

배아(Streeter 연령군 XVIII)의 1예

A Human Embryo of Streeter Age Group XVIII

서울대학교 의과대학 병리학교실

지제근·김순배

서 론

배아의 관찰에 있어 오랫동안 문제가 되어왔던 것은 정확한 연령의 결정에 관한 것이었다. 즉 최종월경일로 생하는 것은 부정확하고, 또한 같은 연령이라도 배아의 크기가 다르기 때문이다. 이에 Streeter는 그의 오랜 경험을 통하여 배령(embryo age)과 내부장기의 발달상태에 분명한 연관이 있는 것을 알아내고, 그 관찰소견을 바탕으로 하여 배아발달의 단계를 설정한 후 여기에 "developmental horizon"의 개념을 도입하고 이를 연령군으로 나누어 기술하였다.

저자들은 자궁외 임신으로 입원 수술한 31세 여성의 난관에서 배아를 발견하여 이를 연속질편하여 관찰한 후 재구축을 시도해 보았으며, 또한 Streeter의 기준 이외에도 이 배아의 연령군 부근에서 나타날 수 있다고 생각된 발달과정에 대한 관찰도 아울러 시행하였고 이러한 관찰내용을 이미 발표된 사례(지와 이, 1980; 지와 등, 1981)에 뒤이어 보고하는 바이다.

증례보고

산모(1368531: S80-5294)는 급작스런 복통을 주소로 서울대학교병원에 입원하여 시험개복술을 시행한 결과 왼쪽 난관의 임신으로 인하여 이것이 파열되었음을 알아내고 난관절제술을 시행하였다. 최종 월경일은 1980년 4월 11일이었으며 수술은 같은 해 6월 7일에 시행되었다.

난관을 열어본 결과 배아가 관찰되어 이를 10% formalin에 고정하여 paraffin에 포매한 후 $7\mu\text{m}$ 두께로 잘라서 hematoxylin-eosin 충복염색을 시행하였다. 조직처리상의 실수로 인하여 500번 부근에서 배아가 절리어져 나뉘어 포매되었으며, 988과 989사이, 1012와 1013사이 그리고 1028번 이상의 부분에서 조직의 손실이 있었다(그림 1). 그리고 배아는 약간 좌측으로 기울여져 포매되어 있었다.

배아의 결모습: 배아의 CR length는 15mm였으며 눈에는 눈꺼풀이 형성되기 시작하고 있었고, 눈은 망막의 색소로 인해 주위조직과 부렷이 구분되었다. 코는 약간 튀어나와 있었고, 콧구멍을 확인할 수 있었으며, 팔바위도 관찰되었다. fore-limb에서는 팔꿈치가 형성되어 있었고, 분명한 finger-ray와 함께 interdigital notch을 확인할 수 있었다. 하지만 hindlimb에서는 notch가 분명치 않았다.

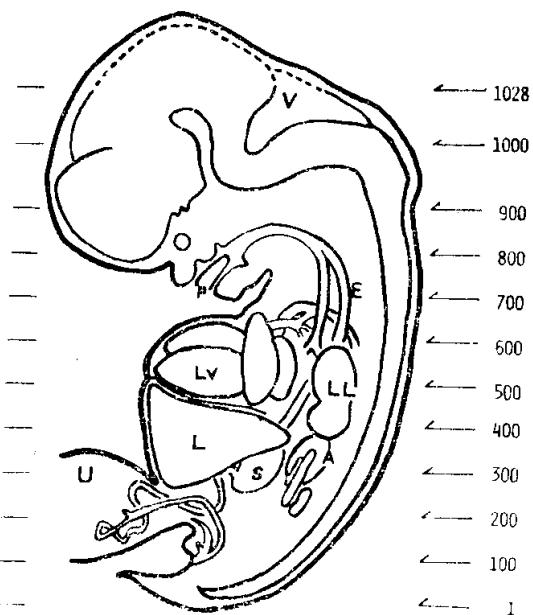


Fig. 1. Schematic reconstruction of the embryo in this report. Number represents the number of section slide. Dotted line outlines imaginary shape of the head portion. View is not considered. Note the relative size and position of the each system(or organ) except the skeletal system. V: 4th ventricle, P: primitive palate, E: esophagus, LV: left ventricle, LL: left lung, L: liver, S: stomach, A: adrenal gland, U: umbilicus.

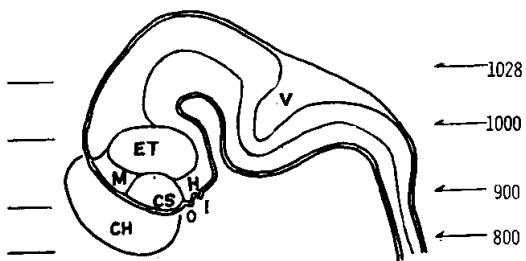


Fig. 2. Schematic reconstruction of the central nervous system of the embryo. Medial view after median section. V: 4th ventricle, ET: epithalamus and thalamus, H: hypothalamus, M: interventricular foramen of Monro, CS: corpus striatum, CH: cerebral hemisphere, I: infundibulum, O: optic chiasm.

중추신경계와 감각기관: 전체적으로 중추신경계는 이미 cephalic, pontine 그리고 cervical의 세개의 flexure를 지니고 있었다(그림 2).

Telencephalon의 alar plate, 즉 대뇌반구는 상당히 커져 있었으나 그 끝은 아직 diencephalon의 caudal extreme까지 도달하지는 못하였고 주로 ependymal layer만으로 구성되어 있는데 비해 그 basal portion은 바깥 쪽으로 상당한 양의 mantle layer를 내어 corpus striatum을 형성하고 있었다. 그리고 피질층(cortical layer)으로의 분화는 관찰되지 않았다.

Diencephalon에서 제 3뇌실은 격자(slit)모양으로 좁아져 있었으며, alar plate에서는 epithalamus와 thalamus의 세포집단을, basal plate에서는 hypothalamus의 세포집단을 내고 있어 분명한 hypothalamic sulcus를 관찰할 수 있었다. Hypothalamus의 복측으로는 Rathke's pouch에서 완전히 분리된 선하수체가 중첩(fold)되어 infundibulum 가까이에서 신경하수체와 접촉하고 있었다. 그 약간 아래에서는 시신경이 optic chiasm에서 나오는 것이 관찰되었고, 이것이 안구로 연결되는 것을 확인할 수 있었다. 맥락관(choroid fissure)에서는 측뇌실쪽으로 뻗어나가고 있는 맥락관을 관찰할 수 있었는데 유핵성 적혈구로 가득찬 혈관 뭉치를 5층 가량의 ependymal cell이 싸고 있었다.

Metencephalon의 basal plate는 mantle layer의 앞쪽으로 상당한 양의 marginal layer를 내고 있었고, 이 두 층은 경계부에서 혼재되어 구분이 뚜렷치 않았다. alar plate의 배외측부 즉 rhombic lip은 그 세포증식에 의하여 roof plate 바로 아래의 제 4뇌실로 팽창을 일으켰으며, 배측으로의 증식은 관찰되지 않았다. alar plate의 복내측 부위인 cerebellar plate는 아직 정면에는 도달하지 못하고 있었으며, 이곳의 marginal

layer는 상당히 특징적으로 안쪽의 무핵성 층과 바른 쪽의 유핵성 층으로 나뉘어져 있었다. Metencephalon과 myelencephalon의 경계부에서 제 4뇌실이 양쪽으로 lateral recess를 내고 있었고 이것은 계속 Blake's pouch로 연결되고 있었다(Fig. 7).

Endomeninx와 ectomeninx는 뚜렷이 구분되었는데 endomeninx는 혈관 분포가 좋은 소성 결합조직인데 비해 ectomeninx는 방추상세포가 4~5층 정도로 짹빽하게 밀집되어 있었다.

척수에서는 신경관(neural tube)이 좁고 앞뒤로 길게 되어 있었으며 floor plate 양쪽의 신경섬유를 연결하는 통로역할을 하고 있었으나, roof plate에서는 ependymal layer가 표면과 밀착되어 있어 신경섬유를 관찰할 수 없었다. sulcus limitans는 분명치 않았고 척추신경절과 척추신경은 확인할 수 있었으나 전근(motor root)은 관찰할 수 없었다. 대부분은 3층으로 되어 있었으나 sacral level에서부터는 marginal 및 mantle layer가 사라지기 시작하여 conus medullaris 부근에서는 ependymal layer만으로 되어 있었고, 이와 동시에 신경관도 점점 좁아져 #55 아래에서는 완전히 폐쇄되어 있었다.

Optic cup의 바깥층은 모든 부분이 산하게 색소화되어 있었고, primitive nuclear layer의 세포들은 안쪽으로 이주하여 inner nuclear layer를 형성하기 시작하고 있었으며, lens vesicle은 그 후벽을 구성하는 세포의 연장(elongation)으로 이미 그 자취를 감춘 상태였다(Fig. 10).

귀에서는 3개의 뚜렷한 반구관이 형성되어 있었고 반구관의 안쪽에 있던 otic cavity는 이미 흡수되어 외측 반구관(lateral semicircular duct)의 일부에서만 그 흔적을 찾을 수 있었다. 반구관의 상피는 inner edge—utricle에 가까운 쪽—가 한 층인데 비해 outer edge는 2-3층으로 보다 두꺼웠고 유사분열상도 관찰할 수 있었다. Ampulla가 생길 부분은 약간 팽창되어 있었으나 아직 뚜렷한 분화양상은 나타내지 않고 있었다 (Fig. 8). 와우관(cochlea)은 구형낭(saccule)과의 사이의 경계가 불분명하였으며 대략 L자모양을 하고 있어 그 이상 뻗어나가지 않고 있었고, endolymphatic appendage는 proximal쪽의 ductus와 distal쪽의 saccus가 구분되었다.

순환기 계통: 심실증격의 막성부위는 endocardial cushion을 형성하는 부분과 같은 피질성 간엽성 조직으로 되어 있었으며, 이것과 아래쪽의 근육성 부위와의 사이에는 약간의 공간(#555~#564: 70 μ)이 있어 interventricular foramen이 아직 닫히지 않았음을 알

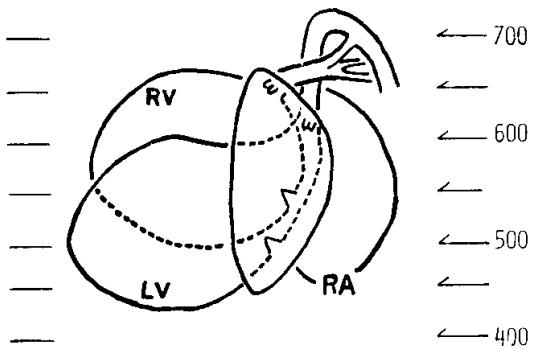


Fig. 3. Schematic reconstruction of the heart of the embryo. Left dorsal view. "W" marks the locus of the semilunar valve and "V" does the locus of the atrioventricular valve. LV: left ventricle, RV: right ventricle, RA: right atrium.

수 있었다. 심방증격에서 septum primum은 cranial portion의 일부 (#547~556)의 결손만을 제외하고는 대부분이 생성되어 있었으나 septum secundum은 아직 생기지 않았다(Fig. 15).

심실 심근총의 양쪽으로는 심내막이 합입하여 많은 hollow를 만들고 있어 유두근(papillary muscle)과 chorda tendineae의 초기 모습을 형성하고 있었고 이때문에 성글게 보였다. 심근세포의 핵은 원형에서 방추형까지 여러가지 모양을 띠고 있었고 일반적으로 양쪽의 성근총의 핵보다는 바깥쪽의 핵이 더욱 활발한 유사분일상을 나타내었다. 그리고 심근세포에서는 횡분을 확인할 수 있었다.

대동맥판과 폐동맥판은 전단계에서 생겨있던 결절에 있던 부위로 부터 hollow가 생겨 cusp의 초기 단계를 형성하고 있었다(Fig. 12). 방설판은 아직 형성되지 않았고 주위의 비후된 부위만을 확인할 수 있었다. 폐정맥은 septum primum의 바로 원쪽에서 좌심실로 들어오고 있었으며, 왼쪽 체대정맥은 상당히 커서 같은 수준의 하대동맥(descending aorta)의 3~4배의 직경을 가진 것처럼 보였다.

호흡기 계통: Fig. 4는 본 예의 기관지의 발달을 재구성한 것으로 대부분이 subsegmental bronchus를 내고 있었으며 곳에 따라서는 그 이상의 분지가 관찰되었다. 상피세포는 내장으로 침윤을 내고 있었고, subsegment수준으로 내려갈수록 핵이 커지면서 유사분일이 활발해지는 양상을 나타내었다.

본 예에서 기관과 식도의 구조는 큰 차이를 나타내었다. 즉 기관의 상피는 핵들이 내장의 가까이에서 층을 구분할 수 없을 정도로 밀집하여 있는데 비해 식도

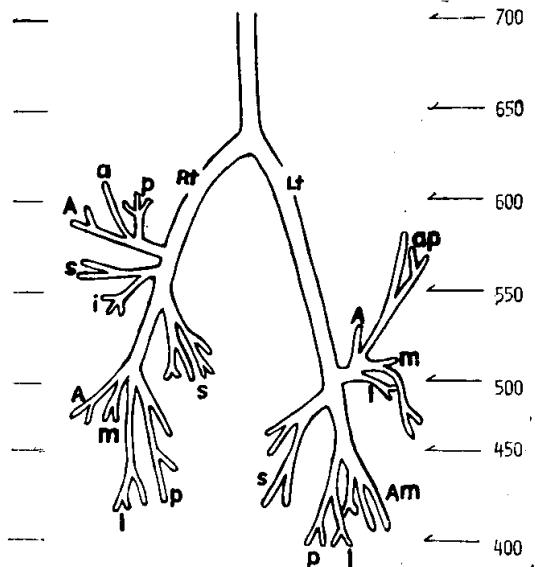


Fig. 4. Schematic reconstruction of the bronchial trees of the embryo. Frontal view. The alphabet represents the bronchopulmonary segment. The term "basal" is omitted in the lower lobe except the superior segment. a: apical, A: anterior, p: posterior, m: medial, l: lateral, s: superior, i: inferior.

의 그것은 핵이 2~3층으로 나란히 정돈된 인상이 있으며, 핵도 보다 적은 유사분인상을 나타내었다. 그리고 기관의 주위 벽에서는 약간의 균점유와 농축된 간염조직만 있는데 비해 식도의 그것에서는 균육층이 그 모습을 드러내고 있었다(Fig. 11).

소화기 계통: 위벽에서 내배엽성 상피와 중피(mesothelium)의 사이는 주로 태아성 결합조직(embryonal connective tissue)으로 채워져 있었으며 중피의 가까이에는 inner circular muscle layer가 있었는데 gut의 다른 부분도 이와 유사한 양성이었다. 위벽은 부분적으로 증침되어 있었으나 primordial gastric pit는 관찰할 수 없었다. Common bile duct와 ventral pancreatic duct가 개구되는 곳은 상피의 종식이 특히 심해 방추형으로 팽창되어 있었는데, 전반적으로 심이지장에는 상피증식이 심해 내강이 패색될 정도였다. Midgut의 거의 대부분은 umbilical herniation을 일으키고 있었고, 또한 superior mesenteric artery를 축으로 회전하고 있었다. 그리고 loop 중에서 중추돌기가 나오는 부분이 다른 부분에 비해 팽창되어 있어 caecal bud임을 알 수 있었다. Hindgut와 urogenital sinus는 #120수준에서 만나 cloaca를 형성하고 있었으며 urorectal fold는 #144수준까지 내려와 있었다(Fig. 22).

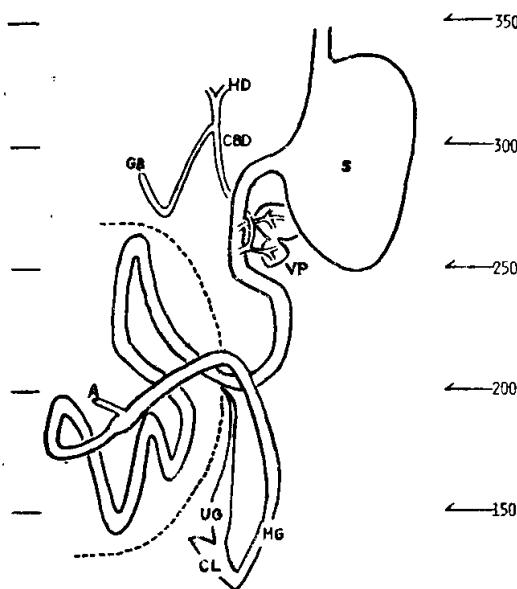


Fig. 5. Schematic reconstruction of the digestive tract of the embryo. Left lateral view. Dotted line represents the umbilical cord. S: stomach, HD: hepatic duct, CBD: common bile duct, GB:gall bladder, VP: ventral pancreas, A: appendix, UG: urogenital sinus, CL:cloaca, HG: hindgut.

그리고 hindgut의 끝부분의 내강은 상당히 좁아져 있었으며 cloacal membrane은 2~3층의 세포로 되어 있었다.

간에서는 조혈이 진행되고 있어 여러 종류의 세포들이 hepatic cord에서 불규칙하게 뒤섞여 있었다. Gut 가까이에서는 중충원주상피었던 단관세포들이 간 실질 조직 근처에서는 단층임방상피의 형태로 되면서 hepatic cell cord에 연결되어 끝난다 (Fig. 16). 배측과 복측 혀장은 서로 분리되었으나 배출되는 환은 달랐다.

비뇨생식기 계통: 중신(mesonephros)의 세뇨관(tubule)은 같은 수준에서 그 대부분이 관찰될 수 있을 정도로 짧았으며 proximal과 distal portion이 뚜렷이 구분되었다 (Fig. 18). Wolffian duct는 뇨관보다 아래, 내측에서 urogenital sinus로 개구하고 있었으나 (Fig. 6), Müllerian duct는 Wolffian duct의 앞외측에서 계속 아래로 진행하다가 맹관으로 끝나는 테 그 길이는 원쪽이 0.88mm, 오른쪽이 0.84mm였다.

Ureteral bud가 그 3차분지를 내고 있는 것을 후신(meta nephros)의 중간부분에서 관찰할 수 있었다. 1, 2차 분지의 주위는 결합조직이 싸고 있었고 3차분지 서 부터는 잘 정돈된 nephrogenic cell이 둘러싸고 있었다 (Fig. 20). 세뇨관의 세포는 큰 타원형 핵을 가-

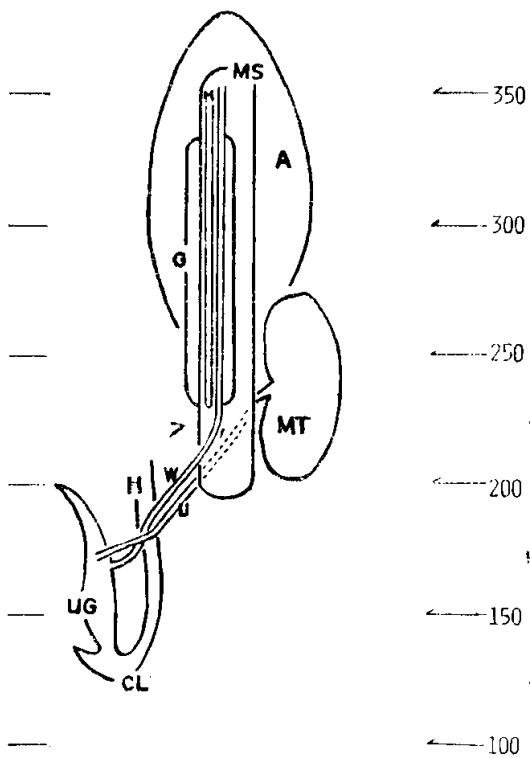


Fig. 6. Schematic reconstruction of the left genitourinary system and the adrenal gland of the embryo. Left lateral view. Note the relations among the Wolffian duct, the ureter and the urogenital sinus. MS: mesonephros, A: adrenal gland, G: gonad, MT: metanephros, H: hindgut, UG: urogenital sinus, GL: cloaca M:Müllerian duct, W: Wolffian duct, U: ureter.

진 원주세포로서 한층으로 되어 있었고 내강에 대해 적각으로 놓여 있었다. 그리고 nephron 형성의 첫 단계인 renal vesicle의 indentation은 어느 곳에서도 관찰할 수 없었다.

생식선에서 체강상피로부터 발생한 세포들은 cord 라기 보다는 cluster를 형성하고 있었고 이 cluster내에 germ cell이 들어있어 follicle을 형성하는 모습도 흔히 관찰될 수 있는 소견이었다 (Fig. 17).

그외: 흥선은 내강을 가지고 있었으며 상피성 세포 이외의 다른 세포는 관찰되지 않았다. 부갑상선과는 붙어 있었으나 세포모양의 차이에 의해 뚜렷이 구분되었다. 갑상선은 상피세포의 불규칙한 cord로 나타났으며, 아직 역포(follicle)의 형성은 없었다 (Fig. 11).

비강상피는 장소에 따라 두께의 차이가 있었고, 전 발달된 vomeronasal organ을 관찰할 수 있었다 (Fig.

9).

비장은 배측 mesogastrium에서 배측 체강내로 용기 되어 있었으며 간엽조직이 치밀하게 모여 있었으나 세 단조직으로의 분화는 관찰할 수 없었다.

부신은 바깥쪽에 페막(capsule)이 있었고, 퍼질(cortex)은 바깥쪽의 영구피질(permanent cortex)과 안쪽의 태아성피질(fetal cortex)로 구분되었고 fetal cortex의 내측에 있는 호크롬조직(chromaffin tissue)은 작고 방추모양인 진하게 염색되는 세포로 되어 있었으며 이것이 퍼질을 뚫고 이주하는 모습을 관찰할 수 있었다 (Fig. 17).

배아의 표면은 1~2층의 외배엽성 세포와 그 바깥쪽에 periderm이라 불리는 편평한 세포의 층으로 되어 있었으며 유팔의 원기(primordium)는 구묘양을 떠면서 전피내로 팽창하고 있었는데 부분적으로 2 소엽의 형태를 나타내는 곳도 있었다(Fig. 13).

분명한 dental bud는 관찰할 수 없었으며, 관절강(joint cavity)도 아직 생기지 않았고 그 부위는 농축된 간엽성 조직으로 채워져 있었다.

고 찰

위의 관찰사실 중 본 증례의 연령군 추정에 도움이 되는 사실을 추려보면 우선 대뇌반구의 끝은 5주말(Streeter 연령군 XVII)에 diencephalon 위로 뻗어가 6주말(XX군)에 caudal extreme까지 도달하며, 서신경은 5주말(XVII)이나 6주초(XVIII)까지는 생성되지 않는다고 한다(Thomas, 1968). 또한 XVII군에서 XIX주군까지의 기관지의 발달을 관찰한 Wells and Boyden (1954)의 연구와 본 예를 비교해 보면 우상엽처럼 sub-segmental bronchus까지 완성되어 XVIII군이라고 생각된 부분이 있었고 우하엽의 superior segment와 같이 subsegmental bronchus에서 그 이상의 분지가 전해되어 XIX군의 발달정도를 보인곳도 있었다. 그리고 XX군에서 시작되는 기관의 연골화가 아직 시작되지 않고 있었다. 이상의 소견으로 보아 본 예는 XVIII군 내지 XIX군의 발달단계를 지나고 있다고 생각되며 계속 다른 장기의 분화정도를 관찰한 결과 본 예가 Streeter연령군 XVIII에 속함을 알게 되었다. 특히 중추신경계의 일부 손신에도 불구하고 눈과 귀 그리고 비강상피가 보존되었던 것은 연령결정에 큰 도움을 주었다. 즉 눈에서 망막외층의 색소침착은 XVII군에서는 종의 모든 부문에서 관찰할 수 있게되고 XVIII군에서는 아주 험지하여지며, lens vesicle은 XVII군에서 어느정도 가늘어지고(지와 송, 1981) XVIII군에서는 slit

정도로 된다(Streeter, 1948). 또한 6주말까지는 동안 근이 생겨 primary myofibril이 관찰될 수 있다고 하는데(Thomas, 1968) 본 예에서 그러한 발달은 확인할 수 없었다. 그리고 비강상피의 regional epithelialization이나 vomeronasal organ의 생성은 XVIII군에 특징적인 것이며, Streeter (1948)의 보고와 비교해보아 그 분화정도는 XVIII군의 후반기에 해당한다고 할 수 있다. 또한 Streeter (1948)에 의하면 Müllerian duct가 나타나는 것은 연령군 XVIII의 큰 특징중의 하나라고 하며, duct의 길이가 다른 발달특징, 특히 내이의 반규관의 생성정도와 밀접하게 연관된다고 한다. 즉 이 시기에 반규관은 하나에서 셋까지 생길 수가 있는데, 하나인 경우는 Müllerian duct의 길이가 0.2~0.4mm, 둘인 경우는 0.4~0.8mm, 셋인 경우는 0.8~1.1mm 정도라고 한다. 본에는 반규관이 3, Müllerian duct의 길이가 0.84~0.88mm로 위와 일치하는 소견을 나타내었으며, 이러한 사실과 nasal epithelium의 발달정도를 함께 고려해 볼 때 본 예는 XVIII군 중에서도 보다 후기에 속하는 것을 알 수 있었다.

이외에도 본 예에서 L자모양인 와우작은 XIX군부터 XXIII군까지에서 특징적인 나선형을 형성하며(Streeter, 1951), endolymphatic appendage는 CR length 12mm 배아에서 이미 두 부분으로 구분되어진다고 한다(Ronan, 1963).

순환계통에서는 XVII군에서 2개로 나뉘었던 dorsal aorta가 본예에서는 하나로 나타난 것을 알 수 있었다(지와 송, 1981). 그리고 Odgers (1939)의 보고에 따르면 interventricular foramen의 상하경은 12mm때 애 180 μ 정도되며 17mm 배아에서는 완전히 닫힌다고 한다. 또한 septum secundum은 17.5mm 배아에서 처음으로 나타나는 것으로 이루어 보아 본 예는 일반적인 17mm 배아의 발달단계에는 아직 도달하지 않았다고 생각할 수 있다. 횡문은 이미 XII군에서 나타난 것으로 이 시기의 특이한 소견은 아니다(지와 이, 1980).

소화기계에서는 지와 송(1981)의 연령군 XVII에 대한 연구와 비교해 보면 midgut의 윗부분—충수돌기의 —이 보다 길어진 것과 primary intestinal loop의 회전이 일어난 것을 알 수 있었다. 그리고 hindgut의 끝부분이 거의 막힐 정도로 좁아져 있었던 것은 Tench (1936)의 보고를 고려하면 cloacal membrane의 잔존(remnant)에 의해 좁혀진 것으로 생각된다. 이것은 cloacal membrane의 대부분이 사라지고 외면(outer surface)의 일부가 세포의 sheet로 남아있는 사실과 연관되는 소견이라 하겠다. 또한 간내 담관(intrahepatic bile duct)은 22mm 배아에서 처음 나타난다고 한다

(Bloom, 1926).

본 예에서 성의 분화정도는 분명한 결정을 내리기가 어려웠으나 cord나 trabeculation의 양상보다는 cluster나 follicle을 형성하는 것이 보다 지배적인 것으로 보아 indifferent gonad에서 female gonad로 분화되는 초기 단계라고 추측되었다.

Ureteric bud는 5mm 배아에서 처음 생겨 2분법으로 상당히 빨리 분열하여 15mm 배아에서는 극(pole)에 시 4~5세대(generation), 극사이에서는 3세대를 낸다고 하는데 본 예에서는 후자만을 확인할 수 있었다. 그리고 metanepric blastema가 처음 nephron으로 분화하는 것은 18~20mm 배아에서라고 한다(Potter, 1972).

또한 Norris (1917)의 연구에 의하면 본 예의 갑상선은 prefollicular period에 속하며 일반적으로 22mm 배아에서야 처음으로 갑상선 여포(thyroid follicle)가 나타난다고 한다.

총괄컨대 본 예는 이상적 배아로서는 몇 가지 결점을 안고 있다. 우선 경상 자궁분만이 아니고 난관임신이라는 것이다. 일반적으로 자궁의 임신의 경우는 자궁내 임신에 비하여 배아의 크기가 작다(Streeter, 1948) 본 예에서도 장기의 성숙도는 XVIII군의 후반에 해당하는 테에 비해 크기는 전반 내지는 중반에 해당하며 약간 작다고 생각되었으나 Streeter의 연령군 결정에서는 내부기관의 성숙도가 더욱 중요하게 취급되므로 이것을 기준으로 하여 관찰하였다.

두번째의 결점은 조직처리상의 실수로 #480~#500 사이가 잘려서 포매되었다는 것으로 이 때문에 폐와 심장이 잘리었으나 다행히 손실된 부분이 적어 재구성에 큰 곤란을 겪지는 않았다.

결 론

저자들은 난관임신 예로 부터 얻어진 배아를 연속 절편하여 1028개의 절편을 얻어 관찰하고 재구성을 시도하였다. 본 배아의 길이는 15mm였으며, vomeronasal organ이 형성되었고, 망막에 색소침착이 혈저하였으며 lens vesicle은 소실되었고, 귀에서는 3개의 반구관을 관찰할 수 있었다. 반월판은 cup모양이 있으며, 폐에서는 subsegmental bronchus가 완성되고 그 이상의 분지가 있었으며, Müllerian duct가 형성되었고, 생식선은 성의 분화를 시작하고 있었다.

위의 소견으로 미루어보아 본 배아는 Streeter 연령군 XIII에 속하는 것으로 생각되었다.

—ABSTRACT—

A Human Embryo of Streeter Age Group XVIII

Je G. Chi and Soon Bae Kim

Department of Pathology, College of Medicine,
Seoul National University

A human embryo that was obtained from the tubal pregnancy is described. It was serially sectioned and was reconstructed with the 1028 section slides.

The length of the embryo was 15mm. This embryo was characterized by the formation of the vomeronasal organ, marked pigmentation of retina, loss of lens vesicle, three semicircular ducts at the inner ear, cup shaped semilunar valves, completion of the subsegmental bronchus and the further division in the lung, formation of the Müllerian duct and initiation of the differentiation of the gonad.

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

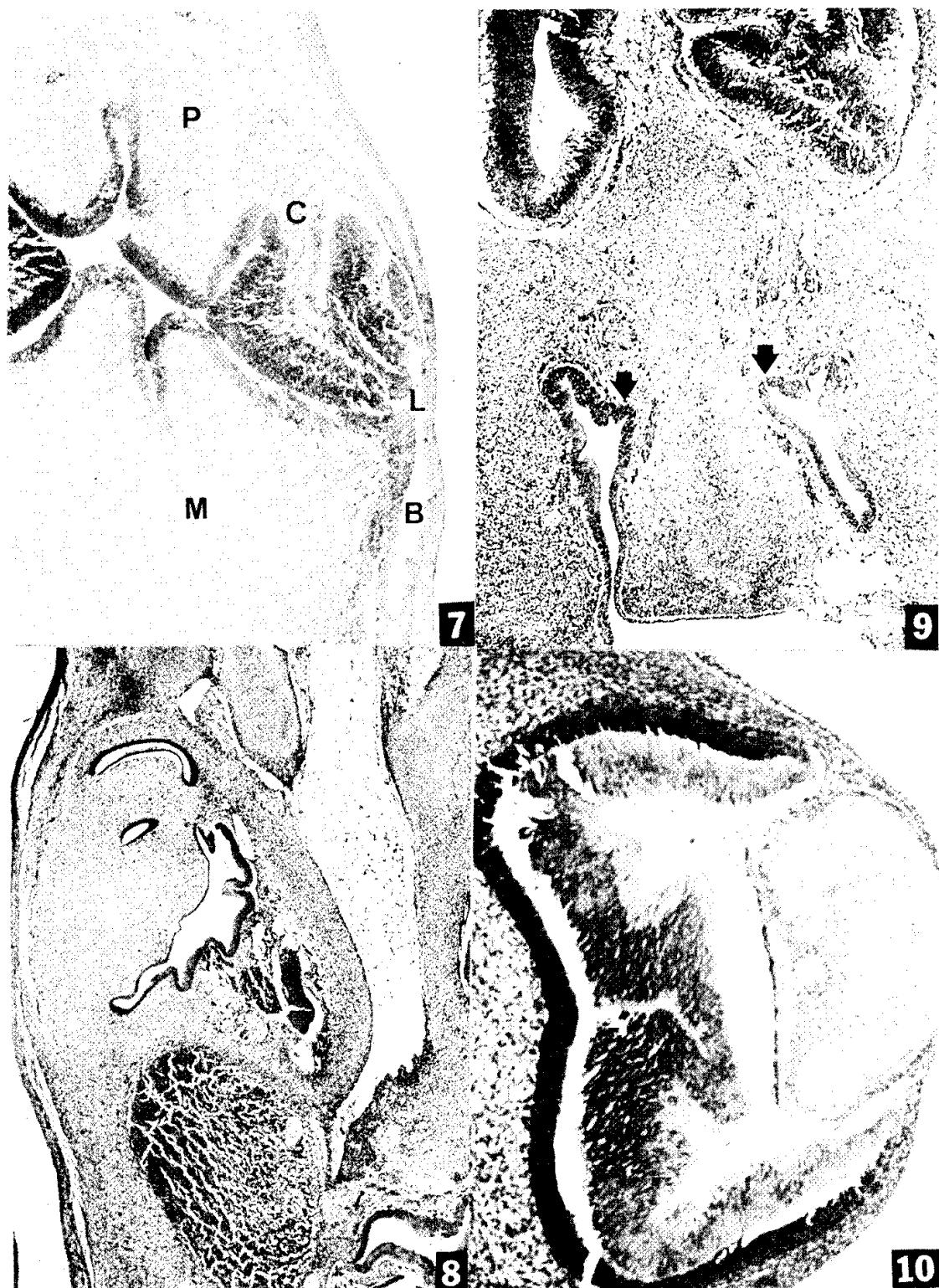
REFERENCES

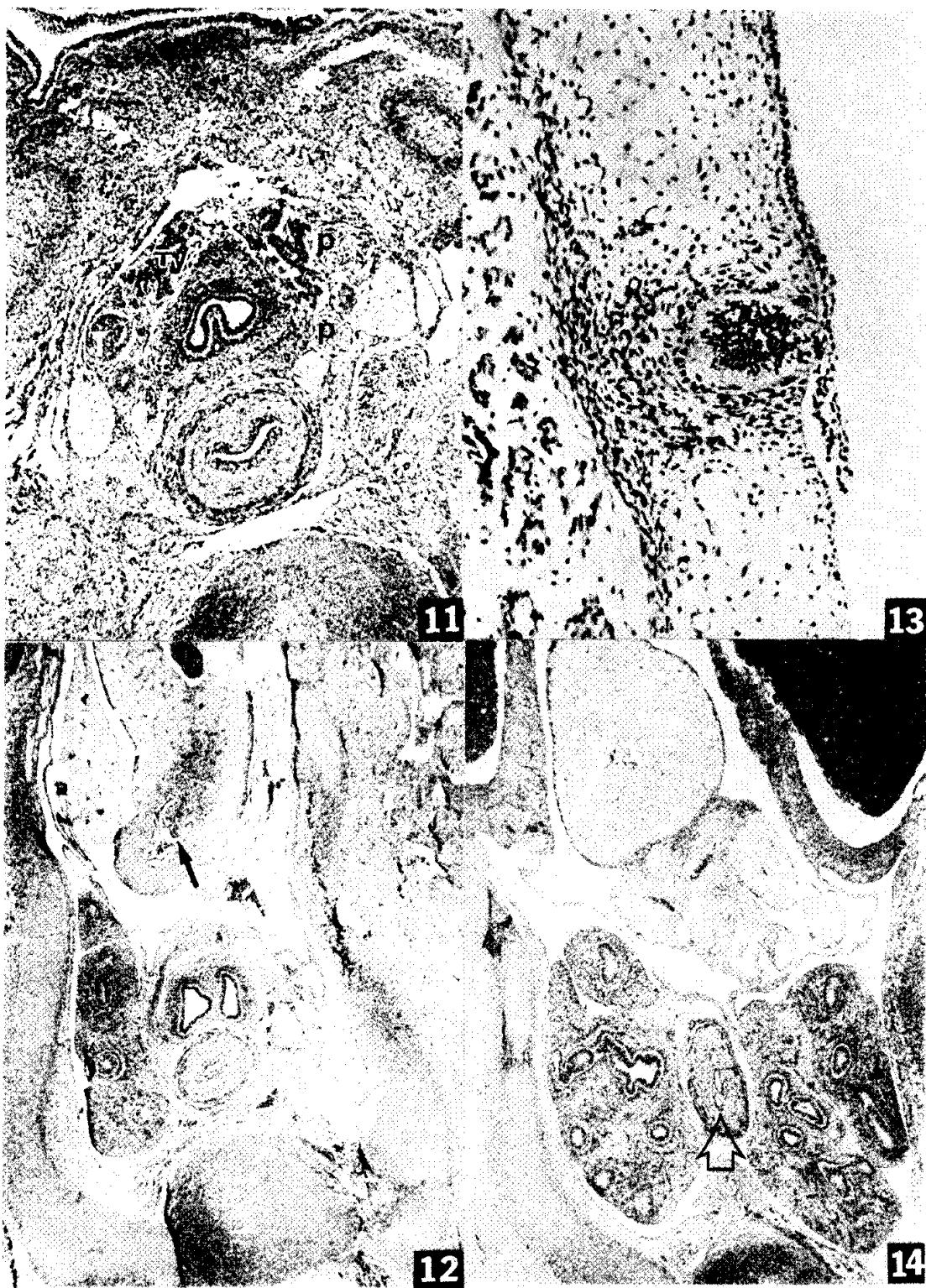
- 지제근, 이중달: 배아(Streeter 연령군 XII)의 1예. 서울의대 학술지, 21:307-312, 1980.
지제근, 송영기: 배아(Streeter 연령군 XVII)의 1예. 서울의대 학술지, 22:302-310, 1981.
Bloom, W.: *The embryogenesis of human bile capillaries and ducts*. Amer. J. Anat., 36:451-465, 1926.
Frazer, J.E.: *The terminal part of the Wolffian duct*. J. Anat., 99: 455-468, 1935.
Norris, E.H.: *Morphogenesis of the follicles in the human thyroid gland*. Amer. J. Anat., 20:411-448, 1917.
Odgers, P.N.B.: *The formation of the cencus valves, the foramen secundum and the septum secundum in the human heart*. J. Anat., 69: 412-422, 1935.
Odgers, P.N.B.: *The development of the pars membranacea septi in the human heart*. J. Anat., 72: 247-259, 1938.
O'Rahilly, R.: *The early development of the otic*

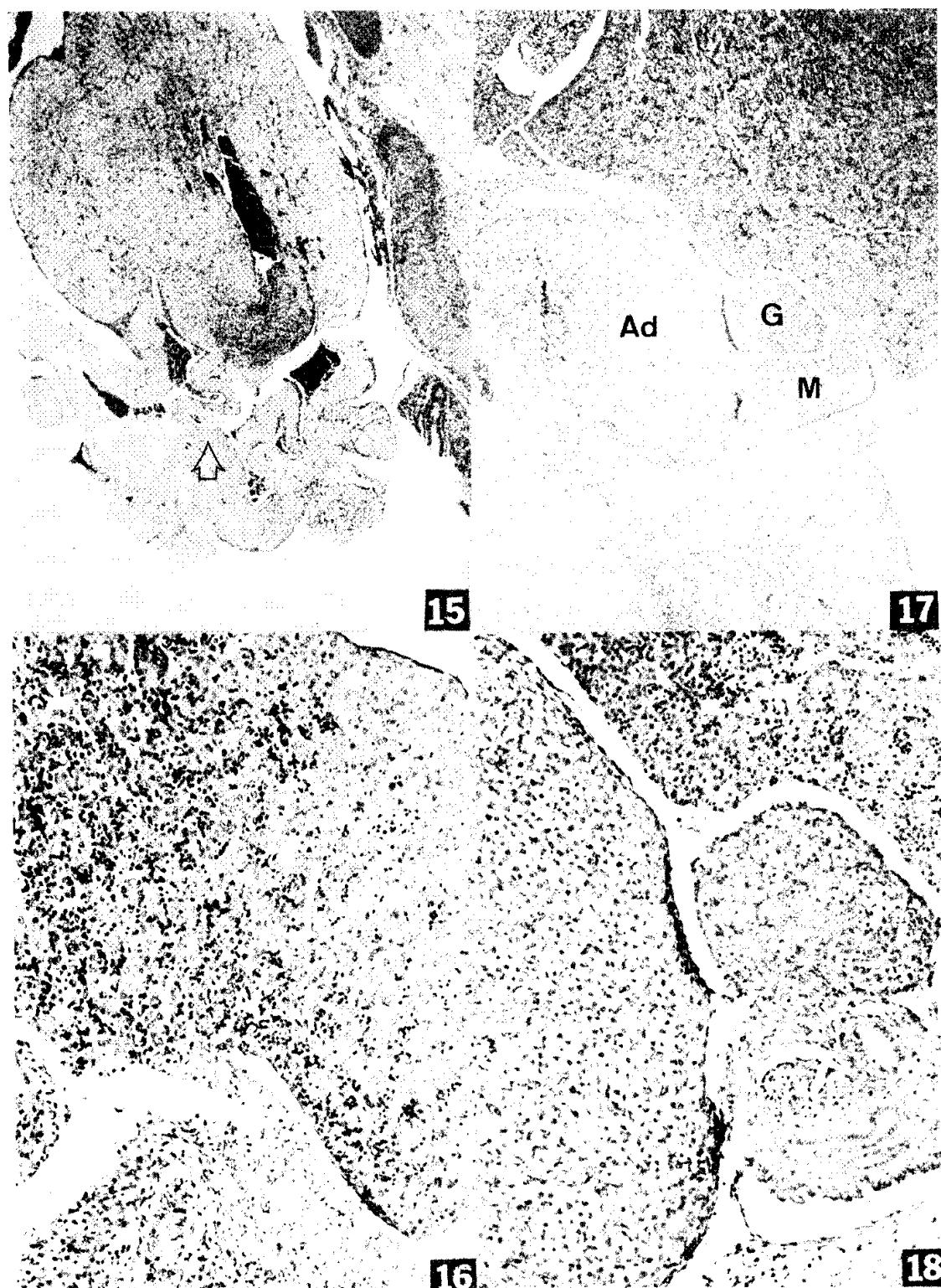
- vesicle in staged human embryos. J. Embryol. Exp. Morph., 11: 741-755, 1963.*
- Potter, E.L.: *Normal and abnormal development of the kidney. 1st ed., Chicago, Year Book Medical Publishers, 1972.*
- Streeter, G.L.: *Developmental horizons in human embryos. Description of age groups XV, XVI, XVII and XVIII, being the third issue of a survey of the Carnegie collection. Contrib. to Embryol., 32:133-203, 1948.*
- Streeter, G.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.*
- Tench, E.M.: *Development of the anus in the human embryo. Amer. J. Anat., 59: 333-345, 1936.*
- Thomas, J.B.: *Introduction to Human Embryology. 1st ed., Philadelphia, Lea & Febiger, 1968.*
- Wells, L.J. and Boyden, E.A.: *The development of the bronchopulmonary segments in human embryos of horizons XVII to XIX. Amer. J. Anat., 95: 163-201, 1954.*

LEGENDS FOR FIGURES

- Fig. 7.** #1003 Metencephalon, myelencephalon and the 4th ventricle. Note that the marginal layer of the cerebellar plate consists of the both nuclear and anuclear zones. H&E $\times 40$
B:Blake's pouch P:pons C: cerebellar plate L: lateral recess M: myelencephalon
- Fig. 8.** #920 Three semicircular canals and otic ganglion. H&E $\times 100$
- Fig. 9.** #833. Olfactory nerve is seen between the cerebral hemisphere and the nasal cavity. Also there is a vomeronasal organ (arrow). H&E $\times 100$
- Fig. 10.** #823 Left eyeball. There is a marked pigmentation of the retina and the lens vesicle disappears. H&E $\times 400$
- Fig. 11.** #768. Esophagus, trachea and the pharyngeal derivatives. T: thymus, Ty: thyroid, P: parathyroid. H&E $\times 100$
- Fig. 12.** #597 Both atria, right ventricle and a portion of the left ventricle. Cup-shaped aortic valves(arrow) are noted. H&E $\times 100$
- Fig. 13.** #564 Developing breast is composed of blunt lobules of the epithelial cells. H&E $\times 100$
- Fig. 14.** #549 Lung and esophagus. Esophageal vacuoles (arrow), that are the evidence of the active proliferation of the epithelial cells, are noted. H&E $\times 40$
- Fig. 15.** #512. Both atria. Septum primum (arrow) is seen, but septum secundum is not. Separation of septum intermedium is an artifact. H&E $\times 100$
- Fig. 16.** #322 Hepatic duct extends to the liver cell cord, i.e., intrahepatic bile duct is not formed. Also the hematopoiesis in the liver is seen. H&E $\times 400$
- Fig. 17.** #271 Right adrenal (Ad), gonad (G), and mesonephros (M). Adrenal cortex is composed of two layers and is infiltrated by the chromaffin tissue. And the gonad shows the follicular or clustering pattern of the epithelial cells. H&E $\times 100$
- Fig. 18.** #271 High power view of the Fig 17. Nearly whole length of the mesonephric tubule, which is composed of the proximal and distal parts, is seen. And the paramesonephric duct is also seen at the anterolateral portion of the mesonephric duct. H&E $\times 400$
- Fig. 19.** #257 Ventral pancreatic duct (arrow) and common bile duct (C) enter the duodenum whose epithelium proliferates to form fusiform enlargement at the opening of the duct. H&E $\times 100$
- Fig. 20.** #242 Left metanephros. Ureteral bud generates its third branches. H&E $\times 400$
- Fig. 21.** #278 Herniated midgut rotates with the superior mesenteric artery as the axis in the umbilicus. H&E $\times 100$
- Fig. 22.** #172 Hindgut is separated from the urogenital sinus by the urorectal fold. At the both sides of the hindgut (H) two Wolffian ducts (W) are seen, and behind of which both ureters (U) are noted. H&E $\times 10$









20

22