

배아 (Streeter 연령군 XXIII) 의 1예

서울대학교 의과대학 병리학교실

지 제 근·정 철 원

서 론

배아의 연령결정에 있어서 그 크기나 최종 월경일을 기준으로 할 경우 개인차나 월경주기의 불규칙성 때문에 정확한 값을 알 수 없다. 한편 각 장기의 발생은 시간에 따라 비교적 일정한 추세로 이루어지며 발생변화가 분명한 장기들을 비교해 본다면 비교적 정확한 배아의 연령을 알 수 있을 것이다. 이에 착안해서 Streeter(1951)는 developmental horizon의 개념을 도입하였다. 수정후부터 2~3일 간격으로 배아의 시기를 나누어 제 3군에서부터 제 23군까지 각 연령군에서의 장기 발달 상태를 기술하고, 제 19군부터 제 23군까지의 연령군에서는 점수제를 도입하여 각 장기의 발달상태로부터 통계적으로 얻어진 점수로써 배아의 연령을 비교할 수 있게 하였다.

저자들은 36세의 여성의 자궁적출표본에서 발견한 배아(ESR #55)를 연속절편으로 관찰하고 재구축해 본 결과 Streeter 연령군 제 23군에 해당한다고 생각되어 이를 기술하는 바이다.

증례보고 (ESR #55)

본 배아는 36세의 산모가 만성 자궁염을 동반한 임신때문에 자궁과 오른쪽 난소와 난관을 절제하는 수술을 받는중에 자궁강내에서 발견되었다. 산모의 최종월경일은 1982년 11월 15일이었고 1983년 1월 17일 수술을 받았다.

배아는 10%포르말린에 고정하여 파라핀에 포매한 후 시상 절면(sagittal section)으로 절단되어 모두 104개의 연속절편을 만들었고 여기에 Hematoxylin-Eosin 중 염색을 하였다.

* 본 논문의 요지는 1985년 10월 18일, 제37차 대한병리학회 학술대회에서 전시발표되었음.

1) 배아의 외부형태

배아의 크기는 정둔장(crown-rump length)이 22 mm였고 두부는 원형에 가까웠다. 두부의 혈관총은 후두부와 두정부에 걸쳐서 분포하고 있었다. 손과 발에는 digital ray가 명확했고 양 손은 겹쳐지지 않은 채로 구강과 가슴의 앞에 놓여 있었으며 무릎과 팔꿈치는 안쪽으로 굽어져 있었다.

2) 중추신경계와 감각기관

중추신경계는 이미 상당히 분화해서 cervical, cephalic 및 pontine flexure가 잘 나타났다. 종뇌는 두부의 앞쪽에 위치해 있으며 두정부를 넘지 못하고 있었다. 측뇌실은 상하로 안면에 평행하게 위치해 있었으며 그 바닥과 제 4뇌실의 배측에는 조혈작용이 일어나고 있는 맥락총이 상외층으로 덮여 있었다. 종뇌의 피질은 ependymal, mantle 및 marginal layer로 구분되었고 가장 외측에 4~5층 정도의 신피질(neopallial layer)도 관찰되었다. 후구(olfactory bulb)가 종뇌의 복측면에서 돌출하여 비강쪽으로 신경섬유를 내고 있었다.

간뇌의 복측에는 optic recess 및 optic chiasm이 있었다. 뇌하수체는 Y형의 내강을 갖는 선하수체가 앞쪽 3/4을 차지하며 그 뒤쪽에 신경아세포가 모여서 신경하수체를 형성하고 있었다. 간뇌와 연결하는 누두(infundibulum)가 돌출해 있었으며 뇌하수체 전체는 하나의 피막으로 싸여서 연수막(leptomeninges)에 연결되어 있었다. 선하수체의 앞부분에는 혈관아세포와 모세혈관이 많이 있었고 상피의 증식이 왕성했다. 종뇌와 후뇌는 mantle layer가 잘 발달해서 두꺼웠으며 소뇌천막 아래에 위치한 소뇌는 ependymal, mantle, marginal layer와 심수층의 외과립층이 만들어지고 있었다. 경막(dura mater)과 두개골 그리고 거미막(arachnoid) 사이의 구분은 명확하지 않았지만 모세혈

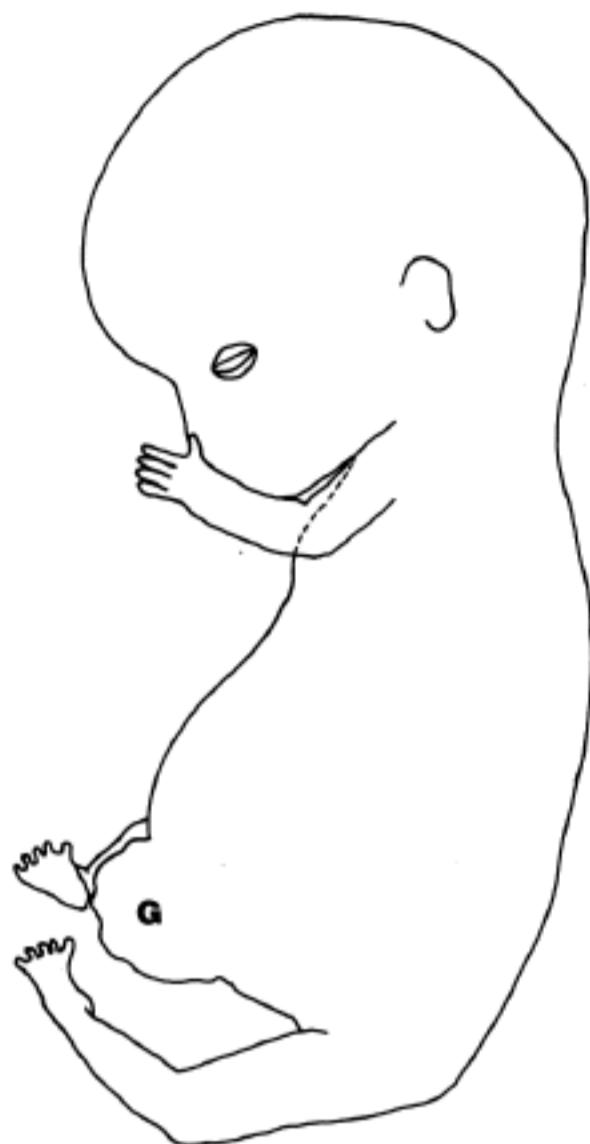


Fig. 1. Schematic reconstruction of the embryo in this report. Lateral view. Herniated G-I tract(G) is represented.

관이 풍부한 거미막하강(subarachnoid space)을 경계로 내측에 있는 유막(pia mater)과는 구별되었다.

와우는 1 $\frac{1}{4}$ 회전했으며 otocyst 위에는 신경절이 위치해 있었다. 세반고리관은 완전히 형성되었으며 고막은 삼배엽이 모두 보였고 등자뼈와 연결되어서 내이강(tympanic cavity)쪽으로 돌출되어 있었다. 뇌교하연에 위치한 삼차 신경절(trigeminal ganglion)에서 세 분지가 나오는 것을 볼 수 있었다.

눈은 수정체, 각막, 공막, 망막을 모두 볼 수 있었다. 망막은 유리체 쪽으로부터 신경섬유층, 신경층 및 색소층으로 구분되었으며 그 바깥으로 맥락막과 연결되어 있었다. 수정체피막이 수정체를 둘러싸고 있었으며 수정체 내부의 세포배열은 성인의 것과 유사했다. 각막은 외배엽성 상피세포가 두 층으로 바깥을 덮고 있었고 Descemet 막이 단순 입방상피로 내측을 피복하고 있었으며 그 사이로 5~6층 정도의 간엽세포들이 고유질(substantia propria)을 이루면서 공막에 연속되고 있었다.

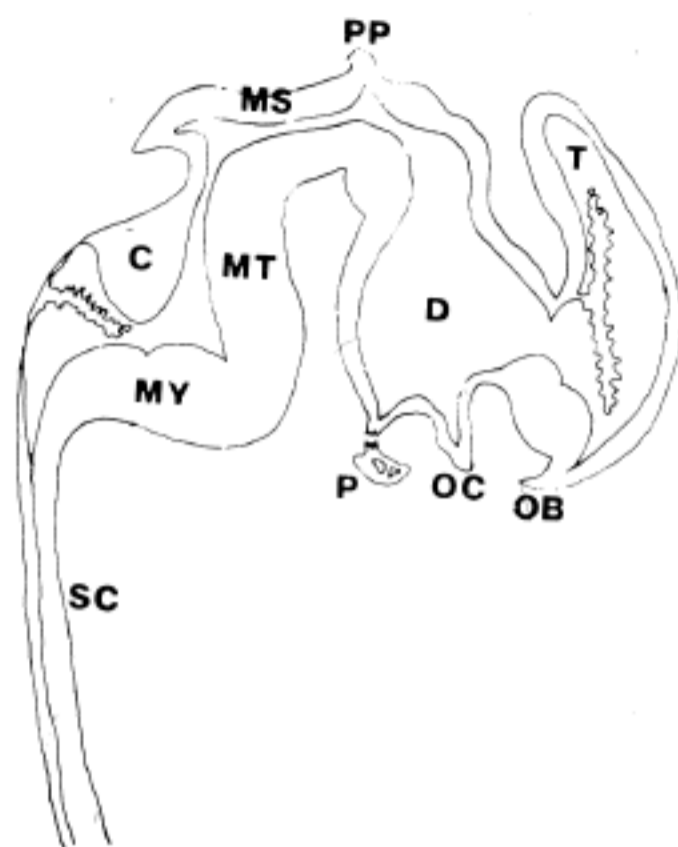


Fig. 2. Schematic reconstruction of the central nervous system of the embryo. T: Telencephalon, D: Diencephalon, MS: Mesencephalon, MT: Metencephalon, MY: Myelencephalon, C: Cerebellum, SC: Spinal cord, PP: Pineal primodium, OB: Olfactory bulb, OC: Optic chiasm, P: Pituitary gland.

그밖에 어깨와 엉덩이에서 brachial plexus 및 lumbosacral plexus 를 볼 수 있었고 nasolacrimal duct 와 vomeronasal organ 도 관찰되었다.

3) 호흡기계

후두(larynx)에서 성대는 볼 수 없었지만 갑상선연골과 기관연골 4~5개는 형태를 갖추고 있었다. 기관지는 5차까지 분지하는 것이 보였는데 기관지 주위에는 간엽의 농축이 관찰되었다. 그 피부상피는 가중층 원주상피로서 기저막이 뚜렷하다. 그리고 분화가 다된 호흡상피와는 달리 투명한 부분이 기저막쪽에 있었으며 핵은 내강쪽에 위치했고 섬모가 분명하지 않았다. 폐의 분엽은 분명해서 오른쪽 3엽과 왼쪽 2엽을 볼 수 있었다.

4) 소화기계

구강의 입술 안쪽에 cap stage 의 dental bud 가 아래위에 위치해 있었고 구강상피는 피부와 같은 가중층

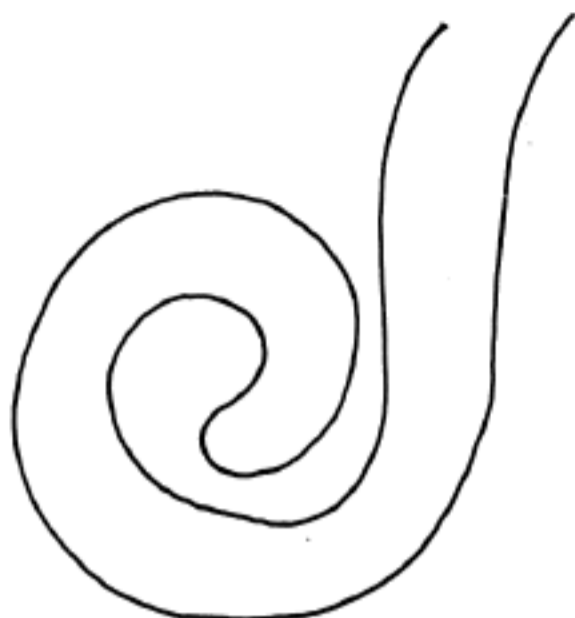


Fig. 3. Schematic reconstruction of the cochlear of the embryo.

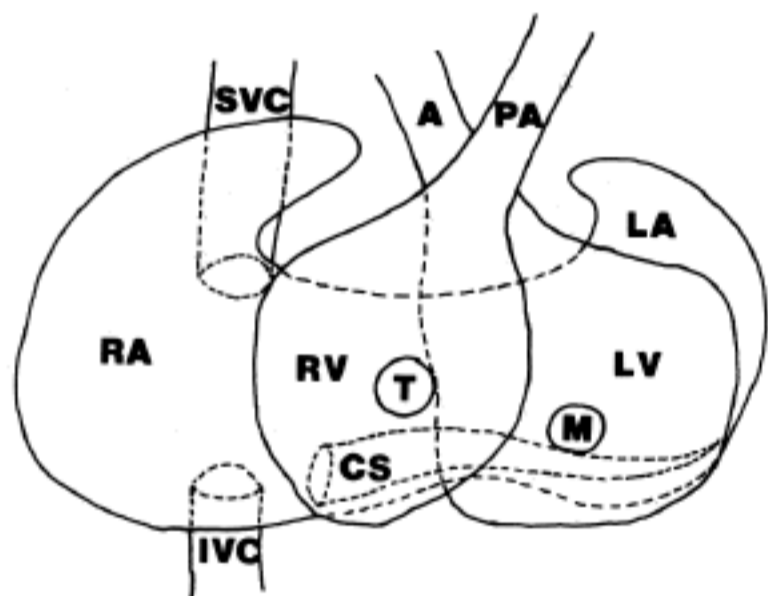


Fig. 4. Schematic reconstruction of the heart of the embryo. Anterior view. RA: Right atrium, RV: Right ventricle, LA: Left atrium, LV: Left ventricle, A: Aorta, PA: Pulmonary artery, T: Tricuspid valve, M: Mitral valve, SVC: Superior vena cava, IVC: Inferior vena cava, CS: Coronary sinus.

원주상피이었다. 혀는 그 모습을 완전히 갖추어서 내부에는 근육으로 가득 차 있었고 미뢰(taste bud)의 용기도 볼 수 있었다. 침샘으로는 악하선(submandibular gland)과 이하선(parotid gland)을 찾을 수 있었고 악하선의 도관은 구강까지 추적할 수 있었다. 갑상선관(thyroglossal duct)은 맹공(foramen cecum)에 약간의 합입이 있었을 뿐 모두 없어졌다.

식도는 4층이 분명하며 상부의 근육층에서 횡문은 볼 수 없었고 점막하조직(submucosa)이 체상구조를

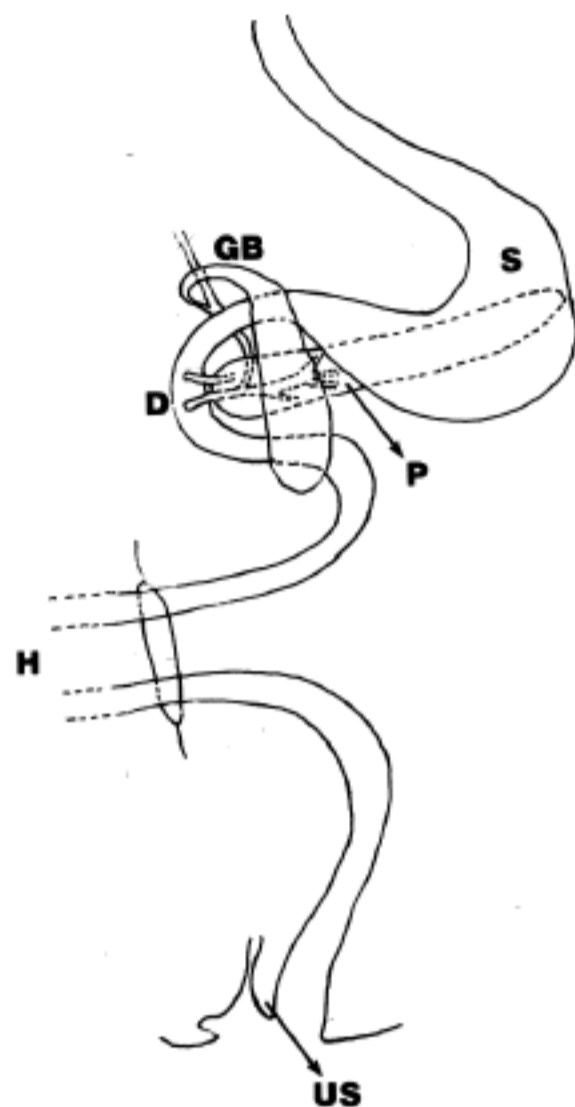


Fig. 5. Schematic reconstruction of the digestive system of the embryo. S: Stomach, P: Pancreas, GB: Gallbladder, D: Duodenum, H: Herniation, US: Urorectal septum.

보이고 있었다. 위에는 접혀진 주름들이 보이며 inner circular layer 밖으로 거품같은 근신경총(myenteric plexus)이 침입해 있었다. 십이지장은 C자 형태를 취하고 있었으며 큰 용모들이 내강으로 돌출해 있었다. 탈장된 장은 4층의 구분이 명확하지 않았으며 용모도 찾을 수 없었다. 충수는 탈장된 장관의 근위부에서 전체의 2/3가량 떨어져 위치하고 있었다. 위의 뒤로 체장과 연결된 망낭(omental bursa)이 보였으며 망(omentum)의 일부는 탈장되어 있었다.

간은 복강을 거의 전부 차지하고 있었으며 중심정맥이나 간세포삭(hepatic cord)을 볼 수 없었고 세포들이 nest나 cluster를 이루면서 풍부한 유동 주위로 조절작용이 왕성하게 일어나고 있었다. 담낭의 입구쪽에서 담낭관과 간관(hepatic duct)이 만나고 있었으며 십이지장의 굴곡부위에서 주세관과 만나 십이지장의

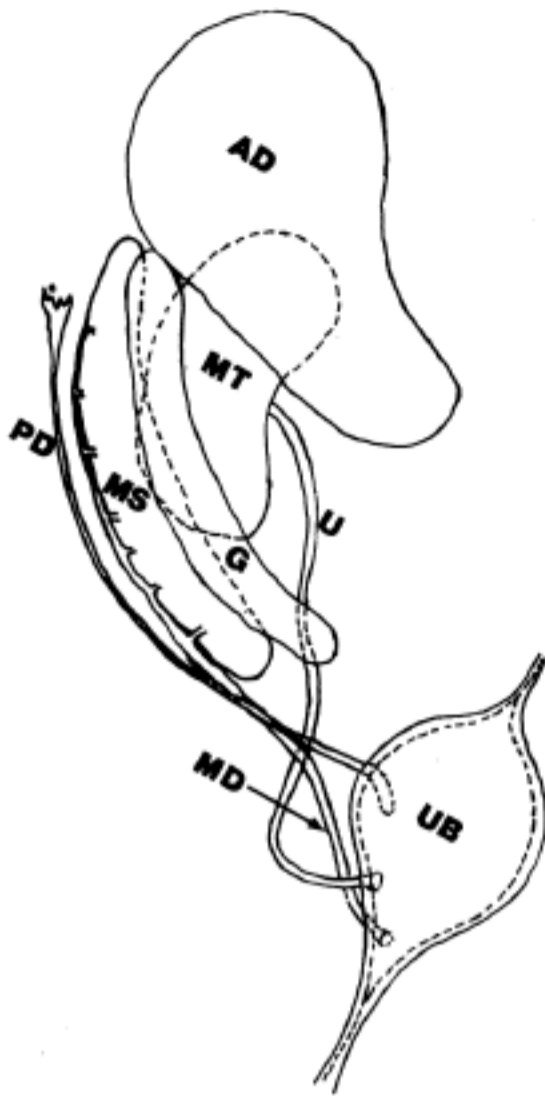


Fig. 6. Schematic reconstruction of the urogenital system of the embryo. AD: Adrenal gland, MT: Metanephros, G: Gonad, MS: Mesonephros, U: Ureter, MD: Mesonephric duct, PD: Paramesonephric duct, UB: Urinary bladder.

제 2 부에서 개구하였고 부체관이 그 위쪽에 개구하고 있었다. 체장은 이미 복측부와 배측부가 합쳐져 있었다.

5) 비뇨생식기계통

간의 배측으로 성선, 중신 및 후신이 있었으며 중신에는 내강이 명확한 세노관과 수포성의 퇴화된 사구체가 있었다. 후신은 중신과 부신의 배측에 위치하며 두엽으로 구분되었고 그 사이에 신배와 신우를 볼 수 있었다. 큰 사구체는 소수이며 수저모양의 보우만주머니가 싸고 있었다.

생식선의 sex cord는 명확하지 않았으며 배막도 볼 수 없었다. 중신관(mesonephric duct)은 중신방관(paramesonephric duct)과 교차한 후에 요관보다 더 아래쪽에서 방광에 개구하였으며 중신방관은 방광 배측에서 맹관으로 끝나고 있었다. 중신방관은 2층의 원주상피로 피복되어서 내강이 아주 작았고 중신관은 단

층의 원주상피로 이복되어 중신방관보다 내강이 컸다. 불완전한 urorectal septum에 의해 직장과 primary urogenital sinus가 나뉘어져 있었다.

6) 순환기계통

심장은 심낭에 완전히 싸여 있었으며 2심방과 2심실이 분리되어 있었다. 심실간공(interventricular foramen)이 닫혀 있었고 심방사이에는 일차중격과 이차중격이 있었으나 두 심방사이에는 완전히 통해 있었다. 심실은 내강이 비교적 작고 많은 육주(trabeculae)가 잘려 보였는데 특히 우심실에서 더 심했다. 대동맥과 폐동맥은 근위부에 판막을 가지고 있었으며 그 둘을 연결시켜 주는 ductus arteriosus는 내경이 대동맥의 내경과 비슷했다. 상대정맥과 하대정맥은 판막을 가지면서 우심방으로 개구하는데 상대정맥이 더 우측으로 개구하였다. 하대정맥의 왼쪽으로 coronary sinus가 우심방에 개구하고 있었다.

7) 기타

갑상선은 갑상선연골의 아래에 위치하며 내강을 갖는 명확한 여포(follicle)는 볼 수 없었고 콜로이드도 볼 수 없었다. 헤파로 연결된 갑상선의 양 엽에는 4개의 부갑상선이 피막에 싸여 박혀 있었다. 부갑상선 세포는 핵이 작고 약간 진하며 불규칙한 배열을 하고 있었다. 갑상선연골 상부에는 아직 덜 내려온 갑상선의 일부가 떨어져 있었다.

흉선은 분엽이 잘 되어 무명정맥(Innominate vein) 앞에 위치해 있었고 세포는 핵이 크고 수포성이며 세포질이 많은 것들과 그 사이사이로 핵이 작고 진한 세포들이 섞여 있었다.

부신은 후신의 전상방에 위치하며 그 크기는 후신보다 커서 거의 심장만하게 보였다. 세포배열은 간과 비슷해서 nest 또는 cluster를 이루며 유동이 잘 발달되어 있었지만 cord나 glomerulus같은 구체적인 형태를 갖추지는 못하고 있었다. 수질부에는 교감신경절세포들과 매우 유사한 호크롬세포(chromaffin cell)가 들어와 있었다.

비장은 위의 후외측부에서 볼 수 있었고 큰 핵을 갖는 진한 세포들이 가득 들어차 있었으며 모세혈관이나 유동은 거의 볼 수 없었다.

대퇴골과 경골, 쇄골, 하악골 및 상악골에서 석회화가 일어나고 있었다. 척추는 27개가 관찰되었으며, 척삭이 척추체를 관통하고 있었다.

가슴의 다섯째 늑골 앞부분에 유선아(breast bud)가

있는데 네 잎 클로버모양으로 세포가 배열되어 있었고 그보다 조금 위쪽의 피부에는 유선(milk line)의 잔재를 볼 수 있었다.

고 찰

위에서 관찰한 배아의 조직학적인 발달상태를 Streeter가 제시한 developmental horizon의 8개 항목에 맞추어 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, 각막은 제22군에서 descemet막이 형성되고 제23군에서는 각막체가 상피층의 3배이상의 두께를 갖는다고 하였다. 본 배아는 descemet막이 완전하였지만 각막체가 상피층의 3배까지는 두꺼워지지 않았으므로 제22군과 제23군의 경계에 해당하게 되며 점수는 6점을 받게 된다.

둘째로, 시신경은 제22군에서 상피층의 잔재는 모두 없어지고 신경초층(sheath layer)이 형성되기 시작해서 제23군에서 완성된다고 하였다. 이 배아의 경우 신경초층이 형성되고 있었으며 맥관공(vascular canal)이 있었으므로 7점에 해당한다.

셋째로, 와우는 1회전하는 제21군에서 4점을 받게되며 1 $\frac{1}{2}$ 회전하면 6점을 받게되므로 1 $\frac{1}{4}$ 회전한 본 배아는 5점을 얻게된다.

네째로, 뇌하수체는 선하수체의 발생 잔유물에 따라 구분하게 되는데 제21군에서는 실같은 stalk가 남아있으며 제22군과 제23군에서는 stalk의 양 끝만 남고 모두 흡수된다고 하였다. 본 배아의 경우 중간부분이 아직 완전히 흡수되지 않았으므로 제21군의 4점을 받게 된다.

다섯째로, vomeronasal organ은 제21군과 제22군에서 짧고 좁은 경부를 갖으며 제23군에서는 길고 좁은 경부를 갖는다고 하였는데 이 배아에서는 그 중간 단계라고 볼 수 있어서 4점을 주었다.

여섯째로, 악하선은 제22군에서 도관의 2차 분지가 보이고 제23군은 도관이 길고 분지가 심하며 선의 심부에 내강이 보인다고 하였다. 본 배아에서도 심부에서 내강을 볼 수 있었으므로 8점을 주었다.

일곱째로, 신장은 제21군까지는 사구체가 나타나지 않다가 제22군부터 조금씩 큰 사구체가 나타나서 제23군에서는 많이 볼 수 있고 secretory tubule도 점점 길이가 길어진다고 하였다. 본 배아는 소수의 큰 사구체와 짧은 secretory tubule을 가지고 있었으므로 6.5점을 받을 수 있다.

마지막으로 연골과 골의 경우 골아세포 형성이 시작

되다가 제22군에서 경계가 불분명한 골대(osseous band)가 만들어지고 제23군에서 골대의 양 끝 경계가 분명하다고 하였다. 이 배아의 세골에서 관찰한 골대는 내부에 투명한 연골세포로부터 석회화가 현저한 연골세포 그리고 골대를 형성하는 골아세포와 그 주위를 둘러싸는 골막까지 모두 볼 수 있었으며 양 끝을 제외한 몸체에서 모두 골형성이 진행되고 있었지만 그 경계가 분명하다고는 볼 수 없어서 6.5점을 주었다.

정돈장은 적출할 때 측정된 값이 40 mm 이었다고 하였으나 그 값이 고정된 절편에서 측정된 22 mm 보다 너무 커서 인정할 수가 없었고 사진을 찾을 수도 없어서 일단 22 mm 라고 하기로 하였다.

결 론

저자들은 자궁 절제술을 받은 환자에서 우연히 발견된 배아를 연속절편으로 만들어 관찰하고 재구축해 본 결과 Streeter의 제23연령군에 속하는 정상배아라고 생각되어 기술하였다. 본 배아의 발달정도에 따른 점수는 총 47점으로 40.5~46점의 제22군과 48~60.5점의 제23군의 사이에 해당하지만 제23군의 초기에 해당한다고 생각되었다. 산모의 월경간격을 알 수 없었으므로 28일을 가정한다면 배아는 배란연령 47일에 해당한다. 이것은 제23군의 평균배란연령인 46~48일에 일치한다.

중추신경계의 세 굴곡이 모두 나타나 있었고 심장은 심실중격이 완전하였고 심방에도 일차 및 이차중격을 모두 볼 수 있었다. 담관의 경로는 정상이었고 체장의 부측부와 배측부는 합쳐져 있었다.

생식선에서는 성을 구별할 수 없었지만 중신방관이 맹관으로 끝나고 중신관이 잘 발달되어 있는 것으로 보아 남성일 것으로 추정되었다.

REFERENCES

- 지계근, 윤아영 : 배아(Streeter 연령군 XXIII)의 1예. 서울의대학술지 25:261-270, 1984
- Hamilton WJ, Boyd JD and Mossman HJ: *Human Embryology. Prenatal development of Form and Function. 3rd ed., W. Hetter and Sons, Cambridge, 1962*
- Langman J: *Medical Embryology, 3rd ed. The Williamson and Wilkins, Baltimore, 1975*
- Moore KK: *The Developing Human, 3rd ed. Saun-*

- ders, Philadelphia, 1982
- Patten BM: *Human Embryology. The Blackistone Company, New York, 1946*
- Potter EL: *Normal and abnormal development of the kidney. 1st ed. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1972*
- Streeter GL: *Developmental horizon in human embryos. Description of age group XIX, XX, XXI, XXII, and XXIII, being the fifth issue of a survey of the Carnegie collection. Contribution to embryology 34:165-196, 1951*

=Abstract=

A Human Embryo of Streeter Age Group XXIII

Je G. Chi, M.D. and Chul Won Chung, M.D.

Department of Pathology, College of Medicine,
Seoul National University

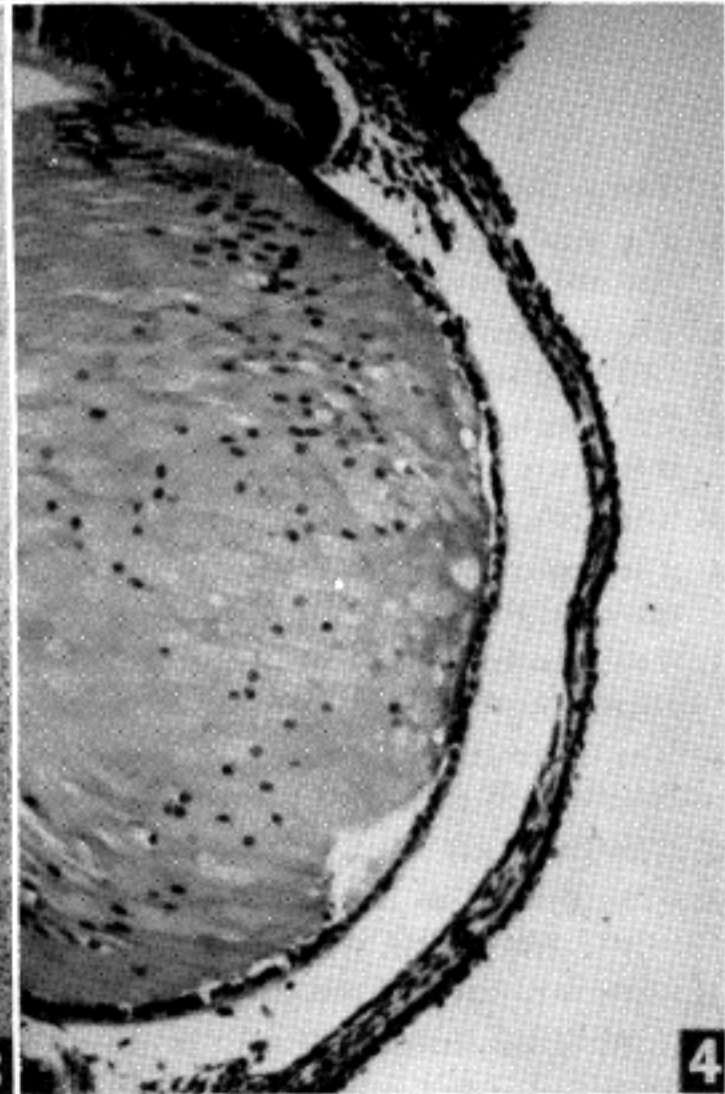
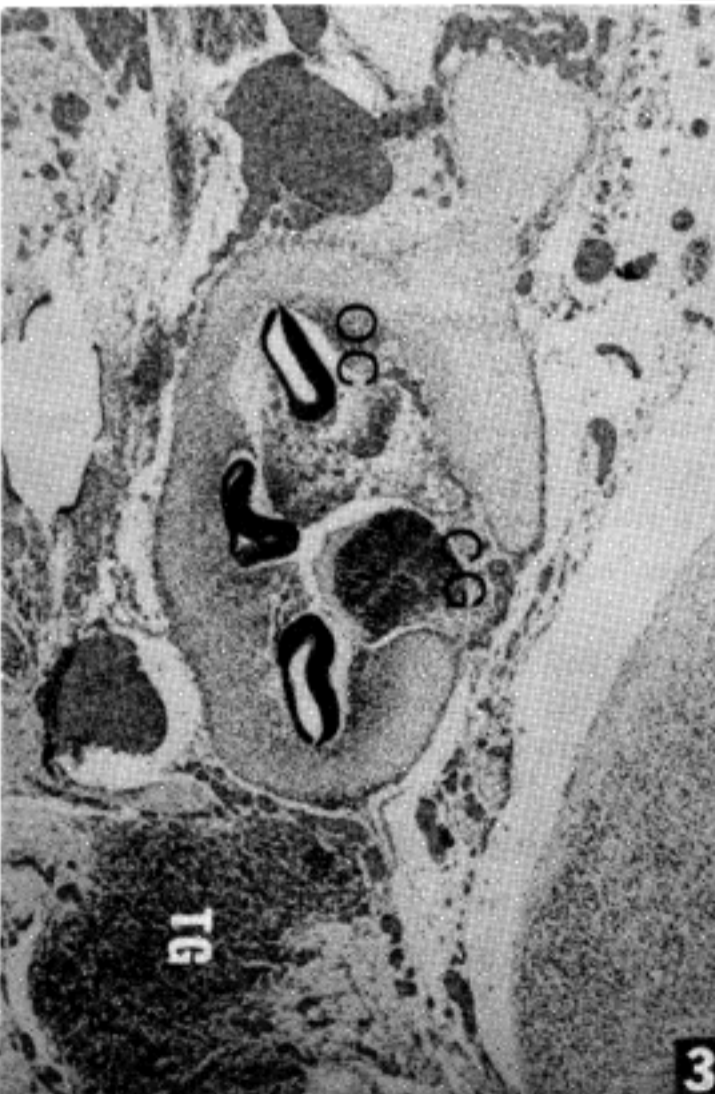
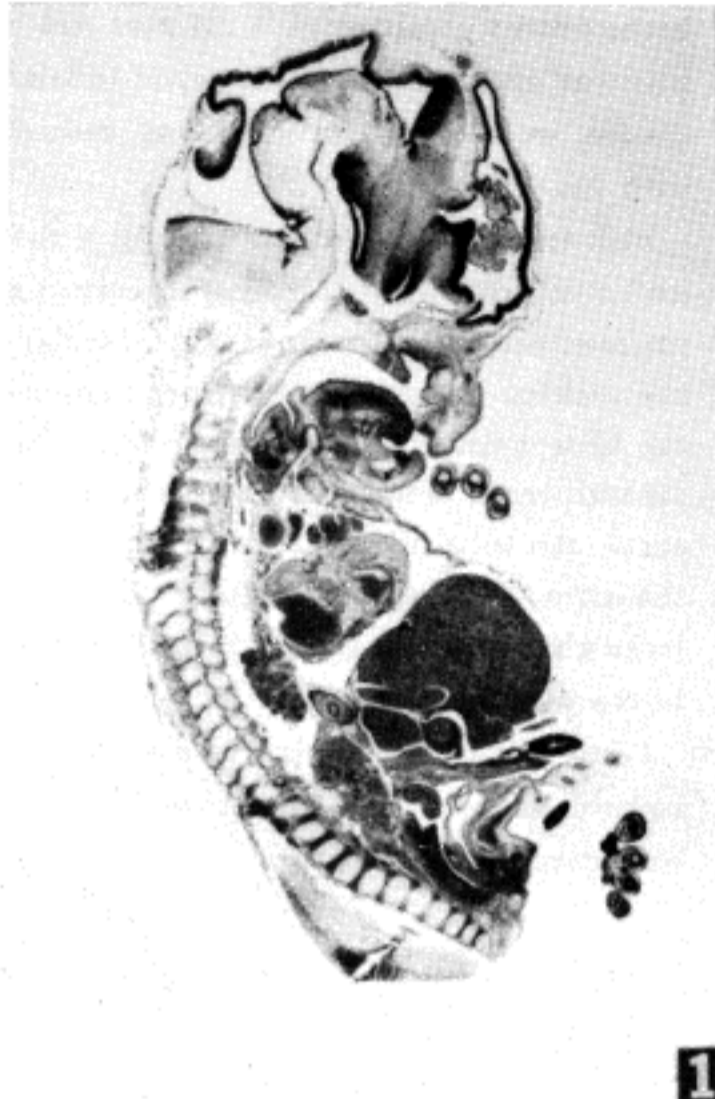
A human embryo obtained incidentally from a hysterectomy specimen of a 36 year old woman who was operated for chronic pelvic inflammatory disease, was serially sectioned and reconstructed with 104 section slides.

This embryo was characterized by a thick corneal body with well developed Descemet's endothelium, the optic nerve having vascular canal, the cochlear turning a little more than one time, the hypophysis with threadlike stalk, the vomeronasal organ having intermediate long narrow canal, the submandibular gland with deep lumen, the kidney with short secretory tubules and few large glomeruli and a well formed osseous band in the cartilage and bone.

From above findings, it was concluded that this embryo belongs to the age group XXIII of Streeter's developmental horizon.

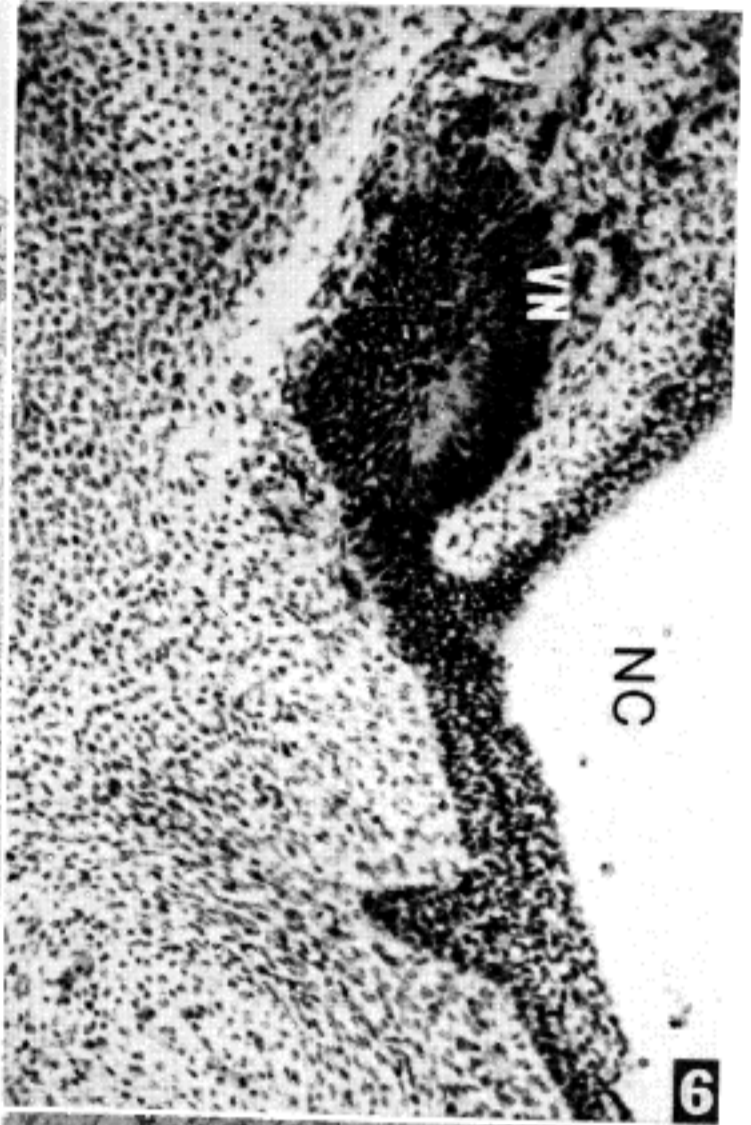
Legends for Plates

- Plate 1. The sagittal section of the embryo. The liver and the heart are prominent. (#32)
- Plate 2. The pituitary gland. The adenohypophysis(A) with proliferating epithelium covers the anterior and lateral sides of the neurohypophysis(N) on the sphenoid bone(S). H & E, $\times 100$ (#34)
- Plate 3. The cochlear. The 3 otocysts(OC) with the cochlear ganglion(CG) and the trigeminal ganglion(TG) are seen. H & E, $\times 40$, (#14)
- Plate 4. The cornea. A well developed Descemet's membrane is present. Thick fibrous corneal body is continuous with the sclera. H & E $\times 100$, (#12)
- Plate 5. The optic nerve. It has a sheath layer and a vascular canal(arrow). H & E, $\times 40$, (#17)
- Plate 6. The vomeronasal organ(VN). It has an intermediate long duct and opens at the lower part of the nasal cavity(NC). H & E, $\times 100$, (#37)
- Plate 7. The submandibular gland(SG). The duct is long and much branched with lumen deep in the gland. Calcifying mandible is also seen. H & E, $\times 40$, (#19)
- Plate 8. The urogenital system, G: Gonad, MS: Mesonephros, AD: Adrenal gland, MT: Kidney, MD: Mesonephric duct, PD: Paramesonephric duct. H & E, $\times 40$, (#45)
- Plate 9. The kidney. It has few large glomeruli and short secretory tubules. H & E, $\times 40$, (#41)
- Plate 10. The heart. The left atrium(LA) and a portion of the right atrium(RA) are seen. The pulmonary artery(PA) is crossing over the aorta(A). H & E, $\times 40$, (#32)
- Plate 11. The cartilage and the bone. The cross section of the clavicle shows the osseous band with central calcification. H & E, $\times 100$, (#15)
- Plate 12. The breast bud. 4-lobulated breast bud(BB) and a remnant of the milk line(R) on the chest wall are seen. H & E, $\times 40$, (#5)





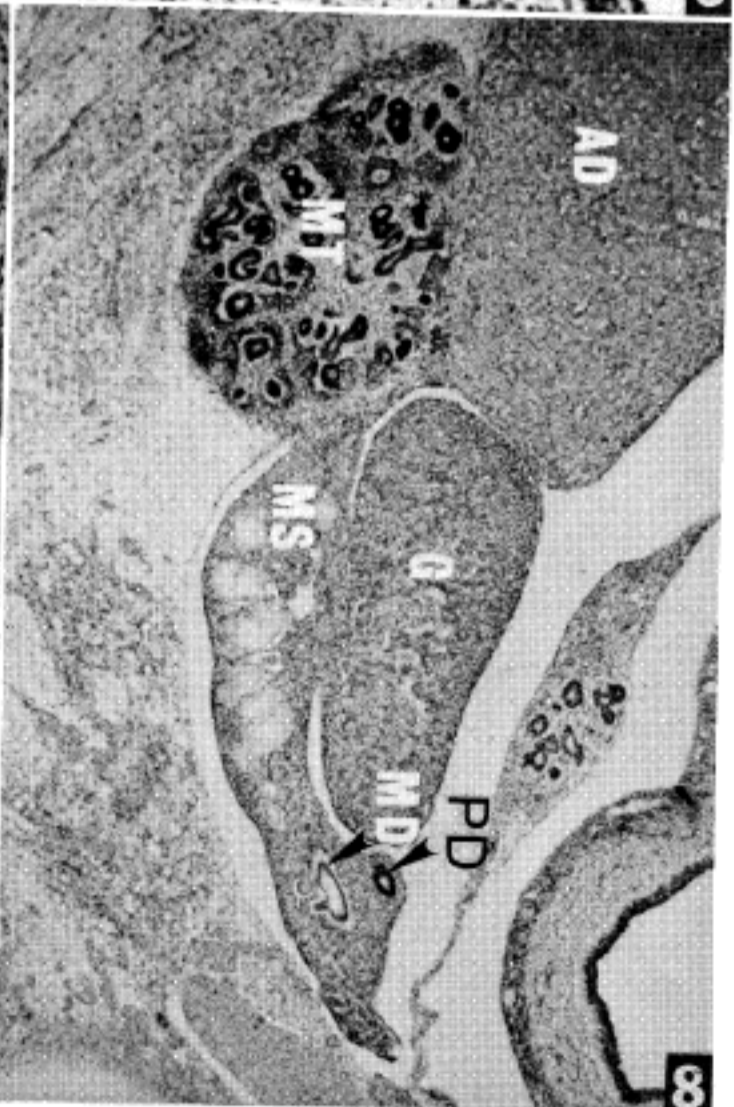
5



6



7



8

