

韓國在來山羊의 精巢內 Leydig 細胞에 관한 研究

李 成 鎬
公州專門大學

Studies on the Leydig cells in the Testis of Korean Native Goats

Lee S. H.
Kongju national Junior Collage

Summary

This study was conducted in order to obtain the number and size of Leydig cell in the testis in accordance with the growth of Korean native goat. Twenty-one Korean native male goats were examined, and was divided into seven groups by 4 weeks interval from 8 to 32 weeks of age.

The results were as follows:

1. The number of Leydig cells in the interstitial tissue were increased in accordance with age. The number of cells were increased twice from 1.3 cells at 8 weeks to 2.6 cells at 12 weeks of age, from 2.6 cells at 12 weeks to 5.5 cells at 24 weeks, respectively. And the cells were slightly increased from 5.5 cells at 16 weeks to 6.7 cells at 32 weeks.
2. The smallest cells were found in goats at 8 weeks of age, being $8.2\mu\text{m}$, and it showed noncontinual growth among groups of 12, 16 and 20 weeks of age, recording 9.18, 8.82 and $9.05\mu\text{m}$ respectively. Leydig cells in 24, 28 and 32 weeks of age showed matured size being 10.42, 10.81 and $10.67\mu\text{m}$ respectively.
3. Rows or clusters of Leydig cells were scattered in the loose connective tissue around lymphatic sinusoids and blood vessels. Nuclei of Leydig cells were found to have 2 types, one type was stained pale and the other were stained dark.

As a result of this study, Leydig cells found in the interstitial tissue were considered to grow until 20 weeks of age after birth, and reached to almost full matured form by 24 weeks of ages.

I. 緒 論

精巢內의 Leydig세포는 androgen을 分泌하며 精子發生과 밀접한 관계가 있다고 한다.

1850年 Leydig에 의하여 처음으로 보고된 Leydig 세포는 胚上皮에 대하여 營養的 機能에 關여한 것으로 믿었다. 그러나 금세기초에 이르러 Bouin등에 의하여 Leydig세포는 2次 雄性性徵 發現에 必要한 호르몬生成의 起源이 되는 散慢性 間質腺(diffuse interstitial gland)을 구성한다고 가정하였다. 이어서 1950年대에 이르러 이를 뒷받침하는 유력한 실험성이 제시되고 있으나 動物간의 比較細胞學 및 細胞化學的인 문제에 대하여는 研究가 계속되고 있으며 세포내 微細構造를 규명하기 위한 전자현미경적 관찰과 아울러 근래에는 細胞의 數量學的 과제에 대하여도 보고된 바 있다.

Fawcett와 Burgos(1960)는 사람에서 Leydig 세포 중 未成熟型과 成熟型의 두가지 細胞種이 있음을 細胞內 微細構造와 染色性으로 區分하였고, Blak와 Christenson(1969)은 기니픽 胎仔에서 Leydig 세포의 分化過程을 밝혔으며 Nichollos와 Graban(1972)은 메추리에 대한 日照時間의 差를 두고 Leydig 세포의 變化像을 비교하여 발표하였다. 근래에 Gondos(1976)는 토끼를 대상으로 出生후 5주령까지는 間質組織이 未分化 狀態이고 5주령 이후 Leydig 세포가 出現한다고 하였으며, Lennox와 Logue(1979)는 소의 精巢內 細精管과 Leydig세포에 대한 細胞計測學的 보고를 하였다. 그러나 性成熟을 전후한 연구는 아직 稀少하다.

본 연구는 우리나라 黑色 在來山羊을 대상으로 性成熟을 전후한 精巢內 Leydig세포의 分化 및 出現數

를 관찰하여 반추류의 雄性生殖腺 연구의 기초資料를 얻고저 한다.

II. 實驗材料 및 方法

黑色 韓國在來山羊을 8주령부터 32주령까지 4주령씩 7個群으로 나누어 各群에서 3마리씩 去勢하여 秤量한 다음 약 1cm^3 정도의 精巢組織을 절취한 다음 10% 中性 formalin, Bouin, Zenker液으로 各적당시간을 固定하였다. 組織染色은 固定된 資料를 paraffin 包埋하여 $5\mu\text{m}$ 로 박절한 다음 Mayer's H-E, Heidenheim iron hematoxylin, Masson's trichrome 染色 및 PAS染色을 實施하였다.

觀察은 各 주령별로 丹形細精管을 택하여 50개 이상의 管을 計測하였고 Leydig세포는 丹形細精管 사이에 끼여있는 間質組織에서 細胞數를 조사하였다. 이때 細精管사이의 간질조직이 풍부한 구간만을 택하여 各 주령당 30개소 이상을 선택하였다. 細胞와 核의 크기는 eyepiece reticule(olympus, O. MH 100 등분)을 사용하여 1,500배로 조사하였다.

III. 實驗結果

黑色 在來山羊의 週令增加에 따른 精巢重量과 細精管의 크기 및 Leydig세포수의 변화는 表1과 그림1에서 보는 바와 같다. 精巢重量의 변화는 8~12주령에서 4~9.58로서 약 2배이고 12~16주령에서 9.58~29.15로서 3배 이상의 急增을 보였다. 그후 20~30주령사이의 3個月間은 31.15~55g로서 2배 가까운 完만한 成長을 보였다. 이에 대하여 細

Table 1. Weight of testis, diameter of seminiferous tubules and number of Leydig cells of testis by age in weeks

Age (weeks)	Weight (g)	Diameter (μm)	Number
8	4.00	51.58	1.3
12	9.58	100.63	2.6
16	29.15	135.00	3.2
20	31.15	151.91	3.4
24	36.00	169.16	5.5
28	38.00	174.55	6.1
32	55.00	178.68	6.7

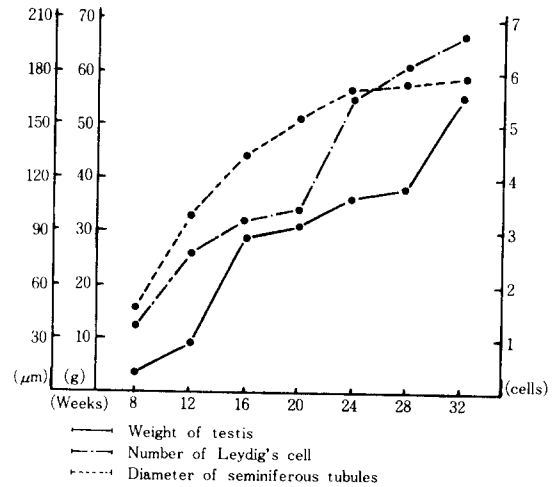


Fig. 1. Changes in weight of testis, number of — Leydig's cells and diameter of seminiferous tubules in accordance with age in weeks

精管의 管경은 8~12주령에서는 $51.58\sim100.36\mu\text{m}$ 으로 成長하여 다른 주령에 비해 가장 急成長하였고 16주령에서는 $100.63\sim135\mu\text{m}$ 로서 다음가는 成長을 보였으며 16~20주령, 20~24주령에서는 각 16.91, 17.25 μm 의 成長을 보여 더욱 完만한하였고, 24~28주령, 28~32주령에서는 각 5.39, 4.13 μm 의 가장 完만한 成長을 나타냈다. 따라서 精巢重量과 細精管의 크기의 변화는 거의 正의 相關關係를 보여주는 傾向이었다. 間質組織안의 Leydig세포수의 주령에 따른 出現은 8주령에서 12주령까지에 1.3에서 2.6으로 2배의 增加를 나타냈으며 그후 12주령에서 24주령까지의 3個月間에 2.6에서 5.5로 倍增하였다. 24주령에서 32주령까지에는 5.5에서 6.7의 근소한 增加를 보여주었다.

다음에 Leydig세포와 그 核의 크기의 週令增加에 따른 변화는 表2에서 보는 바와 같이 細胞의 크기에 있어서는 8주령에서 평균 $8.2\mu\text{m}$ 으로서 가장 작고, 12, 16, 20주령에서는 各各 9.18, 8.82, 9.05 μm 으로 8주령보다 커졌으나 週令增加에 따른 크기의 成長에는 不連續의이었다. 이어서 24주령부터 32주령까지는 $10\mu\text{m}$ 대의 크기로서 이전의 주령에 비해 1~2 μm 이상의 크기로서 成熟型의 Leydig 세포를 나타내고 있었다. 이와 반대로 核의 크기에 있어서는 8주령부터 32주령까지 各 주령을 통하여 평균 5 μm 내로서 전혀 변화폭을 인정할 수 없었다. 각 주

Table 2. Diameters of Leydig cells and nuclei of testis by age in weeks. (μm)

Age (weeks)	Diameters of nuclei			Diameters of cells		
	Minor	Major	Average	Minor	Major	Average
8	5.25	6.15	5.70	7.4	9.00	8.20
12	5.46	6.02	5.74	8.27	10.10	9.18
16	5.02	5.98	5.50	7.97	9.67	8.82
20	4.86	5.48	5.17	7.97	10.14	9.05
24	5.04	5.84	5.44	8.94	11.91	10.42
28	5.25	6.28	5.76	9.27	12.35	10.81
32	5.02	6.08	5.55	9.11	12.24	10.67

령에 따른 精巢內 間質組織은 週令增加에 의하여 細精管의 管경이 커지고 간질조직은 적어지는 경향을 보여주고 있었으며 조직표본에서는 週令增加에 따라 간질조직이 細精管의 外膜에서 이탈되는 정도가 더 심하게 관찰되었다. 간질조직의 量은 모든 주령에서 精巢內의 間質領域에 따라서 상당한 차이가 있었고 비교적 풍부한 영역에 대하여 함유된 세포를 관찰한 바는 다음과 같다.

8~12주령에서 이미 소수의 Leydig세포가 出現되었다. 이 때에 細精管의 外막과 소혈관 및 임파관 주변에 다수의 纖維芽細胞 및 纖維樣細胞가 몇 개씩 줄지어 있거나 집단으로 배열되어 관찰되었고 그 곁에 소수의 Leydig세포가 出現되었다. (그림 2·3) 섬유양세포는 核이 구형 혹은 난원형으로서 3~5 μm 정도의 크기이며 세포는 돌기상을 나타냈으며 세포질은 線條樣의 흔적이 희미하게 관찰되었다. Leydig세포도 核이 구형 또는 난원형이며 핵내에 1

~2개의 뚜렷한 核小體를 가졌으며 세포는 보통 다각형이며 세포질은 線條樣의 흔적이 없었다. 세정관은 8주령에서 각종 精祖細胞가 관찰되었고 12주령에서는 제1 精母細胞가 처음으로 出現되었다. 16주령의 세정관내에서는 精子細胞도 다량 出現되었고 20주령부터는 정자발생의 모든 週期가 관찰되어 精子形成이 왕성하였고 주령증가에 따라 세정관에서 精子가 더욱 다량으로 이출되었다.

16, 20주령의 間質組織내 세포의 양상은 그 이전과 근사하나 더 많은 섬유양세포(그림 4.)와 Leydig세포가 出現되었다. 24주령이후의 간질조직내 섬유양세포는 20주령까지의 것보다 세포분열이 더 왕성하게 관찰되었으며 비대한 핵이 밝게 염색되었고 핵의 크기도 10~13 μm 정도의 큰 長楕圓形의 것이 많이 出現되었다. 그리고 그 주변에 Leydig 세포의 성숙형이 관찰되었다. 이들 세포의 분포는 세정관 외막 주변(그림 6.) 및 소혈관, 모세혈관(그림 5.)



Plate 2. 8weeks. Many fibroblasts, fibroblast-like cells are present around the blood-vessels



Plate 3. 12weeks. Fibroblasts, fibroblast-like cells and Leydig cells are seen in the interstitial tissue



Plate 4. 20weeks. Fibroblasts and fibroblast-like cell are present in a row around the seminiferous tubule



Plate 5. 24weeks. Clutter of Leydig cells are present in the connective tissue



Plate 6. 28weeks. Two types of Leydig cells which appears pale nuclei and dark nuclei present around the seminiferous tubule



Plate 7. 32weeks. Two types of Leydig cells are present in a row around the lymphatic vessel

및 임파관 주변과 간질영역의 중심부위였었고(그림 7.) 보통 몇개씩 줄을 지거나 또는 집단으로 위치하고 있었다.

각 週수를 통하여 성숙형의 Leydig세포는 球形 또는 卵丹形의 큰 核속에 뚜렷한 1~2개의 核小體를 가졌으며 핵막은 염색이 진하고 몇 개의 염색질 덩어리가 核膜에 근접되어 있었으며 핵은 세포의 偏心位에 있는 양상을 띠었다. 세포에 따라서는 세포질내에 과립상의 구조물이 관찰되었다. 그리고 Leydig세포에는 核의 염색성이 濃染된 것과 淡染된 것이 명백히 구분되어 관찰되었다.

IV. 考 察

재래산양 精囊발육의 最盛期는 8週수에서 16주령

사이의 2개월간에 7배이상의 종량증가를 보였으나 16주령에서 32주령까지의 4개월간에는 2배에 미달된 성장을 하였다. 세정관의 발육도 8주령에서 16주령사이에 $51.58\mu\text{m}$ 에서 $135\mu\text{m}$ 로 증대하여 가장 급속한 성장을 보였으나 그후 32주령까지의 4개월간에는 $178.8\mu\text{m}$ 로 완만한 성장을 하였다. 따라서 정소와 세정관의 발육은 16주령까지는 成長期에 해당되고 그후 成熟期에 들어가는 현상을 인정하게 되었다. 間質組織내의 Leydig세포의 출현은 週數增加에 따라서 연속적인 증가를 나타내었고 8주령에서 평균 1.3개, 32주령에서 평균 6.7개로서 5배 이상의 증가를 보였으나 그중 20주령에서 24주령사이에는 평균 3.4개에서 평균 5.5개로서 다른 기간에 비하여 가장 많이 증가되었다. 이러한 출현수는 24주

경 이후의 Leydig세포의 보편적인 출현수를 나타낸 것으로 생각된다.

Leydig세포의 크기에 있어서는 8주령에서 평균 $8.2\mu\text{m}$ 이고 32주령에서는 평균 $10.67\mu\text{m}$ 으로서 별도의 의의있는 변화는 없었으나 세포질내의 分泌物의 축적에 의하여 세포크기가 증가된 것으로 사료된다. 핵의 변화는 각 주령을 통하여 변화를 볼 수 없었다.

Setchell(1978)의 저서에 의하면 각종 동물의 Leydig세포의 분포상태는 일반적으로 혈관, 임파관 주변의 결합조직에 군집을 이루고 있으며 소, 면양에서는 결합조직안에 집단으로 산재되어 있고, 돼지나 zebra에서는 결합조직내에 밀집상태로 분포되어 있다고 하였다.

본 실험에서 관찰한 바 역시 散在性의 집단으로 분포되어 있었으나, 한편 출지어 배열된 상태도 관찰되었다.

Black와 Christensen(1969)는 기니퓰 胎仔에서 27日齡의 정소내에서 처음으로 Leydig세포의 출현을 관찰하였다고 한다. 본 실험에서도 성성숙기에 훨씬 미달된 8주령부터 이미 Leydig세포가 출현되었다.

Nicholls와 Graham(1972)은 메추리 정소에 長·短의 光週期조절을 하여 短光週期실험에서 나타난 미성숙정소의 間質組織내에서는 섬유아세포와 같은 세포만을 관찰하였고, 長光週期실험에서는 섬유아세포가 Leydig세포의 세포내 미세구조와 같은 상태로 변화되므로 Leydig세포로 分化될 것이라고 보고하였다.

본 실험에서 관찰된 間質組織내의 소위 섬유아세포 또는 섬유아세포에서 기원되었음을 세정관 외막과 혈관 및 임파관 주변에서 나타난 세포의 위치 및 세포증식과정에서 추측할 수 있었으며 나아가 섬유아세포가 Leydig세포로 분화되는 과정도 그와 동일한 조건으로 미루어 생각할 수 있었다. 그 분화과정을 보면 미성숙한 부위에서는 주로 纖維芽細胞와 같은 세포로 채워져 있으며 이들 세포는 세정관의 외막에 대개 평행하게 열을 지어 위치하거나 소혈관 및 임파관 외막에 근접하여 집단으로 위치하는 경향이 있었다. 다음에 이 세포들은 장타원형의 밝고 큰 핵과 비교적 적은 용적의 세포질로 특징지워진 섬유아세포로 분화되었고 세정관 외막과 혈관 및 임파관 주변에서 더욱 間質領域의 중앙부위에 진출되어 있는 세포들은 덜 세장된, 즉 난원형 또는 구형의 핵과 좀더 큰 용적의 세포질을 가지고 있었다. 그리

고 성숙형으로 분화된 세포는 두드러진 核小體를 1~2개 가진 구형 혹은 난원형의 큰 핵을 소유하고 있으며 큰 용적을 가진 세포질내에서도 대개 偏心되어 위치하고 있었다. 또한 수많은 세포질 구성분들은 과립상을 띠어 분비물인 것으로 사료되었다.

Fawcett와 Burgos(1960)는 사람의 Leydig세포를 관찰한 결과 I형은 세포가 작고 방추상이며 세포질이 塩基好性인 미성숙형 세포이고, II형은 세포가 크고 원형 또는 다각형이며 세포질이 酸好性이고 과립, 공포가 많은 성숙형 세포인 두가지 형으로 구분하였다.

본 실험에서 관찰된 성숙된 Leydig세포는 핵의 염색이 濃染과 淡染의 두가지 세포종이 각 주령을 통하여 출현되었다. 그리고 섬유아세포가 I형의 미성숙형 세포에 해당되는 것으로 추측되나 추후 조직화학적 및 미세구조의 규명으로 더욱 追求되어야 할 것으로 사료된다.

V. 摘 要

본 연구는 한국 재래산양의 發育에 따른 정소의 Leydig세포수 및 크기를 조사하였다. 21두의 산양을 8주령에서 32주령까지 4주령씩 7群으로 나누어 실험한 결과는 다음과 같다.

1. 間質組織안의 Leydig세포와 주령에 따른 세포수는 각 주령에서 성장에 따른 증가를 보여주었다. 8주령에서 1.3, 12주령에서 2.6으로 2배의 증가를 나타냈으며 12주령에서 16주령까지는 2.6에서 5.5로 倍增하였다. 16주령에서 32주령까지는 5.5에서 6.7의 근소한 증가를 보여주었다.

2. Leydig세포의 크기는 8주령에서 평균 $8.2\mu\text{m}$ 로서 가장 작았고, 12, 16, 20주령에서는 각각 평균 9.18, 8.82, 9.05 μm 으로 주령증가에 따른 크기의 성장이 불연속적이었다. 24, 28, 32주령에서는 각각 평균 10.42, 10.81, 10.67 μm 의 크기로서 성숙형의 크기를 가졌다.

3. Leydig세포는 혈관 및 임파관 주변의 간질조직에서 집단 혹은 출로 산재되어 있었고 핵은 濃染된 것과 淡染된 것의 두가지 형이 관찰되었다.

이상의 소견으로 보아 Leydig세포의 出現은 20주령까지가 成長期에 있으며 24주령부터 成熟期에 도달될 것을 암시하고 있다.

引用文献

1. Black, V.H. & Christensen, A.K. 1969. "Differentiation of interstitial cells and Sertoli cells and Sertoli cells in fetal guinea-pig testis". *American Journal of Anatomy*. 124:211-237.
2. Fawcett, D.W. & Burgos, M.H. 1960. "Studies on the fine structure of the mammalian testis". II The human interstitial tissue. *American Journal of Anatomy*. 107:245-269.
3. Gondos, B., Renston, R.H. & D.A. Goldstein. 1976. "Fostnatal differentiation of Leydig cells the rabbit testis". *Am. J. Anat.* 145:167-181.
4. Lennox, B. & Logue, D.N., 1979. "Tuble length and Leydig cell volume in normal bull testis". *Veterinary Record*. 104:431-433.
5. Nicholls, T.J. & Graham, G.P. 1972. "Observation on the ultrastructure and differentiation of Leyding cells in the testis of the Japaness Quail". *Biology of Reproduction*. 6:179-192.
6. Setchell, B.P. 1978. "The mammalian testis". *Paul Elek London*:9-10.