

카네기 발생 20기의 사람 배자

김 현, 김 호 정, 박 형 우¹

서남대학교 의과대학 해부학교실, ¹연세대학교 의과대학 해부학교실

간추림 : 저자들은 카네기 발생 20기에 속하는 배자 2예를 보고하고자 한다. 배자는 머리엉덩이길이가 21.0 mm와 22.0 mm이었다. 이 배자들은 코끝의 발달, 머리덜개의 피부밑혈관그물 관찰, 짧은 손가락과 손가락 사이 간격의 증가가 특징이었다. 또한 손은 심장 부위를 덮고 있었으며, 발가락 사이 패임이 관찰되었다. 조직 관찰에서는 입안상피에서의 치아판 발달, 심장의 둘째심방사이구멍의 출현, 힘줄근 원기의 출현, 턱뼈의 골화, 턱밑샘관의 발달, 보습코기관 발달, 뒤팔에서의 S-자 형태의 콩팥소포의 출현 등을 관찰할 수 있었다. 이자는 각 부위로 나눠 젖으며, 시각신경에서는 관강이 발달하고, 가쪽뇌실의 맥락열기의 발달 그리고, 샘뇌하수체의 목부위가 발달하는 것을 특징으로 하였다.

찾아보기 낱말 : 인간 배자, 카네기 발생기, 발생 20기

서 론

인체의 발생은 일련의 연속된 과정이며, 이러한 과정은 분명한 단계로 구분할 수는 없다. 예전부터 정상 발생을 이해하고 연구하기 위해 객관적이고 표준화된 기준의 필요성이 오랫동안 강조되어 왔다. 이러한 기준은 정상 발생의 연구 뿐 아니라 성인에서의 구조를 이해하고 선천성 기형의 발생 원인, 진단 및 치료에도 사용할 수 있다.

배자나이는 흔히 월경나이나 머리엉덩이길이(crown-rump length) 등을 기준으로 정했으나 배자에 따라 변이가 심하고 연구자에 따라 오차가 커서 배자의 발생 단계를 정확하게 나타내기에는 부적절하다. 또한 월경나이나 머리엉덩이길이가 같은 배자에서도 기관의 발달에 변이가 있어, 발생학의 핵심인 시간에 따른 형태의 변화를 기술하기에는 적절하지 못하다. 인간 배자에는 Streeter (1942)가 제시하고, O'Rahilly와 Müller (1987)가 개량한 카네

기 발생기가 이용되고 있다. 카네기 발생기는 배자의 여러 구조 중 발생상의 변화가 객관적으로 인정된 것만을 기준으로 발생 단계를 정의한 것이며, 최근에는 발생학 연구에 흔히 사용되고 있다.

저자들은 한국인에서 발생 4주에 해당하는 발생 12기(박형우와 박미경 1991) 및 발생 13기(강윤선과 박형우 1990) 배자, 발생 5주에 해당하는 발생 14기(박형우 1991) 및 발생 15기(김호정 등 1991) 배자, 발생 6주에 해당하는 발생 16기(이규석 등 1992) 및 발생 17기(윤 호 등 1997) 배자의 발달 특징을 보고한 바 있다. 이에 저자들은 발생 20기에 속하는 것으로 판정된 배자 2예를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

이 연구에 사용된 배자는 머리엉덩이길이가 21.0 mm 및 22.0 mm이었고, 두 번째 배자의 월경나이는 46일이었다. 배자들을 10% 포르말린에 고정하였으며, 입체현미경을 이용하여 외형의 특징을 관찰하였고 사진을 촬영하였다. 배자들은 통상적인 방법에 따라 파라핀에 포매하여 10 µm 두께의 연

correspondence to : 박형우(연세대학교 의과대학 해부학교실)

속절단표본을 제작하였다. 조직절편은 hematoxylin-eosin으로 염색하여 광학현미경으로 관찰하였다.

결 과

1. 외형

발생 20기 배자는 조직이 분화되면서 치밀해짐으로써 표면을 통해 내부 구조를 관찰하기 힘들었다. 머리덮개에서는 부챗살로 퍼지는 피부밑혈관그물이 눈과 마루부위 사이의 아래쪽 1/5~2/5 정도 위치에서 관찰되었으며, 배자의 표면에서 대뇌의 형태를 잘 관찰할 수 없었다. 망막의 색소는 대체로 직사각형 모양의 짙은 부위로 관찰되었다(Fig. 1). 안구의 위, 아래쪽에서 결막고랑 및 눈꺼풀이 뚜렷하게 관찰되었다. 코는 코끝이 뚜렷해졌으며, 콧구멍이 코마개(nasal plug)로 막혀 있었다(Fig. 2). 컷바퀴는 더욱 뚜렷하였다.

팔은 발생 19기에 비해 길어졌으며, 팔꿈치에서 약간 굽어 있었다. 손가락은 짧고 뭉툭한 모양을 하고 있었으며, 발생 19기의 배자에 비해 손가락이 길어졌다. 손은 심장 부위를 덮으면서 코의 측면에



Fig. 1. A finger-like vascular plexus appears in the temporo-frontal region and the occipital region (arrowhead). This picture shows the herniation of the intestine in the umbilical cord (arrow).

근접하였다(Fig. 3). 다리쪽에서는 발가락사이패임이 관찰되기 시작하였다. 탯줄 속에는 탈출된 창자가 뚜렷하게 관찰되었다(Fig. 1).

2. 심장혈관계통

심장의 외형은 대체로 성인의 심장과 유사하였다. 심장의 양쪽에서 왼, 오른심방귀는 벽이 울퉁불퉁한 구조로 관찰되었다. 조직관찰에서 왼심방과 오른심방 사이에는 첫째사이막의 머리부분이 파괴되어 둘째구멍(foramen secundum)을 형성하였으며, 둘째사이막(septum secundum)이 발달하기 시작하였다. 심방과 심실 사이에는 심방심실판막이 형성

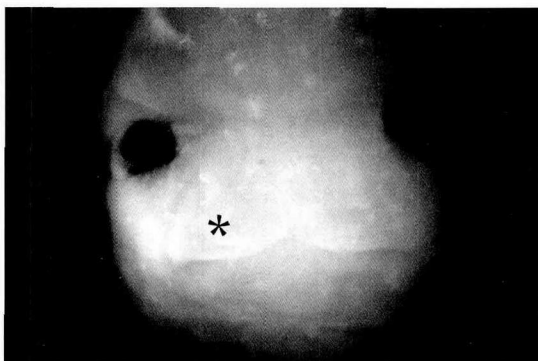


Fig. 2. This picture shows the frontal surface of the head. * : tip of the nose.



Fig. 3. The upper limbs become slightly bent at the elbows, curving slightly over the cardiac region. They approach the lateral margin of the nose. UL : upper limb

되고 있었다. 심실에서는 심실사이막의 막부분이 형성되고 있음을 관찰하였다(Fig. 5). 심실의 벽에서 근육기둥(trabeculae)과 꼭지근육(papillary muscle)이 형성되기 시작하였으며, 힘줄끈(chorda tendinea)의 원기가 꼭지근육과 심방심실판막을 연결하고 있었다(Fig. 4). 대동맥과 허파동맥 사이의 중격(truncus septum)이 발달하여 대동맥과 허파동맥이

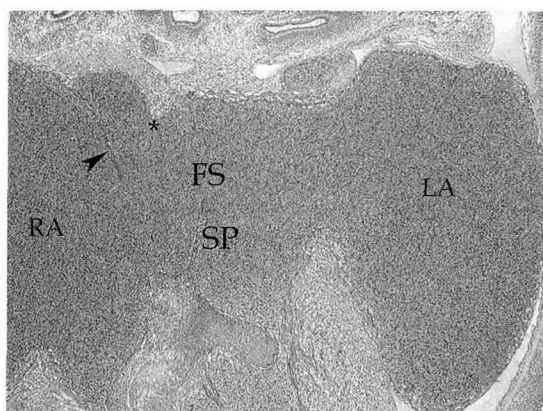


Fig. 4. This picture shows the histologic section of the atrium. SP : septum primum, * : septum secundum, FS : foramen secundum, arrowhead : Valve of the sinus venosus, RA : right atrium, LA : left atrium.

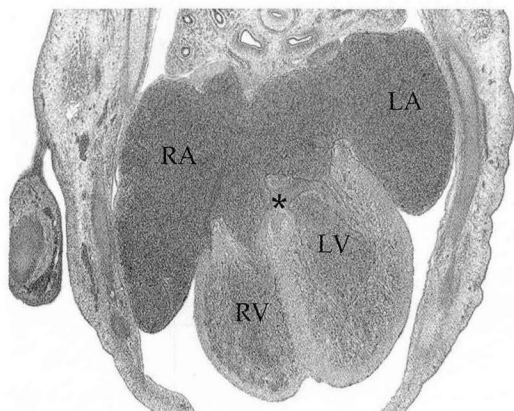


Fig. 5. This picture shows the histologic section of the heart. Trabeculae, papillary muscles appear in the ventricle. * : Membranous part of the interventricular septum. RA : right atrium, LA : left atrium, RV : right ventricle, LV : left ventricle.

뚜렷하게 구별되었다.

3. 소화기계통

혀는 매우 커서 입안의 상당부분을 차지하고 있었고 아래방향을 향해 있는 가쪽입천장돌기를 넘어 머리 쪽으로 뻗어 있었으며, 바깥가위근육들이 발달하기 시작하였다. 턱밑샘의 원기는 혀잇몸고랑(linguogingival groove)으로부터 함입되어 형성되었으며, 관강부와 분비부가 구분되었다. 또한 턱밑샘 원기 주위의 중간엽이 약간 축합되어 있었다. 표면상피로부터 분화된 입안상피의 비후에 의해 형성된 치아판(dental lamina)이 심층의 중간엽으로 발달하여 말발굽모양으로 관찰되었다. 턱밑샘원기의 안쪽으로 혀신경, 턱밑샘신경절, 혀밑신경이 관찰되었으며, 가쪽으로는 아래이틀신경, 맥켈연골 등을 관찰할 수 있었다(Fig. 6). 맥켈연골의 가쪽으로는 뼈형성세포들에 의해 뼈기질이 침착됨으로서 턱뼈의 골화가 시작된 것을 관찰할 수 있었다. 구강오목의 외측부에서는 귀밑샘싹(parotid bud)를 관찰할 수 있었다.

식도는 점막, 점막밑층 및 근육층이 뚜렷하게 구분되었다. 점막밑층은 세포가 다른 층에 비해 적었

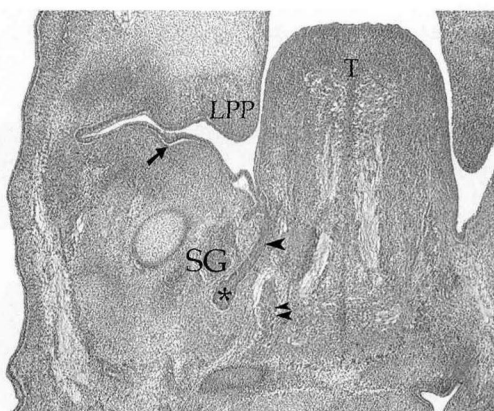


Fig. 6. This picture shows the histologic section of the oral cavity. T : tongue, LPP : lateral palatal process, SG : submandibular ganglion, * : Glandular part of the submandibular gland, arrowhead : duct of the submandibular gland, double arrowhead : submandibular ganglion, arrow : dental lamina.

으며, 근육층은 상대적으로 그 두께가 얇았다. 식도의 관강은 일부 부위에서 몇 개의 작은 방으로 나뉘어져 관찰되었다. 식도의 양쪽에서는 미주신경과 되돌이후두신경이 관찰되었으며, 식도의 아래부분에서는 식도의 앞뒤로 미주신경줄기를 형성하였다 (Fig. 7).

가슴막공간과 복막안 사이에는 가슴막복막막(peritoneoperitoneal membrane)이 발달해 있었으며, 왼쪽에서는 심장막복막관(pericardioeritoneal canal)을 관찰할 수 있었다. 또한 막 속으로 가로막신경이 지나고 있었다.

간은 표면에서 관찰되는 얇은 틈새에 의해 엽이 구별되었으며, 낮인대에 의해 복벽에 부착되었다. 동굴모세혈관 속에는 많은 혈구세포가 존재하였다. 아래대정맥의 간부분(hepatocardinal vein)으로 간수출정맥들이 모여 열리는 것을 관찰할 수 있었으며, 왼배꼽정맥과 아래대정맥의 간 부분이 정맥관에 의해 연결되는 것을 관찰할 수 있었다. 또한 간관과 쓸개관, 그리고 쓸개주머니관이 발달하였고 간관과 쓸개주머니관이 합쳐지는 것을 관찰하였다. 쓸개주머니는 간의 배쪽에 위치하였으며, 그 내부에는 세포들에 의해 일부분이 막혀 있었다.

위에서는 바닥, 몸통 및 날문부분이 뚜렷하게 구별되었고, 위의 등쪽에서 지라가 발달하기 시작하였다. 이자는 간문맥을 사이에 두고 등쪽췌장과 배



Fig. 7. This picture shows the histologic section of the lung. Eso : esophagus, arrowhead : vagus nerve.

쪽췌장이 융합된 것을 관찰할 수 있었다. 이자의 각 부위인 몸통, 꼬리 및 갈고리돌기를 관찰할 수 있었다. 이자관은 일부 합쳐져 있었으며, 배쪽이자관이 등쪽이자관보다 더 발달하였다. 이자관 사이의 결합조직은 발달하여 주위 조직과 잘 구분되었다. 등쪽이자관은 샘창자로 열리는 것을 관찰할 수

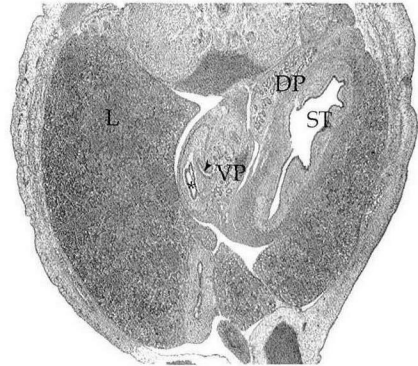


Fig. 8. This picture shows the histologic section of the level of the stomach. Dorsal and ventral pancreas are fused partially. The secretory duct of the pancreas (arrowhead) is elongated to the duodenum (*). ST : stomach, L : liver, DP : dorsal pancreas, VP : ventral pancreas.

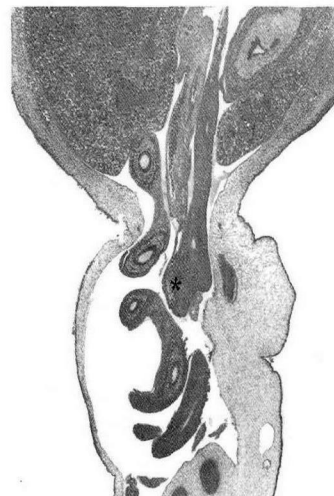


Fig. 9. This picture shows the histologic section of the level of the umbilical cord. The umbilical herniation can be observed. The lumen of the intestine is obstructed partially due to the epithelial proliferation (*).

있었다. 이자의 오른쪽으로는 생창자를 관찰할 수 있었는데, 그 관안은 작은 여러 개의 관안으로 나뉘어 있음을 관찰하였다. 그러나 샘포나 이자섬 등은 관찰할 수 없었다(Fig. 8).

창자가 탯줄 속으로 탈출한 것이 뚜렷하게 관찰되었으며, 일부분에서는 관강의 상피세포가 증식되어 있었다(Fig. 9). 비뇨곤창자주름(urorectal septum)은 배설강막(cloacal membrane)에 도달해 있었으며, 배설강막은 파열되었다.

4. 호흡기계통

보습코기관(vomeranasal organ)이 코중격의 가쪽벽에서 좁은 막힌주머니로 관찰되었으며, 넓은 열림부를 통해 코안과 연결되었다. 코중격에는 보습코신경과 그 신경종말을 관찰할 수 있었다(Fig. 10) 후두에서는 후두덮개와 모뿔연골 등이 중간엽의 축합으로 관찰되었다. 기관은 밀집된 중간엽세포에 의해 둘러싸였으며, 상피는 거짓중층원주형이었고 식도에 비해 근육층이나 점막하층 등은 관찰되지 않았다. 기관의 단면은 원시성대문부에서는 'x'자 모양이었으나 점점 말발굽 모양을 띠었고 아래쪽에서는 원형이었다(Fig. 11). 기관의 앞쪽으로는 갑상샘의 원기가 관찰되었다. 허파의 조직은 샘조직의 형태를 보여 주고 있었다. 기관지는 거짓중층원주상피가 그 내면을 덮고 있었으며, 점막하층이 상대적으로 두꺼웠다. 기관지 주위로 중간엽

세포들이 치밀한 층을 형성하였다(Fig. 7).

5. 비뇨생식기계통

중간콩팥관의 중간콩팥세관(mesonephric tubule)은 머리쪽 부위에서는 퇴화하였으며, 토리와 중간콩팥세관 등은 주로 꼬리 쪽에서 관찰할 수 있었다. 중간콩팥관(mesonephric duct)을 관찰할 수 있었으며, 중간콩팥결열관(paramesonephric duct)이 중간콩팥의 가쪽에서 세로로 위치하고 있는 것을 관찰할 수 있었다.

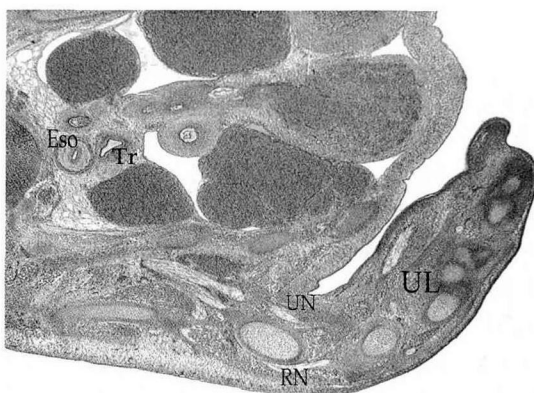


Fig. 11. This picture shows the histologic section of the level of the atrium of the heart. Eso : esophagus, Tr : trachea, UL : upper limb, UN : ulnar nerve, RN : radial nerve.

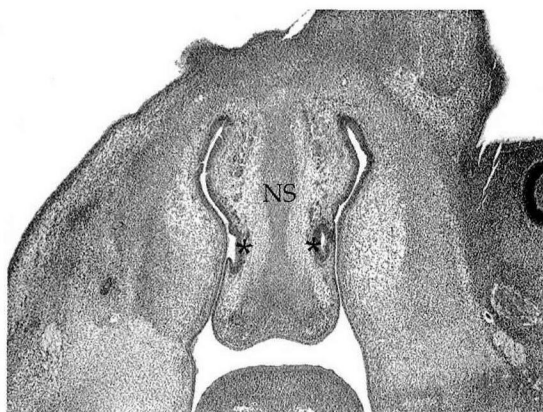


Fig. 10. This picture shows the histologic section of the nasal cavity. NS : nasal septum, * : vomeronasal organ.

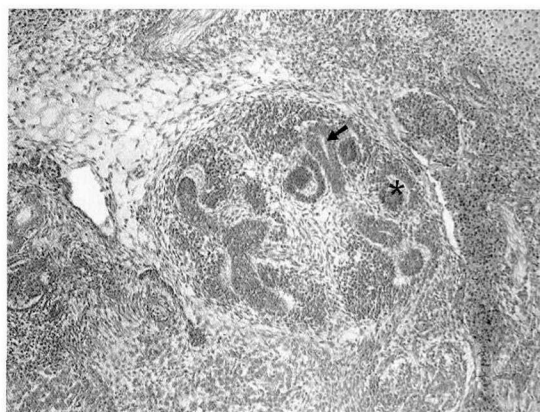


Fig. 12. This picture shows the histologic section of the metanephros. * : glomerulus and vesicle, arrow : secretory tubule.

뒤콩팥(metanephros)에서는 요관싹(ureteric bud)이 분지되어 집합세관(collecting tubule)을 형성하였다. 콩팥발생층(nephrogenic zone)에서는 콩팥소포(renal vesicle)와 내강이 S자 모양인 S-모양체를 관찰할 수 있었다(Fig. 12).

생식샘능선(gonadal ridge)이 중간콩팥의 앞안쪽에서 가로로 위치하고 있었다. 표면 쪽에서는 일차생식샘끈(primary sex cord)이 관찰되었다.

6. 사지 및 뼈대계통

팔에서는 빗장뼈, 어깨뼈, 위팔뼈, 자뼈, 노뼈의 연골화가 진행되고 있었으며, 손뼈의 연골화도 관찰되었으나 손목뼈는 아직 중간엽세포들이 치밀하게 배열된 상태였다. 다리에서는 넙다리뼈와 정강뼈의 연골화는 진행되고 있었으나, 골반이나, 종아리뼈는 아직 연골화가 진행되지 않았다. 근육모세포들이 중간엽으로부터 분화하여 팔, 다리의 세로축에 따라 배열되고 있음을 확인하였다. 팔에서는 정중신경과, 노신경, 자신경이 관찰되었으며(Fig. 11), 다리에서는 궁둥신경과 정강신경을 관찰할 수 있었다(Fig. 13).

7. 신경계통 및 특수감각기

가쪽뇌실의 대부분은 맥락얼기가 차지하였으며, 가쪽뇌실의 바깥층이 두꺼워져 선조용기가 형성되

었다. 셋째뇌실은 마름모꼴로 관찰되었으며(Fig. 14), 시상아래고랑에 의해 시상하부와 시상, 그리고 머리쪽에서는 시상상부가 구분되어 관찰되었다. 신경뇌하수체싹이 관찰되었으며, 횡단면에서 샘뇌하수체는 펼쳐진 날개모양으로 관찰되었고, 그 목부분이 중배엽에서 샘뇌하수체의 머리 쪽 표면에서 관찰되었다(Fig. 15).

눈부위에서는 위,아래눈꺼풀주름이 뚜렷하게 관찰되었으며, 표면외배엽과 수정체 사이에는 중간엽이 놓여 있었으나, 무세포 뒤상피층(acellular poste-

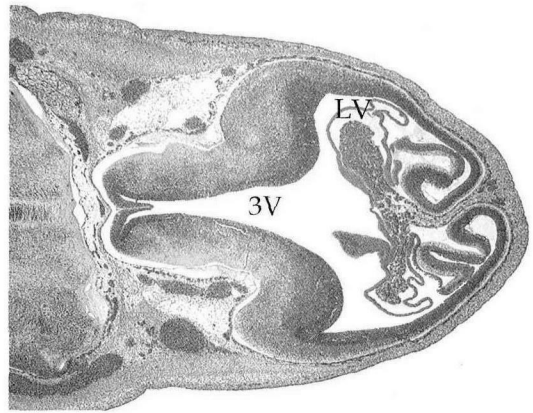


Fig. 14. The lateral ventricle (LV), third ventricle (3V), and choroid plexus are observed. The choroid plexus fills the lateral ventricles.

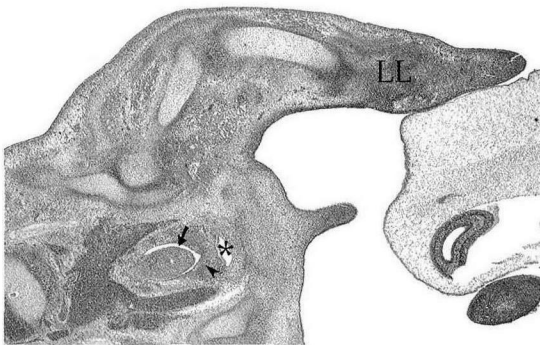


Fig. 13. This picture shows the histologic section of the pelvic portion of the urogenital sinus and the caudal edge of the peritoneal cavity. * : Urogenital sinus, arrow : Edge of peritoneal cavity, arrowhead : Pelvic diaphragm, LL : Lower limb.

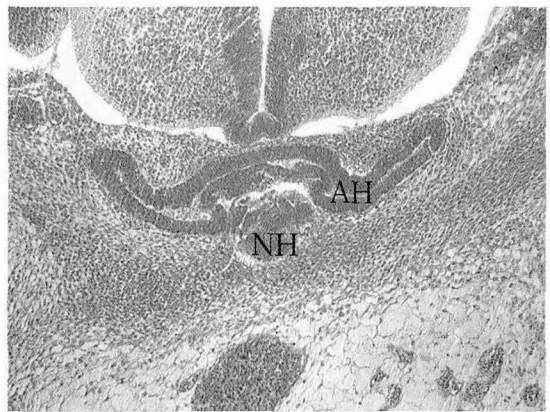


Fig. 15. Adenohypophysis (AH) and neurohypophysis (NH) are observed.

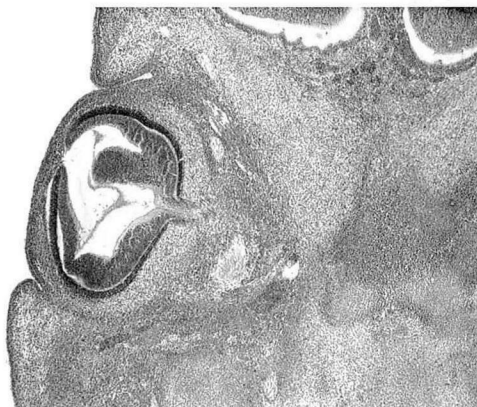


Fig. 16. This picture shows the histologic section of the eye. The pigment of the retina is distinct.

pithelial layer)은 관찰할 수 없었다. 수정체공간은 일차수정체섬유에 의해 폐쇄되었으며, 유리체동맥이 수정체의 뒤쪽에서 잘 발달되어 있었고 일부는 눈확의 가쪽에 아직 존재하였다. 망막내 공간은 얇은 틈으로 관찰되었다. 시각신경의 섬유가 관찰되었으며, 뇌실공간은 존재하였으나 일부는 이미 막히기 시작하였다(Fig. 16).

고 찰

국내에서 발생 20기 배자는 Chi와 Kim(1985)이 보고한 바 있다. 발생 20기 배자의 머리영덩이길이는 21~23 mm인 것으로 알려져 있는데(O'Rahilly와 Müller, 1987) 본 실험에서 사용한 배자는 각각 21 mm와 22 mm로 유사하였으며, Chi와 Kim(1985)은 23 mm이었다. 본 실험에 사용된 배자중 하나의 월경나이는 46일이었는데, O'Rahilly와 Müller(1987)는 발생 20기 배자의 배자령을 약 50~51일로 추정하였다.

Streeter(1948), O'Rahilly와 Müller(1987)는 발생 20기 배자의 주요 특징이 외형에서는 팔이 길어지고 팔꿈관절이 약간 굴곡되며, 손 부위에서는 약간 뭉툭한 손가락이 구별되는 것이라 하였다. 또한 손이 심장 부위를 덮으면서 코에 가까이 위치한다고 보고하였다. 그러나 이러한 특징들은 절대적인 특

징이 될 수 없기에 외형 관찰만으로 배자나이를 추정하기 힘들다. 반면, 특징적으로 머리덜개 피부밑조직의 피부밑혈관그물이 컷바퀴와 눈의 윗부분에서 두 개의 연결된 활 모양으로 배자 외면에서 관찰되기 시작하는 것으로 알려져 있는데, 그 높이는 발생 20기부터 발생의 정도에 따라 머리마루부분을 향해 상승하기 때문에 발생 20기 이후의 배자에서 발생기를 판단하는데 중요한 기준이 된다. 발생 20기에 혈관망의 높이는 컷바퀴 부분과 머리마루부분 사이를 5등분했을 때 아래쪽 1/5 정도에 위치하는 것으로 알려져 있다(O'Rahilly와 Müller 1987). 이 연구에서도 피부밑혈관그물이 컷바퀴부분과 머리꼭대기부분 사이를 5등분 한 경우 아래쪽 1/5~2/5 정도의 위치에 존재하여 발생 20기의 특징을 보여준 것을 제외하고는 발생 20기만의 특별한 특징을 정할 수 없었다.

발생 12기부터 발생 18기 정도까지는 외형의 특징 중 팔, 다리의 모양이 발생기를 추정하는데 중요한 기준으로 사용될 수 있었다(박형우 등 1992). 발생 19기는 발가락방사가 뚜렷하게 관찰되는 것으로 어느 정도 특징 지을 수 있으나, 20기 이후로는 그 형태의 변화가 각 기에 따라 분명하지 않으며, 따라서 팔, 다리의 외형으로 발생기를 구분하는 것이 어렵다. 본 실험에서도 길어지고 팔꿈치에서 약간 굽어져 있는 팔, 짧고 뭉툭한 손가락 등 비특이적인 소견이 관찰되었다.

따라서 사람 배자의 발생기 개념을 정립한 Streeter(1951)는 발생 19기부터 23기 사이의 배자에서 발달 정도를 추정하는데 점수제를 이용하였다. 즉, 각막, 시각신경, 샘뇌하수체, 보습코기관, 턱밑샘, 뒤콩팔, 위팔뼈 등 8개 기관에서 발달 정도에 따라 점수를 부여한 후 합한 점수로 발생기를 추정하였다. 그러나 Streeter의 개념을 수정 보완해 카네기 발생기의 개념을 정립한 O'Rahilly와 Müller(1987)는 이 점수제가 객관적이지 못한 점을 들어 점수제를 사용하지 않고 나름대로의 특징을 열거하였으나, 이 특징들이 절대적이지 아니며 따라서 발생 19기부터 23기까지의 배자는 확실한 기준이 제시되어 있지 않은 실정이다.

O'Rahilly와 Müller(1987)는 발생 20기 배자에서

8개 기관의 특징을 다음과 같이 제시하였다. 각막은 앞상피, 무세포성의 상피뒤층 그리고 뒤상피로 이루어져 있다. 시각신경에서는 몇 개의 신경세포가 관찰되기 시작하고, 시각신경을 따라 관강이 존재한다. 달팽이관은 끝 부분이 발생 19기에 비해 위쪽으로 연장되며 일부 배자에서는 다시 수평으로 연장된다. 샘뇌하수체는 목부분이 길고 가늘어지며, 그 표면에 있는 중배엽에서는 모세혈관이 관찰되기 시작한다. 보습코기관은 좁고 가느다란 맹낭으로 코중격의 양측면에서 관찰되기 시작하였으며, 넓은 열림부위를 통해 열려 있다. 턱밑샘은 관이 길고, 끝 부분에서는 뭉뚱하게 관찰되며, 샘 속에서 관이 뚜렷하게 관찰된다. 뒤콩팔에서는 콩팔소포가 S자 모양의 관으로 관찰된다. 위팔뼈에서는 연골세포가 분화하기 시작한다.

본 실험에서도 대체로 위와 같은 소견을 관찰할 수 있었다. 각막에서는 Streeter(1951)의 보고와 달리 무세포성의 뒤상피층을 관찰할 수 없었으나, 시각신경의 관강이 일부 관찰되었으며 폐쇄되고 있는 것이 확인하였다. 샘뇌하수체의 목부분은 가늘고 길게 관찰되었으며, 특히 보습코기관이 넓은 개구부를 가진 막힌 주머니로 관찰되었다. 턱밑샘관이 발달하여 선 속으로 존재하는 것을 확인하였다. 뒤콩팔에서 콩팔소포가 S자 형태로 관찰되었다.

김진 등(1992)은 입안의 발생에서 턱뼈의 골화가 발생 20기 배자에서 특징적으로 나타나며, 위턱뼈에서는 골화를 관찰할 수 없었다고 보고하였다. 또한 표면상피로부터 분화된 입안상피가 심부의 중간엽으로 발달하여 치아판을 형성하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 턱뼈의 골화가 현저하였으나, 위턱뼈의 골화는 관찰할 수 없었으며, 치아판이 말발굽모양으로 관찰되었다.

췌장에서는 발생 20기에 등쪽췌장관과 복측췌장관이 합쳐지며, 꼬리, 몸통, 머리 및 갈고리 돌기를 구분할 수 있다고 보고하였다(Park 등 1992). 발생 20기가 되면 관찰할 수 있는 췌장의 각 부위는 발생기를 확인하는데 중요한 단서가 된다. 본 연구에서도 등쪽췌장관과 배쪽 췌장관이 일부 합쳐진 것을 관찰하였으며, 췌장의 각 부위가 잘 구분되었다.

보습코기관이 넓은 열림부위를 가진 좁은 막힌

주머니로 관찰되었으며, 코중격에는 보습코신경을 관찰할 수 있었다. 또한 갑상샘의 원기가 관찰되어 특징적인 형태를 보여주었다.

비뇨생식기 계통에서는 중간콩팔관과 중간콩팔결관을 관찰할 수 있었다. 특히 뒤콩팔에서는 콩팔소포의 내강이 S자 모양으로 관찰되었으며, 손가락모양의 토리주머니도 관찰할 수 있었다. 생식샘선의 표면 쪽에서는 일차생식샘관이 관찰되었다.

박형우(1993)에 의하면 20기의 삼차신경절은 먼 쪽 부분은 세포성이었고 신경절내에는 많은 혈관이 분포한다고 보고하였다. 본 연구에서도 삼차신경절이 세 다발로 나뉘어져 있으며, 그 신경절내에는 혈관이 분포하는 것을 관찰할 수 있었다.

이러한 특징적인 결과는 본 연구에 사용된 배자들이 정상적인 발생 20기 해당하는 배자들이었음을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

- 강운선, 박형우 : 발생 13기(카네기 발생기) 배자. 대한체질인류학회지 3 : 145-155, 1990.
- 김호정, 구철희, 박형우 : 발생 15기(카네기 발생기) 배자. 대한체질인류학회지 4 : 127-135, 1991.
- 박형우 : 발생 14기(카네기 발생기) 배자. 대한해부학회지 24 : 185-191, 1991.
- 박형우, 박미경 : 발생 12기(카네기 발생기) 배자. 대한해부학회지 24 : 175-184, 1991.
- 박형우, 민양기, 심용운 : 배자기 중 인간 사지의 형태발생에 관한 연구. 대한해부학회지 25 : 1-11, 1992.
- 이규석, 인요한, 박형우 : 발생 16기(카네기 발생기) 배자. 대한해부학회지 25 : 219-227, 1992.
- 박형우 : 인간배자의 삼차신경의 발생에 관한 연구. 대한해부학회지 26 : 182-189, 1993.
- 김진, 강운선, 박형우 : 사람 배자에서 발생기에 따른 구강의 초기 발생에 관한 연구. 대한구강병리학회지 15 : 11-21, 1992.
- 윤호, 김현, 박형우 : 발생 17기(카네기 발생기) 배자. 대한해부학회지 30 : 235-242, 1997.
- Chi JG, Kim YT : A human embryo of Streeter age group XX. Seoul J Med 26 : 297-307, 1985.
- O'Rahilly R, Müller F : Developmental Stages in Human Embryos. Including a Revision of Streeter's "Horizons"

- and a Survey of the Carnegie Collection. Carnegie Institution of Washington, Washington DC, 1987.
- Olivier G, Pineau H : Horizons de Streeter stage embryonnaire. Bull Ass Anat 47 : 273-283, 1962.
- Park HW, Chae YM, Shin TS : Morphologic development of the pancreas in the staged human embryo. Yonsei Med J 33 : 104-108, 1992.
- Streeter GL : Developmental horizons in human embryos. Description of age group XIX, XX, XXI, XXII, and XXIII, Being the fifth issue of a survey of the Carnegie Collection. Contrib Embryol 34 : 165-196, 1951.

Abstract

Human Embryos of Carnegie Stage 20

Hyun Kim, Ho-Jeong Kim, Hyoung-Woo Park¹

Department of the Anatomy, Seonam University, College of Medicine

¹Department of the Anatomy, Yonsei University, College of Medicine

Morphological characteristics of human embryos of Carnegie stage 20 were described. The crown rump lengths of these embryos were 21.0 mm and 22.0 mm. These embryos were characterized externally by distinct nose, a finger-like vascular plexus in the superficial tissues of the head, short and stubby fingers, interdigital notch of the feet. And the hands were curving slightly over the cardiac region. In the histological section, dental lamina, foramen secundum in the heart, primordium of the tendon, ossification of the mandible, duct of the submandibular gland, vomeronasal organ, S-shaped renal vesicle, 2 parts of the pancreas, lumen of the optic nerve, choroid plexus which fill the lateral ventricles, and adenohypophysis were observed distinctly.

Key words : Human embryo, Carnegie stage, Stage 20