

## 배아(Streeter 연령군 XII)의 1예 A Human Embryo of Streeter Age Group XII

서울대학교 의과대학 병리학교실 및 고려병원 병리과\*  
 지 제 근·이 중 달\*

### 서 론

사람의 배아에 대한 증례의 기술은 인체 발생학의 근간이 되는 것으로서 그동안 여러 학자들에 의하여 주로 연속절편을 통하여 여러가지 연령군에 해당하는 배아 및 태아의 구조가 기술되어 왔다. 특히 Carnegie 연구소가 중심이 되어 시행한 "발생학에의 공헌"(Contribution to Embryology)을 통한 간행물은 인체 발생학 연구의 중추적 역할을 담당하였다. 조기 배아의 관찰에 있어서 오랫동안 문제가 되어 왔던 것은 정확한 연령의 결정에 관한 것이었다. 즉 배령(embryo age)의 기준으로 태아(fetus)에게 적용되는 최종월경일은 너무 부정확하고 또 같은 연령이라도 배아의 크기가 달라서, 사람들은 보편타당성 있는 기준을 기대하고 있었다. 여기에 Streeter는 그의 오랫동안의 귀중한 경험을 토대로 하여 배아 발달의 단계를 설정하여 여기에 "developmental horizon"의 개념을 도입하고 이를 연령군으로 나누어 기술하였다. 이는 계통적 및 기능적 면을 고려하므로써 배아 발달에 있어서 중요한 기준을 세웠다. Streeter의 horizon중 특히 많은 변화를 일으키는 연령군을 XI에서 XVIII까지 나누었고 이는 22일(배란 연령)부터 38일에 해당한다(Streeter, 1948).

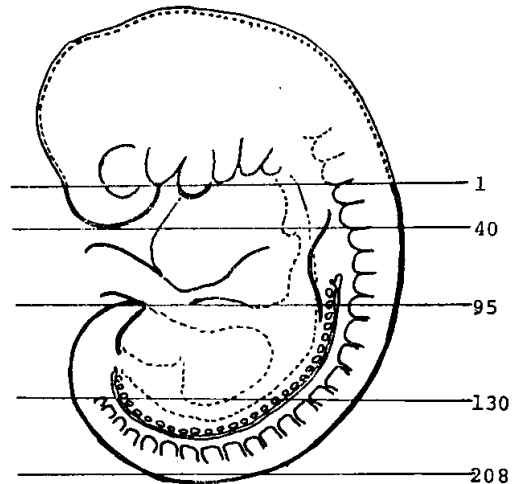
최근 저자들은 자궁외 임신으로 입원 수술된 36세 여성의 난관절편에서 배아를 발견 이를 연속 절편하여 관찰한 결과 Streeter 연령군 XII에 해당한다고 사료되었다. 따라서 우리나라에서 이 방면의 연구가 희소할 뿐 아니라 이러한 기술은 저자들이 더욱 흥미를 가지는 병적발육의 연구에 기준이 될 수 있기 때문에 본 예를 보고하는 바이다.

### 증례 보고

산모(RCM #601; KGH S80-1243)는 36세로서 1980년 6월 hypermenorrhea를 주소로 서울 고려병원에 입

원하여 6월 14일 개복하여 난관절제술을 받았다. 환자의 최종 월경일은 1980년 5월 2일이었고, 그전 월경은 규칙적이었고 간격은 30일, 지속기간 4일, 그리고 양은 중등도이었다.

절제된 난관은 등끝게 팽대되어 있었으며 장막은 평활 윤택하였다. 절면에서 등근 난포(ovisac)가 관찰되었으며 분명한 배아는 인지되지 않았다. 여기에서 채취한 절편은 10% formalin에 고정한 후 paraffin에 포매하였다. 현미경적 절편에서 분명한 배아조직이 나타났다. 따라서 이것으로부터 계속 연속 절편을 하였다. 모든 절편은 7 $\mu$ m 두께로 잘라 hematoxylin-eosin 염색을 시행하였다. 절편은 그림 1에 표시된 바와 같이 수평면으로 절단되었으며 좌측으로 약간 기울어져 포매되어 있었다. 절편 번호는 1부터 212번까지 되어 있으나 40번 부터 41번 사이에 파라핀블럭이 한번 움직였었기 때문에 상당한 두께가 소실되었으리라 추측되었다.



**Fig. 1.** Profile reconstruction (approximate) of the embryo in this report. Dotted line represents imaginary shape of the head portion. Number represents the number of section slide. Dotted line below level #1 outlines digestive tract.

## 발생학적 기술

### 1. 일반적 기술

불행하게도 현미경 표면에 나타난 처음 절편이 이미 두부의 상당 부분을 잃어버린 것으로 그림 1에서 보는 절편 번호 1에 해당한다고 사료된다. 그러나 나행히도 비교적 대칭적으로 수평면(horizontally)으로 잘려 있어 이후 연속절편에 상당한 도움이 되었다.

연속절편을 통하여 배아를 재구축(reconstruction)하여 본 그림 1과 같이 본 예의 경우 이후의 연령군에 비하여 비교적 덜 구부러져 있었으나 아직 도 길이로 퍼면 그 길이가 더 클 수 있는 가능성을 보여준다. 그림에는 4개의 branchial arch가 있으나 실제로 표본에 보이는 것은 2개이다. 추측컨대 절편 번호 1(이후 #1이라 함)에서 보이는 것이 mandibular arch이고 그 하단이 hyomandibular cleft이다. Arm bud는 분명히 있지만 그 돌출이 현저하지 않으며 #45정도에서 약 15~18 세포두께로 등갈게 융기되어 있다(Plate 참조). Leg bud는 흔적적으로 나타날 뿐 분명치가 않다. 배아는 위약된 단층의 세포로 구성된 양막(amnion)으로 싸여 있으며 그 밖으로 난황낭(yolk sac)이 있다(Plate 참조). 난황낭은 등갈고 내강은 편평한 세포로 되어 있으면서 평활하고 그 벽에 여러개의 낭포를 형성하는 미숙간엽성 조직으로 되어 있었다.

흉부기관 특히 심장이 기타 부위에 비하여 그 크기에 있어서 현저하여 배아의 전벽의 대 돌출부로서 나타나고 있는데 심장이 두부에 대단히 가까이 위치한다. 즉 턱 바로 밑에서 심장이 생겨 난다고 할 수 있다. 심장 밑으로 함몰이 약간 있다가 바로 작지만 간장이 나타나고 있으며 그 밑에 크고 저명한 belly-stalk가 나타난다.

### 2. 계통별 기술

신맥관계: 절편 #1에서 이미 branchial bar와 거의

붙은 동근 구조와 그 앞에 거의 중앙에 작은 혈관이 또 나타나는데(사진 참조) 전자가 primitive atrium이고 후자가 truncus arteriosus에 해당한다. 심방사이에는 truncus에 의하여 약간 함몰되어 있을 뿐 심방내에 구분을 짓고 있는 구조는 없다. 다만 우측 심방에 해당하는 곳이 배측으로(dorsally) dorsal mesocardium을 형성하고 있다. 심방은 2~3층의 심근세포로 구성되어 있으며 부위에 따라 단층으로 되어 있다. 밑으로 내려오면서 좌측으로 분명한 sinus venosus가 나타나고 있다. 심내막은 얇은 막으로 구성되며 심근층은 핵이 중앙에 위치한 근섬유들이 불규칙하게 분포되며 이들 섬유에서는 횡문(cross-striation)이 쉽게 인지된다. Atrio-ventricular isthmus에 해당하는 부위는 피질성 간엽성 세포로 구성되며 이는 소위 endocardial cushion을 형성하고 있다. 이러한 수중성 내막층은 bulbus cordis에서도 마찬가지다. 좌우 dorsal aorta가 #1에서부터 나타나는데 이들은 작은 분지를 각 segment에서 낸다. #38에서 두개의 dorsal aorta는 중앙에서 융합한다.

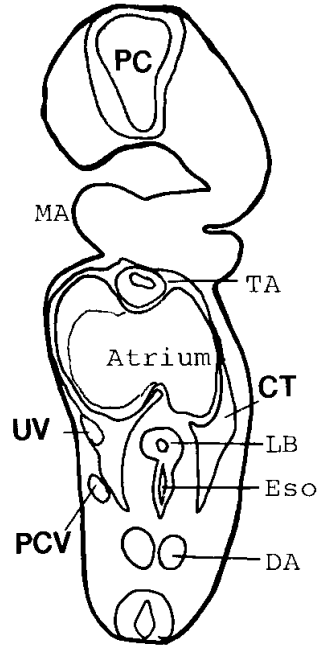
호흡기계: #1에서 이미 식도와 lung bud와의 구별이 된다. 즉 기관(trachea)의 구조는 이 level에서 이미 소실되었다고 생각된다. 두개의 dorsal aorta 바로 전면에 못(hobnail)같이 나타나면서 각각의 내강을 가지는 이 구조는 농염된 핵을 가진 많은 세포로 구성된다. Lung bud는 등갈고 7~10층의 세포로 구성되며 내면에 기저막을 가지며, 기저막에 면한 세포들은 흔히 유사분열상을 나타낸다. 이 lung bud는 주위 간엽성 조직과 쉽게 구별되고 있다. Lung bud가 나타나는 모든 절편을 통하여 식도와외의 사이에 간엽성 간격이 있는 곳은 없었다.

비뇨기계: mesonephric duct가 #79에서 시작하는데 somite가 끝나는 거의 마지막까지 계속 연결될 뿐 아니라 mesonephric tubule도 동반하였다(사진 참조). Mesonephric duct의 내강이 신체 상부에서는 현저치 않으나 하부로 내려오면서 점차 분명하고 mesonephric

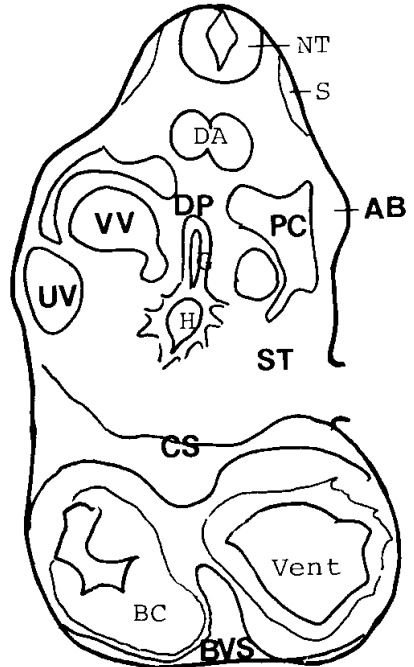
**Fig. 2.** Photomicrograph of section (#1) through mandibular arch (MA) and lung bud of the foregut. This is the most cranial (highest) section available in this embryo. PC: prosencephalon, TA: truncus arteriosus, LB: lung bud, Eso: esophagus, DA: dorsal aorta, UV: umbilical vein, PCV: posterior cardinal vein CT: coelomic tract. H&E ×40.

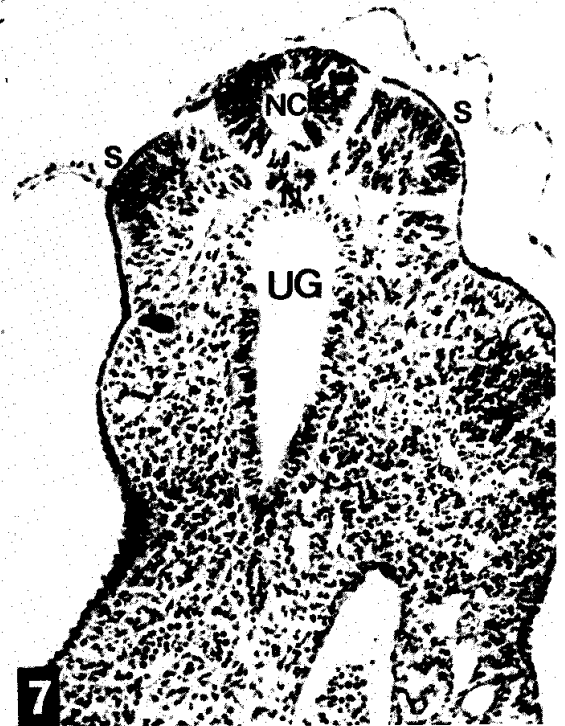
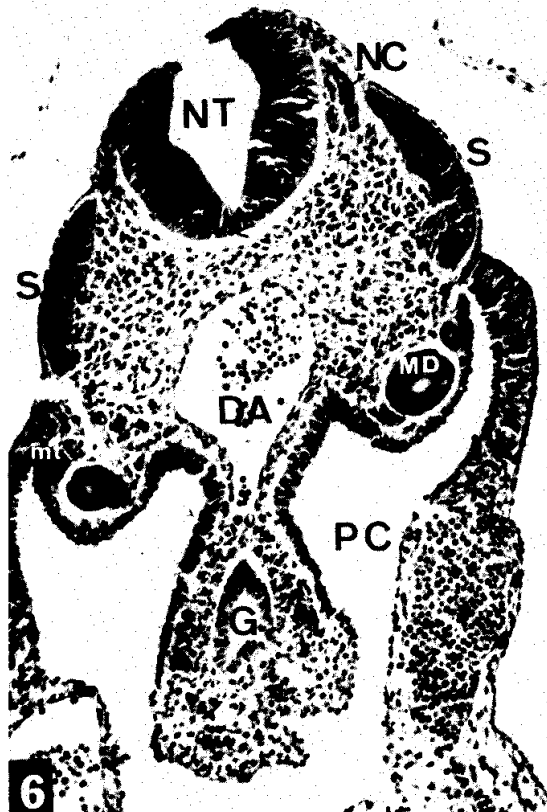
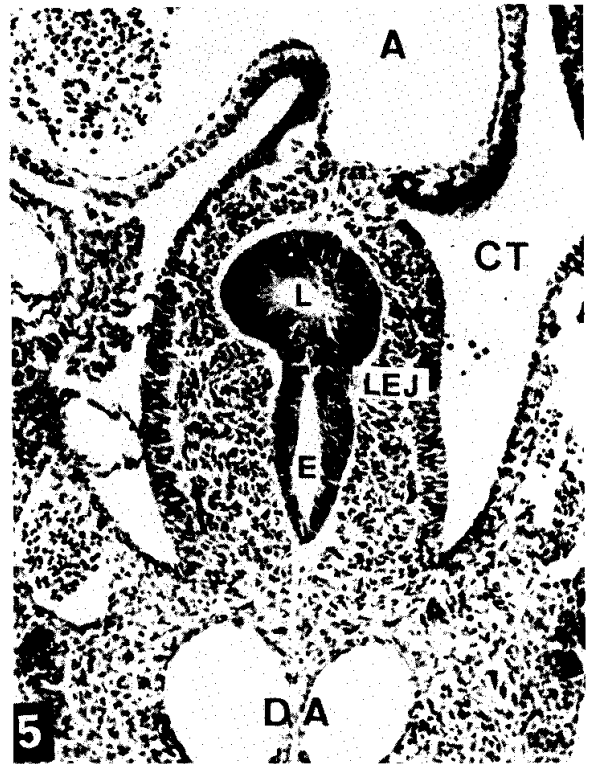
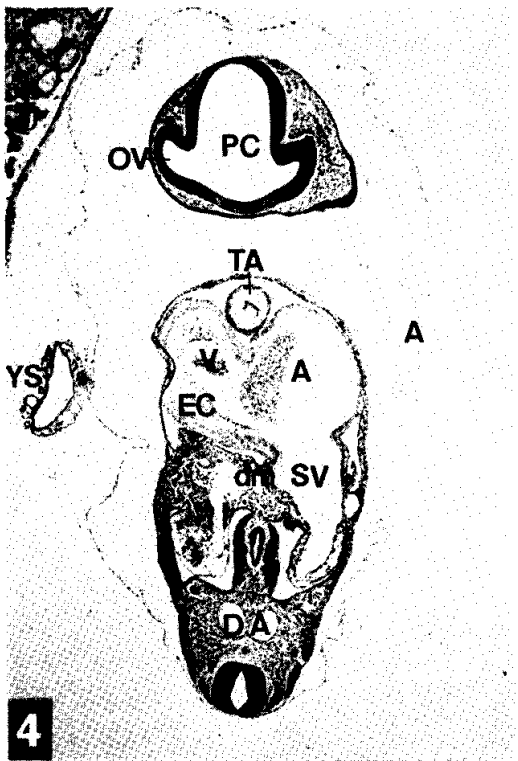
**Fig. 3.** Photomicrograph of a transverse section (#37) through the level of heart and hepatic diverticulum. H&E ×40. NT: cavity of spinal cord, S: somite, DA: fused dorsal aortae, G: gut, H: hepatic diverticulum, VV: vitelline vein, PC: peritoneal cavity, AB: arm bud, uv: umbilical vein (right), BC: bulbus cordis, vent: ventricle, BVS: bulboventricular sulcus, DP: dorsal pancreas, ST: septum transversum, CS: coelomic surface.

2



3





tubule도 저명하게 된다. duct의 구성 상피세포에서는 드물지 않게 유사분열상을 나타내었다.

신경계 : 중추신경계의 대부분은 불행히도 본 표면에서 상실되었고 상부 절편에서 나타나는 것을 원시적 prosencephalon에서 optic vesicle이 둥글게 양쪽으로 돌출되어 있을 뿐이다(사진 참조). 이 optic outpouching이 #1에서 시작하여 #30에서 없어지면서 평활하게 된다는 것은 그 크기가 약 0.2mm 정도임을 알 수 있다. 이 구조는 아직도 활동성인 6~8층의 상피세포로 구성되면서 그 luminal portion에서는 다수의 유사분열상을 볼 수 있다. 이러한 상피층은 주위의 간엽성 조직과는 쉽게 구별된다.

Anterior neuropore는 확인할 수 없으나 posterior neuropore는 폐쇄되어 있다. 한편 neural tube는 넓은 내강을 가지면서 그 양쪽으로 dorsal root ganglia에 해당하는 neural crest 조직이 구별되고 있다(사진 참조).

## 고 안

본 증례의 연속절편표본을 계통별로 종합하면 다음과 같다. 심맥관계에서는 폐장은 식도와 구별되어 분화를 시작하는 단계이고, 담낭은 아직 현저치 않고 간장은 상당정도 형성되었으나 아직도 배아성 간장의 간질이 많은 부분에서 남아 있고, mesonephric duct와 tubule이 상당한 구역에 해당하여 있으며 분명한 vitelline duct가 형성되었다. 이상의 소견으로 미루어 보건대 Streeter의 배아연령군 XII와 잘 부합되는 소견이다.

한편 중추신경계의 대부분을 상실하였으나 이상과 같은 소견과 또 월경력으로 미루어 본 배아는 28 somite에 속하고 나이가 28일 정도라고 할 수 있었다.

본 예에서 somite를 셀 수 없었음은 대단히 유감이었으나 두부의 상당부가 소실되어 피할수 없었다.

호흡기계에서 #1에서 보인 구조를 lung bud 대신 tracheal diverticulum이라고 할 수도 있었으나 Plate에서 보는 바와 같이 비록 둘 사이에 간엽성 세포가 존재하지는 않지만 분명히 구별되는 두개의 구분된 내강을 가지는 상피성 구조를 나타내는 것으로 보아 초기의 lung bud라고 해석함이 옳다고 생각된다.

본 증례의 연령군 추정에 있어서 arm bud의 발달은 연령군 XII 내지 XIII에 해당한다고 할 수 있다. 또 난황낭(yolk sac)이 거의 닫혀진 것도 오히려 XIII군에 해당한다. 그러나 XIII군의 시기는 식도와 기도가 분명히 구별될 뿐 아니라 일차 기관지(primary bronchi)가 나타나기 시작함이 특징인데도 불구하고 본 예에서는 그러한 소견이 없었다. 심근도 2~3층 내지 6~7층의 세포로 구성되면서 동질성 투명 jelly가 심내막과 심근 사이에 있으면서 부위에 따라 아주 초기의 trabeculae의 흔적이 보이는데 이것은 XII군과 XIII군 사이의 소견에 속한다고 할 수 있다. 즉 양 연령군 모두에서 나오는데 trabeculae가 확실하면 XII군이 된다(Streeter, 1945). 한편 본예의 심근세포에서 이미 잘 발달된 횡문을 관찰할 수 있었음은 흥미로웠다. 중추신경계도 대부분 소실되었고 특히 otocyst 부위가 없어 연령군 결정에 도움이 될 중요한 구조를 잃은 셈이었으나 optic evagination의 소견에서 XIII군에서 나타나는 망막으로서의 분화경향을 볼 수 없었으며, 기타의 신경관 소견도 그 이상의 분화의 증거를 보이지 않았다. 또 mesonephros 계통의 구조로 보아 초기의 형태를 벗어나지 못하고 있어 이는 연령군 XII에 해당한다고 생각되었다.

총괄컨대 본예는 이상적 배아로서는 몇가지 결점을 안고 있다. 우선 정상 자궁 분만이 아니고 난관임신이라는 것이다. 일반적으로 자궁의 임신의 경우는 ovisac 및 배아의 크기가 자궁내 임신에 미하여 작다고 한다(Streeter, 1948). 따라서 그 크기로서 Streeter의

**Fig. 4.** Photomicrograph of a transverse section (#20) of the embryo. H&E  $\times 40$ . A: amnion, YS: yolk sac, P: prosencephalon, OV: optic vesicle, PC: prosocele, TA: truncus arteriosus, SV: sinus venosus, A: atrium, DM: dorsal mesocardium, EC: endocardial cushion, V: ventricle, DA: dorsal aorta.

**Fig. 5.** Photomicrograph of a transverse section at the level of lung bud. Higher magnification of Fig 2. H&E  $\times 100$ . L: lung, LEJ: lung-esophagus junction, E: esophagus, CE: coelomic tract, DA: dorsal aorta, A: atrium.

**Fig. 6.** Photomicrograph of section (#115) through the developing mesonephros. H&E  $\times 100$ . NT: neural tube, S: somite, NC: neural crest, PC: peritoneal cavity, MD: mesonephric duct, MT: mesonephric tubule, DA: dorsal aorta, G: gut.

**Fig. 7.** Photomicrograph of a section through the cloacal region (#169) of the embryo. H&E  $\times 100$ . NC: neural canal, S: somite, N: notochord, UG: urogenital sinus.

horizon에 맞추면 직당치가 낮게 된다. 그러나 내부 기관의 성숙도가 더욱 중요하게 취급된 그의 연령군 결정 기준이기 때문에 본에 같은 경우도 충분히 이용될 수 있다고 생각되었다. 두번째의 견점은 두부의 소신인데, 이는 본 배아가 우연히 표본에 나타났기 때문이었다. 즉 육안적으로 chorionic vesicle은 확인되었으나 배아는 관찰되지 않았다. 따라서 그 크기를 측정할 수도 없었다. 다만 다행하였던 것은 본 배아가 비교적 수평으로 잘 포매 절단되었다는 것이었다.

### 결 론

지자들은 난관임신 예에서 우연히 발견된 배아를 연속절편을 통하여 관찰한 결과 이것이 수평으로 절단된 조기 배아임을 확인하고 이를 기술하였다. 본에는 배아연령이 28일이었다. 불행하게도 중추신경계의 종뇌부와 귀부분이 상실되어 있었으나 배아가 나타난 후 부더의 212개의 절편을 얻을 수 있었다.

본 배아는 작은 forelimb bud, optic vesicle, lung bud, hepatic diverticulum에서의 상피세포의 좌우로의 침윤 및 초기유동형성, 협소한 난황낭, allantois, 현저한 mesonephric duct 및 mesonephric tubules, 하나의 심방 및 urogenital sinus를 가졌으며, 이러한 소견은 Streeter의 developmental horizon에서 배아연령군 XII에 속한다고 해석되었다.

### -ABSTRACT-

#### A Human Embryo of Streeter Age Group XII

Je G. Chi and Jung Dal Lee\*

Departments of Pathology, College of Medicine  
Seoul National University and Korea General Hospital\*

A human embryo that is thought to belong to age group XII of Streeter's developmental horizon, is

described. This embryo was obtained from a tubal gestation to a 35-year old woman.

Although the large part of head portion was lost 212 serial sections could be made in fairly good condition. The ovulation age of the embryo was 28 days. The length of the embryo and the number of somites could not be calculated because of the lost portion.

This embryo was characterized by forelimb bud, optic vesicle, lung bud, bilateral active invasion of epithelial cords in hepatic diverticulum, narrow yolk sac, allantois, prominent mesonephric duct and mesonephric tubules, single atrium and urogenital sinus.

### REFERENCES

- Hamilton, W.J., Mossman, H.W.: *Hamilton, Body and Mossman's Human Embryology. Prenatal development of form and function. 4th ed. W. Heffer & Sons Ltd, Cambridge, 1972.*
- Streeter, G.L.: *Developmental horizons in human embryos: age group XI, 13-20 somites, and age group XII, 21-29 somites. Contrib. Embryol. Carnegie Inst. Wash., 30:211-245, 1942.*
- Streeter, G.L.: *Developmental horizons in human embryos: age group XIII, embryos 4 or 5mm long and age group XIV, indentation of lens vesicle. Contrib. Embryol. Carnegie Inst. Wash., 31:26-63, 1945.*
- Streeter, G.L.: *Developmental horizons in human embryos: age groups XV, XVI, XVII, and XVIII, being the third issue of a survey of the Carnegie Collection. Contrib. Embryol. Carnegie Inst. Wash., 32:133-203, 1948.*
- West, C.M.: *A human embryo of twenty-five somites. J. Anat., 71:170-201, 1937.*