

卵胞囊腫에罹患된韓牛腦下垂體의組織學的變化

金容浚·趙忠鎬

서울대학교 수의과대학

(1987. 7. 28 접수)

Histological Changes of Pituitary Gland Associated with Ovarian Follicular Cyst in Korean Native Cattle

Yong-jun Kim and Choong-Ho Jo

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

(Received July 28th, 1987)

Abstract: To investigate the changes of pituitary gland associated with ovarian cyst in Korean native cattle, pituitaries and ovaries were collected from 54 Korean native cattle at abattoir. Pituitaries were stained with Herlant pituitary stain method and all the tissues were examined under light microscope.

The results obtained were summarized as follows;

1. The delta cells and beta cells in the pars distalis were dull blue and violet in colors respectively. Basophil size in the follicular phase and pregnant groups was larger than those of luteal phase and ovarian dysfunction groups.
2. The numbers of delta cells in the pars distalis of follicular cyst group were larger than those of remaining groups ($p < 0.01$).
3. The distribution of delta cells in the acidophil zone was greater than that in the basophil zone of the follicular cyst and follicular phase groups.
4. The granulations of delta cells were more intensive in follicular cyst, follicular phase and pregnancy groups than in luteal phase and ovarian dysfunction groups ($p < 0.01$).
5. The numbers of beta cells in follicular phase and ovarian dysfunction groups were larger than those in luteal phase and follicular cyst groups respectively ($p < 0.01$).
6. In all groups, the distribution of beta cells was greater in basophilic zone than in acidophilic zone ($p < 0.01$).

緒 論

소에서 不妊症을 일으키는 요인은 복합적이며 규명하기 어려운 문제이다. 소의 不妊症은 영양장애, 유전, 세균의 감염, 스트레스, 내분비장애 등 여러가지 요인에 기인하는 것으로 알려져 있으며, 내분비장애에 의

한 요인은 사양관리와 밀접한 관계를 가지고 있는 요인중의 하나로 양호한 사양관리에 의해 예방 및 개선될 수 있는 여지가 있어 관심의 대상이 된다고 하겠다.

Nalbandov와 Cook(1968) 그리고 Roberts(1971)는 내분비장애는 소에서 난소낭종과 발정의 중지, 배란장애에 의한 低受胎牛, 受精障礙 및 早期胎兒斃死를 일

으킨다고 하였다.

Casida와 Chapman(1951)은 Holstein 341두를 조사한 결과 난소낭종의 발생율은 18.8%이었으며, Morrow(1968)는 53두의 初發情乳牛에서 2.5%, 139두의 經產牛에서 12.3%가 난소낭종을 일으켰다고 하였고, 邊明大와 張仁浩(1971)는 韓牝牛 1,867두 중 0.91%가 난소낭종을 일으켰다고 보고하였다.

Roberts(1971) 그리고 Miller와 Campbell(1978)은 卵巢囊腫을 일으키는 근본적인 원인은 뇌하수체로부터 분비되는 黃體形成호르몬(Luteinizing Hormone, LH)의 분비부족이라고 하였으며, Sequin 등(1976), Erb 등(1973) 그리고 Kesler 등(1979)은 시상하부에서의 性腺刺戟호르몬 放出因子(Gonadotropin Releasing Factor, GnRF)의 합성과 방출의 결핍이 난소낭종의 발생원인이 된다고 하였다.

난소낭종의 발생이 유전과 관계있다는 보고는 많다(Millin과 Erb, 1965; Casida와 Chapman, 1951; Garm, 1949).

Garm(1949)은 난소낭종의 잠정적인 원인이 遺傳的 素因과 乳汁分泌 過多에 있다고 하였으며, Marion과 Gier(1968) 그리고 Casida와 Chapman(1951)도 유즙분비와 난소낭종의 발생은 서로 상관관계가 있다고 하였다.

한편 Morrow(1968)는 소에서의 난소낭종은 高蛋白飼料의 給與와 밀접한 관련성이 있다고 보고하였으며, Roberts(1971, 1955)는 난소낭종의 발생이 코단백사료의 급여, 운동부족, 일광부족 등으로 인하여 겨울철에 많았다고 하였으며, 慢性卵巢囊腫의 경우를 자궁의 질환과 관련지으면서 子宮粘膜炎의 변성과 子宮벽의 위축, 子宮水腫, 子宮粘液腫이 있는 소에서의 발생을 보고하였다.

Roberts(1971, 1955) 그리고 Arthur(1975)는 외부로부터 卵胞호르몬(estrogen)의 주입으로 난소낭종이 발생된 예를 보고하였으며 Nadaraja와 Hansel(1976)은 난소낭종이 뇌하수체의 황체형성호르몬이나 난포호르몬의 抗血清을 주입할 경우에도 발생한다고 하였다.

Roberts(1971)는 난소낭종우에서 뇌하수체내 황체형성호르몬의 함량은 6.1~15.1 μ g으로 정상 성주기에서의 發情期와 排卵時의 3.0~9.1 μ g에 비하여 훨씬 많은 것으로 보아 난소낭종우에서는 황체형성호르몬의 분비가 이루어지지 않았다고 하였으며, Jubb와 McEntee(1955)는 정상우에서는 발정기후에 腦下垂體前葉의 性腺刺戟호르몬 分泌細胞에서 황체형성호르몬의 분비에 따라 脫顆粒現象이 일어나지만, 난소낭종우에서는 탈과립이 일어나지 않고 세포내의 分泌顆粒이 그대로存

在하였다고 하였다.

또한 Cupps 등(1959, 1956, 1954)은 난소낭종우에 있어서 뇌하수체전엽내 delta 細胞數의 增加와 副腎皮質의 肥大가 있다고 하였고, Jubb와 Kennedy(1970)는 소의 난소낭종에서 성선자극호르몬 분비세포의 顆粒狀이 뚜렷하게 나타났으며, 부신피질의 束狀帶에서는 세포의 비대가 일어났다고 하면서 또한 甲狀腺도 增大된다고 하였다.

한편, 腦下垂體 및 副腎에 대한 組織學的 연구에서 Hess(1958)는 뇌하수체전엽의 세포를 超遠心分離하여 구분한 결과 甲狀腺刺戟호르몬 分泌細胞와 黃體形成호르몬 分泌細胞는 PAS陽性顆粒分劃(PAS positive granule fraction)임을 나타냈다고 하였으며, Tesar 등(1969)은 成長促進호르몬 分泌細胞와 prolactin 分泌細胞는 대형과립분획(large granule fraction)으로 甲狀腺刺戟호르몬 分泌細胞, 黃體形成호르몬 分泌細胞 및 卵胞刺戟호르몬 分泌細胞는 소형과립분획(small granule fraction)임을 입증하였다.

Jubb와 McEntee(1955)는 소의 뇌하수체를 PAS에 反應시켰을 때 陽性을 나타내는 것을 염기호성세포라 하고, 뇌하수체전엽중에 작고 둥근 세포를 delta 세포로, 크고 다각형이며 주로 염기호성세포대(basophilic zone)에 存在하는 세포를 beta세포라 하였으며, Halmi(1952)와 Humason(1972)는 beta세포는 주로 aldehyde fuchsin에 염색되고, delta세포는 aldehyde fuchsin과 fast green에 다같이 染色된다고 하였다.

또한 Herlant(1958)와 Humason(1972)은 뇌하수체에 대한 염색에서 alcian blue 염색을 하기 위한 酸化劑로서 acidic permanganate 溶液을 사용하고, alcian blue의 pH를 조절하였을 때 delta세포는 暗靑色으로, beta세포는 紫朱色으로 染色된다고 하였다.

Salazar와 Peterson(1964)은 발정기에 있는 토끼의 뇌하수체전엽을 電子顯微鏡으로 관찰한 결과 細胞顆粒이 호르몬 분비물질임을 증명하였으며 Heath(1970)는 發情前期牛의 뇌하수체전엽을 performic acid-alcian blue-PAS-orange G(PFAAB)로 染色하여 경경한 후 다시 그 미세구조를 전자현미경으로 관찰한 결과, 염기호성세포 중 PAS로만 염색되는 세포는 염기호성세포대에서 다른 성주기에서 관찰된 것 보다 더 큰 형태로 많이 나타났다고 하였다. 또 alcian blue와 PAS에 공동으로 염색되는 세포(delta세포)는 鹽基好性細胞帶와 酸好性細胞帶(acidophilic zone)에 다같이 분포하고 그 크기는 PAS양성세포보다 작은 편이었으나 그 수는 많이 관찰되었다고 하였으며, alcian blue에만 염색되는 세포는 주로 염기호성세포대에서만 발견되었다고 하였다.

Simmons 등(1970)은 螢光抗體法에 의해서 螢光反應陽性細胞가 PAS陽性 delta세포임을 증명하였고, delta 세포가 소의 뇌하수체에서 LH를 分泌하는 세포라는 Jubb와 McEntee(1955)의 보고를 확인하였다.

Herbert(1975)는 rat의 뇌하수체에서 性腺刺戟호르몬 分泌細胞 중에는 黃體形成호르몬 分泌細胞와 卵胞刺戟호르몬 分泌細胞가 함께 포함되어 있음을 免疫化學的인 방법으로 증명하였다.

Baker와 Gross(1978)는 mouse의 뇌하수체전엽의 분비세포들을 면역화학법으로 염색한 결과, 성선자극호르몬 분비세포는 다각형이고 염기호성세포대 외에도 전반적으로 分布하였으며, 대부분의 성선자극호르몬 분비세포 중에는 황체형성호르몬 분비세포와 난포자극호르몬 분비세포가 함께 포함된다고 하였다.

지자는 뇌하수체에서는 난소낭종에서의 변화를 PAS反應으로 관찰한 방법과 달리 성선자극호르몬 분비세포를 염색할 수 있는 Herlant뇌하수체 염색법으로 卵胞囊腫에罹患된 韓牛를 중심으로 정상 성주기에서의 卵胞期와 黃體期 및 妊娠牛 그리고 卵巢機能不全牛 뇌하수체의 조직학적 변화를 관찰한 바 의의있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

材料 및 方法

調査對象 : 서울시에 있는 屠畜場에서 도축하기 위하여 殺肉된 韓牛牛中 直腸檢査와 臍檢査로 조사에 적합한 54두를 선정, 도살한 후 腦下垂體를 채취한 다음 생식기를 육안적으로 관찰하여 卵胞囊腫牛 20두, 卵胞期牛 10두, 黃體期牛 12두, 妊娠牛 6두, 卵巢機能不全牛 6두로 분류해서 조사하였다.

난포낭종우는 卵胞의 크기가 2.5cm 이상이고, 황체의 存在가 불분명한 동시에 자궁의 검사에서도 탄력성이 소실된 것을 택하였다.

난포기우는 發情前期 및 發情期에 있는 것 중 난포의 크기가 1.6~2.0cm, 황체의 크기는 1.0cm 정도의 것을 선정하였고, 황체기우는 황체의 크기가 1.5~2.5cm인 반면에 난포는 0.5~1.0cm로서 發情後期와 休止期의 것을 선정하였다.

난소기능부전우는 난소가 평활하고 난포와 황체의 존재가 불분명한 것을 택하였다.

調査方法 : 採取한 腦下垂體는 현장에서 10% formalin 고정액에 固定해서 실험실로 운반하여 일관적인 파라핀 절편 표본을 제작한 후, Herlant(1958) 염색방법으로 염색하여 鏡檢하였다.

腦下垂體前葉細胞의 算定 : 腦下垂體前葉細胞는 다음과 같이 세포의 分布區劃別, 細胞別로 관찰하였다.

세포의 算定은 표본상의 視野를 염기호성세포대와 산호성세포대로 구분하여(Baker와 Gross, 1978; Heath, 1970; Rahlman과 Cupps, 1962; Cupps 등, 1956) 각각 5회 반복으로 세포수를 산정한 후 그 평균치를 구하여 최소유의차(Least significant differences, L. S. D.) 檢定으로 각 調査群間의 유의성을 살펴 보았다.

산정대상세포는 염기호성세포 중 자주색으로 염색되는 beta세포와 暗靑色으로 염색되는 delta 세포만을 대상으로 하였고, delta세포는 顆粒狀의 濃度(Heath, 1970; Jubb와 Kennedy, 1970; Cupps 등, 1956; Jubb와 McEntee, 1955)와 세포질의 形態(Cupps 등, 1956)에 따라 3등급으로 구분하여, 고밀도과립군(卍)은 과립상이 가장 뚜렷하고 細胞의 形態가 매우 확실한 것, 중등도과립군(卍)은 中等度의 顆粒狀이며 세포의 형태가 확실한 것, 저밀도과립군(十)은 과립상이 뚜렷하지 않고 세포의 형태가 불분명한 것으로 구분하여 산정하였다.

結 果

韓牛의 腦下垂體前葉는 세포의 분포에 따라 鹽基好性細胞가 많이 운집된 염기호성세포대와 酸好性細胞가 많은 산호성세포대로 구분되었으며(Figs. 1, 2), 細胞質은 세포에 따라 紫朱色, 暗靑色, 장미색, 淡靑色으로 각각 염색되었다(Figs. 3, 4).

모든 조사군에서 delta 세포와 beta세포의 크기는 동일군에서는 구별하기가 어려웠으나, 조사군이 다른 각 군간에서는 염기호성세포에서 크기의 차이를 보여 卵胞囊腫群과 卵胞期群 및 妊娠群에서 다른 군에 비하여 세포가 큰 형태로 관찰되었다(Figs. 3, 4, 5, 6). 또한 세포의 顆粒狀도 난포낭종군과 난포기군에서 다른 군에 비하여 뚜렷한 과립상을 보였다(Figs. 3, 4, 5, 6).

鹽基好性細胞帶에서의 鹽基好性細胞數의 變化 : 腦下垂體前葉內 鹽基好性細胞帶에서의 염기호성세포수의 變化는 Table 1과 같다.

Delta세포의 分布는 난포낭종군이 323.22±96.33으로서 가장 높았으며 임신군과는 별 차이가 없었으나 다른 군과는 1% 수준에서 유의차를 인정할 수 있었고 가장 낮은 군은 난소기능부전군으로서 70.66±28.21의 수치를 나타내었다.

한편, delta세포의 顆粒狀은 모든 과립상의 정도에서 난포낭종군이 다른 군에 비하여 높은 수치였으며, 고밀도과립군(卍)에서는 난포낭종군은 54.77±34.15로서 임신군 56.00±20.95보다는 낮은 수치였으나 서로 차이가 없었고, 다른 군과 비교했을 때 1% 수준에서 유의차가 인정되었으며, 가장 낮은 군은 卵巢機能不全群

으로서 8.5 ± 5.2 의 수치를 나타내었다. 중등도과립군(+)에서는 卵胞囊腫群은 163.55 ± 55.08 로서 임신군과는 차이가 없었으나 다른 군에 비해 1% 수준에서 가장 높았으며, 가장 낮은 군은 卵巢機能不全群으로서 22.33 ± 12.87 의 수치를 나타내었고, 저밀도과립군(+)에서는 난포낭중군이 104.88 ± 28.52 로서 다른 군에 비해 1%수준에서 가장 높은 수치를 나타내었다. 그리고

모든 군의 과립상의 정도에서는 중등도과립군(+)의 delta세포가 가장 높은 분포를 보였다.

Beta세포의 분포에서는 卵巢機能不全群이 336.16 ± 146.72 로서 난포기군, 임신군과는 서로 차이가 없었으나 다른 군에 비해 1% 수준에서 가장 높은 수치를 나타냈으며, 가장 낮은 군은 卵胞囊腫群으로서 132.55 ± 41.03 의 수치를 나타내었다.

Table 1. Basophil Cell Counts in Basophilic Zone of Bovine Adenohypophysis in Follicular Cyst and Other Groups

Group (Head)	Cell	Delta Granulation			Total	Beta
		Intensive*	Moderate**	Slight***		
Follicular cyst(20)	Mean±SD	54.77±34.15	163.55±55.08	104.88±28.52	323.22±96.93	132.55±41.03
	Range	12~32	71~249	75~168	180~478	55~169
Follicular phase(10)	Mean±SD	43.80±20.86	111.5±35.83	66.00±32.02	221.30±67.48	323.90±111.10
	Range	13~81	59~163	25~133	112~343	164~472
Luteal phase(12)	Mean±SD	22.83±21.76	77.00±50.02	62.75±31.43	163.25±93.81	221.66±119.53
	Range	8~40	23~166	27~124	64~325	86~424
Pregnancy(6)	Mean±SD	56.00±20.95	133.66±27.39	54.00±13.54	243.66±58.50	253.33±104.52
	Range	22~78	83~163	30~66	135~293	104~403
Ovarian dysfunction(6)	Mean±SD	8.5 ± 5.2	22.33±12.87	39.83±17.92	70.66±28.21	336.16±146.72
	Range	2~16	8~39	24~69	39~115	151~491

* : Most intensive granulation, well defined cytoplasm(##).

** : Moderate granulation, defined cytoplasm(#).

*** : Slight granulation, ill defined cytoplasm(+).

Table 2. Basophil Cell Counts in Acidophilic Zone of Bovine Adenohypophysis in Follicular Cyst and Other Groups

Group (Head)	Cell	Delta Granulation			Total	Beta
		Intensive*	Moderate**	Slight***		
Follicular cyst(20)	Mean±SD	56.88±14.97	214.77±39.30	135.33±23.54	407.00±60.78	77.22±26.86
	Range	37~81	152~272	93~178	296~510	46~125
Follicular phase(10)	Mean±SD	67.6 ± 27.35	187.20±40.36	122.60±50.29	377.40±89.53	139.2 ± 56.14
	Range	27~105	127~236	50~196	261~550	49~240
Luteal phase(12)	Mean±SD	27.75±24.37	108.66±47.48	95.25±46.12	231.66±88.58	73.25±45.36
	Range	6~86	42~179	34~156	95~346	30~161
Pregnancy(6)	Mean±SD	58.17±23.54	142.16±44.31	89.00±45.17	289.33±99.90	92.33±50.93
	Range	22~96	82~188	22~149	164~398	54~192
Ovarian dysfunction(6)	Mean±SD	10.83±5.12	35.00±12.52	75.66±56.86	121.50±68.80	101.00±52.85
	Range	6~20	22~53	36~182	68~248	32~169

* : Most intensive granulation, well defined cytoplasm(##).

** : Moderate granulation, defined cytoplasm(#).

*** : Slight granulation, ill defined cytoplasm(+).

Table 3. Basophil Cell Counts in Whole Zone of Bovine Adenohypophysis in Follicular Cyst and Other Groups

Group (Head)	Cell	Delta Granulation			Total	Beta
		Intensive*	Moderate**	Slight***		
Follicular cyst(20)	Mean±SD	111.66±44.32	378.33±56.65	240.22±29.06	730.22±105.57	209.77±54.75
	Range	49~210	325~513	212~282	611~933	125~283
Follicular phase(10)	Mean±SD	109.4 ±45.36	298.7±58.68	188.60±70.69	598.7 ±128.82	462.10±134.62
	Range	40~162	230~418	87~329	440~893	313~712
Luteal phase(12)	Mean±SD	51.25±44.76	185.66±90.54	158.0 ±62.03	394.92±162.94	294.91±160.43
	Range	18~170	90~319	53~244	159~631	117~574
Pregnancy(6)	Mean±SD	114.16±42.03	275.83±63.83	143.0 ±54.43	533.00±151.75	346.00±117.08
	Range	44~174	178~326	70~206	305~680	158~482
Ovarian dysfunction(6)	Mean±SD	19.33±6.68	57.33±24.08	115.5 ±58.36	192.16±84.87	437.16±159.42
	Range	10~29	32~92	61~208	107~329	209~602

*: Most intensive granulation, well defined cytoplasm(卄).

** : Moderate granulation, defined cytoplasm(+).

***: Slight granulation, ill defined cytoplasm(+).

酸好性細胞帶에서의鹽基好性細胞數의變化: 腦下垂體前葉內酸好性細胞帶에서의鹽基好性細胞數의變化는 Table 2와 같다.

Delta세포의分布는 卵胞囊腫群은 407.00±60.78로서 卵胞期群과는 차이가 없었으나 다른 군에 비해 1% 수준으로 가장 높은 수치를 나타내었고, 가장 낮은 군은 卵巢機能不全群으로서 121.50±68.80의 수치를 나타내었다.

Delta세포의顆粒狀은 모든 과립상의 정도에서 卵胞囊腫群이 다른 군에 비하여 높은 수치였으며, 고밀도과립군(卄)에서는 난포낭종군은 56.88±14.97로서 卵胞期群과 妊娠群 보다 낮은 수치였으나 서로간에 차이는 없었고, 다른 군에 비해 1% 수준으로 높았으며, 낮은 군은 黃體期群과 卵巢機能不全群으로서 각각 27.75±24.37, 10.83±5.12의 수치를 나타내었다.

중등도과립군(卄)에서는 난포낭종군은 214.77±39.30으로서 卵胞期群과는 차이가 없었으나 다른 군에 비해 1% 수준으로 가장 높은 수치를 나타내었으며, 가장 낮은 군은 난소 기능부전군으로서 35.00±12.52의 수치를 나타내었고, 저밀도과립군(+)에서는 각 군간에서 차이가 나타나지 않았다. 한편, 모든 군의 과립상의 정도에서는 중등도과립군(卄)의 delta세포가 가장 높은 분포를 보였다.

Beta세포의 분포에서는 난포기군이 139.20±56.14로서 난소기능부전군과 임신군과는 차이가 없었으나 다른 군에 비해 5% 수준으로 가장 높은 수치를 나타내었

고, 난포낭종군은 77.22±26.86으로서 황체기군 73.25±45.36과는 차이가 낮은 수치를 나타내었다.

腦下垂體前葉全體에서의鹽基好性細胞數의變化: 腦下垂體前葉全體에서의鹽基好性細胞數의變化는 Table 3과 같다.

Delta 세포의 분포는 卵胞囊腫群이 730.22±105.57로서 다른 모든 군에 비해 1% 수준으로 가장 높았으며, 가장 낮은 군은 난소기능부전군으로서 192.16±84.87의 수치를 나타내었다.

한편, delta세포의顆粒狀은 모든 과립상의 정도에서 卵胞囊腫群이 다른 실험군에 비해 높은 수치를 나타냈으며, 이중 고밀도과립군(卄)에서는 난포낭종군은 111.66±44.32로 임신군 114.16±42.03보다는 낮은 수치였으나, 卵胞期群과 더불어 서로간에는 차이가 없었고, 나머지 다른 군에 비해서는 1% 수준으로 높은 수치를 나타내었으며, 난소기능부전군은 19.33±6.68로서 黃體期群과 차이없이 낮은 수치를 나타내었다.

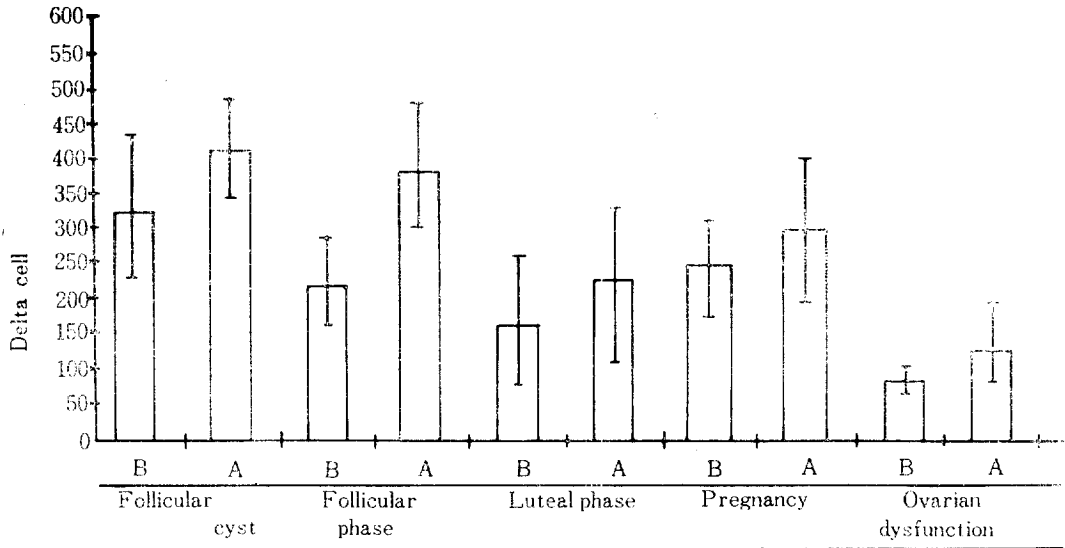
중등도과립군(卄)에서는 卵胞囊腫群은 378.33±56.65로서 다른 모든 군에 비해 1% 수준으로 가장 높은 수치를 나타내었으며, 가장 낮은 군은 卵巢機能不全群으로서 57.33±24.08의 수치를 나타내었고, 저밀도과립군(+)에서는 난포낭종군은 240.22±29.06으로서 난포기군과는 차이가 없었으나, 다른 군에 비해 1% 수준으로 가장 높은 수치를 나타내었으며, 卵巢機能不全群은 115.50±58.36으로서 가장 낮은 수치를 나타냈으나 黃體期群 및 妊娠群과는 서로의 차이가 없었다.

한편, 모든 군의 顆粒狀의 程度에서는 中等도과립군 (H)의 delta세포가 가장 높은 分布를 보였다.

Beta세포의 分布에서는 卵胞期群이 462.10 ± 134.62 로서 난소기능부전군과는 차이가 없었으나 다른 군에 비해 1% 수준으로 가장 높은 수치를 나타내었으며,

卵胞囊腫群은 209.77 ± 54.75 로서 가장 낮은 수치를 나타내었으나 黃體期群과의 차이는 없었다.

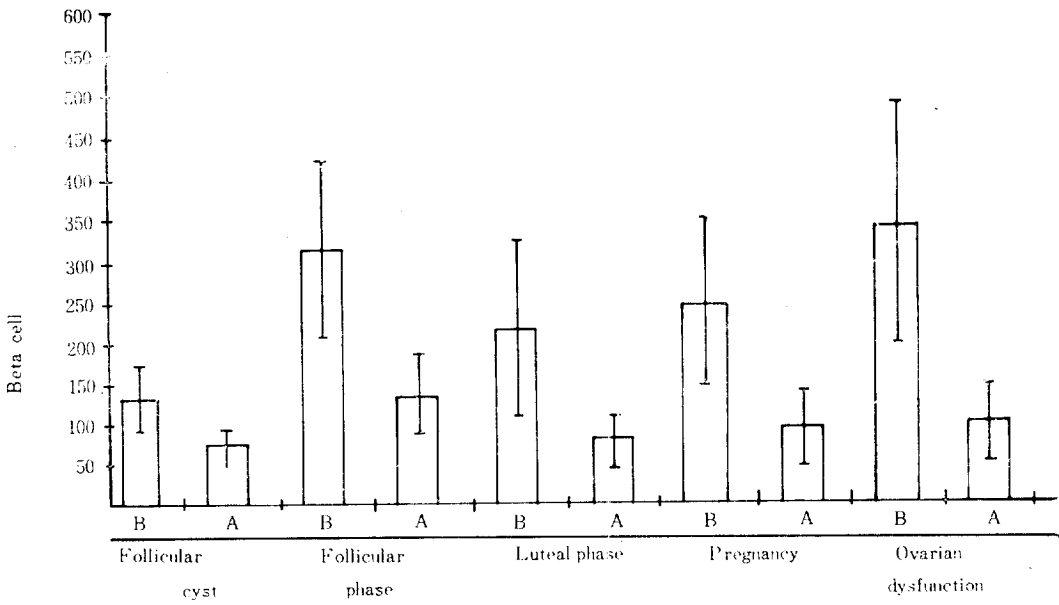
Delta세포의 腦下垂體前葉內 地域間 分布 : delta세포의 腦下垂體前葉內 鹽基好性細胞帶와 酸好性細胞帶에서의 分布의 차이는 Text-Fig. 1과 같다.



Text-Fig. 1. Distribution of delta cells based on cell counts in basophilic zone and acidophilic zone of bovine adenohypophysis in follicular cyst and other groups.

B : Basophilic zone.

A : Acidophilic zone.



Text-Fig. 2. Distribution of beta cells based on cell counts in basophilic zone and acidophilic zone of bovine adenohypophysis in follicular cyst and other groups.

B : Basophilic zone.

A : Acidophilic zone.

Delta세포는 卵胞囊腫群에서는 鹽基好性細胞帶(B세포대)에서 323.22±96.93, 酸好性細胞帶(A세포대)에서 407.00±60.78, 卵胞期群에서는 B세포대에서 221.30±60.48, A세포대에서 377.40±89.53, 黃體期群에서는 B세포대에서 163.25±93.81, A세포대에서 231.66±88.58, 妊娠群에서는 B세포대에서 243.66±58.50, A세포대에서 283.33±99.90, 卵巢機能不全群에서는 B세포대에서 70.66±28.21, A세포대에서 121.50±68.50의 수치를 나타냈으며, 이중 卵胞期群은 1% 수준으로, 난포낭중군은 5% 수준으로 酸好性細胞帶에서 鹽基好性細胞帶보다 각각 delta세포의 많은 分布를 나타냈다.

Beta세포의 腦下垂體前葉內 地域間 分布: beta 세포의 腦下垂體前葉內 염기호성세포대와 산호성세포대에서의 분포차이는 Text-Fig. 2와 같다

Beta세포는 卵胞囊腫群에서는 염기호성세포대(B세포대)에서 132.55±41.03, 산호성세포대(A세포대)에서 77.22±26.86, 卵胞期群에서는 B세포대에서 323.90±111.10, A세포대에서 139.20±56.14, 黃體期群에서는 B세포대에서 221.66±119.53, A세포대에서 73.25±43.36, 妊娠群에서는 B세포대에서 253.33±104.52, A세포대에서 92.33±50.93, 卵巢機能不全群에서는 B세포대에서 336.16±146.72, A세포대에서 101.00±52.85의 수치를 나타내었으며, 모든 군에서 beta세포가 酸好性細胞帶에서보다 鹽基好性細胞帶에서 1% 수준에서 통계적으로 유의한 높은 分布를 보였다.

考 察

Jubb와 McEntee(1955)는 PAS에 반응하는 염기호성 세포 중 소형염기호성세포는 뇌하수체전엽 전반에 걸쳐 분포되어 있으나, 대형염기호성세포는 주로 염기호성 세포에서만 분포한다고 하여 소의 뇌하수체전엽을 2부분으로 구별하였고, Heath(1970)는 PFAAB로 염색한 소의 뇌하수체에서 赤色, 紫朱色, 靑色의 세가지 염기호성세포를 구분하였고, 전자현미경으로 이들 세포의 미세구조를 관찰하였으며 또한 鹽基好性細胞帶와 酸好性細胞帶를 구분하여 세포의 분포를 관찰하였다.

본 연구의 결과에서도 韓牛의 뇌하수체전엽에서 염기호성세포대와 산호성세포대가 구분되었는데 염기호성세포와 산호성세포가 각각 이들 세포대에서 많이 관찰되었다.

Herlant(1958)와 Humason(1972)는 자주색 세포가 주로 PAS에 반응되고, 暗靑色細胞가 alcian blue와 PAS에 함께 반응되었다고 하였으며, Heath(1970, 1965)는 PFAAB 염색에 의하여 염기호성세포를 PAS로만 반응되는 赤色細胞, PAS와 alcian blue에 함께 염색되는

紫朱色細胞, alcian blue에만 염색되는 靑色細胞로 구분한 바 있는데, 본 연구에서 염기호성 세포가 자주색 세포와 암청색 세포의 2가지 세포로 구별된 것은 이들의 결과와 유사한 것으로 사료된다.

한편, Herlant(1958)와 Humason(1972)는 자주색으로 염색되는 세포를 beta세포로, 암청색으로 염색되는 세포를 delta세포로 구분한 바 있는데 본 연구결과와 일치하는 것이다.

그리고 Weiss와 Greep(1977)은 사람의 뇌하수체에서, Baker와 Gross(1978)는 mouse의 뇌하수체에서 편역세포 화학법으로 beta세포 중에는 ACTH, TSH가 함유되었다고 하였으며, delta세포는 성선자극호르몬 분비세포로서 LH와 FSH를 함유하는 세포임을 밝힌 바 있다.

본 연구에서 관찰된 암청색 세포는 이상의 연구자들이 밝힌 delta세포에 해당되는 것으로서 LH와 FSH를 분비하는 성선자극호르몬 분비세포로 생각된다.

Herlant뇌하수체 염색법에 의한 본 연구에서 주로 염기호성세포대에 분포하는 세포중에는 alcian blue에만 염색되는 淡靑色細胞가 있었는데, Herlant(1958)는 이와 같은 세포에 대하여 밝힌 바 없기 때문에 정확하게 그 경체를 밝히기 어려우나, PFAAB염색에 의하면 사람과 개에서 靑色세포가 성선자극호르몬 분비세포로 인정된 바 있고, Heath(1970)는 소의 뇌하수체를 경검하여 청색세포가 주로 염기호성세포대에서 관찰되었다고 하며, 이와 같은 세포를 전자현미경으로 관찰한 결과 염기호성세포의 한 종류로 증명한 것으로 보아, 본 연구에서 관찰된 담청색세포는 염기호성세포의 한 종류로 추측할 수 있으며 정확한 세포의 性狀에 대하여는 보다 더 확실한 연구가 요구된다.

염기호성세포 중 세포별 크기에 대하여 Jubb와 McEntee(1955) 그리고 Cupps 등(1959, 1956, 1954)은 PAS에 공동으로 반응하는 염기호성세포를 大型鹽基好性細胞와 小型鹽基好性細胞로 구분하여 각각 beta세포와 delta세포로 명명한 바 있는데, 본 연구에서 동일 개체내에서는 염기호성세포를 크기에 따라 구별하기가 어려웠으나, 群별에 따라 크기는 다르게 관찰되었다.

즉, 난포낭중우, 난포기우 및 임신우에서는 황체기우와 난소기능부전우에 비하여 일반적으로 보다 큰 염기호성세포를 관찰할 수 있었는데, 이중 임신군의 결과는 임신시 염기호성세포가 비대된다고 한 和栗(1969) 그리고 Nalk와 Dominic(1972)의 결과와 일치되고, 난포기군은 Heath(1970)가 발정전기의 소에서 염기호성세포가 비대된다고 한 보고와 일치되는 결과이었으나 다른 군에 대하여는 그 보고에 접한 바가 없

으므로 앞으로 더욱 확실한 연구가 추구되어야 할 것으로 사료된다.

腦下垂體前葉에서의 delta세포의 변화는 본 연구결과 및 염기호성세포대, 산호성세포대 및 뇌하수체전엽 전반에 걸쳐 난포낭종우에서 가장 많이 나타났고, 난소기능부전우에서 가장 적게 나타났는데, 이것은 뇌하수체전엽 전반에 걸쳐 보면 난포낭종우에서 다른 모든 군에서보다 delta세포가 많이 나타났고, 난포기우와 임신우에서는 서로 차이없이 각각 난소기능부전우와 황체기우에서 보다 많이 나타났다.

Jubb와 McEntee(1955)는 소에서 뇌하수체전엽의 delta세포의 脫顆粒現象은 정상 성주기의 發情期에서는 일어나지만 난포낭종우에서는 delta세포의 탈과립이 일어나지 않았다고 하였고, Jubb와 Kennedy(1970)는 난포낭종우에서 성선자극호르몬의 분비장애가 일어나며, 성선자극호르몬 분비세포내에는 대체적으로 分泌顆粒이 정체된다고 하였다. 그리고 Cupps 등(1959, 1956)은 난포낭종우의 뇌하수체에서 소형 beta세포(delta세포)가 증가되었다고 하였다.

본 연구결과에서도 난포낭종군에서 다른 군에 비하여 脫顆粒現象이 많이 일어나지 않은 것은 성선자극호르몬 분비가 이루어지지 않은 것을 뜻하며 따라서 그 수도 난포낭종군에서 많이 나타난 것으로 사료된다.

Cupps 등(1956)은 低受胎牛의 뇌하수체전엽에 대한 조직학적 연구에서 소형 beta세포(delta세포)의 감소를 보고하였고, 그 후의 연구에서 發情을 전혀 나타내지 않은 저수태우에서 과립을 가진 delta세포 수가 정상우에서 보다 적었다고 하였으며(Cupps 등, 1959), Leeson과 Leeson(1976)은 뇌하수체를 절제한 후에 性器官의 萎縮이 일어났다고 하였다. 또 Howe 등(1963)은 발정이 일어나지 않은 不妊牛에서 분비과립을 가진 delta세포가 적었다고 하였다.

본 연구결과 및 난소기능부전우에서 delta세포가 가장 적게 나타난 것은 이상 여러 연구자들의 보고와 비교하여 볼 때 뇌하수체에서 성선자극호르몬 분비의 기능이 매우 약하거나, 성기관의 위축 및 기능감퇴로 뇌하수체에서 성선자극호르몬 분비기능이 저하된 때문인 것으로 추측된다.

Hansel과 Snook(1970) 그리고 Hackett와 Hafs(1969) 및 여러 연구자들(Arthur 등, 1975; Akbar 등, 1974; Convey, 1973; Randel 등, 1971; Garverick 등, 1970)에 의하여 소의 正常 性週期에서 LH는 發情日에 뇌하수체내 함량이 최고치를 이룬다고 하였고, FSH는 발정전기에 최고치를 나타낸다고 하였으며, Hansel과 Snook(1970)은 소에서는 LH가 FSH에 비해 상대적으

로 그 역가가 높다고 하였다.

본 연구결과 및 delta세포가 卵胞期牛에서 黃體期牛에서 보다 많이 나타난 것은, 난포기때 黃體退行 및 卵胞發育과 함께 FSH 및 LH의 뇌하수체내 함량의 증가에 따른 것으로 사료된다.

임신우에서 delta세포가 많이 나타난 것은 Basett(1950)가 임신우에서 소형 염기호성세포의 증가가 있었다고 한 사실과 和栗(1969)이 임신우에서 뇌하수체전엽세포의 숫적 증가를 보고한 것과 일치되는 것으로 사료된다.

Jubb와 McEntee(1955)는 소형 beta세포가 뇌하수체전엽 전반에 분포를 나타낸다고 하였고, Heath(1970)는 delta세포로 규정한 자주색 세포가 염기호성세포대와 산호성세포대에 모두 나타났고 특히 발정전기의 소에서 많이 관찰되었다고 하였다. Baker와 Gross(1978)는 mouse에서 성선자극호르몬 분비세포가 염기호성세포대 외에도 전체적으로 분포되었다고 하였다.

본 연구결과 및 delta세포가 난포낭종우 및 난포기우에서 산호성세포대에서 염기호성세포대보다 많이 나타난 것은 delta세포의 분포를 지역간 비교한 연구가 없어 확실한 해명은 어려우나, delta세포가 염기호성세포대 뿐 아니라 뇌하수체전엽 전반에 걸쳐 분포한다는 上記의 연구와 일치되며, 난포낭종우에서는 Cupps 등(1956)에 의하면 난포낭종우의 뇌하수체전엽에서 과립이 정체된 delta세포의 증가가 있었다는 보고와 일치되는 것으로 사료되고, 난포기우에서는 Heath(1970)에 의하면 발정전기의 소에서 delta세포가 뇌하수체전엽 전반에 걸쳐 많이 관찰되었다는 보고에 따라 delta세포의 기능이 발정을 일으키기까지 뇌하수체전엽 전반에 걸쳐 활발해 지는 것으로 사료된다.

Cupps 등(1956)은 delta세포를 과립형성세포, 공포 변화세포, 초자양변화세포의 세등급으로 나누어 관찰하였으나, 본 연구에서는 delta세포를 과립상의 정도 및 세포질의 형태에 따라 3등급으로 나누어 관찰한 바 과립상이 가장 뚜렷한 군에서는 delta세포가 난포낭종우, 임신우 및 난포기우에서는 서로 차이없이 각각 난소기능부전우와 황체기우보다 많이 나타났고, 중등도 과립상의 군에서는 난포낭종우에서 다른 모든 군보다 많이 나타났으며, 과립상이 불분명한 군에서는 난포낭종우에서 난포기우를 제외한 다른 군보다 많이 나타났다.

과립상에 가장 뚜렷한 군에서 난포낭종우, 임신우 및 난포기우는 서로 차이없이 가장 높은 수치를 나타냈다. 이중 난포낭종우에서의 결과는 Jubb와 Kennedy(1970)에 의하면 난포낭종우에서 성선자극호르몬의 분

비장애가 있으며, 성선자극호르몬 분비세포는 전반적으로 과립이 채워져 뚜렷한 과립상을 나타낸다고 한 보고와 일치되고 있으며, 임신군은 임신우에서 뇌하수체세포의 비대를 관찰하였다고 한 和栗(1969)의 보고와, 임신초기에 뇌하수체내 delta세포는 매우 뚜렷한 농도의 과립이 정제되었다고 한 Staples 등(1961)의 보고, 그리고 Nalk와 Dominic(1972)이 임신된 사향쥐의 뇌하수체전엽에서는 염기호성세포의 비대와 농도가 짙은 세포질의 과립상이 관찰되었다고 한 여러 보고와 일치되는 것으로 사료된다. 또한 난포기우에서는 發情前期의 소에서 delta세포내에 과립이 정제된다고 한 Jubb와 McEntee(1955)의 보고와, Cupps 등(1959)이 발정 수일 전부터 delta세포내에는 과립이 정제된다고 한 보고와 일치되는 것으로 추측된다. 중등도 과립상군에서 난포낭종우에서 delta세포가 가장 많이 나타난 것도 과립상이 가장 뚜렷한 군에서의 난포낭종우에서와 같은 견해로 생각된다.

과립상이 불분명한 군에서 난포낭종우가 가장 높은 수치를 나타낸 것은 이에 대한 확실한 보고는 없으나, 이미 호르몬이 분비된 delta세포내에 과립이 생성되는 과정중에 있거나 또는 delta세포에서 다소의 호르몬 분비가 일어나고 있는 것이 아닌가 추측되며 이에 대한 더 확실한 연구가 요구된다.

腦下垂體前葉에서의 beta세포의 변화는 염기호성세포대에서 관찰하였을 때 난포낭종군에서 다른 군에 비하여 가장 적게 나타났으며, 다른 군간에서는 서로 차이가 없었다. 그리고 beta세포를 산호성세포대에서 관찰하였을 때 난포기우에서 난포낭종우와 황체기우보다 많이 나타났으며, 뇌하수체전엽 전반에서는 난포기우에서 난소기능부전우와 차이없이 각각 난포낭종우와 황체기우보다 많이 나타났다.

Heath(1970)는 발정전기의 未經産牛에서 赤色으로 염색되는 beta세포가 염기호성세포대에서 가장 많이 나타났다고 하였으며, 분비과립들이 beta세포내에 정제된 것을 전자현미경을 이용하여 증명하였는데, 이 사실은 본 연구에서 난포기우의 beta세포가 염기호성세포대에 주로 분포하면서 뇌하수체전엽 전반에 걸쳐 황체기우보다 많이 나타난 결과와 일치되며, 이와같이 난포기우에서 beta세포가 많이 나타난 것은 상기의 연구에서 볼때 beta세포가 성주기와 관계있으며 난포기 때 그 기능이 증가한다고 볼 수 있다.

Bransome(1968)은 estrogen은 미량만으로도 視床下部를 통해 뇌하수체에서 ACTH의 생성을 자극할 수 있다고 했으며, Jubb와 Kennedy(1970)는 난소낭종우에서 estrogen의 자극에 의해 ACTH의 분비가 일어난다고 했으며 또한 난소낭종우에서 甲状腺의 비대가 일어난다고 하였다.

본 연구결과 난포낭종우에서 beta세포가 가장 적게 출현한 것은 상기의 보고와 비교하여 볼 때 난포낭종우에서는 beta세포에서 생성되는 ACTH와 TSH가 계속해서 분비되고 있는 때문인 것으로 사료된다.

Jubb와 McEntee(1955)는 대형 염기호성세포는 주로 염기호성세포대에 존재한다고 하였으며, Heath(1970)는 beta세포로 규정된 적색세포와 청색세포가 주로 염기호성세포대에 분포한다고 하였다.

본 연구에서 모든 군에서 염기호성세포대에서 산호성세포대보다 beta세포의 분포가 현저하게 높게 나타난 것은 이상의 연구와 일치된다.

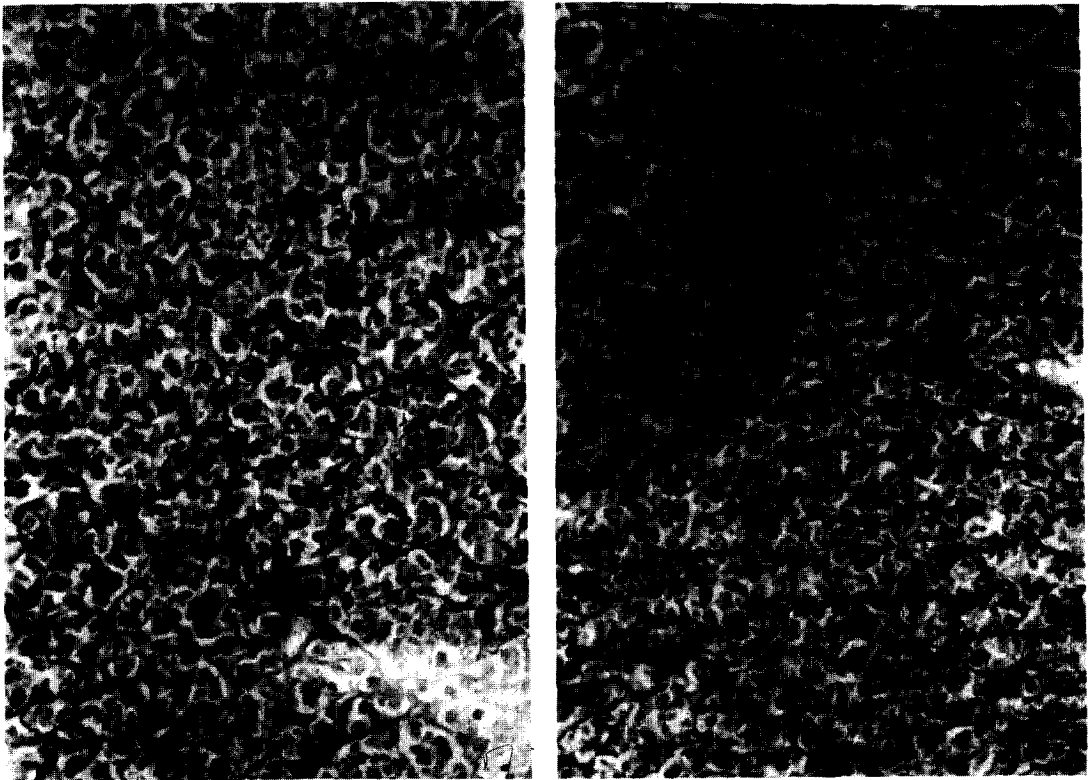
結 論

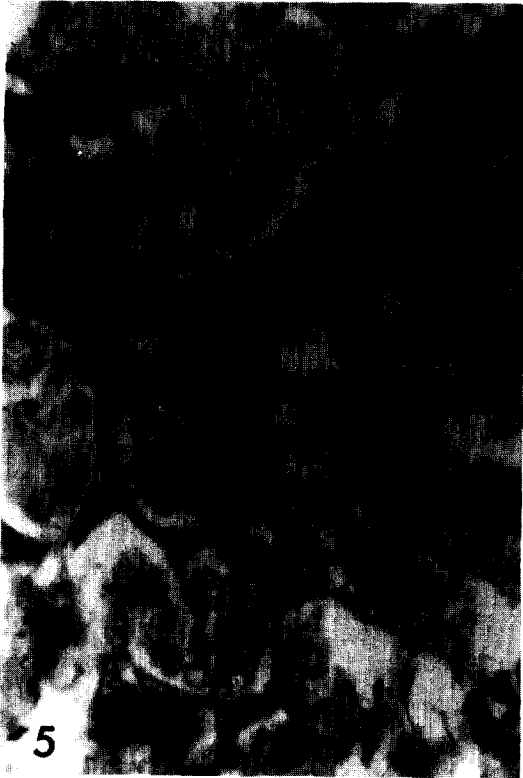
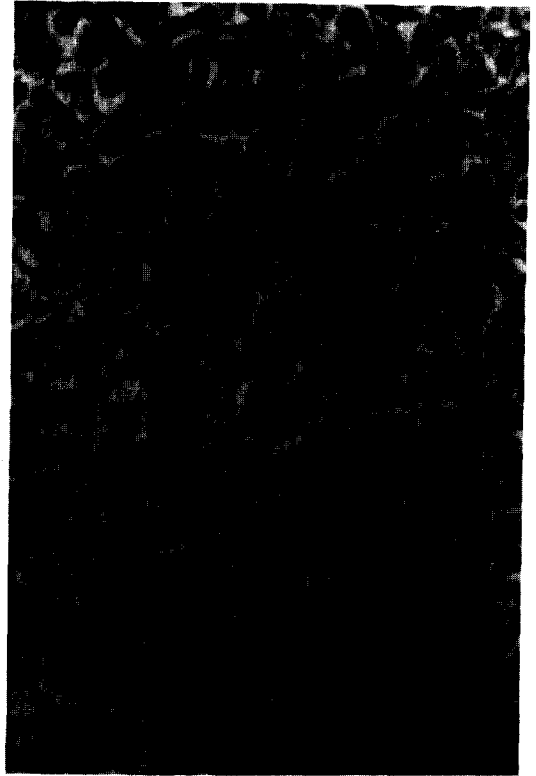
난포낭종에 이환된 한우의 뇌하수체의 조직학적 변화를 관찰하기 위하여 도축장에서 처리된 한우의 뇌하수체를 채취한 후 조직표본을 제작하여 경경한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 한우의 뇌하수체전엽에서 염기호성세포 중 beta세포는 자주색으로, delta세포는 암청색으로 염색되었고, 세포의 크기는 난포낭종우, 난포기우 및 임신우에서 황체기우와 난소기능부전우보다 더 크게 관찰되었다.
2. Delta세포의 수는 난포낭종우에서 다른 모든 군에서보다 더 많이 관찰되었다($p < 0.01$).
3. Delta세포는 난포낭종우와 난포기우에서 각각 5%와 1%의 수준으로 산호성세포대에서 염기호성세포대보다 많은 분포를 보였다.
4. Delta세포의 顆粒狀은 난포낭종우, 난포기우, 임신우에서 각각 황체기우와 난소기능부전우보다 더 뚜렷하게 나타났다($p < 0.01$).
5. Beta세포는 난포기우와 난소기능부전우에서, 난포낭종우와 황체기우보다 더 많이 나타났다($p < 0.01$).
6. 모든 군의 beta세포는 염기호성세포대에서 산호성세포대보다 많은 분포를 보였다($p < 0.01$).

Legends for Figures

- Fig. 1.** Basophilic zone of adenohypophysis in the pregnant cow. Numerous basophils are distributed. Herlant pituitary stain, $\times 100$.
- Fig. 2.** Acidophilic zone of adenohypophysis in the pregnant cow. Acidophils and some basophils are distributed. Herlant pituitary stain, $\times 100$.
- Fig. 3.** Basophilic zone of adenohypophysis of the cow in which follicular cyst was observed. There appeared increased number of delta cells. Herlant pituitary stain, $\times 400$. V : Violet cell(beta). D : Dull blue cell(delta), A : Acidophil.
- Fig. 4.** Weak distribution and slight granulation of delta cells in the adenohypophysis of the cow in which dysfunctional ovary was observed. Acidophilic zone. Herlant pituitary stain $\times 200$.
- Fig. 5.** Three types of basophils appeared in basophilic zone of adenohypophysis in the follicular phase. There appeared intensive granulation and large delta cells in comparison with those in the luteal phase. Herlant pituitary stain, $\times 400$. B : Bright blue cell, D : Dull blue cell, V : Violet cell.
- Fig. 6.** Slight granulation and weak distribution of delta cells in basophilic zone of adenohypophysis in the luteal phase. Herlant pituitary stain, $\times 400$.





참 고 문 헌

- Akbar, A.M., Reichert, L.E. and Dunn, T.G. (1974) Serum Levels of follicle-stimulating hormone during the bovine estrous cycle. *J. Anim. Sci.*, 39:360~365.
- Arthur, G.H. (1975) *Veterinary reproduction and obstetrics*. 4th ed., Bailliere Tindall, p.14.
- Baker, B.L. and Gross, D.S. (1978) Cytology and distribution of secretory cell types in the mouse hypophysis as demonstrated with immunocytochemistry. *Am. J. Anat.*, 153:193~216.
- Basett, E.G. (1950) The anterior lobe of the cattle pituitary. *J. Endocrinology.*, 7:203.
- Casida, L.E. and Chapman, A.B. (1951) Factors affecting the incidence of cystic ovaries in a herd of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 34:1200~1205.
- Convey, E.M. (1973) Neuroendocrine relationships in farm animals: A review. *J. Anim. Sci.*, 37:745~757.
- Cupps, P.T., Laben, R.D. and Mead, S.W. (1954) Histology of the pituitary, testis, and adrenal in relation to reproduction in the bull. *J. Dairy Sci.*, 37:1074~1087.
- Cupps, P.T., Laben, R.C. and Mead, S.W. (1956) Histology of the pituitaries, adrenals, ovaries, and uteri of dairy cattle associated with different reproductive conditions. *J. Dairy Sci.*, 34:155~161.
- Cupps, P.T., Laben, R.C. and Mead, S.W. (1959) Histology of pituitary, adrenal, and reproductive organs in normal cattle and cattle with lowered reproductive efficiency. *Hilgardia*, 29:383~410.
- Erb, R.E., Monk, E.L., Callahan, C.J. and Mollet, T.A. (1973) Endocrinology of induced ovarian follicular cysts. *J. Anim. Sci.*, 37:310.
- Fortier, C. (1962) Adenohypophysis and adrenal cortex. *Ann. Rev. Physiol.*, 24:223~258.
- Garm, O. (1949) A study of bovine nymphomania. *Acta Endocrinol.*, 29(Supp:3):179.
- Garverick, H.A., Erb, R.E. and Callahan, C.J. (1970) Hormone levels during the bovine estrous cycle. *J. Anim. Sci.*, 31:222.
- Hackett, A.J. and Hafs, H.D. (1969) Pituitary and hypothalamic endocrine changes during the bovine estrous cycle. *J. Anim. Sci.*, 28:531~536.
- Halmi, N.S. (1952) Differentiation of two types of basophil cells in the adenohypophysis of the rat and mouse. *Stain Tech.*, 27:61~64.
- Hansel, W. and Snook, R.B. (1970) Pituitary ovarian relationship in the cow. *J. Dairy Sci.*, 53:945~961.
- Heath, E.H. (1965) Application of the performic acid-alcian blue-periodic acid-schiff-orange G stain to sections of pituitary glands from domestic mammals. *Am. J. Vet. Res.*, 26:368~373.
- Heath, E.H. (1970) Cytology of the pars anterior of the bovine adenohypophysis. *Am. J. Anat.*, 127:131~158.
- Herbert, D.C. (1975) Localization of antisera to LH β and FSH β in the rat pituitary gland. *Am. J. Anat.*, 144:379~385.
- Herlant, M. (1958) Contribution a l'etude de deux cellules gonadotropes. *Comp. rend de l'Assoc. Anat.*, 93:417.
- Hess, M. (1968) Separation of an active adrenocorticotrophic material from isolated acidophilic granules of the beef pituitary gland. *Anat. Rec.*, 130:315.
- Howe, G.R., Folley, D.L.B. and Black, W.G. (1963) Histological characteristics of the pituitary glands and reproductive tracts of normal and hormone-treated prepuberal heifer calves. *J. Anim. Sci.*, 23:613~620.
- Humason, G.L. (1972) *Animal tissue techniques*. 3rd ed., W.H. Freeman and Company, San Francisco, 352~360.
- Jubb, K.V. and Kennedy, P.C. (1970) *Pathology of domestic animals*. Vol.1, 2nd ed., Academic Press, New York, pp.419~442, pp.494~508.
- Jubb, K. V. and McEntee, K. (1955) Observations on the bovine pituitary gland. *Cornell Vet.*, 45:576~641.
- Kesler, D.J., Garverick, H.A., Bierschwal, C.J., Elmore, R.G. and Youngquist, R.S. (1979)

- Reproductive hormone associated with normal and abnormal changes in ovarian follicles in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 62:1290~1296.
- Leeson, C.R. and Leeson, T.S. (1976) *Leeson and Lesson histology*. 3rd ed., W.B. Saunders Company, pp.450~477.
- Marion, G.B. and Gier, H.T. (1968) Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. *J. Anim. Sci.*, 27:1621~1626.
- Mellin, T.N. and Erb, R.E. (1965) Estrogens in the bovine—a review. *J. Dairy Sci.*, 48:687~700.
- Miller, R.I. and Campbell, R.S.F. (1978) Anatomy and pathology of the bovine ovary and oviduct. *Vet. Bulletin.*, 48:737~753.
- Moriarty, G.C. and Garner, L.L. (1977) Immunocytochemical studies of cells in the rat adenohypophysis containing both ACTH and FSH. *Nature.*, 265:356~358.
- Morrow, D.A. (1968) Estrous behavior and ovarian activity in prepuberal and postpuberal dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 52:224~227.
- Nalbandov, A.V. and Cook, B. (1968) Reproduction. *Ann. Rev. Physiol.*, 30:245~278.
- Nadaraja, R. and Hansel, W. (1976) Hormonal changes associated with experimentally produced cystic ovaries in the cow. *J. Reprod. Fert.*, 47:203.
- Nalk, D.R. and Dominic, D.J. (1972) The pituitary gland of the musk shrew, *Suncus murinus* L. (insectivora), with special reference to the cytology of the adenohypophysis. *Am. J. Anat.*, 134:145~166.
- Rahlmann, D.F. and Cupps, P.T. (1962) Effects of estradiol and dehydroepiandrosterone on the reproductive cycle of the cow. II. Histology of pituitary and accessory reproductive organs, pituitary, thyroid, and adrenal glands. *J. Dairy Sci.*, 45:1011~1014.
- Randel, R.D., Garverick, H.A. and Surve, A.H. (1971) Reproductive steroids in the bovine. V. Comparisons of fertile and nonfertile cows 0 to 42 days after breeding. *J. Anim. Sci.*, 33:104~114.
- Robbins, S.L. and Cotran, R.S. (1979) *Pathologic basis of disease*, 2nd ed., W.B. Saunders Company, pp.1279~1281, pp.1337~1390.
- Roberts, S.J. (1955) Clinical Observations on cystic ovaries in dairy cattle. *Cornell Vet.*, 45:497~508.
- Roberts, S.J. (1971) *Veterinary obstetrics and genital diseases*, 2nd ed., J.W. Edwards, Ann Arbor, Mich., 421.
- Salazar, H. and Peterson, R.R. (1964) Morphologic observations concerning the release and transport of secretory products in the adenohypophysis. *Am. J. Anat.*, 115:199~216.
- Sequin, B.E., Convey, E.M. and Oxender, W.D. (1976) Effect of gonadotropin releasing hormone and human chorionic gonadotropin on cows with ovarian follicular cysts. *Am. J. Vet. Res.*, 37:153~157.
- Simmons, K.R., Cochrane, D.E. and Pomerantz, D.K. (1970) Bovine pituitary cytology: Source of LH. *J. Anim. Sci.*, 30:73~78.
- Staples, R.E., McEntee, K. and Hansel, W. (1961) Luteal function as related to pituitary and ovarian cytology and embryo development in the bovine. *J. Dairy Sci.*, 44:2049~2057.
- Tesar, J.H., Koenig, H. and Hughes, C. (1969) Hormone storage granules in the beef anterior pituitary. I. Isolation ultrastructure, and some biochemical properties. *J. Cell Biol.*, 40:225~235.
- Wagner, W.C., Saatman, R. and Hansel, W. (1969) Reproductive physiology of the postpartum cow. II. pituitary, adrenal and thyroid function. *J. Reprod. Fertil.*, 18:501.
- Weiss, L. and Greep, R.L. (1977) *Histology*. 4th ed., McGraw Hill Book Company, pp.881~1118.
- 和栗秀一(1969) 家畜の器管組織學. 學窓社 p.133.
- 邊明夫, 張仁浩(1971) 韓牛에 發生하는 cystic ovaries 에 關한 研究. 大韓獸醫學會誌, 11:91~95.