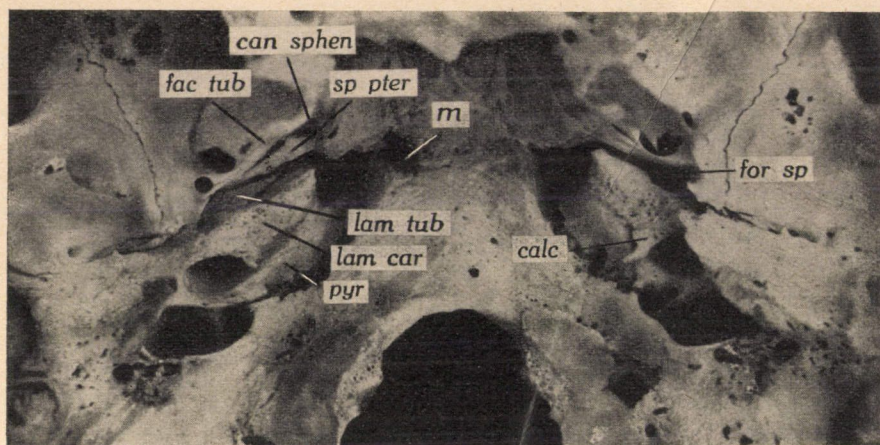
rum-ok nagyok. A sulcus tubae jól kifejlődött, a spina pterygoidea-kerősek, hosszúak. A carotis fedőlapja jól kifejlődött, házfedél alakú, de szokatlanul mélyen fekszik. Az oldalsó lejtő vastag, 1 mm-nél is jóval vastagabb, szívós csontlemez, ellenben a belső lejtő, mely a canalist fedi, hártyszerűen vékony, áttűnő és belső széle pedig belefekszik a pars cochlearis masszív része megfelelő vajúlatába és be is kunkorodik a csatorna felső falához. A két lemez közt rés nincsen, csak az élesen elhatárolt vastagsági különbség áll fenn. A sarkantyú mindkétoldalt rendkívül erősen kifejlődött, elülső széle tövises. A sarkantyú alatt, továbbá a fedőlemez és a masszív

sziklacsont között is nyitott rés van, úgyhogy e csontrészek itt feltűnő élességgel válnak külön egymástól. A lamina tympanica szokatlanul kicsi, cristája úgyszólván nincsen, alsó széle azonban kettőzött, de a belső, t. i. a pavementum-eredetű rétege nagyon gyenge. A processus styloideus hüvelye ennél fogva nincsen kifejlődve. A lamina tympanica a jellegzetes helyen áttűnő. Feltűnő ez esetben a laminának az áttűnő helytől kifelé eső részének rövid volta, úgyhogy az áttűnő rész itt kivételesen középre esik.

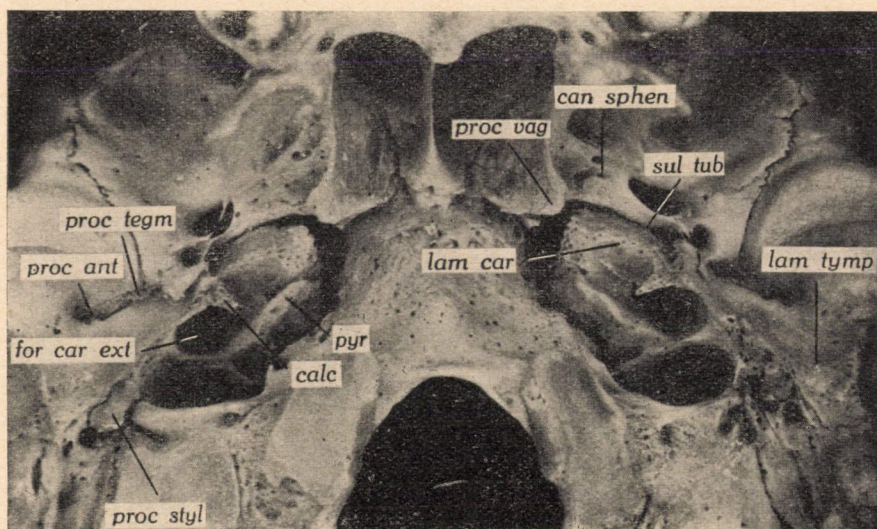
A koponyacsontok ez esetben általában középvastagok és még nem porotikusak. Sajátságos a sziklacsont alsó felszínének igen markáns kiképződése, amennyiben a szóbanforgó egyes képletek részben a legjellegzetesebb formájukban mutatkoznak, másrészt viszont a carotis-lemez vékonysága és a tövisnyúlvány hüvelvének hiánya arra mutatnak, hogy a pavementum általában kevés csontállományt termelt. A sarkantyúk erős kifejlődése ezzel szemben arra enged következtetni, hogy itt is a már előbb említett másodlagos megvastagodás jött létre a lamina tympanica postuterin kifejlődésével kapcsolatban; bizonyára a koponyaalap statikai viszonyainak hatása alatt.

33. eset. 23. ábra. P. Julia, 54 éves. (Belklinika, 1925. I. 7. Dg.: Emlőrák csontáttételekkel.) Ez esetben a sarkantyú különös formájára óhajtok utalni. A sarkantyú u. i. szabadon álló csúcsban végződik, mely túlnyúlik a sziklacsont belső szélén, csaknem a synchondrosis fölé. Nagyon markáns a jobb spina pterygoidea. A baloldalon ellenben a spina rövid és a tubaris felszín fedetlenül hagyja a foramen spinosum belső oldalát. Ugyanezen oldalon hiányzik a sziklacsonti tubaris lemez is.

34. eset. 24. ábra. D. Márton, 34 éves. (Belklinika, 1925. VII. 18. Dg.: Tuberculosis pulmonum.) Brachycephalia. Igen rövid koponya. Feltűnően rövid, vaskos pyramisok. A pars basilaris rövideége dacára a carotis-lemez csúcsa csaknem eléri a processus vaginalis-t, a foramen lacerum ennél fogva igen kicsi. A sulcus tubae jól kifejezett, de a spina pterygoidea nincs világosan kifejlődve és a nagyszárny kürti felszíne is igen gyenge. Ellenben a halántékcsontnak a carotis-lemezzel egybeforró tuba-lemeze szokatlanul széles és vastag, úgyhogy ez alkotja túlnyomólag a sulcus tubae-t. Nagyon szokatlan azonban a carotis-csatorna fedőlemeze: hátsó



23. ábra.

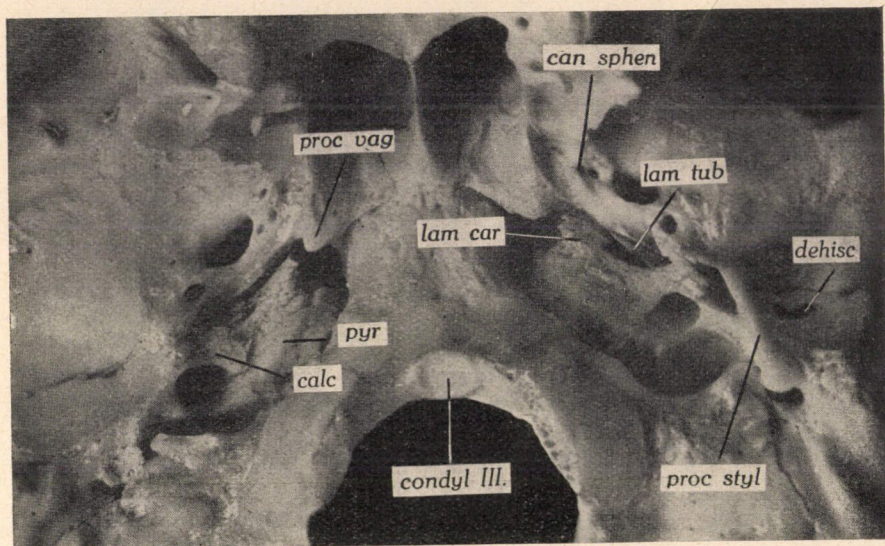


24. ábra.

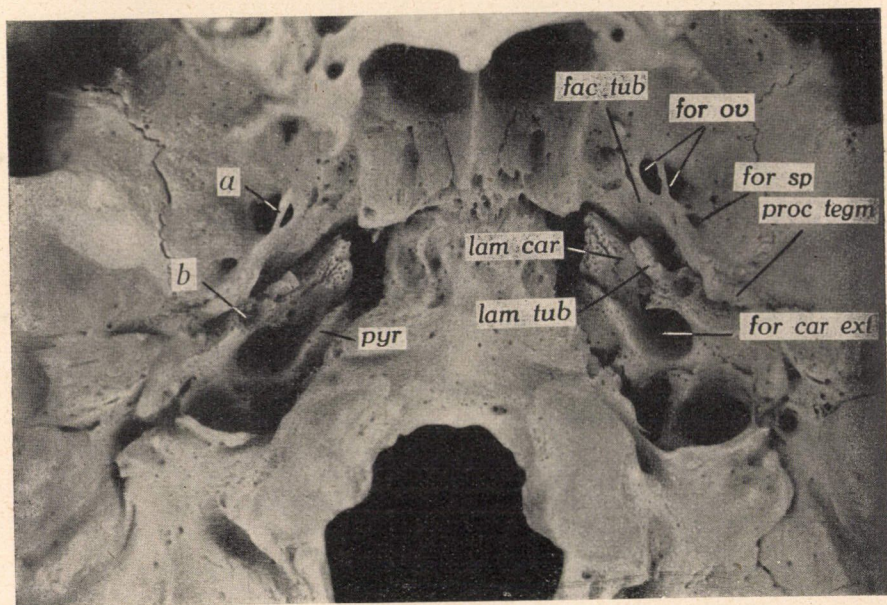
kétharmada csészealakban mélyen behorpadt a canalisba, rendkívül vékony, hártyásan áttűnő. Felszívódásnak azonban nyoma sincs, a felület mindenütt teljesen síma. Előrefelé az áttűnő részt vastag csontpánt szegélyezi, mely azt a benyomást kelti, mintha a tubaris lemez kampószerűleg behajlott vége lenne. Hátrafelé a vékony terület beretvaélesen végződik; alatta vagy 2—3 mm-nyire fekszik az aránylag igen gyenge sarkantyú hegyes, szabad véggel. A carotis-csatorna bejárata feltűnően széles és az említett viszonyoknál fogva csaknem nyitott. A carotis-csatornának felső fala is igen rövid, úgyhogy a carotis hátul csak felülről, elülső felében pedig csak alulról van csontosan burkolva. A lamina tympanica erősen előrenyúlik, részben a sarkantyú fölé. Cristája nagyon éles és a processus styloideus előtt szokatlanul hosszú hegyes nyúlványa van, azonban ez is vékony. A processus styloideus hüvelyke hiányzik, vagyis a pavimentum képletei általában igen gyengén és hiányosan vannak képviselve. A dobüreg feneke mindkétoldalt áttűnő, a lamina tympanica a jellegzetes helyen szintén. A processus anterior annuli jól látható. Jobboldalt a foramen ovale alatt tökéletlen lamina crotaphitico-buccinatoria (Hyrtl).

A carotis- és a tubaris lemez egymáshoz való viszonyának mondhatni ellenkező példáját látjuk a következő 35. esetben. 25. ábra. (V. János. Törvénytörvényi bonc. 1923. IX. 25.) Itt a keskeny, de vastag carotis-lemez elülső végének kampószerű, kifelé tekintő nyúlványa helyettesíti a sulcus tubae képzésében az igen rövid és keskeny, szálfaszerű tubaris lemezt.

36. eset. 26. ábra. K. Ferenc, 51 éves. (Szegényház, 1926. II. 2. Dg.: Önakasztás.) Brachycephalia. Rövid, a koponyaüregbe szokatlanul benyomódott pyramisok, de igen kicsi foramen lacerum-ok. A for. ovale alatt mindkétoldalt zárt *foramen crotaphitico-buccinatorium* (Hyrtl). A sulcus tubae oldalsó fala ennél fogva igen magas. A spina pterygoidea jól fejlett, a spina angularis-ig terjed. A pyramisok nagyon keskenyek, különösen a jobboldali. A carotis-csatorna fedőlemeze elég széles és hosszú, vastag, de likacsos szerkezetű. Olyan mélyen fekszik, hogy a canalisnak mintegy a közepébe esik, ezenkívül belső széle felfelé be is kunkorodott. A kunkorodott szél a canalis belső falán pár ponton csontosan rögzített a sziklacsont feltűnően masszív részéhez. A sarkantyú jobboldalt teljesen hiány-



25. ábra.



26. ábra.

zik, baloldalt igen kicsiny, s hegye szabadon áll. Feltűnő a tubaris lemez alakulása: mindkétoldalt rövid, a carotis-lemez közepéig ér csak, igen vastag, de likacsos szerkezetű. Egészében a tubarislemez szabad része négyszegletű, vastag csontlemeznek felel meg, mely csaknem különvált és jóval mélyebbre terjed le, mint a pavimentalis carotis-lemez. A sulcus tubae fenekén ez esetben nem látszik az önálló halántékcsonthi tubaris lemez. Nem lehetetlen azonban, hogy ez képviselve van, de felismerhetetlenül egybeolvadt a carotis fedőlemezével. Az utóbbi esetben a kiemelkedő vastag, a tuba felé kanálszerűen kivájt lemez a szokatlan mértékben és önállóan előre terjedő septumnak felel meg. Hasonló, de kevésbé kifejezett formáját a tubaris lemeznek, illetve a septum elülső végének már a 16. esetben láttuk. Tehát nem kapcsolat nélküli kivételről van itt szó, hanem egy típus markánsabb kialakulásáról. A lamina tympanica elég erősen fejlett, vastag, ellenben itt is feltűnő a processus styloideus belső oldalának teljes fedetlensége, vagyis az arcusból származó réteg hiányos kialakulása. A sziklacsont feltűnő keskenysége és a carotis-csatorna fedőlemezének bekunkorodása valószínűleg a sziklacsont két oldalról való összenyomtatására vezethető vissza. Támogatja ezt a feltevést az is, hogy különösen a jobb pyramis elülső része nagyon keskeny és a koponyaalap sagittalis tengelye szembevetően görbült, mégpedig éppen jobbra tekintő homorulattal, vagyis a statikai nyomás éppen a jobb sziklacsont területében érte el tetőfokát. A pavimentum hiányos fejlődése azonban ezen asymmetriától teljesen független lehet. A carotis-lemeznek a carotis-csatornába való mély *bekunkorodását* már foetalis sziklacsonton is láttam. A lamina tympanica elülső vége előtti gödörrel (b) a 26. esetben is találkoztunk.

Összefoglalás.

A vázolt 36 eset távolról sem meríti ki a halántékcsonthi szóbanforgó részeinek egyéni változatosságait. Arra sem elegendő ezen sorozat, hogy a halántékcsonthi tárgyalt részei normalisnak, vagy átlagosnak mondható típusát határozottabban körvonalozhassuk. A 36 esetet 250 általunk praeparált koponya közül választottam ki. Ez a szám pedig kétségtávol nem elegendő egy általános érvényű

statisztikához. Hogy aránylag nagy számmal szerepelnek a magas-korú egyének, ennek oka abban rejlik, hogy a szegényház szolgáltatta a legtöbb macerálható esetet. Két eset kivételével a koponyákon határozott kóros elváltozás nem állott fenn, úgyhogy általában azok mind épeknek tekinthetők. Az elváltozott esetek egyikében porenkephaliás csontmegvastagodás, a másodikban pedig a sella erős kitágulása állott fenn. De ezen esetekben is a halántékcsonatok épek voltak és a kóros koponyaelváltozás igen hosszú idő alatt fokozatosan és inkább csak a belfelületen fejlődött ki, úgyhogy nem befolyásolta a halántékcsonat alsó felszínét észrevehetően. A felsorolt összes egyéni változatok tehát a születéstől fogva fennállottaknak tekinthetők, hiszen mint már reámutattam, *már a foetalis korban is ki vannak fejezve az egyéni sajátosságok*. Az itt csoportosított észlelések egyrészt általános fejlődéstani és bonctani viszonyokra vonatkoznak, t. i. a sulcus tubae felépítésére, a canalis musculotubarius-nak a sziklacsonttal összefüggő belső-felső falának és végül különösen egy, bizonyos fokig önállónak tekinthető fedőcsontnak a p a v i m e n t u m n a k fejlődési és alaki viszonyaira.

A *sulcus tubae*-t illetőleg reámutattam arra, hogy annak képzésében az ékcsonat részéről két képlet, nevezetesen a nagyszárnyának egy többnyire merőlegesen álló síma 5. felszíne, a *facies tubaria* és ezenkívül a röpnnyúlvány alapjának egy nyúlványa, a *spina pterygoidea* vesz részt.

A sziklacsonttal összefüggő tubaris lemez a tuba hátsó részét körülvevő peritubotympanalis kötőszövetből, vagyis az első kopoltyúív mesodermájából képződik. Hátrafelé a dobüreg belső falával, előrefelé a carotis-csatorna oldalsó falával és a tegmen tympani-val, legelül pedig a pavementum carotis-lemezével függ össze.

A *pavimentum* önállósága a foetalis korszak utolsó hónapjaiban és az újszülöttön figyelhető meg a legzavartalanabban. Az ív homorulata az annulus tympanicus-hoz símul és hátsó végével a processus styloideus-ra támaszkodik, melynek hüvelyét képezi. Az ív medialis szélén bekövetkező lemezalakú appositio a dobüreg alsó falát, a solum tympani-t szolgáltatja. Az ív elülső vége hosszúka lemezbe megy át, melynek vízszintes része a carotisnak már a

primordialis koponyán előképzett vájulatát zárja el alulról, vagyis alakítja át teljes csatornává. E vízszintes lemez külső széléből felfelé irányuló vékony oldallemezke a carotis-csatorna külső falát alkotja az említett tubaris lemezzel együtt. A tubaris lemez és különösen a pavimentum önálló képletként való megkülönböztetése nem erőszakolt. Semmiesetre sem azonosíthatók a sziklacsont ezen típusos részei azon tövisszerű vagy vonalas egyenetlenségekkel és másodlagos csontfelrakódásokkal, melyek sokkal kisebb méretben a porcosan előképzett hallótok porc-, illetőleg csonthártyájában egybűt is és általában a koponyaalapon fellépnek részint mint lézagpótló töltelék, részint pedig statikai hatásokra, izmok és kötőszövetkötegek nyomán. Ezen képződmények tényleg kevésbé állandó jellegűek, fejlődésük és összefüggésük viszonyai nehezen állapíthatók meg. A pavimentum azonban bár sokkal kisebbméretű és gyengébb képlet, mint pl. a squama, vagy a pars tympanica, mindazonáltal nem kevésbé állandó és önálló fedőcsont, mint ezek. Az újszülöttnél még élesen megállapíthatjuk részben el is különült határait. Alakja és elhelyeződése és további részvétele a halántékcsontra teljes kifejlődésénél van annyira jellegzetes és állandó, mint az említett fedőcsontok bármelyikéjé. Határait még a teljesen kifejlődött sziklacsonton is jól körvonalazhatjuk, különösen a carotis fedőlemeze, a sarkantyú, a dobfenék és a tövisnyúlvány hüvelyének képében és ezek egyéni változataiban. Az emlősök halántékcsontaján a pavimentum pyramidis sokkal szembe-tűnőbb és önállóbb képlet, mert itt a bulla ossea legnagyobb részét szolgáltatja. Az embernél a *fennálló járással kapcsolatban az erősen fejlett processus mastoideus*, illetve, a négylábon járó emlősöknél hiányzó, *antrum mastoideum vette át a bulla functionalis szerepét* s ez okból a pavimentum viszonylag nagyon visszafejlődött. Ezen összehasonlító anatomiai jelentősége a pavimentumnak még részletesebb vizsgálatot érdemel.

A felsorakoztatott igen érdekes egyéni változatok több tekintetben tanulságosak. Egyrésztük szövődménye a koponyaalapon egybűt is található kisebb-nagyobb, majd az *atavistikus*, majd talán a *praecursorikus* irányban mutatkozó eltéréseknek. Nem szenved kétséget, hogy a sziklacsont alsó felszínének ezen változatai összefüggnek az itt tapadó kötőszöveti képletek és izmok, továbbá

a tuba egyéni alakjával és működésével is. A levator veli palatini és a ligamentum pharyngeum laterale pl. bizonyára nagy befolyással van a sarkantyú kifejlődésére. Egyes kivételes változatok azonban a foetalis, vagy postfoetalis koponyafejlődés még ki nem derített folyamataival állhatnak kapcsolatban, és esetleg nem is mint természetes variációk, hanem mint fejlődési gátlások, illetve zavarok volnának értelmezhetők. Bizonyos azonban, hogy a bemutatott alakzatok egyrésze, mint pl. a pavimentum, illetve egyes pavimentum származékok hiányos kifejlődése bizonyos constitutionalis állapotokat teremt.

A pavimentum gyenge kifejlődésével, mint láttuk, együttjár a canalis caroticus hiányos elzáródása egyrészt aláfelé, másrészt a tuba felé, továbbá a dobüreg fenekének és a processus styloideus hüvelyének aránylag gyenge volta is. Nem tagadható, hogy ezen állapotok nagy szerepet játszhatnak bizonyos kóros folyamatoknak a dobüregből a bulbus jugularis-ra, vagy a kürtről és a dobüregről a carotis falára, vagy az állkapocsízületre és viszont való áttérjedésében. A sziklacsont dehiscenciájával gyakorlati jelentőségük miatt úgy otologusok, mint anatomusok is már behatóbban foglalkoztak: HYRTL, RÜDINGER, v. TRÖLTSCHE, BÜRKNER, MERKEL (Hand. d. topogr. Anat. I.), KÖRNER, KISS F. (Lechner-Emlékkönyv 1915) stb. A pavimentumra és a sziklacsont többi másodlagos felépésű fedő-csontjaira vonatkozó jelen vizsgálataim e *dehiscenciák egységes szempontból való értelmezését teszik lehetővé* és reámutatnak azok constitutiós, rendszerint már az ébrényi korban megalapozott forrásaira. A pavimentum ébrénykori fejlődésének általános és szövettani viszonyait, valamint az irodalmi vonatkozásokat egy későbbi dolgozatban fogom ismertetni.

A bemutatott változatokban különösen tanulságosak a lényegesen ingadozó nagyságbeli eltérések és ezzel kapcsolatban a vicariáló túlterjedések vagy túlnövések hol az egyik, hol a másik componens részéről, melyek a hiányosan fejlett részlet pótlását célozzák. Kevés területében az anatómiának mutatkoznak, bár viszonylag szűk téren belül, ennyire *messzemenő helyettesítések*.

Általában feltűnőnek kell mondanunk a koponyaalap ezen részén, a *neocraniumon* található variabilitás gazdagságát. Összefügghet ez a fajok vagy típusok gyakori kereszteződésével, kevere-

désével is, de lehet, hogy még messzebb visszanyúló okok is szerepelnek. Lehetségesnek kell mondanunk, hogy az emberi koponya *phylogenetikai nyugalanságával* állunk itt szemben, ami a *definitív kétlábonjárásban* lelheti magyarázatát. Mert kétségtelen, hogy forradalomszerű átalakuláson ment keresztül a *pithekanthropus erectus* koponyája azon időszak alatt, melyben az alsó végtagokon való járás vált kizárólagossá. A variációk szokatlan gazdagsága kifejezése lehet annak, hogy a neocranium és a koponyaalap általában még nem nyerte el teljesen egyelőre megállapodott szerkezetét és így atavistikus és praecursorikus formákon kívül még látszólag kivételes, illetve szeszélyes interferens és kisikló degeneratív alakulások is előfordulnak.

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1933. nov. 13-án tartott üléséből.)

BEITRÄGE ZUR STRUKTUR UND ENTWICKLUNG DER UNTERFLÄCHE DES FELSENBENS.

Von FRANZ ORSÓS, korresp. Mitglied.

Mit 26 Abbildungen.¹

Auszug.

Das Hauptziel dieser Untersuchungen war die Klarlegung der Entwicklung und Morphologie der unteren Fläche des Felsenbeins. Nach der Verknöcherung der Labyrinthkapsel entwickelt sich um den vorderen-inneren Schenkel des Annulus tympanicus und unterhalb des Canalis caroticus aus dem peritympanalen Bindegewebe ein bisher noch nicht gewürdigter, selbständiger, durch feine knöcherne Fortsätze an das primäre Felsenbein gestützter Deckknochen, welcher sich mit den Nachbarknochen nur später inniger vereinigt.

In den letzten Monaten des Foetallebens wird aus dem bogenförmigen hinteren Anteil dieses Deckknochens (Arcus pavimenti) der Boden der Trommelhöhle gebildet, welcher zugleich die äussere Hälfte der Wand der Fossa jugularis ist. Dieser Knochen verschliesst also von unten her die Trommelhöhle, den Canalis caroticus und zum Teil auch den Canalis musculotubarius. Auf Grund seiner Entwicklung und Rolle kann er mit Recht als ein selbständiger Deckknochen unterschieden werden, für dessen Bezeichnung der Termin *Pavimentum faciei inferioris pyramidis*, oder einfach *Pavimentum pyramidis* vorgeschlagen wird.

Bei dem 30 cm langen Foetus findet man den halbmondförmigen Knochenbogen (Arcus pavimenti) eng an den Annulus

¹ Die Erklärung der Abkürzungen siehe auf Seite 11 bei Abb. 4.

tympanicus angelagert, jedoch mit diesem nicht verschmolzen, sondern von ihm durch eine nahtähnliche schmale Spalte getrennt. An dem vorderen Ende geht er in eine zungenförmige, breite aber dünne Platte (*Lamina carotica pavimenti*) über, welche, wie die Beilschneide dem Schafte, dem schlanken Bogen aufsitzt. Diese Platte überlagert die Carotisfurche des primordialen Schädels und bedeckt sie je nach Grad ihrer Entwicklung mehr-weniger. Ein der Grundplatte senkrecht gestellter, aufwärts gerichteter dünner Nebenflügel ergänzt die seitliche Wand des Kanals. Nach rückwärts spitzt sich der Knochenbogen allmählich zu, überall streng den charakteristischen Unebenheiten des äusseren Randes des *Annulus tympanicus* folgend und endet in einer feinen Spitze am hinteren-unteren Viertel des *Annulus*, vor dem vorderen Treffpunkt der *Pars basilaris* des Hinterhauptbeines und der *Pars mastoidea* des Schläfenbeines. Aus dem erwähnten Knochenbogen geht eine noch dünnere, durchscheinende, bröckelige Knochenlamelle zum *Petrosum* und ist mit diesem schwach, aber knöchern vereinigt.

Man kann die Zusammenhänge und die Rolle dieses Knochens an dem Schläfenbein des Neugeborenen klar analysieren (Abb. 2c). Beim Neugeborenen ist der *Annulus* bekanntlich noch fast in seinem ursprünglichen freien Zustand erhalten, nur seine beiden oberen Enden sind mit der Schläfenbeinschuppe verknöchert, seine übrigen Teile lassen sich aber leicht trennen. Das erörterte *Pavimentum* des Felsenbeins dagegen ist zu dieser Zeit sozusagen endgültig ausgebildet. Die den *Annulus* in seiner medialen-unteren Hälfte eng begleitende bogenförmige Knochenlamelle (*Arcus pavimenti*) lässt sich als selbständiger Knochen noch gut unterscheiden. Nach hinten zu ist sie bis zum *Processus styloideus*, d. h. Hyale zu verfolgen, wo sie sich in der Regel «Y»-förmig verbreitert, bezw. in eine tiefe Rinne umwandelt, welche den *Proc. styloideus* von vorne scheidenförmig umgibt. Der innere Rand der Rinne reicht gewöhnlich bis zum Steigbügelmuskel hinauf und trägt auf diese Weise zur Bildung des vorderen-unteren Teiles der *Eminentia pyramidalis* und gleichzeitig des unteren Teiles der hinteren Trommelhöhlenwand, d. h. des *Sinus tympani* bei. Die Scheide des *Processus styloideus* wird also vor allem durch den rinnenförmigen

Fortsatz des Arcus pavimenti beigestellt. Von der äusseren Öffnung des Canalis facialis wird diese Scheide durch eine schmale Knochenleiste, einen Fortsatz der Pars mastoidea getrennt. Das Foramen stylomastoideum ist zu dieser Zeit an seiner Innenseite noch eine offene Spalte, welche sich in die *Fissura tympanomastoidea*, richtiger *pavimento-mastoidea* fortsetzt. Von dem Arcus pavimenti zieht bereits beim Neugeborenen vom Foramen caroticum externum angefangen bis zur Pars mastoidea eine dünne, eigentümliche Knochenwand zur Pars canicularis des Petrosum: das ist das Solum tympani, der Trommelhöhlenboden. Diese Knochenwand wird aus dem peri- bzw. hypotympanalen Bindegewebe gebildet, u. zw. in enger Verbindung mit dem Bogen des Pavimentum. Im VI—VII. Monat, als der Annulus noch fast horizontal liegt, besteht das derzeit noch sehr schmale Solum tympani sozusagen ausschliesslich aus dem Bogen des Pavimentum, welcher sich mittels einiger arkadenförmigen Knochenbälkchen auf die Pars canicularis des Felsenbeins stützt. Während des schnellen Breiterwerdens der zwischen dem Bogen und Petrosum befindlichen schmalen Knochenlamelle entfernt sich der Bogen immer mehr von dem Petrosum, was, nachdem die beiden Spinae des Trommelfellringes an der Schuppe fixiert sind, notgedrungen eine gleichgerichtete Entfernung des unteren-inneren Teiles des Annulus, d. h. einen der Senkrechten sich annähernden Lagewechsel des ganzen Trommelfellringes nach sich ziehen muss. Der Bogen des Pavimentum ist bei reifen Früchten im allgemeinen weniger kompakt, als der dicht gebaute Annulus, das Solum tympani hingegen viel poröser, als der Bogen selbst, und meistens fein durchlöchert, sodass man im durchfallenden Lichte durch die Lücken hindurchsehen kann. Auch in der Farbe weicht die Bodenlamelle ab, in dem sie weniger durchscheinend, nicht knochenfarbig, eher weisser erscheint, kurz, Zeichen der frischeren Knochenbildung an sich trägt. Die am frühesten erscheinenden Teile des Pavimentum sind der Bogen und als dessen nach vorwärts gerichteter Fortsatz, die schmale senkrechte, auf den seitlichen Rand der Carotisfurche gestützte Lamelle. An dem unteren Rand der Letzteren kommt bald die horizontal gelegene Carotislamelle zur Entwicklung.

Vordere Lamelle (Lamina carotica) und *Sporn* (Calcar) des *Pavimentum* sind beim Neugeborenen schon in ihrer endgültigen Form und Lagerung sichtbar. In dieser Zeit ist die Carotislamelle in einer dem vollentwickelten Zustand entsprechenden Ausbreitung mit dem medialen und lateralen Rand der Carotisfurche verschmolzen, d. h. der Canalis caroticus ist bereits geschlossen. Zur gleichen Zeit ist auch der knöcherne Canalis musculotubarius schon ausgebildet, worauf noch eingegangen werden muss. In Bezug auf die Carotislamelle des Pavimentum ist noch zu erwähnen, dass sie nicht selten mit dem die äussere Carotisöffnung umgebenden Sporn vollständig einheitlich ist. Es gibt jedoch Fälle, in denen sich insofern eine Abweichung zeigt, dass die Lamelle sehr dünn, oder sehr schmal, der Sporn dagegen ungewöhnlich dick ist und anscheinend eine selbständige, der Carotislamelle überlagerte Knochenschicht darstellt. Die äusserst mannigfaltigen, individuellen Abweichungen werden an den Felsenbeinen von Erwachsenen vorgeführt (Abb. 5—26).

Auch die Kenntnis über die *knöcherne Wand des Canalis musculotubarius* und der Ohrtrompetenfurche erheischt eine Ergänzung. Die Ohrtrompetenfurche — *Sulcus tubae auditivae* — ist nicht immer von der gleichen Zusammensetzung. Ihre äussere Wand wird bis zur Spina von dem grossen Keilbeinflügel beigestellt, u. zw. von dessen zwei, miteinander verschmolzenen — bisher besonders nicht gewürdigten — Knochenlamellen. Von diesen reicht die äussere von der Wurzel der Lamina externa processus pterygoidei bis zur Spina angularis, verschmilzt mit dieser aber erst nach der Geburt. Diese laterale Lamelle, welche gleichzeitig nach innen das Foramen ovale begrenzt und auch das Foramen spinosum, ist fast senkrecht gestellt, repräsentiert eigentlich eine 5. Oberfläche des grossen Keilbeinflügels, kann mithin *Facies tubaria* genannt werden. Das mediale Plättchen ist ein Fortsatz der Basis der Lamina pterygoidea interna, verläuft nach hinten zugespitzt in Form einer Lanzette oder Dornes, nenne ihn daher *Spina pterygoidea*. Die beiden Knochenfortsätze vereinigen sich noch vor der Geburt. Ihre basalen Teile umschliessen den Canaliculus sphenoidalis. Manchmal ist die Spina pterygoidea sehr kurz oder sie fehlt gänzlich, in anderen Fällen hingegen kann

sie mit ihrer Spitze bis zur Spina angularis, bezw. bis zu dem Canalis musculotubarius reichen.

Die mediale Wand des Sulcus tubae wird schon durch Teile des Schläfenbeins gebildet, im Falle einer kurzen Pyramide ganz vorne, auf einer kurzen Strecke auch durch die Fibrocartilago basalis. Uzw. spielt hierin ein eigentümliches Knochenplättchen des Schläfenbeines die Rolle, welches in der Regel in Form einer langen, dünnen, schmalen Knochenlamelle an dem Aufbau der inneren Wand der Tubenfurche teilnimmt. Ist die Lamelle breiter als gewöhnlich, so kann sie auch zur Ergänzung der lateralen Wand des Canalis caroticus beitragen; alsdann kann sie mit dem äusseren Rand der Carotislamelle des Pavimentum verschmelzen. Oft werden diese beiden Knochenlamellen durch eine sehr enge oder event. breitere Spalte voneinander getrennt. In diesen Fällen ist nun der Canalis caroticus unten, oder seitlich gespalten. Es kommt aber auch vor, dass die Carotislamelle des Pavimentum den Canal vollständig abschliesst, d. h. auch die laterale Wand des Canalis caroticus liefert, hingegen ist dann das der Tube angehörende laterale Knochenplättchen — *tubare Lamelle* — nur in der oberen Wand des Sulcus tubae, fast nur als ein nadelfeiner Knochensplitter sichtbar, und zwar durch je eine Spalte von der Pavimentumlamelle und der äusseren, dem grossen Keilbeinflügel angehörenden Rinnenwand getrennt. (An Hand von Fällen wird auf diese Partie des Keilbeins näher eingegangen.) Gegen die Trommelhöhle hinzu, am Anfang des Canalis musculotubarius wird die tubare Lamelle breiter und vereinigt sich nach hinten, als die mediale Wand dieses Knochenkanals, mit der Innenwand der Trommelhöhle. An der medialen Seite der tubaren Lamelle sitzt das Septum canalis musculotubarii, welches im vorderen Anteil der Trommelhöhle in dem Processus cochleariformis endigt. Die mediale Wand des geschlossenen Canalis musculotubarius wird also von der eben erörterten Knochenlamelle — *tubaren Lamelle* — gebildet, welche aus dem peritympanalen Bindegewebe, richtiger aus dem um das tubotympanale Säckchen wuchernden Mesenchym hervorgeht. Die laterale Wand des knöchernen Kanals wird durch den Processus inferior tegminis gebildet. Beim Neugeborenen steht der letztere nur in einer äusserst lockeren Be-

rührung mit dem Annulus und endigt auch gegen die Spina angularis des Keilbeins und den Sulcus tubae mit einem lückenhaften, gezackten Rand. Das Septum, wenn es den Kanal vollständig in zwei Teile teilt, fügt sich durch seinen lateralen Rand gewöhnlich dem Tegmentfortsatz an, es ist am letzteren auch eine dem Septum entsprechende Crista zu erkennen, welche sich später manchmal auf einer kurzen Strecke nach vorne auf die Spina angularis, ja sogar auf die tubare Fläche des Keilbeins fortsetzen kann. Die tubare oder tubotympanale Knochenlamelle tritt also in Form eines selbständigen Deckknochens auf, vereinigt sich jedoch noch im Foetalleben mehr-weniger mit dem Pavimentum.

Auf Abb. 3 sind die entwicklungsgeschichtlich voneinander zu unterscheidenden Teile des Schläfenbeins farbig dargestellt, u. zw. in Unteransicht. *A* repräsentiert die übliche Einteilung (nach BRAUS). Das Petrosum ist in blauer, das Hyale in weisser, das Tympanicum in orange, das Squamosum in gelber Farbe gehalten. Auf Abb. 3 *B* ist die vom Verfasser gegebene Einteilung sichtbar. Die Farben markieren auch hier im allgemeinen die gleichen Bestandteile, nur das Pavimentum und seine Abkömmlinge sind rot, die tubare Lamelle weiss. Abb. 4 zeigt das Schema von zwei Durchschnitten der Pyramide mit Darstellung der auf Abb. 3 *B* unterschiedenen Teile. *A* hinterster Durchschnitt des Canalis caroticus; *B* Durchschnitt durch seinen vorderen, in das Gebiet des offenen Sulcus tubae auditivae fallenden Teil.

Mit einigen Worten sei auch die *postfoetale Entwicklung* des *Os tympanicum* oder der *Pars tympanica* gestreift. Während der Entwicklung des knöchernen äusseren Gehörganges in den ersten Lebensjahren rückt der Annulus von seiner ursprünglichen, fast horizontalen Lagerung noch mehr weg. An der Schaffung der definitiven *Pars tympanica* nehmen seine einzelnen Teile nicht in gleichem Masse teil. Das geschlossene innere-untere Segment des Trommelfellringes produziert einen viel geringeren Anteil der *Pars tympanica*, besonders der *Lamina tympanica*, als der äussere-obere offene Teil. Das vorige stellt nämlich etwa nur ein Viertel der betreffenden Lamelle bei. Die Einengung der weiten Ringöffnung kommt hauptsächlich dadurch zustande, dass aus dem hinteren Fortsatz der vorderen Spina, ferner aus dem hinteren-

unteren Quadranten des Annulus je ein platter Fortsatz gegen die Mitte des Annulus hinstrebt, welche sich im zweiten Jahre vereinigen, wodurch die ursprüngliche Öffnung des Ringes in zwei Teile geteilt wird. Die hintere kleinere Öffnung wird bis zum 5. Jahr entweder ganz geschlossen, oder bleibt lebenslänglich in Form einer ovalen oder apfelkernähnlichen Lücke bestehen. Der grössere, von dieser Lücke nach aussen gelegene Anteil der Lamina tympanica entwickelt sich nun von dem Annulus ganz unabhängig weiter, der innere, viel kleinere hingegen schliesst den Annulus in sich. Der letztere verschmilzt oft nur sehr spät mit der Lamina tympanica, kann sogar sehr oft während des ganzen Lebens selbst von aussen her unterschieden werden.

Der postnatal sich entwickelte Anteil der Pars tympanica legt sich also oben-vorne gleichsam nur auf den ursprünglichen Trommelfellring darauf. Unten aber ist die Verschmelzung eine viel innigere, hier befinden sich nämlich in dem erwähnten unteren-hinteren Quadranten schon während des Foetallebens auf dem Annulus ein oder zwei kleine Ausladungen. Im Postfoetalleben entwickelt sich anlässlich des Erscheinens des unteren knöchernen Schlussfortsatzes an der Stelle der Ausladungen nach unten zu ein platter Fortsatz, welcher mitunter beträchtliche Länge erreichen kann. Der Bogen des Pavimentum schmilzt schon während des ersten Jahres vollständig in die in seinem Gefolge sich entwickelnde und den Boden der Trommelhöhle bildende Knochenplatte und verschmilzt auch mit dem hinteren-unteren Rand der Lamina tympanica vollständig. In der Höhlung der Fossa jugularis bleibt aber das Pavimentum, bezw. Solum tympani in der Regel endgültig dünn, oft sogar fein durchlöchert, d. h. dehiszent. Sind die beiden Fossae, bezw. Foramina jugularia asymmetrisch, dann verdickt sich das Solum in der engeren Grube sekundär.

Die aus dem Bogen des Pavimentum hervorgehende kammartige Knochenlamelle verlängert sich oft ebenfalls nach unten und trägt zur Bildung der Crista petrosa, richtiger Cr. tympanica vor dem Dornfortsatz bei. Alsdann kommt der Bogenfortsatz medial von dem genannten gleichgelagerten Annulusfortsatz zu liegen. Die Spitzen beider Fortsätze sind nebeneinander oft ver-

schoben. Ihr hinterer Rand kann zur Bildung der Dornfortsatzscheide beitragen.

In der Regel bleibt die sich später verschliessende Stelle der Lamina tympanica dauernd dünner, was besonders bei Durchleuchtung hervortritt. Über dem lateralen Rand des dünneren Fleckes, auf dem vorderen-oberen Rande der Lamina tympanica erhebt sich ein kurzer Dorn in die Fissura petro-tympanica, welcher dem am vorderen Schenkel des Annulus sitzenden *Processus anterior* entspricht. Dieser Rest des *Processus anterior* ist nicht nur im Kindesalter, sondern lebenslänglich, selbst auf Greisenschädeln meist deutlich erkenntlich. Medial von dieser Ausladung ist die Fissura Glaseri etwas stärker klaffend; hier liegt die Sehne des vorderen Hammerfortsatzes: der Rest des Meckelschen Knorpels eingekeilt und etwas noch mehr medial von diesem tritt die Chorda tympani aus der Trommelhöhle.

Die vom Annulus nach vorne-innen vorschreitende Knochenproduktion geht gewöhnlich bis etwa zur Mitte der äusseren Öffnung des Carotiskanals, wo dann die halbmondförmige Knochenlamelle meistens mit einem feingezackten Rande endet. Gegen die Carotislamelle des Pavimentum ist die Begrenzung gewöhnlich eine sehr scharfe, treppenförmige, oft sogar befindet sich zwischen beiden Knochenlamellen eine feine Spalte. Manchmal kommt jedoch vor, dass diese Lamelle des Paukenteiles etwas mehr nach vorne reicht, sich auf die Basis der Carotislamelle des Pavimentum daraufschiebt, oder aber auch auf ihren Sporn. In solchen Fällen kann der Sporn ausnahmsweise dick sein. Die sekundäre Auflagerung ist jedenfalls erkenntlich, eventuell an einem porösen, von seiner Basis durch eine Spalte getrennten Knochenplättchen. Sehr interessant ist die mannigfaltige Gestaltung des vorderen-oberen Winkels der Lamina tympanica. Im allgemeinen wird dieser Winkel von der Spina angularis durch den unteren Fortsatz des Tegmen getrennt. Manchmal hört aber das Tegmen schon an der lateralen Seite der Spina angularis auf, so dass der Paukenteil sich an die Spina anlehnt, ja es kommt auch vor, dass die vordere Hälfte der Spina von dem Keilbein, die hintere von dem emporgekrümmten Ende des Paukenteiles gebildet wird. Aber oft genug sieht man auch, dass der untere Tegmenfortsatz wesentlich zur

Bildung der Spina beiträgt, indem er mit einem stark emporragenden dornförmigen Fortsatz ihre hintere Hälfte bilden hilft. Mitunter nehmen alle drei Knochen: das Keilbein, der Tegmenfortsatz und das Tympanicum an der Spinabildung teil und in einem Falle habe ich beobachtet, dass die Spina angularis des Keilbeins eigentlich fehlte und von den entsprechenden Ausladungen der Lamina tympanica und des Processus inferior tegminis ersetzt war. Natürlich sind die letztgenannten Formationen von Einfluss auf die individuelle Gestaltung des vorderen Randes der Lamina tympanica, ferner der unteren Mündung des Carotiskanal und nicht weniger des Canalis musculotubarius und Sulcus tubae.

Die individuellen Variationen der Pyramidenunterfläche sind beim Erwachsenen so mannigfach, dass man den allgemeinen, d. h. vorherrschenden Typ höchstens nur statistisch in grossen Zügen umreissen könnte. Auch Abweichungen gegen die beiden Extreme hin kommen so häufig vor, dass sie keinesfalls für Ausnahmen angesehen werden können. Die Variationen des *Pavimentum* und der *tubaren* oder *tubotympanalen Knochenfurche* an Erwachsenenschädeln werden in vier Gruppen geschildert. In der ersten Gruppe die Fälle, in welchen der Verschluss des Canalis caroticus am vollkommensten ist. In der zweiten jene, in welchen der Verschluss weniger vollkommen ist, diese sind der häufigste Typ. In der dritten jene, in welchen der Carotiskanal nur mangelhaft oder garnicht verschlossen ist, endlich in der vierten einige Ausnahmefälle, welche eine spezielle Gestaltung erkennen lassen.

Die individuellen Variationen der besprochenen Schläfenbeinteile sind mit den dargestellten 36 Fällen bei weitem nicht erschöpft. Selbst dafür ist diese Serie unzureichend, dass man den normalen, oder durchschnittlichen Typ entschiedener umreissen könnte. Die 36 Fälle habe ich aus 250 von uns präparierten Schädeln ausgewählt. Diese Zahl ist aber zweifellos ungenügend für eine allgemeingültige Statistik. Mit Ausnahme zweier Fälle waren an den hier beschriebenen Schädeln keine krankhaften Veränderungen zugegen, sie können im allgemeinen als gesund und ihre Variationen als seit der Geburt bestandene betrachtet werden, da ja, wie ich darauf hingewiesen habe, die individuellen Besonder-

heiten schon in dem Foetalleben ausgedrückt sind. Die Unterscheidung der Tubenlamelle und besonders des Pavimentum als eines selbständigen Gebildes ist keinesfalls erzwungen. Niemals können diese typischen Teile des Felsenbeins mit jenen stachel- oder leistenförmigen Unebenheiten, sekundären Knochenappositionen identifiziert werden, welche in viel geringerem Ausmass in der Knorpelhaut der knorpelig vorgebildeten Gehörkapsel, bzw. in der Beinhaut auch anderswo an der Schädelbasis teils als Füllung, teils infolge statischer Einwirkungen, an der Ansatzstelle von Muskeln und Bänder entstehen. Diese Gebilde haben in der Tat einen weniger beständigen Charakter, die Verhältnisse ihrer Entwicklung und Zusammenhänge lassen sich nur schwer bestimmen. Das *Pavimentum pyramidis* aber, obwohl viel kleiner und schwächer, als z. B. die Schuppe, oder die Pars tympanica, ist keinesfalls ein weniger beständiger oder selbständiger Deckknochen, als diese. Beim Neugeborenen können seine zum Teil noch abgesonderten Grenzen scharf festgestellt werden. Seine Gestalt, Lagerung und weitere Anteilnahme an der vollständigen Ausbildung des Schläfenbeins ist wenigstens so charakteristisch und beständig, wie die eines beliebigen der erwähnten Deckknochen. Seine Grenzen können selbst auf dem vollentwickelten Felsenbein gut umrissen werden, besonders in Form der Carotischdeckplatte, des Spornes, des Trommelhöhlenbodens und der Griffelfortsatzscheide und ihrer individuellen Variationen. Am Schläfenbein der Säugetiere ist das Pavimentum pyramidis ein viel auffälligeres Gebilde, weil es den grössten Teil der Bulla ossea bildet, ist aber von Anfang an mit dem Annulus fest verbunden. Beim Menschen hat in Verbindung mit dem aufrechten Gang der viel stärker entwickelte, pneumatisierte Processus mastoideus, bzw. die bei den Säugetieren fehlenden Cellulae mastoideae die Funktion der Bulla übernommen und deshalb hat sich das Pavimentum verhältnismässig zurückgebildet. Diese vergleichend-anatomische Bedeutung des Pavimentum verdient noch eine viel eingehendere Untersuchung.

Die angeführten sehr interessanten individuellen Variationen sind aus mehrerer Hinsicht lehrreich. Manche von ihnen sind Begleiter von an der Schädelbasis auch anderswo anzutreffenden

kleineren-grösseren, bald in einer *atavistischen*, bald in einer *praecursorischen Richtung* hin sich äussernden Veränderungen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Variationen der Pyramidenunterfläche mit der Funktion der hier inserierenden bindegewebigen Gebilde und Muskeln, ferner mit der Funktion und individuellen Form der Tuba zusammenhängen. Der Levator veli palatini und das Ligamentum pharyngeum laterale z. B. haben gewiss grossen Einfluss auf die Entwicklung des Spornes. Einige aussergewöhnliche Variationen aber stehen möglicherweise mit noch ungeklärten Prozessen der foetalen, oder postfoetalen Schädelentwicklung in Verbindung, und wären event. nicht als natürliche Variationen, sondern als Entwicklungshemmungen, oder -Störungen zu deuten. Sicher schafft aber ein Teil der dargestellten Formationen, wie z. B. mangelhafte Entwicklung des Pavimentum oder einzelner Pavimentumabkömmlinge gewisse konstitutionelle Zustände.

Mit der schwachen Entwicklung des Pavimentum geht, wie es dargelegt wurde, der mangelhafte Verschluss des Carotiskanals teils nach unten, teils gegen die Tube zu, ferner die verhältnismässige Schwäche des Trommelhöhlenbodens und der Griffelfortsatzscheide einher. Unleugbar können diese Zustände beim Übergreifen gewisser krankhafter Vorgänge aus der Trommelhöhle auf den Bulbus jugularis oder aus der Tuba und der Trommelhöhle auf die Carotiswand, oder auf das Kiefergelenk und umgekehrt, grosse Rolle spielen. Mit der Dehiszenz der Pyramide haben sich wegen ihrer praktischen Bedeutung sowohl Otologen, wie Anatomen bereits eingehender beschäftigt: HYRTL, RÜDINGER, v. TRÖLTSCHE, BÜRKNER, MERKEL (Handb. d. topogr. Anat. I.), KÖRNER, F. KISS (LECHNER-Festschrift, 1915) usw. Die vorliegenden Untersuchungen über das Pavimentum und die übrigen sekundär auftretenden Deckknochen der Pyramide ermöglichen eine Erklärung dieser Dehiszenzen aus einheitlichem Gesichtspunkte, und weisen auf ihre konstitutionell bedingten, meistens schon im Foetalen begründeten Quellen hin.

Bei den angeführten Variationen sind besonders die wesentlich schwankenden Grössenunterschiede und in Verbindung mit diesen die vikariierenden Ausladungen und Überwucherungen (Hypertrophien) bald seitens dieses, bald des anderen Komponenten

lehrreich, welche den Ersatz des mangelhaft entwickelten Teiles bezwecken. So weitgehende Substitutionen, obwohl innerhalb eines verhältnismässig engen Gebietes, zeigen sich vielleicht auf keinem Territorium der Anatomie.

Der an dieser Stelle der Schädelbasis, bzw. des Neocranium anzutreffende Variabilitätsreichtum ist offenbar recht auffallend. Das mag seinen Grund in der häufigen Kreuzung und Mischung der Rassen, der Typen haben, es können jedoch aber noch weiter zurückreichende Ursachen mit im Spiele sein. Man wird es für möglich erachten müssen, dass man hier einer phylogenetischen Unruhe des menschlichen Schädels gegenüber steht, als einer Folge des definitiven Aufrechstehens. Denn zweifellos hat der Schädel des *Pithekanthropus erectus* eine revolutionäre Umwandlung durchgemacht während der Zeit, in welcher der Gang auf den unteren Extremitäten ausschliesslich wurde. Der aussergewöhnliche Reichtum der Variationen kann ein Ausdruck dessen sein, dass das Neocranium und die Schädelbasis überhaupt noch nicht ihre einstweilig definitive Struktur erlangt hat und folglich ausser den atavistischen und praecursorischen Formen noch anscheinend aussergewöhnliche, bzw. launenhafte interferente und ausgleichende degenerative Formationen vorkommen.

(Aus der Sitzung der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vom 13. Nov. 1933.)