

## 배아(Streeter연령군 XXII)의 1예

### A Human Embryo of Streeter Age Group XXII

서울대학교 의과대학 병리학교실

지 제 근 · 박 영 석

#### 서 론

#### 증례보고

우리가 보통 말하는 태아의 연령으로서는 배란연령, 월경 연령등이 있는데 이들은 배아의 시기에 있어서는 배아의 크기나 기관의 발달정도와 정확히 일치하지 않는다.

배아의 연구에 있어서는 정확한 연령을 밝힐 필요가 있기에 Streeter(1949)는 배아의 연령을 제 I 군부터 제 XXIII군까지로 2~3일 간격으로 나누면서 각 군에 있어서의 발달단계를 분류하여 developmental horizon의 개념을 도입하였다. 특히, XIX~XXIII군에 있어서는 배란연령 38~47일에 해당하는데 이 시기에는 주요감별장기(key organs) 즉, 각막(cornea), 시신경(optic nerve), 와우(cochlea), 하수체(hypophysis), vomeronasal organ, 악하선(submandibular gland) 신장 및 연골의 발달정도에 의해 군을 나눌 수가 있고 또 이 기관들의 발달정도에 의해 점수를 매기는 점수제를 이용하였다(Table 1).

**Table 1.** Number of Developmental Points Per Embryo.

Horizon	Youngest number of points	Oldest number of points
XIX	10	16.5
XX	19	29.5
XXI	30	39
XXII	40.5	46
XXIII	48	60.5

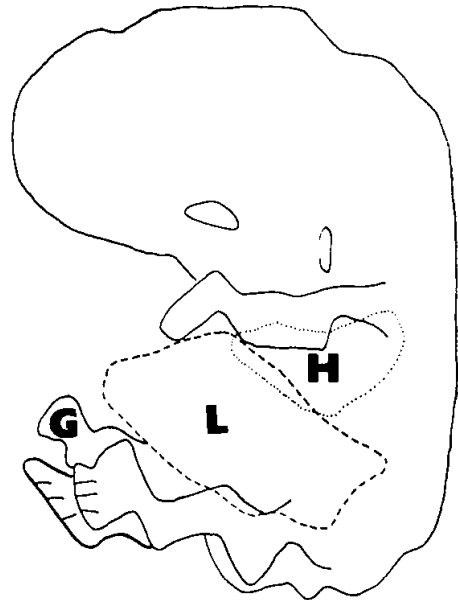
저자들은 41세 여성의 자궁 적출표본에서 발견한 배아를 연속절편하여 관찰하고 재구축하여 이것이 정상 배아로서 Streeter연령군 XXII에 해당한다고 생각되어 이를 기술하는 바이다.

† 접수일자 : 1983. 7. 31.

산모는 41세로 임신을 종결시키기 위해 서울대학교 병원에 입원, 자궁과 오른쪽 난소와 난관을 제거하는 수술을 받았다(S80-189). 환자의 최종월경일은 1979년 11월 12일이었고 간격은 28일이며 수술은 1980년 1월 9일에 시행되었다. 자궁 적출표본에서 발견된 배아(RCM #448)는 배란연령 44일에 해당한다.

배아는 10% formalin에 고정 paraffin에 포매한 후

1 100 200 300 400 500 600 700  
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓



**Fig. 1.** Schematic reconstruction of the embryo in this report. Lateral view. Number represents the number of section slide. H; Heart, G; The herniated part of the G-I tract.

4 $\mu$ m 두께로 연속절편하여 Hematoxylin-eosin 중복염색을 시행하였다. 절편은 관상절면(coronal section)으로 수직으로 왼쪽으로 약간 기울어진 상태에서 포매 및 절단되었다(Fig. 1). 연속절편으로 모두 701개의 절편을 얻어 143개의 slide에 봉입되었다.

배아의 외부모습(Fig. 1): 배아의 크기는 정둔장(crown-rump length)으로 23.6mm였고 배아 전체에 대한 사진이 없어 저자 등이 재구축한 그림으로 추정하였다. 안검은 점차 두꺼워 지고 있으며 안구를 덮고 있었으며 외이에는 이개(auricle)가 형성되고 있었다. 두부 표면 혈관층은 귀와 눈을 잇는 선과 두정부 사이에서 3/4정도 위로 위치하고 있었다. 손과 발에는 digital ray가 현저하며 양쪽 손·발은 앞으로 나와 접근해 있으나 겹쳐져있지는 않은 채로 심장과 간을 덮고 있었으며 팔·다리의 굴곡은 거의 확실하였다.

중추신경계와 감각기관(Fig. 2) 전체적으로 중추신경계는 cephalic, pontine 및 cervical flexure의 세개의 곡(flexure)이 완전하였고 Telencephalon, Diencephalon, Mesencephalon, Metencephalon, Myelencephalon으로 구분되어 있다. Telencephalon은 상의층으로 형성되어 상당히 커지고 있으며 수많은 세포분열을 기저막에 연하여 보이고 있었으며 mantle layer가 corpus striatum이 기저부에서 형성되고 있었다. 측뇌실(lateral ventricle)의 배측으로는 후뇌실(olfactory ventricle)이 아직 남아 있으면서 후구(olfactory bulb)를 형성하여 비상피(nasal epithelium)로 신경섬유가 나가고 있었다.

Diencephalon의 기저부에서는 시신경교차(optic chiasm)가 나오는 것이 보였으며 뇌하수체가 그 뒤에서

100 200 300 400 500 600 700  
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

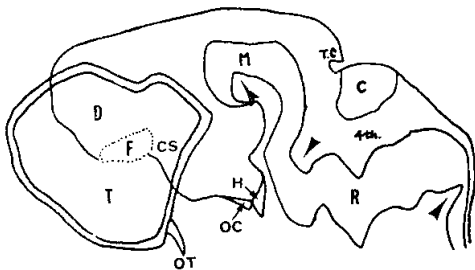


Fig. 2. Schematic reconstruction of the central nervous system of the embryo. The arrows represent the 3 flexures. T; Telencephalon, F; Foramen Monroe, CS; Corpus striatum, OT; Olfactory tract, D; Diencephalon, OC; Optic chiasm, H; Hypophysis, M; Mesencephalon, R; Rhombencephalon, C; Cerebellar portion, TC; Tentorium cerebelli, 4th.; 4th. ventricle.

형성되어 있는데 신경하수체를 선하수체가 둘러싸고 있으며 선하수체의 stalk의 잔유물(remnant)은 거의 없어진 상태로 접형골(sphenoid bone)은 거의 닫혀 있었다.

시신경에는 신경초층(sheath layer)이 형성되기 시작했으며 hyaloid canal은 막혔으며 그 잔유물이 약간 남아있는 상태였다. 망막(retina)에는 색소침착과 내핵층이 완전했으며 각막(cornea)에는 중피층(mesothelial layer, Descemet's membrane)이 형성되고 있었다.

#479~509에서는 소뇌천막(Tentorium cerebelli)이 될 부분이 형성되고 있었으며 소뇌가 제 4뇌실위에 지붕을 형성하며 자라고 있었으며 척수의 중심공(central canal)도 관찰할 수 있었다.

귀에서는 3개 반구관이 관찰되었고 #444~477에서 와우(cochlea)와 와우신경절(cochlear ganglion)이 관찰되었다.

호흡기계통: nasopharynx, oropharynx 및 laryngopharynx는 완전하였고 후두(larynx)가 시작되는 부분은 내강이 작았으며 갑상선 연골(thyroid cartilage), 기관연골(tracheal cartilage)과 기관통골(carina)등이 관찰되었다. 기관(trachea)은 섬모상피(ciliated epithelium)로 덮여 있으며 폐는 오른쪽 3개와 왼쪽 2개의 폐엽이 확실하였고 세기관지(bronchioles)단계 이상으로 분지되어 있었다.

소화기계통(Fig. 3): 재구축해본 결과 생리적 제대탈장(physiologic umbilical herniation)된 부분은 중장(midgut), 충수(appendix), 후장(hindgut)이다. 식도는 내강이 체모양(cribriform)이며 피복상피는 위중층원주상피(pseudostratified columnar epithelium)이었다. 모든 소화관들은 정상적으로 4층으로 발달하고 있었으며 췌장(pancreas)은 배측췌장과 복측췌장이 만나

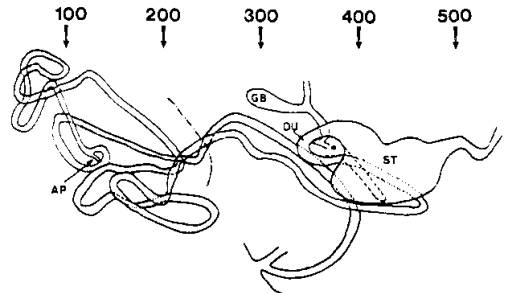
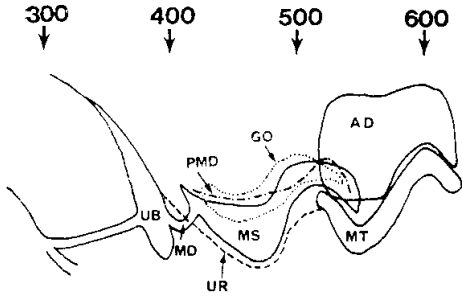


Fig. 3. Schematic reconstruction of the digestive system of the embryo. Lateral view ST; Stomach, DU; Duodenum, GB; Gall bladder, AP; Appendix. Asterisk (\*) indicates the pancreas. Dotted line (----) outlines the physiological umbilical herniation.

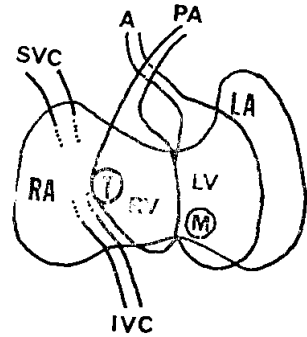


**Fig. 4.** Schematic reconstruction of the urogenital system of the embryo. Lateral view. AD; Adrenal, MT; Metanephros, GO; Gonad, MS; Mesonephros, UB; Urinary bladder, PMD; Paramesonephric duct, MD; Mesonephric duct, UR; Ureter.

그 배관(duct)들도 융합하였으며 공통간배관(common hepatopancreatic duct)으로서 십이지장에 개구하고 있었다. 간에는 조혈활동이 활발하여 유동에는 다수의 유핵적혈구가 관찰되었다. 후장(hindgut)에는 이미 항직장막(anorectal membrane)은 common cloaca로 urogenital part와 함께 외계와 통하며 urorectal septum은 완전히 아래까지 내려와 있지 않았다. 그러나 이것은 선천적 기형이라기 보다는 회음체(perineal body)를 아직 만들지 않았기 때문으로 이 시기 이후에 urorectal septum이 완전히 내려오면서 회음체(perineal body)를 만들 것이다.

**비뇨생식기계통(Fig. 4):** 배아의 자세때문에 비뇨생식기관들이 옆으로 누어져 보이는데 부신아래로 측면에서 볼때 S자형태의 후신(metamephros)이 #484~608에 위치하며 요관(ureter)이 신우(pelvis), 신배(calyx)가 될 부분으로 연결됨도 관찰되었다. 요관은 내강이 없는 cord상태로 방광으로 들어가고 있으며 생식선(gonad)에선 coelomic epithelium이 분화되지 않고 결합조직이 풍부하며 세포들이 줄지어서는 양상으로 primitive medullary cords를 이루는 것 같았다. 그러므로 남성이 될 배아라고 판정되었다. 또한 중신(mesonephros)에선 excretory tubules가 보이며 mesonephric duct(Wolffian duct)가 방광의 기저부로 개구하고 있으며 paramesonephric duct(Müllerian duct)는 plate로 시작하여 #404에선 없어졌다. allantois는 방광에서 시작하여 간의 배측을 지나 제대(umbilical cord)로 이어지고 있으며 urogenital sinus는 전술한 바와 같이 common cloaca로 외계로 개구되고 있었다.

**순환기계통(Fig. 5):** 심장은 좌우심방, 심실이 구분되었으며 두 심방사이에는 일차중격, 이차중격이 관찰



**Fig. 5.** Schematic reconstruction of the heart of the embryo. Anterior view. RA; Right atrium, RV; Right ventricle, LA; Left atrium, LV; Left ventricle, PA; Pulmonary artery, A; Aorta, T; Tricuspid valvae, M; Mitral valve, SVC; Superior vena cava, IVC; Inferior vena cava.

되었고 심실간의 중격은 완전하였다. 심실벽에는 혈류에 의해 muscular cord가 변성되면서 치밀결합 조직으로 대체되고 있었다. 삼첨판, 승모판의 원기(primitive)와 대동맥판, 폐동맥판도 관찰되었다.

**기타:** 부신에선 태아성 피질(fetal cortex)의 가장자리로 영구피질(permanent cortex)이 될 부분이 형성되기 시작했으며 chromaffin cells가 paraortic ganglion에서 부신으로 들어가기 시작하는 것도 관찰하였다. 갑상선은 전소포단계(prefollicular stage)로 혈관이 풍부하며 세포들이 줄지어 서는 양상이었다. 흉선은 세포엽으로 구성되며 부갑상선은 4개로 구성되며 세포들의 세포질은 투명하였다. 제대(umbilical cord)는 하나의 경맥, 두개의 동맥과 allantois가 Wharton's jelly에 둘러싸여 있으며 vitelline duct와 맥관들도 관찰되고 있었다. 유방의 상피세포는 둥그런 모양의 증식을 하면서 함입해 들어가는 모양이었다.

## 고 찰

본 증례의 연속절편표본을 계통별로 종합하여 Streeter가 제시한 developmental horizon의 8개 주요장기를 중심으로 요약하면 다음과 같다.

각막은 delaminating되는 두터운 중피로서 mesothelial layer(Descemet's membrane)가 형성되고 있으므로 corneal body가 2~5세포층의 치밀한 mesodermal layer만 이루는 XXI군을 지닌 상태로 Descemet's membrane이 잘 발달한 XXII군의 후기가 아닌 XXII군의 전기에 해당한다고 생각되었다. 따라서 점수는 4점이다. 시신경은 상의잔유물(ependymal remnant)은 완전히

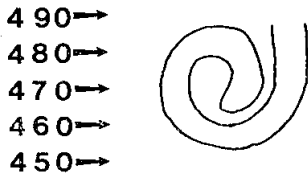


Fig. 6. Schematic reconstruction of the cochlea of the embryo. Its tip turns down and comes into the transitional stage.

없어지고 초층(sheath layer)이 형성되기 시작하는 XXII군에 해당하며 백관공(vascular canal)은 아직 존재하지 않기에 점수는 6점이다. 와우(cochlea)는 L형에서 한번 돌아서 내려오는 상태인 XXI군과 transitional stage로 가는 XXII군의 중간형태로 점수는 4점이다. 뇌하수체의 stalk는 거의 완전히 올라온 상태로 그 remnant가 약간 남아 있으며 접형골(sphenoid bone)도 거의 달혀 있었다. 그러므로, 아직 완전히 stalk의 trace가 없어지지 않아 점수 5점인 XXII군에 해당한다. vomeronasal organ은 비중격(nasal septum)의 앞쪽에 위치하는데 입쪽으로의 개구부의 크기가 줄어들며 경부(neck)가 좁아지는 것은 불분명하나 caudal end가 넓어지기 시작하므로 XXI군에서 XXII군으로 넘어가며 점수는 3점이다. 악하선(submandibular gland)의 duct의 구강쪽 내강은 명확하며 선속으로 duct가 길게 많은 분지를 내나 아직 최종분지는 되지 않으므로 XXII군에서 XXIII군으로 넘어가는 단계로 7.5점이다. 신장에서는 Potter에 의하면 25mm이상의 배아에서는 완전히 사구체를 갖춘 nephron이 18개 이상 된다고 했는데 23.6mm인 본 배아에서는 다 확인하기가 힘들었으며 Streeter에 의하면 XX군에서의 S자 형태의 capsule은 XXI군부터 spoon형태를 이루는데 본 배아에서도 여러 큰사구체(glomeruli)가 짧은 secretory tubules를 갖으면서 capsule은 spoon형태를 취하고 있어 XXII군에 해당하며 큰 사구체가 매우 많지는 않기에 6.5점이었다. 연골과 뼈에서는 osseous band(early shaft shell)은 이루고 있으나 그 가장자리가 뚜렷치 않아 점수 6점인 XXII군에 해당한다.

### 결 론

이상의 고찰을 토대로 저자들이 연속절편으로 관찰한 이 배아는 정상이며 총 점수는 42점으로서 Streeter의 developmental horizon의 XXII군에 해당한다(Table 1 참조). XXII군에서 대개 그 크기가 25~27mm에 해당한다 했으나 본 배아는 그보다 작은 23.6mm이었다.

그러나, 추정배관연령인  $45 \pm 1$ 일과는 일치하는 44일이었다. 본 배아에서는 중추신경계의 발달은 좋은 편이고 췌장은 완전히 돌이 용합한 상태였으며 후두(larynx)는 상당히 가늘었다. 요관은 cord상태로 내강이 아직 없었고 생식선은 prionitive medullary cord를 이루고 있었다.

### —ABSTRACT—

## A Human Embryo of Streeter Age Group XXII

Je G. Chi and Young Suk Park

Department of Pathology, College of Medicine  
Seoul National University

A human embryo was obtained from a hysterectomy specimen from a 41 years old woman who was operated for the termination of pregnancy. The embryo was 23.6mm, in length, and it was serially sectioned in 4 $\mu$ m thickness and reconstructed with 701 section slides.

This embryo was characterized by the thick cornea forming the mesothelial layer, the optic nerve beginning to form the sheath layer, turning down and transitional stage of cochlear tip, remnant of incomplete stalk of the hypophysis, reduced oral opening of the vomeronasal organ, the submandibular gland with the definite lumen in the oral part of the duct and much branched long duct, few large spoon-shaped capsule of the kidney with short secretory tubules and early shaft shell in the cartilage and bone.

From above findings, we concluded that this embryo belonged to the age group XXII of Streeter's developmental horizon.

### REFERENCES

- Bradley, M.P. and Bruce, M.C.: *Foundations of Embryology*, 3rd ed., McGraw-Hill Book Company, New York, 1974.
- Hamilton, W.J., Boyd, J.D. and Mossman, H.W.: *Hamilton, Boyd and Mossman's Human Embryology*, 4th ed. W. Heffer and Sons Ltd, Cambridge, 1972.
- Keith, L.M.: *The Developing Human*. 3rd ed., Sau-

- nders, Phil., 1982.
- Langman: *Medical Embryology, 4th ed., Williams and Wilkins, Baltimore, 1975.*
- Potter, E.L.: *Normal and abnormal development of the kidney. 1st ed., Year Book Medical Publishers, Chicago, 1972.*
- Streeter, G.L.: *Developmental horizons in human embryos. Description of age groups XV, XVI, XVII and XVIII, being the third issue of a survey of the Carnegie collection. Contrib. to embryol., 32: 183-203, 1948.*
- Streeter, G. L.L.: *Developmental horizons in human embryos. Description of age groups XIX, XX, XXI, XXII and XXIII, being the fifth issue of a survey of the Carnegie collection. Contrib. to embryol., 34: 165-196, 1951.*

### LEGENDS FOR PLATES

- Plate 1.** Photomicrograph of a coronal section of the embryo. (#397)
- Plate 2.** The cornea. It consists of a thick mass delaminating into looser and more compact layers. Mesothelial layer (Descemet's membrane) is forming. H&E,  $\times 200$  (#329)
- Plate 3.** The optic nerve. The sheath layer is forming, and the remnant of the hyaloid canal is indicated by an arrow. The eyelids are encroaching upon the eyeballs. H&E,  $\times 40$  (#347)
- Plate 4.** The cochlea. Its tip turns down and comes into the transitional stage. An arrow indicates the cochlear ganglion. H&E,  $\times 40$  (#476)
- Plate 5.** The hypophysis. A trace of incomplete stalk is remaining. N; Neurohypophysis, A; Adenohypophysis, S; Sphenoid bone. H&E,  $\times 40$  (#395)
- Plate 6.** The vomeronasal organ. The oral opening (arrow) is reduced in size. Note short narrow neck, and caudal end is expanded. NS; Nasal septum, NC; Nasal cavity. H&E,  $\times 40$  (#320)
- Plate 7.** The submandibular gland. There is a definite lumen in the oral part of the duct, and much branched long ducts are deep in gland with lumens, but no lumen in the terminal branches. H&E,  $\times 200$  (#494)
- Plate 8.** The kidney. Few large spoon-shaped glomeruli with short secretory tubules. H&E,  $\times 100$  (#572)
- Plate 9.** The cartilage and the bone. The clavicle with early shaft shell. The borders of the shell not sharp. H&E,  $\times 100$  (#522)
- Plate 10.** The trachea and the main bronchi. T; Trachea, B; Main bronchi, C; Carina, E; Esophagus, A; Aorta. H&E,  $\times 40$  (#624)
- Plate 11.** The heart. RA; Right atrium, LA; Left atrium, PV; Pulmonary valve, AV; Aortic valve. H&E,  $\times 40$  (#504)
- Plate 12.** The common hepatopancreatic duct. An arrow indicates the duct running through the duodenal serosa. CBD; Common bile duct, L; Liver, D; Duodenum, P; Pancreas. H&E,  $\times 40$  (#405)
- Plate 13.** The urogenital system. MT; Metanephros, MS; Mesonephros, PD; Paramesonephric duct, U; Ureter, G; Gonad, A; Adrenal, S; Spleen, L; Liver. H&E,  $\times 40$  (#497)
- Plate 14.** The common cloaca. The urorectal septum does not yet divide the common cloaca. CC; Common cloaca, A; Allantois, L; Liver. H&E,  $\times 40$  (#619)
- Plate 15.** The globoid appearance of the primordium of the breast. H&E,  $\times 200$  (#438)



