

청둥오리 Meckel 계실의 조직학적 및 면역조직화학적 연구

구세광 · 이재현 · 이형식*

경북대학교 수의과대학
경산대학교 자연과학대학 생물학과*
(1998년 5월 22일 접수)

The histological and immunohistological studies in the Meckel's diverticulum of the duck, *Anas platyrhynchos platyrhynchos*, Linne

Sae-kwang Ku, Jae-hyun Lee, Hyeung-sik Lee*

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University
Department of Biology, College of Natural Science, Kyungsan University*
(Received May 22, 1998)

Abstract : We have studied Meckel's diverticulum(MD) of the duck(*Anas platyrhynchos platyrhynchos*, Linne) by histological and immunohistochemical methods. Because MD were first observed in 2 weeks after hatching, tissues were taken from 2 weeks to 32 weeks after hatching groups. MD were observed as like any parts of intestinal tract that composed with simple columnar epithelium and numerous mucosal gland especially, cecum except that many lymphocytes were exist in this study. Also a number of bovine chromogranin(BCG)-, serotonin, and somatostatin(SOM)-immunoreactive cells were observed in epithelium and submucosal gland in this study, so it could be suggest that the MD of the duck serve as some digestive and lymphatic functions.

Key words : Meckel's diverticulum, duck, BCG, somatostatin, serotonin, immunohistochemistry.

서 론

Meckel 계실(Meckel diverticulum)은 조류에서 난황관과 난황낭의 잔유물로서 부화후 공장에서 둥근 천장

(copola) 모양의 부속기로서 관찰되며, 부화후 2주후에서부터 관찰되기 시작한다고 일반적으로 알려져 있다¹⁻³. 또한 오리에서 Meckel 계실은 부화후 증식한다고 알려져 있으며⁴, 근래에 들어 임파기계의 하나로 생각되어진다는 보고들^{2,3}이 존재하며, bursectomy시 이들 Meckel

Address reprint requests to Dr. Sae-kwang Ku, College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Republic of Korea.

결 과

계실의 조직학적 변화에 대한 보고 역시 존재한다⁵. 그러나 이들 Meckel 계실이 공장과 연결되어 있으며, 조직학적 구조 역시 점액산생세포를 함유한 단층원주상피와 다수의 점막샘으로 구성되어 있음에도 불구하고^{2,3} 소화기관의 일부로서 생각하는 보고는 없다. 따라서 본 연구에서는 청둥오리에서 Meckel 계실이 처음 관찰되기 시작하는 부화후 2주에서부터 32주령에 걸쳐 Meckel 계실의 조직학적 구조 및 내분비세포를 관찰하여 소화관과의 관계를 알아보려고 하였다.

재료 및 방법

대구광역시 달성공원에서 분양받은 청둥오리(*Anas platyrhynchos platyrhynchos*, Linne)의 수정난을 부화는 부화기(KE 300, EUN JO Incubator company)로 습도 70%, 온도 35.8℃의 조건하에서 부화하였으며, 부화일수는 26~28일이었다. 청둥오리에서 Meckel 계실이 관찰되기 시작하는 부화후 2주에서부터 3주, 5주, 6주, 7주, 9주, 10주 및 32주로 구분하여 각 5마리씩 실험에 사용하였다. 실험동물은 방혈후 Meckel 계실을 절취하여 Bouin 액에 24시간 이상 고정하였으며, 고정한 조직은 에타놀 계열에 탈수한 후 파라핀 포매를 실시하고 3~4µm의 연속절편을 제작하였다. 각 조직절편은 조직학적 구조를 확인하기 위하여 hematoxylin-eosin(H-E) 염색을 실시하였다.

또한 각 절편은 PAP법(oxidase anti-oxidase method)⁶으로 면역염색을 실시하였으며, 이때 사용된 항혈청 및 회색배율은 Table 1에 기록하였다. 비특이적인 반응을 억제하기 위하여 정상 산양혈청(normal goat serum)을 처리하였으며, DAB 용액(3,3'-diaminobenzidine tetrahydrochloride containing 0.01% H₂O₂ in HCl buffer(pH 7.6))으로 발색시킨 후 Mayer's hematoxylin으로 counter stain을 실시하여 광학현미경으로 관찰하였다.

Table 1. Antisera used in this study

Antisera*	Code	Source	Dilution
CG	517210	Incstar	1 : 500-1 : 1,000
Serotonin	BO68082C	BioGenex	1 : 20
Somatostatin	PUO421295	BioGenex	1 : 26

* All antisera were raised in rabbits.

부화후 2주에서부터 실험 전연령에 걸쳐, 점막층(tunica mucosa), 근육층(tunica muscularis) 및 장막층(tunica serosa)의 구별이 뚜렷하게 관찰되었으며, 상피는 다수의 점액산생세포 즉, 술잔세포를 함유한 단층원주상피로 관찰되었다. 또한 이들 상피가 기저층쪽으로 함입되는 소견이 관찰되었으며, 함입된 부위에서는 다수의 샘포형(acinus type) 샘 조직들이 관찰되었다. 점막고유층(lamina propria)에서는 임파구의 축적이 부화후 2주에서부터 실험 전연령에 걸쳐 관찰되었으며, 부화후 5주에서부터는 임파소절(lymphatic follicle)의 형성이 관찰되기 시작하였고, 부화후 6주령부터는 이들 임파소절들이 근육층 사이로 침입하는 것이 관찰되었다. 또한 부화후 6주령부터는 이차 임파소절(secondary lymphatic follicle)들의 형성 역시 관찰되었다(Fig 1a-c).

Chromogranin(CG), serotonin 및 somatostatin 면역반응 세포들은 실험 전연령에 걸쳐 상피와 점막샘에서 다수 관찰되었으며, 주로 CG 및 serotonin 면역반응세포들은 원형 또는 방추형으로 somatostatin 면역반응세포들은 긴 세포질 돌기를 가진 방추형으로 관찰되었다(Fig 2-4). 한편 이들 면역반응세포들의 연령에 따른 상대적 빈도는 Table 2에 기록하였다.

Table 2. The relative frequencies of immunoreactive cells in the Meckel's diverticulum of the duck

	CG	Serotonin	Somatostatin
2 weeks	++	+++	+
3 weeks	++	+++	+
5 weeks	++	++	+
6 weeks	++	++	+
7 weeks	+	++	+
9 weeks	+	++	+
10 weeks	++	++	+
32 weeks	++	++	+

* - : not detected, ± : rare, + : few, ++ : moderate, +++ : numerous.

고 찰

Meckel 계실은 난황관과 난황낭의 잔유물로서 부화후 공장에서 관찰되는 기관으로 알려져 있다¹⁻³. 이들 Meckel 계실에 대한 조직학적 보고는 비교적 드무나 근래에 들어 Olah *et al*² 및 Olah 와 Glick³는 닭의 Meckel 계실을 전형적인 입파상피성 기관(lymphoepithelial organ)으로 제시하였다. 본 연구의 결과에서도 부화후 2주경에서부터 공장부위에서 관찰되기 시작하였으며, 입파구의 축적이 이 시기에서부터 관찰되어, 부화후 5주경에서부터는 입파소절의 형성이 관찰되었으므로 이전의 보고^{2,3}와 일치하는 소견을 나타내었으나 실험 전연령에 걸쳐 점막층, 근육층 및 장막층의 구별이 뚜렷하게 관찰되었으며, 상피는 술잔세포를 함유한 단층원주상피가 관찰되었고, 이들 상피의 함입에 의해 다수의 샘포형 샘 조직들의 형성이 관찰되었다. 이러한 소견들은 대부분의 동물 소화관의 전형적인 조직조건^{7,8}과 일치하며 특히 점막고유층에서 다수의 입파구가 관찰된 점은 맹장에서의 소견과 유사하다고 생각되는 바, 소화관으로서의 기능 역시 배제할 수 없을 것으로 생각된다.

또한 본 실험의 결과 청둥오리의 Meckel 계실에서 chromogranin(CG), serotonin 및 somatostatin 면역반응세포가 실험 전연령에 걸쳐 상피와 점막층에서 관찰되었다. 이중 CG는 다양한 내분비세포에 존재하는 산성 단백질로서 다양한 종류가 있으며, 대부분의 amine, peptide 산생세포의 분비과립에 공존하고⁹⁻¹², 내분비세포의 marker로 유용하다고 알려져 있다¹³⁻¹⁵. serotonin은 평활근 수축작용을 포함하여 여러가지 기능을 담당하며 소화관 내분비계에서는 장크롬친화성 세포에서 분비된다고 알

려져 있다¹⁶. 또한 somatostatin은 peptide계 호르몬으로서 위장관 내분비세포나 신경세포 및 중추신경계에서 확인되어지며¹⁷, 대부분의 호르몬에 대한 억제작용을 나타낸다고 보고¹⁸되어져 있는 바, 청둥오리의 Meckel 계실은 기타 다른 부위의 소화관과 함께 어느 정도 소화기능을 담당하고 있는 것으로 생각되나 그 기능에 대해서는 아직 의문이며, 금후 이 방면으로 더 많은 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

이상에서 청둥오리의 Meckel 계실은 다수의 입파구가 존재한다는 이외에 전형적인 소화관 특히 맹장과 유사한 조직학적 구조를 나타내었으며, CG, serotonin 및 somatostatin 면역반응세포 역시 다수 관찰되었으므로 입파기계로서의 기능 뿐만 아니라 소화관으로서의 기능 역시 일부 수행할 것으로 생각되나 정확한 기능을 알기 위해서는 금후 더 많은 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

결 론

청둥오리에서 Meckel 계실이 처음 육안적으로 관찰되는 부화후 2주령에서부터 3주, 5주, 6주, 7주, 9주, 10주 및 32주에 걸쳐 Meckel 계실의 조직학적 구조 및 내분비세포의 구조를 관찰하였던 바, 다수의 입파구가 존재한다는 이외에 일반적인 소화관 특히 맹장의 조직학적 구조와 유사하게 관찰되었으며, CG, serotonin 및 SOM 면역반응세포 역시 다수 관찰되어 Meckel 계실은 입파기계 뿐만 아니라 일부 소화기관으로서의 기능 역시 수행하는 것으로 관찰되었다.

Legends for figures

Fig 1. Histological features of Meckel's diverticulum of the duck.

a. 2 weeks after hatching. b. 6 weeks after hatching. c. 32 weeks after hatching.

Note that invagination of epithelium(star marks) and numerous acinar type glands(arrows) were observed. LN; lymphatic follicle.

a, b : $\times 120$, c : $\times 240$, a-c : H-E stain.

Fig 2. BCG-immunoreactive cells in the Meckel's diverticulum of the duck.

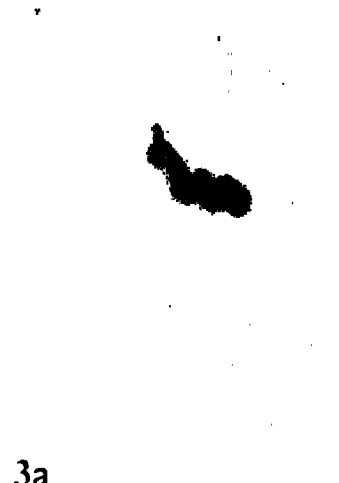
a. 3 weeks after hatching. b. 32 weeks after hatching. a-b : $\times 480$, PAP method.

Fig 3. Serotonin-immunoreactive cells in the Meckel's diverticulum of the duck.

a. 3 weeks after hatching. b. 32 weeks after hatching. a-b : $\times 480$, PAP method.

Fig 4. SOM-immunoreactive cells in the Meckel's diverticulum of the duck.

a. 3 weeks after hatching. b. 32 weeks after hatching. a-b : $\times 480$, PAP method.



참 고 문 헌

1. Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Anatomy of the domestic birds. *Verlag Paul Parey*, 46-56, 1977.
2. Olah I, Glick B, Taylor RL Jr. Meckel's diverticulum II. A novel lymphoepithelial organ in the chicken. *Anat Rec*, 208:253-263, 1984.
3. Olah I, Glick B. Meckel's diverticulum I. Extramedullary myelopoiesis in the yolk sac of hatched chicken(*Gallus domesticus*). *Anat Rec*, 208:243-252, 1984.
4. Romanoff AL. The avian embryo, structural and functional development. Macmillan, New York, 1077-1081, 1960.
5. Whitesides JF, Krista LM, Mora EC, *et al*. Effect of surgical and chemical in ovo bursectomy on lymphocyte sensity scores and histological evaluations of primary and secondary lymphoid organs in hypertensive and hypotensive turkeys. *Poult Sci*, 70:1362-1371, 1991.
6. Sternberger LA. Immunocytochemistry. 2nd ed, New York, John Wiley & Sons, 104-149, 1979.
7. Hodges RD. The histology of the fowl. Academic Press, London, 35-112, 1974.
8. Banks WJ. Applied veterinary histology. 2nd ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 380-416, 1986.
9. Cetin Y, Grube D. Immunoreactives for chromogranin A and B, and secretogranin II in the guinea pig endocrine pancreas. *Histochemistry*, 94:479-484, 1990.
10. Benedum UM, Baeuerle PA, Konecki DS, *et al*. The primary structure of bovine chromogranin A : a representative of a class of acidic secretory proteins common to a variety of peptidergic cells. *EMBO J*, 5:1495-1502, 1986.
11. Buffa R, Gini A, Pelagi M, *et al*. Immunoreactivity of hormonally chracterized human endocrine cells against three novel anti-human chromogranin B(B11 and B13) and chromogranin A(A11) monoclonal antibodies. *Arch Histol Cytol*, 52:99-105, 1989.
12. Fischer-Colbrie R, Lassmann H, Hogn C, *et al*. Immunological studies on the distribution of chromogranin A and B in the endocrine and nervous tissues. *Neuroscience*, 16:547-555, 1985.
13. Lloyd RV, Cano M, Rosa P, *et al*. Distribution of chromogranin A and secretogranin I (chromogranin B) in neuroendocrine cells and tumors. *Am J Pathol*, 130:296-304, 1988.
14. Wakinson A, Tonsson AC, Davison M, *et al*. Heterogeneity of chromogranin A-derived peptides in bovine gut, pancreas and adrenal medulla. *Biochem J*, 1: 471-479, 1991.
15. Lundquist M, Arnberg H, Candell J, *et al*. Silver stains for identification of neuroendocrine cells. A study of the chemical background. *Histochem J*, 22: 615-623, 1990.
16. Solcia E, Creutzfeldt W, Falkmer S, *et al*. Human gastroenteropancreatic endocrine, paracrine cells: Santa Monica 1980 classification, ed, Grossmann MI, Brazier MAB and Lechago J, Academic Press, 159-165, 1981.
17. Ito H, Hashimoto Y, Kitagawa H, *et al*. Ontogeny of gastroenteropancreatic(GEP) endocrine cells in mouse and porcine embryos. *Jpn J Vet Sci*, 50:99-110, 1988.
18. Brazeau P, Vale WR, Burgus N, *et al*. Hypothalamic polypeptide that inhibits the secretion of immunoreactive pituitary growth hormone. *Science*, 179:77-79, 1973.