

Developmental Stages in Human Embryos

~STAGE12~23 外耳および内耳に関する記述のまとめ~

STAGE 12

外形

前ステージでは2つだった鰓弓が3つになる

後のステージで鰓弓が4つみえるものがあるが、一般的には最終的に3つまでみえる

耳胞はほとんど閉じている

耳

耳胞は発達の程度を測定するための重要な特徴の一つ

CS11以下では耳胞は表面で開いている

耳胞は見つからないくらい小さいことが多い

右図は耳胞が閉じていく様子

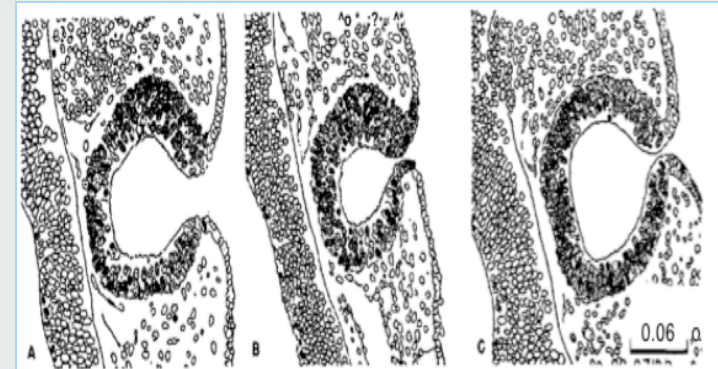


Fig. 12-11. Three phases in the development of the otocyst during stage 12. (A) 25-somite embryo (No. 6097, section 1-3-1). (B) 25-somite embryo (No. 7852, section 1-2-9). (C) 28-somite embryo (No. 5923, section 1-2-11). The eoderm of the otocyst resembles that of the brain wall and is highly specialized compared with the simpler skin ectoderm, from which it is sharply demarcated. The three drawings are enlarged to the same scale.

耳胞の上皮は表面の外胚葉と比べ分化しており、はっきり区別できる

十分に保存されておらず柔らかい胚では耳胞の形に歪曲と異常がみられるかもしれない
(一般に歪曲は皮膚外胚葉で耳胞が接合するところにみられる)

耳胞が表面にとどまることによって、耳胞と表面の間に管がみられることがある

前庭神経はまだ耳窩の壁から形成されており、耳胞を発達させている

STAGE 13

外形

耳胞は表面から完全に切り離される
内耳神経は舌骨弓の背側に伸びていく

神経

蝸牛神経と前庭神経が内耳神経節をつくる
(少し発達した胚では、神経繊維は前庭部で発達し始める)

耳

右図は耳胞の形の変化

耳胞は完全に閉じている

ステージ初期では耳胞と表皮の間に管状のものがみられるものがある

外胚葉が厚くなり管状のものはなくなる

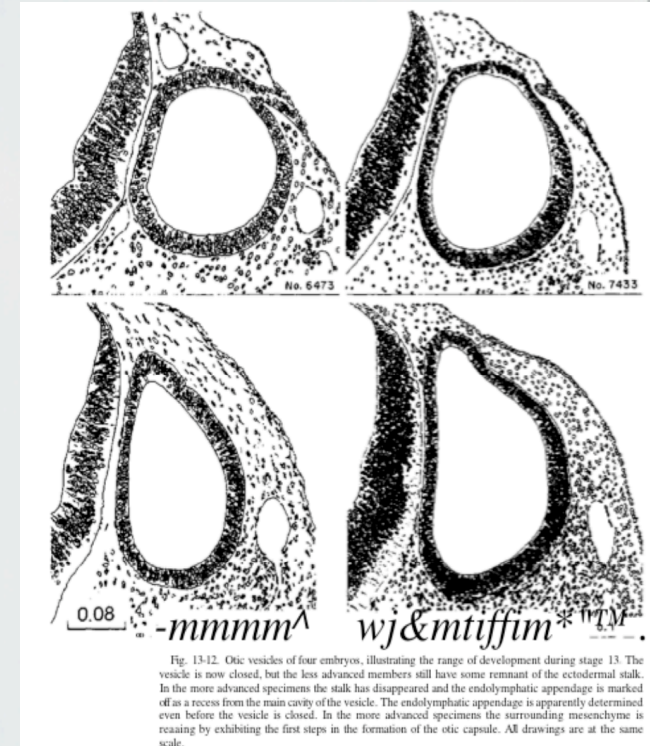
管状のものを作っていた細胞は表面の外胚葉の働きを負うようになる

前庭後背部で内リンパ管が分化していき識別できるようになる

耳胞は周囲の中胚葉によって特徴的になっていく

(血管形成により毛細血管がめぐらされる)

前庭部の内耳神経節と前庭神経繊維は識別できる



STAGE14

外形

第3鰓弓は比較的小さく第2鰓弓に隠される

耳

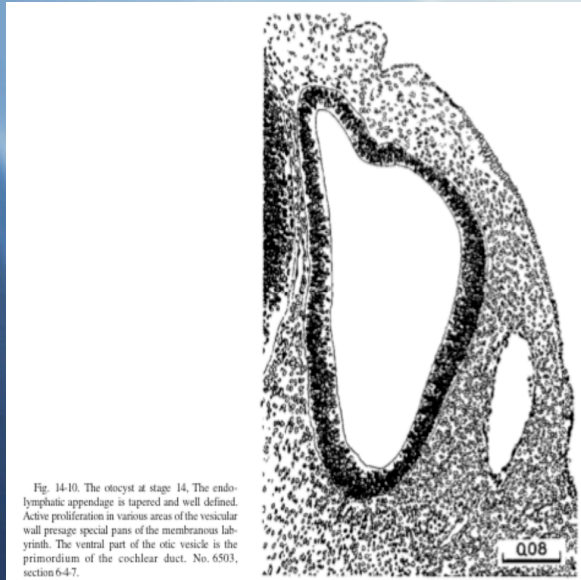


Fig. 14-10. The otocyst at stage 14. The endolymphatic appendage is tapered and well defined. Active proliferation in various areas of the vesicular wall presage special parts of the membranous labyrinth. The ventral part of the otic vesicle is the primordium of the cochlear duct. No. 6503, section 6-4-7.

内リンパ管が先細りになっていることをのぞいてあまり前ステージとの特徴の違いはない
内耳迷路となる部分の耳胞の壁があつくなっているものもある
耳胞を増加した中胚葉性細胞が囲む これは軟骨性耳殻となる

STAGE15

外形

下顎弓の尾側側面は外耳の形成に関与している

耳

内リンパ管はより細長くなる

卵形嚢が明白になる

CS15後期の胚では膜迷路の外側の上の小さな溝は将来の半器官の部位である

少なくとも前方と後方の半規管膨大部の感覚神経束は認識できる

耳殻は凝縮された間充織によってできている

STAGE16

外形

細胞増殖のため耳介小丘が大きく見える

第2鰓弓はより大きくなり 第3鰓弓は表面から見えなくなっている

顔

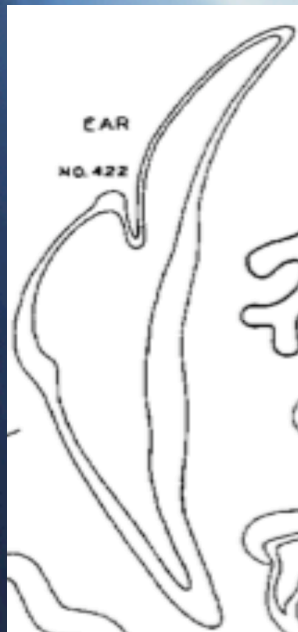
下顎の舌骨弓の表面には耳介小丘がある

耳

内リンパ管は長い

半規管の前兆として耳胞の主な部分あるいは前庭部の壁が厚くなる

まだ区分できないが 耳胞の腹側尾部は蝸牛管の起源である



STAGE 17

外形

耳介小丘はstage17で特徴的な形になる

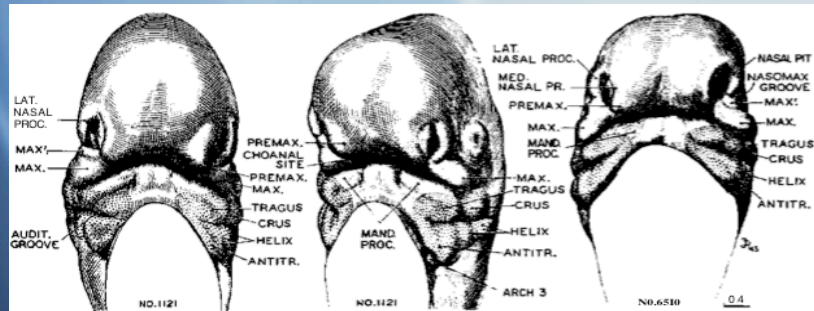


Fig. 16-5. Representative views of the nasal pits and oral region at stage 16. The two views of No. 1121 show a less advanced member of the group, whereas No. 6510 belongs among the more advanced ones. The right and left nasal pits show no evidence yet of uniting to form a nose. The interval between them consists of undifferentiated tissue extending from the roof of the stomodeum "forward" and "upward" over the frontal region of the head. This is sometimes spoken of as the "frontal process," but if that term is to be applied at stage 16 one must be satisfied with an idea rather than with a recognizable structure. The growth centers that are to form the upper jaw are

widely separated, like the nasal pits, and are present only as bilaterally placed masses. These include the premaxillary (globular process of His) and maxillary centers, together with a characteristic subdivision of the latter (marked *MAX.*). Though one cannot yet speak of an upper jaw, the future lower jaw is definitely marked off and hence has the distinction of being the first part of the facial equipment to become thus established. The auricular hillocks on the mandibular and hyoid arches are given labels with the parts of the external ear that they are to form. Drawings made by James F. Didusch. Reconstructions made by Osborne O. Heard. The drawings are all at the same scale.

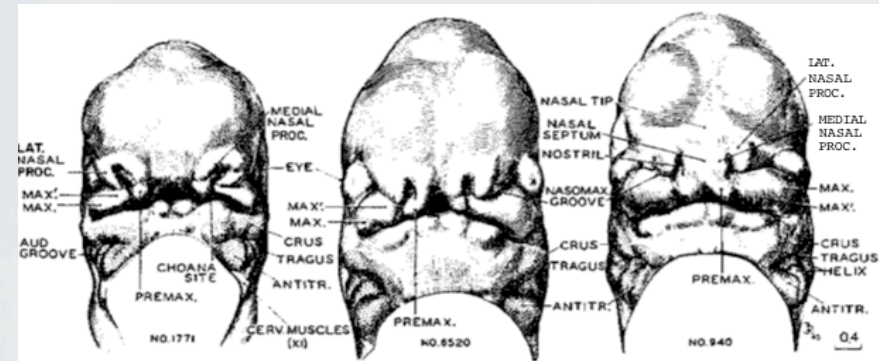


Fig. 17-3. This is the period of the emergence of the nose and future upper jaw. Less-advanced, intermediate, and more-advanced representatives of stage 17 are illustrated. Similar views of the preceding stage are shown in figure 16-5, and the following stage is shown in figure 18-3. All are at the same magnification and hence can be compared directly. One can see the facial parts coming into existence as a consequence of the proliferation of the underlying mesenchymal growth centers. These undergo a coalescence of ridge-like masses, each mass differentiating into the various structures of its own region. Both the overlying epithelium and the precocious trigeminal and facial nerve strands appear to participate with the mesenchyme in the regulation of the form of the developing facial components. The field marked by the presence of the auricular hillocks is stippled, and the hillocks are indicated in accordance with the parts of the external

ear derived from them. *AUD. GROOVE*, hyomandibular groove. (As it becomes wider and deeper because of the elevation of the surrounding structures, the hyomandibular groove is transformed into the concha and external acoustic meatus.) *CERV. MUSCLES*, cervical muscle center at tip of accessory nerve. *MAX.*, maxillary growth center. *MAX.*, supplementary maxillary growth center. *MEDIAL NASAL PROC.*, medial nasal process. *NASOMAX. GROOVE*, nasomaxillary groove. *NASAL SEPTUM*, ventral border of septum as it projects between the two nostrils. *NASAL TIP*, tip of nose, as found in more-advanced members of this stage (The nose at first is like a raised awning, and it will subsequently come down as its sides form *LAT. NASAL PROC.*, lateral nasal process. *PREMEX.*, premaxillary or incisive center (globular process of His). Drawings made by James F. Didusch. Models made by Osborne O. Heard.

耳介小丘は、上図のように、6つの小丘からなる
(第1鰓弓に3つ(No.1-3)、第2鰓弓に3つ(No.4-6))

第1鰓弓の3つは、第2鰓弓のものほどははっきり区別できない

第1鰓弓の最も腹側にある小丘は耳珠になり、残り2つは耳輪となる

2列の耳介小丘の間で第1鰓弓溝の幅と深さが増し、甲介と外耳道の形成が始まる

まず、耳介小丘がつながって鍵穴のような形をつくり、耳介小丘No.2とNo.5が近づき
数字の8のような形になり、溝は腹側と背側にわかれる

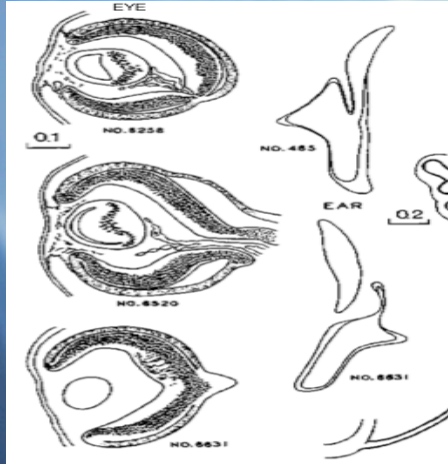
外耳の形成は第1鰓弓と第2鰓弓のごく表面的な部分だけでおこる

外見では外耳は他の構造から独立しているが、発達には他の器官と強調しているため、外耳の状態から胚子が属するstageが決められる

STAGE 17

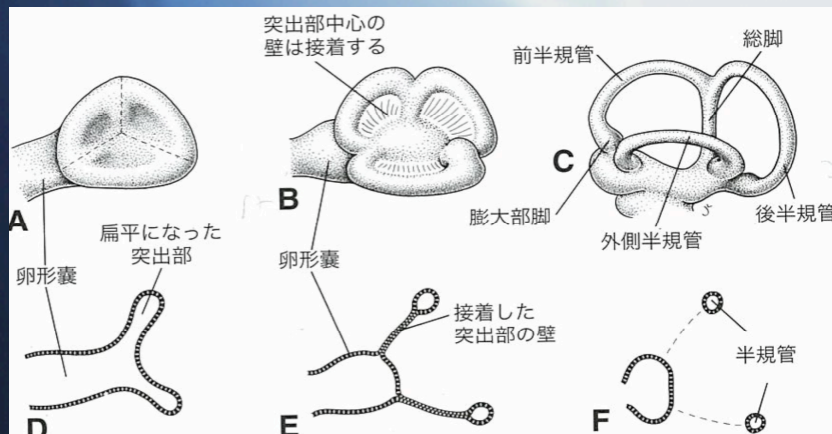
耳

下図のように、膜迷路が発達する



内リンパ管は比較的大きく、薄い壁で囲まれた紡錘状の嚢となる
膜迷路の先端が伸長している(将来、蝸牛管となる)

前庭部の壁がより薄くなり、接触面がなくなり半器官が形成されようとしている



耳小骨は間充織の中で明確になる

STAGE18

顔

耳介小丘はより側面でみられるようになる

前stageでは各々が突出していた耳介小丘が、隣接したもののどうし融合し外耳のもとになる

耳介小丘No.1-3はNo.4-5よりも発達している

耳介小丘No.2,3は耳輪を形成する過程で融合し、それぞれがわかりにくくなる

(発達の早い個体では耳介小丘No.4,5が対輪になるために融合し始めている)

耳介小丘No.1,6は他と融合せず、後に、耳珠と対珠になる

耳

半規管は膜迷路の厚い上皮組織からできる

隣接した上皮層は接着し、規定膜を失い、消失する

このstageでは1〜3つの半規管ができる(順番：前部→後部→外側)

総脚は最初から明瞭である

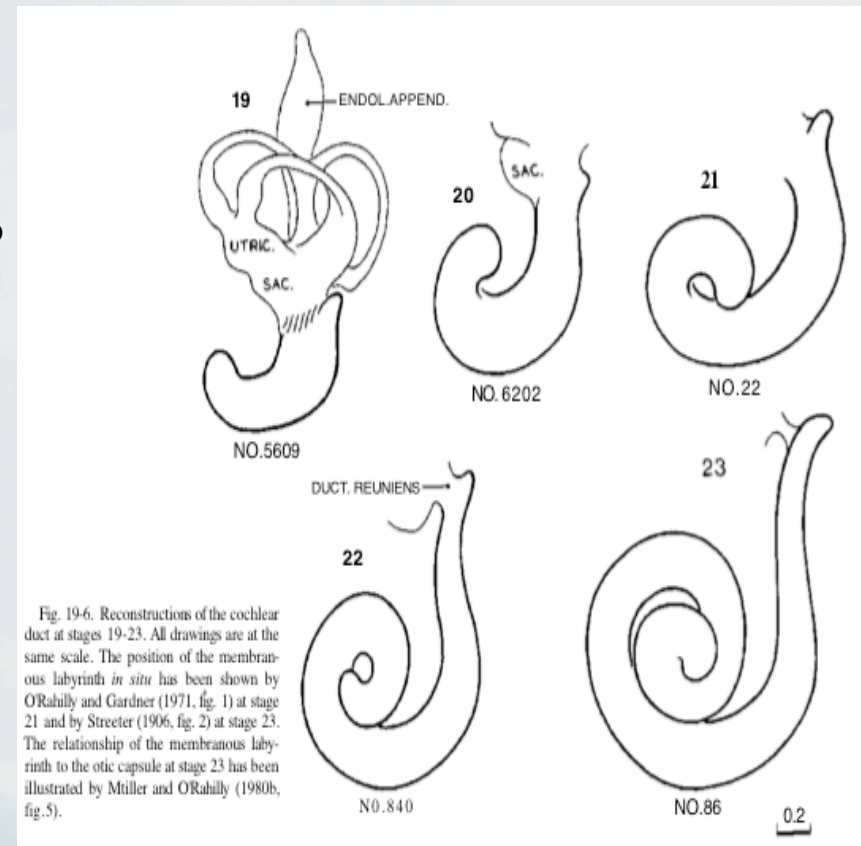
蝸牛管はL字形になる

間葉系のアブミ骨(アブミ骨動脈を含む)とアブミ骨筋が確認できる

(第1,2咽頭軟骨の骨化が始まっているかもしれない)

STAGE19~23

- Stage19
蝸牛管) L-字形の蝸牛管の先端が上方に回転する
- Stage20
蝸牛管) 蝸牛管の先端は上方へ伸びていたが、次は水平方向に伸びる
- Stage21
蝸牛管) 蝸牛管の先端は下方に伸びている
- Stage22
外形 外耳の形成が著名にすすんでいる
耳珠と対珠がより明確になっている
蝸牛管) 蝸牛管の先端は再び上方へ伸びる
- Stage23
蝸牛管) 再び水平に進み、再び下方に進む



残念なことに後期stageの胚子の中耳と内耳の詳細な説明が不足している