

# 한국재래산양의 태아 및 신생아 기관의 조직발달에 관한 조직화학적 연구

김 종 섭

경상대학교 수의과대학, 동물의학연구소  
(1996년 9월 17일 접수)

## Histochemical study on the tracheal development in fetuses and neonates of Korean native goats

Chong-sup Kim

*College of Veterinary Medicine Gyeongsang National University, Institute of Animal Medicine.*  
(Received Aug 17, 1996)

**Abstract** : The present study was performed to investigate the patterns of appearance of lectin in trachea of fetuses of 60, 90 and 120 days old and neonates of Korean native goat. Carbohydrate markers were used in histochemistry for the determination of the lectin by staining of avidin-biotin-peroxidase complex(ABC), and the markers consisted of biotin-labeled concanavalin A(Con A), dolichos biflorus agglutinin(DBA), rincinus communis agglutinin(RCA-I), ulxeuropalus communis agglutinin(UEA) and wheat germ agglutinin(WGA).

1. The Con A-binding reactions appeared moderately on the apical surface of the tracheal epithelia in 60 days old fetuses, and the reactions were similar on the tracheal epithelia and glands in 90 and 120 days old fetuses and neonates.

2. Reaction of the DBA appeared as the strongest meanwhile the DBA-binding reactions were determined strongly on the apical surface of the tracheal epithelia in the 60 days old fetuses. Reaction for the DBA on the tracheal epithelia and glands of 90 and 120 days old fetuses and neonates were in same manner.

3. The RCA-I-binding reactions appeared very strongly on the apical surface of the tracheal epithelia in 60 and 90 days old fetuses. Reaction to the RCA-1 appeared moderately on certain apical surface of tracheal epithelia and glands in 120 days old fetuses and neonates.

4. No reactions provoked for the UEA in trachea of 60 days old fetuses and neonates, but the UEA-binding reactions appeared moderately in the tracheal epithelia of 90 days old fetuses and weakly in 120 days old fetuses.

5. The WGA-binding reactions appeared very strongly on the apical surface of the tracheal

---

이 논문은 1995년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

Address reprint request to Dr. Chong-sup Kim, College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Republic of Korea.

epithelia in 60 and 90 days old fetuses, and moreover, the reactions were determined on the luminal surface of the tracheal gland in 90 days old fetuses. On the other hand, goblet cells of the tracheal epithelia and glands in neonates reacted moderately to the WGA.

**Key words :** Korean native goat, lectin, trachea, development.

## 서 론

Lectin은 여러가지 동식물에서 추출되는 당단백질 또는 단백질로서 탄수화물분자(carbohydrate molecules)와 강한 결합반응을 보이며 개개의 lectin은 특정 당류에만 결합하는 성질이 밝혀져 있다<sup>1-5</sup>. 이와같은 lectin의 결합특성을 이용하여 조직내 또는 세포분비물내에 존재하는 당류를 구분할 수 있어 종래 탄수화물 염색에 사용하던 PAS(periodic acid Schiff)반응이나 alcian blue 염색법보다 특이성(specificity)이 훨씬 높은 것으로 평가 받고 있다<sup>6,7</sup>.

세포표면에 존재하는 탄수화물분자들은 당단백(glycoproteins), 당지질(glycolipids) 또는 glycosaminoglycan 등의 결합물질로 존재하며 세포와 세포사이 또는 세포와 하부구조(substratum) 사이의 결합과 상호작용, 호르몬의 결합 등에 중요한 역할을 담당하고 있음이 밝혀져 있다<sup>8-14</sup>. 이러한 lectin 결합반응을 이용한 각종 장기의 탄수화물 발현에 관한 연구는 Guillomot *et al*<sup>15</sup>이 양의 자궁과 영양막의 표면막(trophoblastic surface coats)에 concanavalin A(Con A)의 결합반응에 대하여,尹 등<sup>16</sup>은 사람, 토끼, 랫드 등의 자궁속막, 난관 및 난소에서 7종의 lectin 결합반응을 관찰하여 동물의 종류에 따른 차이점을 보고한 바 있다. Anderson *et al*<sup>17</sup>은 토끼의 자궁속막에 5종의 lectin 결합특성을 보고한 바 있고, Munson *et al*<sup>18</sup>은 정상 소의 자궁속막과 임신기간중 태반위에 13종의 lectin 결합특성을 관찰하여 몇몇 lectin은 임신초기에 탁월한 표지(marker)가 된다고 하였다. 진 등<sup>5</sup>은 랫드의 발정주기에 따른 질상피에서 17종의 lectin 결합특성에 대하여, 백 등<sup>19</sup>은 임신기간중 흰쥐 자궁속막에 17종의 lectin 결합특성에 대하여 보고한 바 있다. Gheri *et al*<sup>20</sup>은 닭의 배자(chick embryo)의 중간신장(mesonephros)에서 Con A와 wheatgerm agglutinin(WGA)은 신원의

도처에 결합반응을, soybean agglutinin(SBA)은 근위세관(proximal tubule)의 표지가 되고, peanut agglutinin(PNA)와 LTA 등은 부화기간중 몇몇 장소에서 짧은 기간동안만 반응하는 것으로 보고하였다. Kurohmaru *et al*<sup>21</sup>은 사향노루(musk shrew)의 고환내에 6종의 lectin 결합특성에 대하여, 최 등<sup>22</sup>은 노화촉진생쥐의 고환내에 7종의 lectin 결합반응에 대하여, 이 등<sup>23</sup>은 마우스의 태아와 출생후 새끼 그리고 성체의 뇌조직에 대한 lectin 반응에 대한 연구에서 신경세포에 존재하는 여러 탄수화물 성분들은 세포들이 성숙됨에 따라 출생무렵부터 점차 발현되며, 신경세포의 성장 및 기능과 밀접한 연관성이 있을 것으로 추측된다고 하였다.

호흡기계통에 대한 lectin 결합반응에 대한 보고는 Castells *et al*<sup>24</sup>이 바다거북, 뱀, 도마뱀, 조류, 랫드 등의 폐외기도(extrapulmonary airways)에 대하여 6종의 lectin 결합반응을 보고하였다. Gheri *et al*<sup>25</sup>은 사람의 태아 후각상피에 당질류물 동정에 lectin 결합반응을 이용하였고, Gheri *et al*<sup>26</sup>은 사람의 비강 호흡상피에 대하여 lectin 조직화학적으로 보고하였다. 홍과 김<sup>27</sup>은 랫드에서 정상 태아와 모체가 당뇨병인 태아의 폐에 5종의 lectin 결합반응에 대하여 보고한 바 있다. Kasper *et al*<sup>28</sup>은 랫드의 건강한 폐와 섬유성폐(fibrotic lung)에서 폐포큰포식세포(alveolar macrophage)의 표지로 5종의 lectin 결합반응을, Abdi *et al*<sup>29</sup>은 양의 폐조직의 혈관내피세포에 9종의 lectin 결합반응에 대하여 보고한 바 있으나, 아직 한국재래산양의 기관조직에 대한 보고가 없으며 더욱이 태아와 신생아의 기관발달에 따른 lectin 결합반응에 대한 보고는 없다. 이에 본 연구는 태아로부터 신생아에 이르기까지 한국재래산양의 기관조직에 5종의 lectin 즉, concanavalin A(Con A), dolichos biflorus agglutinin(DBA), rincinus communis agglutinin(RCA- I), ulex europaeus agglutinin(UEA), wheat germ agglutinin(WGA)을 반응시켜 조직화학적 반응을 유도함으로써 한국재래산양의 기관의

발달에 따른 기관의 조직내에 존재하는 각종 lectin에 특이적인 탄수화물의 출현 및 분포양상을 밝히고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

**실험동물** : 임상적으로 건강하다고 인정되는 2~3세의 경산 한국재래산양(체중 25~33kg) 8두에서 제왕절개술로 적출한 임신 60일령, 90일령, 120일령 태아와 신생아를 사용하였다.

**표본제작 및 관찰** : 임신 일령별 태아 및 신생아의 자궁을 적출한 후 10% neutral formalin 또는 Bouin 용액에 고정한 다음 일반적인 paraplax(용점 56℃) 포매 과정을 거쳐 5~6mm 두께로 조직절편을 만들었다. 기관조직내에 복합당질을 검색하기 위하여 탈파라핀한 조직을 PBS로 10분씩 3회 세척하였고 발색과정에서 일어나는 비특이반응을 방지하기 위하여 0.3% hydrogen peroxide(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 용액(absolute methanol에 용해)에 30분간 조직을 처리하여 PBS로 3회 세척하였다. 적정농도로 희석된 biotin-labeled lectin(PBS에 1:1,000, 1:2,000으로 희석)으로 4℃에서 12~15시간 반응시키고 PBS로 10분씩 3회 세척하고 avidin-biotin-peroxidase complex(ABC, Vector Laboratory)를 1:200으로 희석하여 상온에서 1시간 동안 반응시켰다. 이어서 3,3'-diaminobenzidine(DAB, Sigma) 20mg을 100ml의 PBS에 용해시키고 여기에 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 100μl를 첨가하여 기질액(substrate)을 만들고, 기질액 속에 조직을 넣어 lectin이 결합된 부위가 peroxidase-DAB 반응에 의하여 갈색 침전물이 생기도록 약 5분간 반응시켰다. DAB 반응이 끝난 후 hematoxylin 대조염색을 시행하였으며 염색된 조직은 탈수와 투명화한 후 cover glass로 덮고 광학현미경으로 관찰하였다. 염색과정에서 lectin과 특이적 결합반응성에 대한 음성대조

군은 lectin만을 제외한 모든 염색과정을 동일하게 시행하였으며 결합반응에 사용한 lectin(Vector laboratory)은 모두 5종으로, 그 종류와 탄수화물과의 결합특성은 Table 1 과 같다.

## 결 과

세포에 존재하는 당류에 대해 특이적인 lectin이 결합된 세포는 효소조직화학반응에 의하여 갈색의 침전물을 지니게 되므로 광학현미경을 통하여 결합반응 유무와 반응부위를 관찰할 수 있었다. 반응은 기관점막상피와 기관샘에서 주로 일어났으며, 점막고유층 및 점막밑조직과 바깥막에서도 나타났다. 음성대조군에 대해서는 lectin을 제외한 모든 염색과정을 동일하게 실시한 결과 특이적인 반응을 관찰할 수 없었으며, 시험군에서는 각각의 lectin에 대하여 기관점막상피세포와 기관샘세포만이 반응을 나타낸 점을 보아 이 반응이 lectin과 탄수화물간의 특이결합에 의한 것임을 알 수 있었다.

**Con A** : 60일령 태아 기관상피의 자유면은 중증도 양성반응을 보였으나, 상피층은 약한 양성반응이었다(Fig 1). 90일령과 120일령 태아 기관상피층과 기관샘은 모두 중증도 양성반응을 보였는데 상피자유면은 강한 양성반응을 보였다(Fig 2, 3). 신생아의 기관상피층과 심모는 중증도 양성반응을 보였고 기관샘은 중증도 및 강한 양성반응을 보였다(Fig 14).

**DBA** : 임신 60일령 태아 기관상피(tracheal epithelium)의 자유면에 아주 강한 양성반응을 나타내었으나, 표층을 제외한 기관상피층에서는 약한 양성반응을 보였다(Fig 5). 90일과 120일령 태아 및 신생아 기관에서는 상피의 표층과 기관샘은 아주 강한 양성반응을 보였으나, 상피의 표층을 제외한 기관상피층과 심모는 중증도 양성반응을 보였다(Fig 6, 7, 8).

Table 1. Lectins and their carbohydrate specificities used in this study

Lectin origin	Acronym	Major sugar specificity
<i>Concanavalia ensiformis</i> (Concanavalin A)	Con-A	<i>α</i> -D-Glc, <i>α</i> -D-Man
<i>Dolichos biflorus</i> (Horse gram)	DBA	<i>α</i> -D-GalNAc
<i>Ricinus communis</i> (Caster bean)	RCA-I	Galβ1.4GlcNAc
<i>Ulex europaeus</i> (Gorse seed)	UEA	<i>α</i> -L-Fucose
<i>Triticum vulgare</i> (Wheat germ)	WGA	D-GlcNAc(1.4GlcNAc)1-2

RCA- I : 임신 60, 90일령 태아 기관점막의 자유면은 강한 양성반응을, 상피층은 60일령 태아에서는 약한 반응을, 90일령 태아에서도 상피층과 기관샘은 중등도 양성반응이었다(Fig 9, 10). 120일령 태아와 신생아 기관상피의 자유면과 기관샘은 부분적으로 중등도 양성반응을, 대부분의 상피층과 기관샘은 약한 양성반응을 보였다(Fig 11, 12).

UEA : 임신 60일령 태아와 신생아 기관상피와 기관샘은 모두 음성반응이었고(Fig 13, 16), 임신 90일령 태아의 기관상피에서는 중등도 양성반응을 보였고, 기관샘은 음성반응을 보였으며(Fig 14), 120일령 태아의 기관 상피층에서 약한 양성반응을 보였다(Fig 15).

WGA : 60일령 태아기관은 DBA의 경우와 같이 기관상피의 자유면은 강한 양성반응을, 상피층은 약한 양성반응을 보였다(Fig 17). 90일령 태아기관에서는 상피의 표층과 기관샘은 중등도 양성반응을 보였고 상피의 자유면과 기관샘의 내강쪽은 강한 양성반응을 보였다(Fig 18). 120일령 태아의 기관상피의 자유면과 기관샘은 중등도 반응을, 기관상피층은 약한 양성반응을 보였고(Fig 19), 신생아 기관상피층의 술잔세포와 기관샘에서는 강한 양성반응을 보였으며 상피층과 점막밑조직의 혈관에도 약한 양성반응을 보였다(Fig 20).

## 고 찰

Lectin의 결합특성을 이용하여 호흡기관에 존재하는 탄수화물에 대한 연구는 Gheri *et al*<sup>25</sup>이 UEA lectin의 결합반응을 이용하여 11주령 사람태아 후각신경원(olfactory neuron)의 표지로 삼았고, Castells *et al*<sup>24</sup>은 양성류 폐바깥기도의 상피의 분비세포가 Con A, DBA, WGA에 반응하고, 바다거북 폐바깥기도의 술잔세포는 DBA, SBA, WGA가 염색되며, 뱀과 도마뱀의 분비세포에서는 Con A와 WGA가 반응한다고 하였다. 그리고 조류의 점액술잔세포는 Con A, LTA, WGA가 반응하고 닭에서는 PNA와 SBA가 염색되며, 가금의 섬모세포는 Con A와 WGA가 염색된다고 하였다. 포유동물의 기도에서도 Con A, UEA-I 과 WGA가 반응하며, 랫드에서는 DBA와 SBA가 역시 반응한다고 하였다.

Kasper *et al*<sup>28</sup>은 랫드의 정상폐와, 섬유성폐의 폐포 큰포식세포의 표지로 삼고자 MPA(maclura pomifera lectin), DBA, SBA, Con A, GNA(galanthus nivalis lectin) 등을 이용하였다. 태아기 호흡기관의 조직에 존재하는 탄수화물 성분들과 호흡기관의 발달에 따른 탄수화물 성분의 변화 등에 대하여 Gheri *et al*<sup>26</sup>은 사람태아의 비강호흡상피에 대한 연구에서 Con A는 8~11주령 태아에서는 비강의 모든 상피세포에 반응하고, 911주령에서 깊은 프리즘세포와 깊은 프리즘섬모세포의 핵위 부위에 양성과립이 관찰되며, 12주령 태아에서는 핵위 반응과립이 산재되고 같은 시기에 섬모에도 Con A가 반응한다고 하였다. 홍과 김<sup>27</sup>은 랫드에서 Con A가 19와 21일령 태아 폐포구역에서 각각 중등도 양성반응을, 19일령 태아의 기관상피에서 약한 양성반응을 그리고 21일 태아에서는 중등도 양성반응을 나타낸다고 하였다.

본 실험에서는 Con A의 한국재산양의 60일령 태아 기관상피의 자유면은 중등도 양성반응을 보였으나 상피층은 약한 양성반응을 보였다. 90일령과 120일령 태아 기관상피층과 기관샘은 모두 중등도 양성반응을 보였는데 상피자유면은 강한 양성반응을 보였고, 신생아 기관상피층과 섬모는 중등도 양성반응을 보였다. 기관샘은 중등도 및 강한 양성반응을 보였는데 이는 Gheri *et al*<sup>26</sup>이 보고한 사람의 태아 기관의 성적과, 홍과 김<sup>27</sup>의 랫드 태아의 성적과 유사하였다. 그러나 이 등<sup>25</sup>이 마우스 태아의 뇌조직에서는 Con A의 양성반응이 관찰되지 않는 것과는 차이가 있어 동물의 종과 동물의 조직에 따라 차이가 있는 것으로 생각된다.

DBA의 경우, Gheri *et al*<sup>26</sup>은 임신 8~9주령 사람태아의 비강호흡상피의 깊은프리즘세포(bathypismatic cell)와 깊은프리즘섬모세포의 세포질내에 약하게 산재성으로 반응하고, 앞서 언급한 세포표면은 DBA에 아주 약하게 반응한다고 하였고, 진 등<sup>5</sup>은 랫드의 발정주기에 따른 질상피에 대한 연구에서 DBA는 질상피층은 모두 음성이고 질상피층의 표층은 발정기에는 중등도이고 그의 휴지기, 발정전기, 발정후기는 모두 강한 양성반응을 보였다고 하였다. 본 실험에서 DBA는 다른 lectin 중에서 가장 강하게 양성반응을 나타내었으며 60일령 태아 기관상피의 자유면은 아주 강하게 반응하였고 기관상피층은 약한 양성반응

을 보였다. 90일령과 120일령 태아 및 신생아 기관상피의 자유면과 기관샘은 아주 강한 양성반응을, 기관상피의 자유면을 제외한 기관상피층과 섬모는 중등도의 양성반응을 보였는데 동물의 종과 장기 및 시기 등에 따라 차이가 있는 것으로 생각된다.

RCA-1에 대하여 홍과 김<sup>27</sup>은 19 및 21일령 랫드 태아의 세기관지 상피와 폐포구역에서 모두 강한 양성반응을 나타내었다고 하였는데, 본 연구에서는 임신 60, 90일령 태아기관 점막의 자유면은 강한 양성반응을, 60일령 태아에서의 상피층은 약한 양성반응을, 90일령 태아에서는 상피층과 기관샘은 중등도 양성반응을 보였다. 120일령 태아와 신생아에서 기관상피의 자유면과 기관샘은 부분적으로 중등도 양성반응을, 대부분의 상피층과 기관샘은 약한 양성반응을 보였는데 이는 랫드<sup>27</sup> 태아의 경우와 많은 차이가 있었다.

홍과 김<sup>27</sup>은 19일과 21일령 랫드 태아의 세기관지 상피에서 약한 양성반응을, 폐포구역에서는 19일령 태아에서 음성반응이고, 21일령 태아에서는 약한 양성반응을 보였다. Gheri *et al*<sup>26</sup>은 임신 8-12주령 사람 태아의 발달중인 비강호흡상피의 바깥층 끝테두리 뿐만 아니라 모든 호흡상피의 표면이 UEA-1에 계속 반응을 보이고, 깊은프리슴세포와 깊은프리슴섬모세포의 핵위부분도 역시 반응을 보이며 9주령 태아에서도 기저막에 UEA-1의 결합반응이 관찰된다고 하였는데 본 실험에서 UEA-1은 임신 60일령 태아와 신생아에서는 자유면, 기관상피층, 기관샘 모두 음성이었고, 임신 90일령 태아 기관의 상피층과 자유면 일부분에서만 중등도 양성반응을, 120일령 태아기관의 상피층에 약한 양성반응을 보였다.

WGA에 대하여 홍과 김<sup>27</sup>은 19일령 랫드 태아의 세기관지상피에서 중등도 양성반응을, 21일령 태아에서는 강한 양성반응을 일으킨다고 하였고, 19일령과 21일령 태아 폐포구역에서는 모두 강한 양성반응을 일으킨다고 하였다. Gheri *et al*<sup>26</sup>은 사람의 태아 비강호흡상피에 대한 연구에서, 8주령 태아에서 바깥층의 모든 세포의 핵위에 WGA 양성반응과립이 출현하고, 9주령 태아에서 깊은 프리슴세포에 산재성으로 핵위부분에 양성반응이, 임신 9-11주령에서 핵위부분에 양성과립이 깊은프리슴섬모세포에서 관찰되고, 9주령 태아 섬모가 진하게 염색되며, 임신 마지막

2주에 몇몇 기저세포의 표면에 WGA 양성반응이 있는 반면 기저막은 임신 전기간동안에 양성반응을 보였다고 하였다.

본 실험에서 WGA에 대한 반응은 60일령 태아 기관상피 자유면은 강한 양성반응을 그리고 상피층은 약한 양성반응을 보였는데 이는 본 실험의 DBA와 비슷하였다. 90일령 태아 기관상피의 자유면과 기관샘은 내강쪽은 강한 양성반응을, 기관상피층과 기관샘세포는 중등도 양성반응을 보였다. 120일령 태아 기관상피의 자유면과 기관샘은 중등도 반응을, 기관상피층은 약한 양성반응을 보였다. 그리고 신생아 기관상피층에 술잔세포와 기관샘의 일부세포에서도 강한 양성반응을 그외 기관상피층과 기관샘에서는 중등도 양성반응을 보였다. 홍과 김<sup>27</sup>이 랫드의 경우 뿐만 아니라 가까울수록 태아 기관세기관지에 WGA가 강하게 반응한다고 하였는데 본 실험에서는 60, 90일령 태아보다 120일령 태아와 신생아에서 기관상피층이 약한 양성반응을 보였다.

## 결 론

한국재산양의 기관발달에 따른 탄수화물의 발현양상을 관찰하기 위하여 60, 90, 120일령 태아와 신생아의 기관을 10% 중성 formalin에 고정하여 조직절편을 대상으로 lectin에 대한 조직화학적 염색을 시행하였다. 탄수화물의 marker는 biotin이 부착된 Con A, DBA, RCA-1, UEA, WGA를 사용하였으며 avidin-biotin-peroxidase complex(ABC)법을 이용한 조직화학적 염색반응을 관찰결과는 다음과 같다.

1. Con A에 대한 결합반응은 60일령 태아에서, 점막상피는 약한 양성반응을, 자유면에는 강한 양성반응을 보였고, 90 및 120일령 태아에는 기관상피와 기관샘은 중등도 양성반응을, 자유면은 강한 양성반응을, 신생아에서는 기관상피세포와 섬모 그리고 기관샘도 중등도 양성반응을 보였으며 기관샘은 세포에 따라 중등도 또는 강한 양성반응을 보였다.

2. DBA는 사용한 lectin 중에서 가장 강하게 반응하였으며, 60일령 태아 기관상피의 자유면은 아주 강한 양성반응하였고, 기관상피층은 약한 양성반응을 보였다. 90일령과 120일령 태아 및 신생아 기관상피의 자유면과 기관샘은 아주 강한 양성반응을 보였고, 기

관상피의 자유면을 제외한 기관상피층과 섬모는 중등도의 양성반응을 보였다.

3. RCA- I 에 대한 결합반응은 60일령과 90일령 태아 기관점막의 자유면은 매우 강한 양성반응을, 60일령 태아에서 기관상피층은 약한 양성반응을, 90일령 태아는 중등도 양성반응을 보였다. 120일령 태아와 신생아 기관상피의 자유면과 기관샘은 부분적으로 중등도 양성반응을, 대부분의 상피층과 일부 기관샘은 약한 양성반응을 보였다.

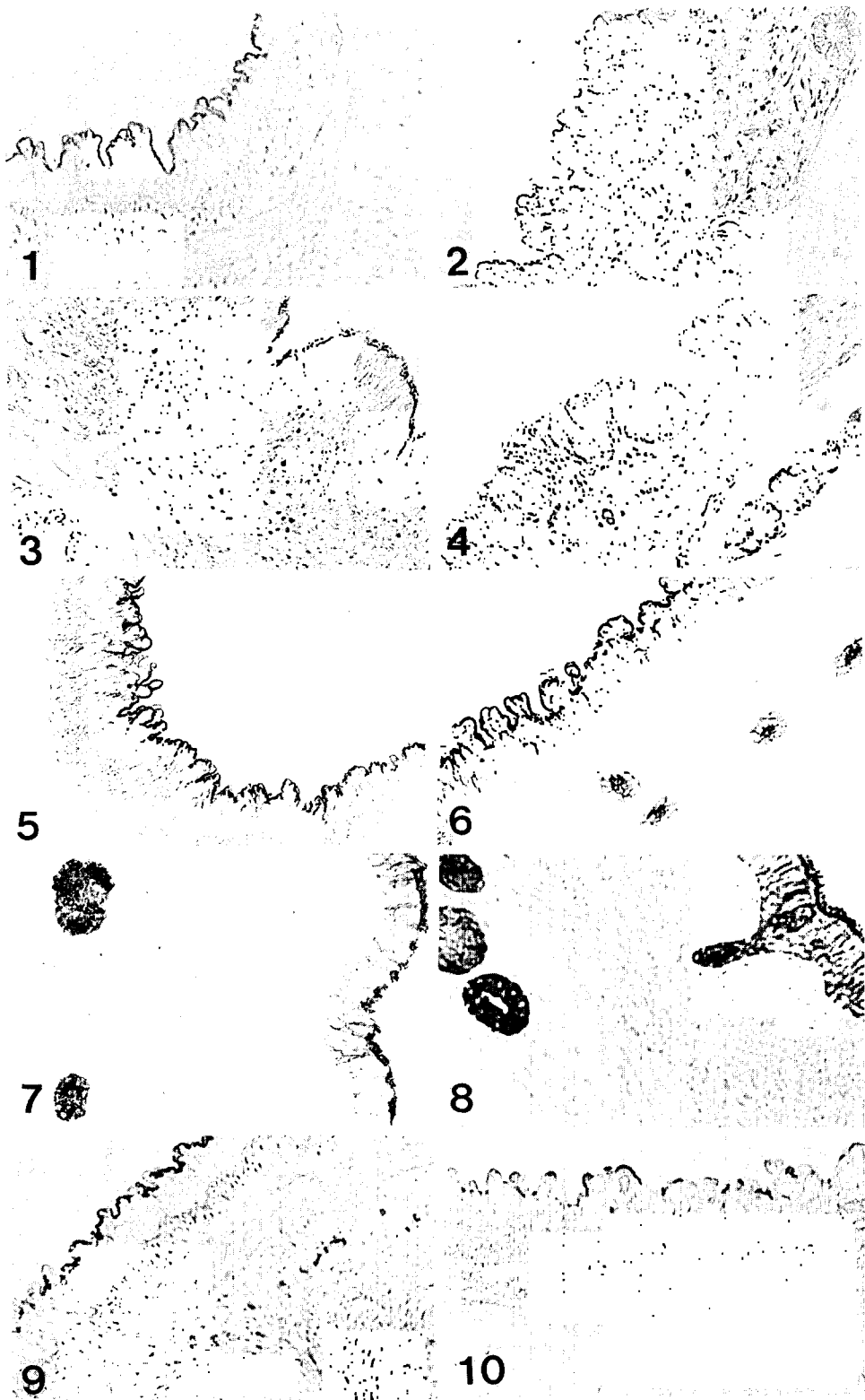
4. UEA에 대한 결합반응은 90일령 태아 기관상피에서는 중등도 양성반응을 보였고, 120일령 태아에서는 약한 양성반응을 보였다. 60일령 태아와 신생아

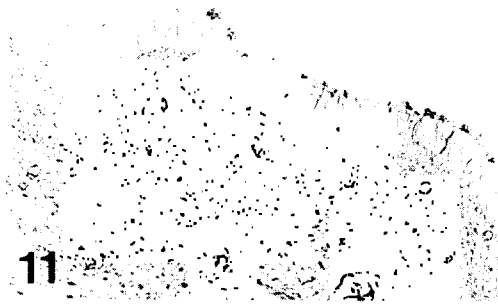
에서는 음성반응이었다.

5. WGA에 대한 결합반응은 60일령 태아 기관상피의 자유면은 매우 강한 양성반응을, 기관상피층은 약한 양성반응을 보였고, 90일령 태아와 기관상피의 자유면과 기관샘의 내강쪽표면은 매우 강한 양성반응을, 기관상피층과 기관샘세포는 중등도의 양성반응을 보였다. 120일령 태아 기관상피의 자유면과 기관샘은 중등도 양성반응을, 기관상피층은 약한 양성반응을 보였다. 그리고 신생아 기관상피층의 술잔세포와 기관샘의 일부 세포에서도 중등도 양성반응을 보였다.

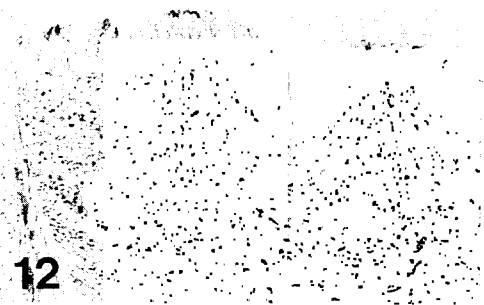
### Legends for figures

- Fig 1. In 60-day-old fetus, the moderate binding reaction for Con A on the mucosal surface of tracheal epithelium is seen. × 50.
- Fig 2. In 90-day-old fetus, the moderate binding reactions for Con A on the mucosal and the glandular epithelia in the tracheal walls are seen. × 50.
- Fig 3. In 120-day-old fetus, the moderate binding reactions for Con A on the mucosal and glandular epithelia in the tracheal walls are seen. × 50.
- Fig 4. In neonate, the moderate binding reactions for Con A on the cilia, basement mebranes, epithelial layer, and glands in the tracheal walls are seen. × 50.
- Fig 5. In 60-day-old fetus, the strong binding reactions for DBA on the apical surface of mucosal epithelium and weak binding reaction on the mucosal epithelium are seen. × 50.
- Fig 6. In 90-day-old fetus, the strong binding reactions for DBA on the surface of mucosal epithelium and glandular walls and mucous epithelia show moderate reactivity. × 50.
- Fig 7. In 120-day-old, the strong binding reactions for DBA on the apical surface and tracheal glands are seen. Tracheal epithelial layer and cilia show moderate reactivity. × 50.
- Fig 8. In neonate, the strong binding reactions for DBA on the apical surface and tracheal glands are seen. Tracheal epithelial layer and cilia show moderate reactivity. × 50.
- Fig 9. In 60-day-old, the strong binding reaction for RCA-I on the apical surface is seen. × 50.
- Fig 10. In 90-day-old, the moderate binding reaction for RCA-I on the apical surface is seen. Tracheal glands and submucosa show weak reactivity. × 50.
- Fig 11. In 120-day-old, the modarate binding reactions for RCA-I on the apical surface and tracheal glands are seen. Tracheal epithelial layer and submucosa show weak reactivity. × 50.
- Fig 12. In neonate, the moderate binding reactions for RCA-I on the apical surface and tracheal glands are seen. Tracheal epithelial layer and submucosa show weak reactivity. × 50.
- Fig 13. In 60-day-old fetus, UEA was not bound. × 50.

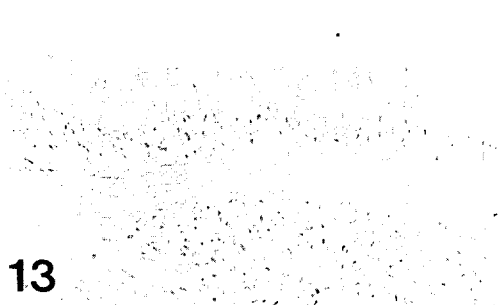




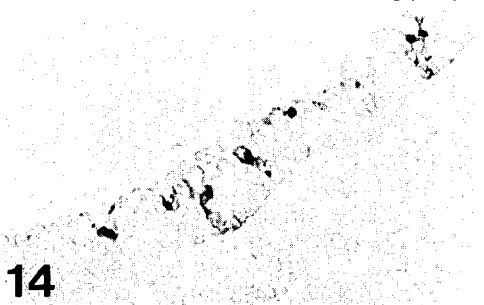
11



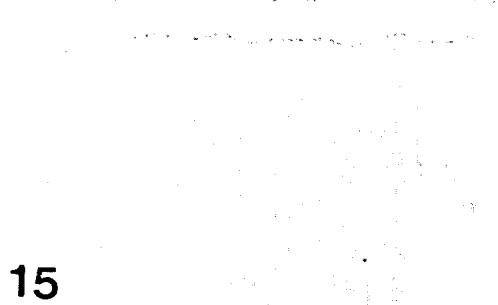
12



13



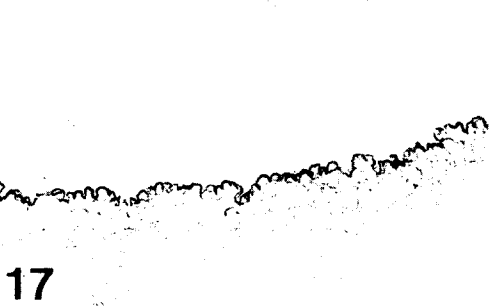
14



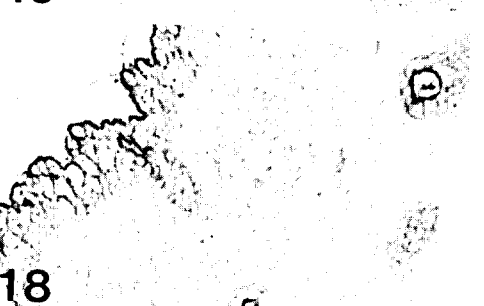
15



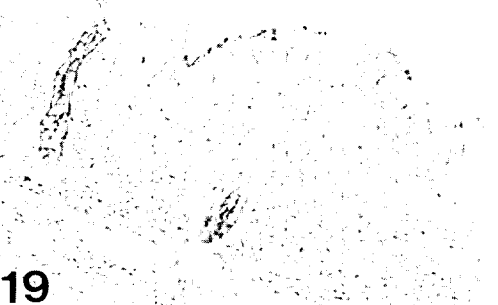
16



17



18



19



20



- Fig 14. In 90-day-old fetus, the moderate binding reaction for UEA on the apical surface is seen. × 50.
- Fig 15. In 120-day-old fetus, the weak binding reaction for UEA on the apical surface of tracheal epithelium is seen. × 25.
- Fig 16. In neonate, UEA was not bound. × 25.
- Fig 17. In 60-day-old fetus, the strong binding reaction for WGA on the apical surface is seen. Tracheal epithelial layers show weak reactivity. × 50.
- Fig 18. In 90-day-old fetus, the strong binding reactions for WGA on the apical surface and glandular luminal surface in the tracheal walls are seen. Tracheal epithelial layer and tracheal glandular epithelium show moderate reactivity. × 50.
- Fig 19. In 120-day-old fetus, the weak binding reaction for WGA on the tracheal epithelium is seen. Tracheal glands show moderate reactivity. × 50.
- Fig 20. In neonate, the moderate binding reaction for WGA on the tracheal epithelium is seen. The goblet cells and glandular mucous cells in the tracheal walls show strong reactivity.

## 참 고 문 헌

- Sharono N. Lectin receptor as lymphocyte surface markers. *Adv immunol*, 34:213-221, 1983.
- Barondes SH. Soluble lectins: a new class of extracellular proteins. *Science*, 223:1259-1264, 1984.
- Grant CWM, Peters MW. Lectin-membrane interactions. Information from model systems. *Biochim Biophys Acta*, 779:403-422, 1984.
- Walker R. The use of binding of peroxidase-labelled lectins to human endometrium in normal cyclical endometrium and endometrial adenocarcinoma. *J Clin Pathol*, 42:140-147, 1989.
- 진호준, 이경훈, 이왕재 등. 발정주기에 따른 흰쥐 질상피의 lectin 결합특성에 관한 조직화학적 연구. 대한해부학회지, 27:115-122, 1994.
- Hsu SM, Raine L. Versatility of biotin labelled lectins and avidin-biotin-peroxidase complex for localization of carbohydrates in tissue sections. *J Histochem Cytochem*, 30:157-161, 1982.
- Gelef S, B ch P. Pancreatic duct glands. II. Lectin binding affinities of ductular epithelium, ductular glands and Brunner glands. *Histochemistry*, 80:31-38, 1984.
- Knudsen KA, Rao PE, Damsky CH, et al. Membrane glycoproteins involved in cell-substratum adhesion. *Proc natn Acad Sci USA*, 78:6071-6075, 1981.
- Damsky CH, Knudsen KA, Buck CA. Integral membrane glycoproteins related to cell-substratum adhesion in mammalian cells. *J Cell Biochem*, 18:1-13, 1982.
- Edelman GM. Expression of cell adhesion molecules during embryogenesis and regeneration. *Expl Cell Res*, 161:1-16, 1984.
- Frizi T. Demonstration by monoclonal antibodies that carbohydrate structures of glycoproteins and glycolipids are onco-developmental antigens. *Nature Lond*, 314:53-57, 1985.
- Richa J, Damsky CH, Buck A, et al. Cell surface glycoproteins mediate compaction, trophoblast attachment, and endoderm formation during early mouse development. *Devl Biol*, 108:513-521, 1985.
- Brandley BK, Schnarr RL. Cell-surface carbohydrates in cell recognition and response. *J Leukocyte Biol*, 40: 97-111, 1986.
- Damjanov I. Lectin cytochemistry and histochemistry. *Lab Invest*, 57:5-20, 1987.
- Gullomot M, Flechon JE, Wintenberger-Torres S. Cytochemical studies of uterine and trophoblastic surface

- coats during blastocyst attachment in the ewe. *J Reprod Ferti*, 65:1-8, 1982.
16. 윤여림, 이대일, 백승용. 여성생식기조직의 식물응집소결합에 관한 면역조직화학적 연구. *고려대논문집*, 21:169-179, 1984.
  17. Anderson TL, Olson GE, Hoffman LH. Sage-specific alternation in the apical membrane glycoproteins of endometrial epithelial cells related to implantation in rabbits. *Biol Reprod*, 34:701-720, 1986.
  18. Munson L, Kao JJ, Schlafer DH. Characterization of glycoconjugates in the bovine endometrium and chorion by lectin histochemistry. *J Reprod Fert*, 87:509-517, 1989.
  19. 백상호, 김복린, 손현준 등. 임신기간중 흰쥐 자궁내막의 lectin 결합특성에 대한 조직화학적 연구. *대한해부학회지*, 28:495-506, 1995.
  20. Cheri G, Bryk SC, Petrelli V. Histochemical detection of sugar residues in the chick embryo mesonephros with lectin-horse-radish peroxidase conjugates. *Histochemistry*, 95:63-71, 1990.
  21. Kurohmaru M, Kobayashi H, Kanaiy, *et al.* Distribution of lectin binding in the testes of the musk shrew, *Suncus muinus*. *J Aant*, 187:323-329, 1995.
  22. 최병태, 최영현, 정해영 등. 노화촉진생쥐(SAM)의 정소복합당질에 대한 lectin 조직화학. *한국실험동물학회지*, 11: 59-66, 1995.
  23. 이경훈, 이병란, 차중익 등. 생쥐뇌발육에 따른 lectin 결합특성에 대한 조직화학적 연구. *대한해부학회지*, 25:361-369, 1992.
  24. Castells MT, Ballesta LM, Pastor LM, *et al.* Histochemical characterization of glycoconjugates in the epithelium of the extrapulmonary airways of several vertebrates. *Histochem J*, 22:24-35, 1990.
  25. Gheri G, Gheri Bryk S, Balboni GC. Identification of sugar residues in human fetal olfactory epithelium using lectin histochemistry. *Acta Anat*, 145:167-124, 1992.
  26. Gheri Bryk S, Gheri G, Sgambati E, *et al.* The nasal respiratory epithelium in the human fetus lectin histochemistry. *Acta Anat*, 151:80-87, 1994.
  27. 홍혜남, 김동호. 모체의 당뇨병이 흰쥐 태자 폐세포의 glycosylation에 미치는 영향. *울산의대학술지*, 1: 19-25, 1992.
  28. Kasper M, Sakai K, Koslowski, *et al.* Location of Surfactant protein A(SP-A) in alveolar macrophage subpopulations of normal and fibrotic rat lung. *Histochem*, 102:345-352, 1995.
  29. Abdi K, Kobzik L, Li X, *et al.* Expression of membrane glycoconjugates on sheep lung endothelium. *Lab Invest*, 72:445-452, 1995.