

在來山羊의 小腸形成에 관한 組織學的觀察

郭 守 東·金 鍾 涉
慶尙大學校 農科大學 獸醫學科
(1985. 3. 21 接受)

Histological Observation on Development of the Small Intestine of the Korean Native Goat

Soo-dong Kwak and Chong-sup Kim

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Gyeongsang National University

(Received March 21, 1985)

Abstract: The morphological development of the small intestinal tissues of the Korean native goat were observed by light microscopy. Samples were taken from a 60-, 90-, 120-day-old fetus, a newborn goat and a 30-day-old goat. The results were summarized as follows;

1. In the small intestine of 60-day-old fetus, the apexes and sides of villi were covered with a simple columnar epithelium, and intervillous areas and mucosal ridges were still covered with stratified epithelium of two to six cell layers. Mesenchymal tissues formed lamina propria, circular muscle layer and serosa. The numbers of villi per cross section of the small intestine (NVPCS) were 10 to 18.

2. In 90-day-old fetus, intervillous areas and mucosal ridges of the organ were covered with simple columnar epithelium. Goblet cells in epithelium and outer longitudinal muscle layer often appeared. NVPCS were 35 to 60 and Brunner's glands were appeared.

3. In 120-day-old fetus, Brunner's glands of the duodenum and circular connection of outer longitudinal muscle layer were formed, NVPCS were 50 to 87.

4. In newborn goat, Peyer's patches were fully formed and NVPCS were 50 to 87.

5. In 30-day goat, the small intestine was fully matured and NVPCS were 81 to 102.

緒 論

動物의 胎兒期 臟器發達 과정에 관한 많은 報告가 있는데¹⁻¹⁶⁾ 胎兒小腸의 組織發生過程에 대하여는 Van Alten 및 Fennell(1957)¹⁴⁾은 닭에, O'connor(1966)⁸⁾은 mouse에, Mathan(1976)⁵⁾은 흰쥐에, Toofanian(1976)^{11,12)}은 牛와 羊에, Moxey 및 Trier(1978)⁷⁾은 사람에, Toofanian 및 Targow(1982)¹³⁾은 토끼에 그리고 Ramkrishna 및 Tiwari¹⁰⁾는 羊에 관하여 보고한 바 있다. 이들의 보고를 비교해 보면 胎兒期間이 짧은 토끼,

흰쥐, 마우스, 등의 動物은 胎生末期 또는 出生後까지 小腸의 여러 組織層의 형성이 계속되고 사람, 牛, 羊 등 妊娠期間이 긴 동물은 胎兒初期 또는 胎兒中期에 小腸의 모든 組織이 출현하였다고 설명하였다. 그러나 小腸의 여러가지 細胞나 組織層에 대하여 광범하게 調査되지 않았을 뿐 아니라 그 發達時期에 대하여도 일치하지 않은 바가 많다. 그리고 또 大動物이나 中動物에 대해서는 경제적 여건상 여러 단계별로 많은 예를 관찰하기가 어려워서 報告例가 적은편이다. 著者 등은

韓國在來山羊에서 胎兒期의 단계별로 小腸의 組織學的 發生過程을 관찰하고 다른種의 山羊小腸 發達過程과 비교하였다.

材料 및 方法

供試動物 : 2~3歲의 健康한 體重 30kg 내외의 在來 山羊에 4두와 30일령의 山羊 1두를 사용하였다. 이들은 靑草와 配合飼料를 급여하며 일정 장소에 集團飼育 하던서 發情時에 自然交尾시켜 妊娠토록 하였다. 交尾 後 60日, 90日, 120日 및 分娩 직전에 각 1두씩에 鎮靜劑와 局所麻酔劑를 注射한 후 開復하고 胎盤과 함께 胎兒를 摘出하였다. 胎兒를 開復하고 內臟을 摘出하여 10% 中性福마린 및 bouin液에 固定한 後에 각 胎生期 別로 1두씩 小腸 2~3개 부위를 채취하였다. 30日齡의 山羊은 살처분하여 小腸의 3個部位를 채취하여 위와 같은 方法으로 固定하였다. 이들 모든 組織을 파라핀 切片을 만들어 hematoxylin-eosin 染色을 실시하여 小腸의 發達過程을 組織學的으로 관찰하였다.

結 果

60日齡 山羊胎兒의 小腸 : 小腸은 管腔이 형성되어 絨毛 또는 絨毛樣의 隆起部가 출현해 있었고 絨毛의 遊離端은 分離되지 못하여 서로 融合된 部位도 있었다. 하나의 腸橫斷面에서 絨毛와 絨毛樣의 隆起部의 數(以下 絨毛의 數)는 10~18개였다. 絨毛의 基底部 上皮는 2~5層의 重層上皮로 피복되어 있으나 外의 上皮는 單層圓柱上皮로 피복되어 있었고, 높이가 낮은 絨毛와 絨毛樣隆起部의 上皮는 重層上皮로 구성되어 있었고 核分裂所見이 많이 관찰되었다. 모든 上皮의 細胞質은 淡明하였으며 杯細胞는 관찰되지 않았고 少數의 淋巴球가 출현해 있었다. 그리고 絨毛間의 합물부에는 絨毛上部의 上皮細胞보다 細胞質의 염색성이 더 염기성의 腸腺 構造가 출현 하였고, 絨毛의 基序部를 둘러싸고 있는 間充織細胞層은 긴 絨毛의 中心部는 增殖進入되어 固有層을 形成하고 있었으나 짧은 絨毛에는 進入되지 않았다. 筋肉層의 輸走層과 漿膜層도 形成되어 있었으나 間充織이 變化하는 단계로 細胞의 분포가 밀집한 상태 이었다(Fig. 1).

90日齡 山羊胎兒의 小腸 : 하나의 腸橫斷 組織切片에서 腸絨毛의 數는 35~60個의 범위내로 관찰되었으 며 60日齡의 絨毛보다 길이는 더 길어졌으나 넓이는 좁아졌으며, 絨毛樣의 隆起部는 관찰되지 않았고, 腸腔은 더 넓었다. 腸絨毛의 構造를 보면 全上皮가 單層圓柱 上皮로 被覆되었고 上皮細胞에는 細胞質이 짙은 염기호성의 杯細胞가 많이 관찰되었고 60日齡 때와 같이

少數의 淋巴球가 출현하였다. 모든 絨毛의 中心部는 固有層이 形成되고 絨毛의 基底部에는 넓은 粘膜下織이 形成되었고 Liberkühn's crypts는 60日齡때와 같이 강한 염기호성의 細胞質을 가지며 두 絨毛間의 基底部 바로 아래에만 發生되어 있었고, 十二指腸에는 Brunner's gland가 일부 관찰되었다. 漿膜과 筋肉層은 출현하였으나 아직 間充織의 細胞配列은 조밀하였고 筋肉層의 內輪走層은 腸壁의 전 둘레에 형성되어 있었으나 外縱走層은 部分的으로만 형성되어 있었다(Fig. 2, 3).

120日齡 山羊胎兒의 小腸 : 하나의 腸橫斷 組織切片에서 腸絨毛의 數는 90日齡때 보다 더 增加하여 48~65個 범위내 였으며 絨毛의 길이는 더 길었다. 上皮細胞間의 杯細胞는 90日齡때와 다르게 細胞質에 空胞가 보였고 Liberkühn's glands는 증가 하였고 粘膜下織이 넓게 발달되었고 筋肉層의 內輪走層과 外縱走層은 全 斷面의 둘레를 연결하고 있었다(Fig. 4).

新生仔山羊의 小腸 : 하나의 腸橫斷 組織切片에서 絨毛의 數가 50~87個 범위내였고 絨毛의 길이는 더 길었고 杯細胞의 數가 增加되었으며 粘膜下織이 발달되었고 廻腸에 Peyer's patches가 발달되어 있었다(Fig. 5).

出生後 30日齡 山羊의 小腸 : 하나의 腸橫斷 組織切片에서 腸絨毛의 數는 81~102個내의 범위로서 出生時의 新生仔羊보다 絨毛의 數는 더 增加하였으나 絨毛의 길이는 상대적으로 짧아졌고 絨毛의 폭은 넓어져 있었다. 絨毛 固有層에는 細網細胞가 증가되었으며 好酸球의 침윤이 많았고, 少數의 絨毛는 上皮細胞가 탈락되어 固有層만이 관찰되는 예도 있었다. Liberkühn's glands는 新生仔山羊에서 보다 더 發達되었고 全小腸의 構造가 成熟된 형태를 이루고 있었다(Fig. 6).

考 察

動物의 胎兒小腸 발달은 妊娠期間에 따라^{6-8, 10-16)} 또 같은 妊娠期間이라도 種間이나 個體間에 따라^{4, 6, 8, 10, 12)} 다소의 차이가 있으며 같은 個體에서도 腸의 上部는 下部보다 먼저 발달하며^{7, 11-13)} 어떤 동물은 出生後에 완전한 構造가 형성된다고 한다.^{8, 13)} 小腸의 發生을 보면 처음은 작은 腸腔을 형성하는 單層上皮와 그 周圍의 間充織들로 되고 이 單層上皮가 증식하여 重層이 형성되고 다시 重層上皮間에는 龜裂이 생기고 그 간격이 연결되어 絨毛가 형성되고 腸腔이 확대되며 絨毛의 끝부위 부터 重層에서 다시 單層으로 발달되며 絨毛間의 基底部에 腸腺이 發生된다고 한다.^{5, 7, 11, 13)} 動物別로 小腸絨毛의 발달과정과 그 絨毛上皮的 單層化에 관

한 報告를 보면 사람은 63日齡 胎兒小腸에서 絨毛 모양이 처음 출현하여 70日齡 胎兒제 絨毛의 上皮가 單層化하며⁷⁾ 牛는 45日齡 胎兒에서 처음 絨毛모양이 발생되어 100日齡 胎兒에서 絨毛上皮가 多層에서 單層化하기 시작한다.¹¹⁾ 흰쥐는 19日齡 胎兒때⁵⁾, 닭은 13日齡胎兒때¹⁴⁾, 토끼는 24日齡 胎兒때¹³⁾ 小腸 絨毛上皮가 單層上皮化 한다고 하며 Toofanian¹²⁾은 羊의 39日齡 胎兒에서 小腸 絨毛가 관찰되고 46日齡 胎兒에서 絨毛 끝부위 上皮는 單層으로 되었고 絨毛間의 基底部는 重層으로 남아 있다고 하였다. 본 관찰에서는 在來山羊 胎兒小腸 材料는 60日齡제 부터 였으나 위와같이 絨毛의 끝부위는 單層, 基層部는 重底의 所見으로서 위의 報告와 일치하므로 이러한 所見이 상당기간 지속됨을 알 수 있었다.

小腸絨毛內 間充織의 進入은 胎兒年齡이 牛는 30日제¹¹⁾, rat는 18日제⁵⁾, 닭은 17日제¹⁴⁾, 토끼는 20日제¹³⁾ 이라고 하였고 羊은 46日제¹²⁾라고 하였다. 본 관찰에서는 60日齡 胎兒에서도 짧은 絨毛內는 間充織이 進入하지 않았으므로 위의 羊의 報告¹²⁾와는 상당한 차이가 있었다.

腸腺의 發生은 胎兒齡이 사람은 70~77日제⁷⁾, 牛는 110日제¹¹⁾, 토끼는 29日제¹³⁾, 羊은 56日제¹²⁾ 처음 Lieberkühn's crypts가 出現하였다고 하였다. 본 관찰에서는 胎兒 60日齡에서 위의 所見이 발달되어 있었다.

Brunner's glands는 胎兒年齡이 사람은 70~105日齡제⁷⁾, 토끼는 出生後 2日제 처음 出現하여 3日齡제 完成되었다고 하였고¹³⁾, 羊에서는 胎兒의 길이 14.2cm 일 때 처음 出現하였다고 하였는데, Toofanian¹²⁾의 羊 胎兒 길이 測定報告에 의하면 65日齡에 해당되며 본 관찰에서는 90日齡제는 작은 규모로 관찰되었고, 120日齡제는 발달된 상태로 관찰되었다.

筋肉層의 發生은 胎兒의 年齡이 牛는 30日齡제 하나의 筋肉層이 나타나며, 100日齡제 두 筋肉層이 관찰되었고¹¹⁾, 닭은 16日齡제 두 筋肉層이¹⁴⁾, 토끼는 16日齡제 하나의 筋肉層이 출현하였고, 20日齡제 두 筋肉層이 출현하였으며¹³⁾, 羊은 63日齡제 두 筋肉層이 출현하였다고 하였다.²⁾

본 관찰에서는 60日齡제는 輪走層 한층만이 發生되었고 90日齡제는 輪走層 外側에 縱走層이 非連續性으로 일부에서 發生되었고 120日齡제는 內輪走層과 外縱走層이 腸斷面의 전 둘레를 연결하였다.

杯細胞는 사람의 胎兒에서는 60~155日齡제 成熟 또는 未熟形으로 發生되었다고 하였으며⁷⁾, 羊은 75日齡

경에 發生되었다고 하였다.¹⁰⁾ 본 관찰에서는 90日齡 胎兒에서는 細胞質이 염기호성이었고, 120日齡에서 부터 成熟形으로 출현하였다.

出生後 30日齡 山羊小腸 絨毛에서 細網細胞의 增加와 好酸球의 침윤은 Pearson 등⁹⁾이 언급한바와 같이 정상적인 消化活動 과정의 所見으로 생각되었다.

O'conner⁸⁾는 마우스의 十二指腸의 한 橫斷組織切片에서 絨毛의 數는 胎兒時는 계속 증가하고 出生後 1~2日齡에는 일시 감소하였다고 하였으나 본 조사에서는 胎兒期부터 絨毛의 數가 계속 증가하였다.

Peyer's patches는 新生仔山羊에서 成熟된 단계로 관찰되었는데 그 전부터 이미 形成되어 온것으로 추측되었다.

結 論

在來山羊 胎兒小腸의 發生過程을 알아보기 위하여 妊娠 60日齡, 90日齡, 120日齡 및 分娩直前의 胎兒 各 1頭와 出生後 30日齡제 仔羊의 小腸組織을 光學顯微鏡의 으로 관찰하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 60日齡 山羊胎兒의 小腸에서 絨毛上部의 上皮는 單層圓柱上皮이었고 絨毛의 基底部와 絨毛樣의 隆起部의 上皮는 2~5層의 重層上皮로 被覆되었으며 絨毛의 中心部에는 絨毛 基底部에서 間充織이 進入하여 固有層을 形成하였다. 그리고 한 小腸橫斷面에서 絨毛의 數는 10~18개 이었고, 輪走筋層과 漿膜層이 형성되었다.

2. 90日齡 山羊胎兒의 小腸에는 絨毛의 全部位가 單層圓柱上皮로 被覆되었고, 上皮間에는 杯細胞가 출현하였다. 外縱走筋層은 部分的으로만 形成되었고 한 小腸橫斷面의 絨毛의 數는 35~60개 이었으며 Brunner's glands는 일부가 관찰되었다.

3. 120日齡 山羊胎兒의 小腸은 粘膜下織의 發達이 현저하였고, 外縱走筋層은 腸管의 全 둘레에 形成되어 있었으며 한 小腸橫斷面에서 絨毛의 數는 48~65개 이었으며 Brunner's glands는 더욱 발달되었다.

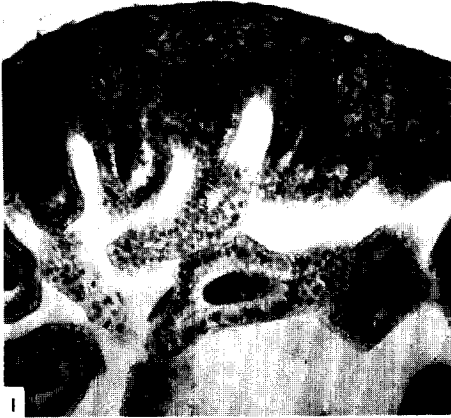
4. 新生仔山羊의 한 小腸橫斷面의 絨毛의 數는 50~87개 이었고 Peyer's patches가 形成되었다.

5. 出生後 30日齡 山羊의 小腸은 成熟된 構造를 나타내었고 한 小腸橫斷面의 絨毛의 數는 81~102개 이었다.

謝辭: 本 研究를 遂行하는데 材料蒐集에 協助하여 주신 慶尙大學校 崔尙龍 博士님께 感謝를 드립니다.

Legends for Figures

- Fig. 1.** Cross section of the small intestine in a 60-day-old goat fetus, Hematoxylin and eosin stain, H-E, $\times 100$.
- Fig. 2.** Cross section of the small intestine in a 90-day-old goat fetus, H-E, $\times 100$.
- Fig. 3.** Higher magnification of cross section of the a 90-day-old goat fetus, H-E, $\times 200$.
- Fig. 4.** Cross section of the small intestine in a 120-day-old goat fetus, H-E, $\times 100$.
- Fig. 5.** Cross section of the small intestine in a newborn goat, H-E, $\times 100$.
- Fig. 6.** Cross section of the small intestine in a 30-day-old goat, H-E, $\times 100$.



参考文献

1. Bloom and Fawcett: The small intestine, in A textbook of histology, 10th ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. (1975) p. 658.
2. Cormes, J.S.: Number, size and distribution of Peyer's patches in the human small intestine. Part 1 The development of peyer's patches. Gut. (1965) 6:225.
3. Dellmann and Brown: Small intestine, in Textbook of veterinary histology. 2nd ed. Lea and Febiger. Philadelphia. (1981) p. 237.
4. Marsh, M.N.: II Aspects of proliferation and migration of epithelial lymphocytes in the small intestine of mice. Gut. (1975) 16:674.
5. Mathan, M., Moxey, P.C. and Trier, J.S.: Morphogenesis of fetal rat duodenal villi. Am. J. Anat. (1976) 146:73.
6. Meader, R.D. and Landers, D.F.: Electron and light microscopic observation on relationships between lymphocytes and intestinal epithelium. Am. J. Anat. (1967) 121:763.
7. Moxey, P.C. and Trier, J.S.: Specialized cell types in the human fetal small intestine. Anat. Rec. (1978) 191:269.
8. O'conner, T.M.: Cell dynamic in the intestine of the mouse from late fetal life to maturity. Am. J. Anat (1966) 118:525.
9. Pearson, G.R., McNulty, M.S. and Logan, E.F.: Pathological changes in the small intestine of neonatal calves with enteric colibacillosis. Vet. Pathol. (1978) 15:92.
10. Ramkrishna, V. and Tiwari, G.P.: Prenatal intestinal histology and histochemistry in the goat. Acta. Anat. (1979) 105:151.
11. Toofanian, F.: Histological observation on the developing intestine of the bovine fetus. Res. Vet. Sci. (1976) 21:36.
12. Toofanian, F.: Histological development of the small intestinal mucosa in the ovine fetus. Res. Vet. Sci. (1976) 21:349.
13. Toofanian, F. and Targow, S.P.: Morphogenesis of rabbit small intestinal mucosa. Am. J. Vet. Res. (1982) 43:2213.
14. Van Alten, P. J. and Fennell, R.A.: Histogenesis and histochemistry of the digestive tract of chick embryos. Anatomical Record (1957) 127:677.
15. Waksman, B.H.: The homing pattern of thymus-derived lymphocytes in calf and neonatal mouse peyer's patches. J. Immunol. (1973) 111:878.
16. 近藤恒二郎: 腸円柱上皮における細胞分裂に関する研究。1. 胎生期, 哺乳期 および 離乳後におけるイヌの腸円柱上皮細胞。解剖學雜誌。第35卷 第2號(1960) 152.