

反芻獸의 吸收試驗을 위한 小型胃의 造成術

金 教 準

忠南大學校 農科大學 獸醫學科

(1984.3.9. 接受)

Construction Technique of Miniature Rumen for the Absorption Test in the Ruminants

Kyo-joon Kim

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

(Received March 9, 1984)

Abstract: Five Korean native goats were employed to test the effectiveness of the two modified techniques (Method I and II) of Pawlow's pouch method. Both methods turned out to be successful and simpler than the original pawlow's pouch method. In both methods, the miniature rumens were formed on the junction of two veins; vena ruminalis sinistra and vena ruminalis dextra. Both method I and II have the advantage of shortening the operation time, but caution is necessary to prevent the fistula formation between the rumen and miniature rumen in Method I.

緒 論

反芻獸에 있어 一胃의 上皮細胞層은 重層扁平上皮細胞에 의해 構成되고 있어 食道가 擴張된 것이라고 할 수 있으므로 一胃로는 직접적으로 吸收가 안된다고 생각되지만 Phillipson¹²⁾은 四胃보다도 언제나 volatile fatty acid(VFA)의 濃도가 높다는 것을 認定할 수 있으므로 能動的으로 吸收한다는 事實을 試驗을 통하여 證明하였다. Shoji 등¹⁴⁾은 一胃는 低脂肪酸의 轉換이 다른 部位보다 活潑하여 직접 血液으로 流入된다는 事實을 指摘하여 이것이 食道의 擴張일 뿐만 아니라 前胃의 한 部分이라는 것을 確證하였다. Linde와 Sperber⁷⁾도 이 主張에 同調하고 또 解剖學的으로 一胃에 관하여 強調하였다.

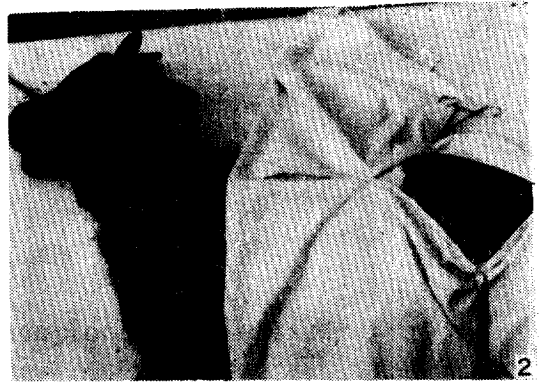
山羊의 一胃는 容積이 約 11~16l로서 상당히 크고 여러가지 微生物이 存在하기 때문에 많은 代謝物質이 生産된다. 그러나 反芻獸를 人爲的으로 餓餓死시킨 다해도 결코 胃內容物은 空虛되지 않는다. 反芻獸의 營養素에 대해 究明하기 위해서는 어떤 營養物質이 어떤 速度로 吸收되는지에 대해 알아보는 것은 대단히 도움이

된다고 하겠다.^{1-6,8-11)} Linde와 Sperber⁷⁾는 一胃의 上皮는 組織學的으로는 重層扁平上皮細胞에 의하여 이루어져 있다는 하나 特殊한 纖毛構造를 가지고 있음을 指摘하였고 消化生理面에서 볼 때 이와 같은 構造로서 어떻게 物質의 吸收가 일어나는가에 대해 究明하는 것은 매우 興味있는 일이라 하였다. Phillipson¹²⁾의 方法은 첫째로 食道와 三~四胃口를 통해 洗淨한 一胃內에 一定한 濃度の 溶液을 注入하고, 둘째로는 一胃로부터 溶液을 採取하여 濃度を 測定하고 一胃靜脈과 頸靜脈의 血液內에 있는 VFA의 濃度を 測定하여 吸收與否를 決定하였다. 이 方法은 優秀한 方法으로 여겨지지만 多少 複雜한 것이 短點이라 하겠다. Pawlow's pouch法¹⁰⁾은 犬의 胃에 施術하여 胃液의 分泌를 證明할 目的으로 實施하였고 Tsude¹⁵⁾는 Pawlow's法을 山羊의 一胃에 適用하여 吸收試驗을 實施하였음을 報告하였다.

1978년에 筆者는 이를 山羊의 一胃에 施術하여 營養物質과 各種藥劑의 吸收試驗을 實施할 目的으로 所謂小型胃(miniature rumen)의 造成에 있어서 Pawlow's法을 多少改良하는데 成功하였기에 報告하는 바이다.



Phot. 1. The hair of operation site is clipped.



Phot. 2. The animal is placed with the left side of the body upward.

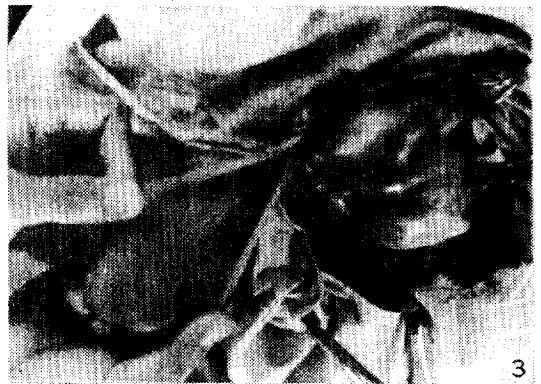
材料 및 方法

在來山羊 5頭를 Table 1과 같이 供試하였다. Pentobarbital sodium (No. 1~4)과 Procaïn (No. 5)으로 各各 麻醉하여 無痛狀態에서 左側橫臥로 保定하고 切開 豫定部를 剪毛한 다음 (photo. 1) Grossich's法에 의하여 手術部位를 消毒하였다(photo. 2).

季肋緣에서 橫으로 約 15cm 皮膚를 切開하고 腹腔으로부터 一胃를 끄집어 내었다. 이때 筋肉은 各各 筋組織의 走行에 따라 鈍性으로 切開하였다. 一胃의 內容物의 流出과 出血을 防止할 目的으로 切開部位인 Dorsal rumen sac에 두개의 stomach clamp를 상하로 裝着하고 그 아래부분을 고무관으로 단단히 結紮하였다(Fig. 1). 그 다음 Vena ruminalis sinistra와 Vena ruminalis dextra의 連接部에서 두 clamps 사이를 12cm가량 切開하고, 上部의 clamp를 풀면 三角形의 flap이 形成된다(photo. 3). 胃壁을 鉗壓한 下部 clamp의 斷端部를 連續縫合하고 clamp를 풀고 Lembert suture하였

다. 胃壁의 閉鎖要領에 있어 Pawlow's法보다 多少 簡便한 I, II法에 대해서 記述한다.

I法: flap의 밑部位를 輪狀으로 約 1cm程度 넓이의 粘膜上皮를 切除한 다음 이를 縱으로 等分되게 마주 접



Phot. 3. The triangular flap of dorsal sac is formed.

Table 1. Anesthesia and operative technique for construction of miniature rumen in goat

No. of goat	Breed	Sex	Age (month)	Anesthesia			Operation			Remark	
				Weight (kg)	Anesthetic	Dosage (mg)	Method	Technique	Time (min)		Result
1	Korean native	♂	18	25	pentobarbital sodium	625	general	I	120	good	
2	"	♂	18	20	"	500	general	II	150	good	
3	"	♂	18	24	"	600	general	II	145	good	
4	"	♂	18	20	"	500	general	I	125	peritonitis formation of fistula	
5	"	♂	20	23	procaïn(4%)	40ml	perineural	II	135	good	

어 切除部位의 粘膜下織을 連續縫合하여 胃腔을 完全히 閉鎖하고, 그 위의 切除線을 臥褥縫合하였다(photo. 3, 4). 이때 左胃靜脈의 損傷과 壓迫이 가지 않도록 留意하였다.

Ⅱ法: 1法에서 切除한 部位보다 위쪽에서 역시 輪狀으로 粘膜上皮를 約 1cm 넓이로 分離(photo. 5) 한 다음 그 粘膜下織과 胃壁切斷端을 連續縫合하여 胃腔을 完全히 閉鎖하였다. 또한, 粘膜下織과 閉鎖시킨 下方의 남아있는 胃壁切開創緣은 胃壁漿膜을 密接하게 臥褥縫合하고 粘膜上皮瓣은 剝離面이 마주 接着되게 縫合한다. 三角 flap은 Pawlow's 法에 準하여 Lembert suture로서 小型胃를 만든 후 고무끈을 解除하였다(photo. 6). 形成된 小型胃는 第五腰椎의 2~3cm 밑部位의 皮膚에 새로 만든 開口부와 連結시켰다(photo. 7). 小型胃의 容積은 20~40ml였으며 直徑이 5cm, 높이는 약 8cm였다. 手術所要時間은 2~2.5時間이 所要되었다. 後處置

로서 手術後 첫 2日間은 飲水만 시켰고 4일까지는 制限放牧, 5일부터는 正常的인 飼養을 하되 항상 過食에 대하여 留意하였다. 拔糸는 7~10日사이에 實施하였다.

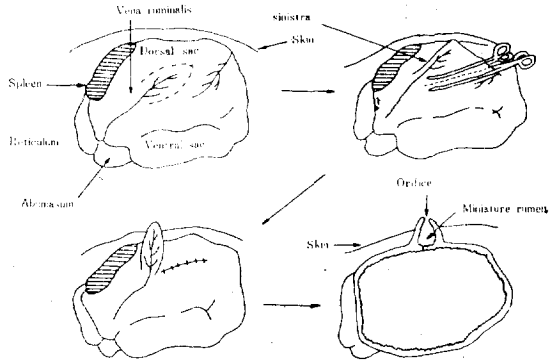
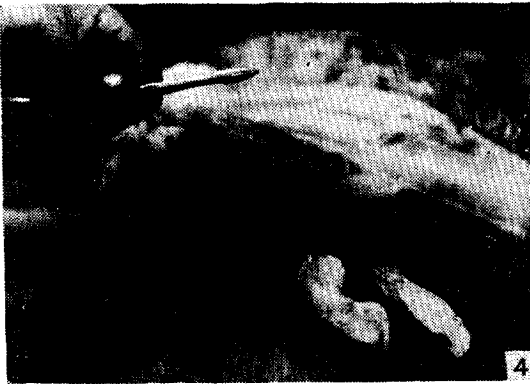


Fig. 1. Operative technique of forming the miniature rumen (schematic).



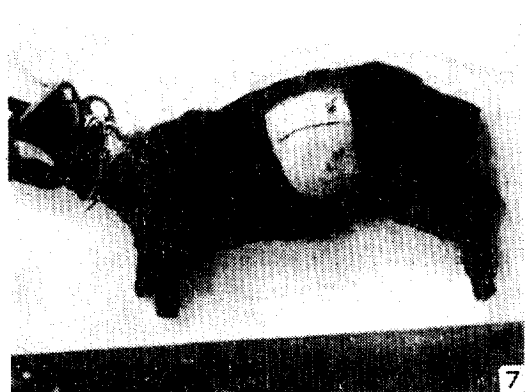
Phot. 4. Submucous tissues of detached area are sewed together.



Phot. 6. The coniform miniature rumen is formed.



Phot. 5. The mucous membrane of the flap is detached by 1 cm.



Phot. 7. The orifice of the miniature rumen is formed.

吸收試驗은 고무관 끝에 注射器를 連結할 수 있도록 하고 한 쪽 끝은 小型胃에 挿入하여 固着시키고 2週後에 生理的食鹽水로 洗淨하고 內部를 觀察하기 위하여 一定量의 溶液을 注入하였다. 經時的으로 注入液의 量과 濃度を 測定하여 小型胃의 吸收試驗 可否를 決定하였다. 이때 洗淨한 溶液中에는 많은 脫落上皮로 인한 濁濁이 認定되었다.

結果 및 考察

從來부터 消化管을 통한 物質의 吸收試驗은 여러가지가 考案되어 있으며, 그 例로서 arteriovenous法, Thiry-Vella's의 腸瘻管法 및 分離膜 利用法 등이 있다.

一胃의 粘膜은 分泌腺이 없으므로 小型胃에 注入한 溶液이 分泌液에 의해 稀釋될 염려는 없을 것이므로 Pawlow's pouch法을 利用한 試驗은 適用價値가 있다 할 수 있다. 吸收試驗의 結果는 濃度の 變化로 測定할 수 있으며 이는 一胃 粘膜上皮의 能動的인 吸收와 代謝的인 利用에 의한 濃度の 減少, 水分의 吸收 그리고 血液에서 胃로 物質의 逆流에 의한 濃度の 增加 등을 뜻한다. 본 方法에 있어 가장 便利한 點은 同一한 生理條件의 動物에 反復試驗을 實施할 수 있고 微生物들이 存在하지 않으며 빈번한 麻酔가 必要없다는 點들이다. 小型胃가 形成된 一胃의 Dorsal rumen sac에는 다른 곳보다도 絨毛가 적고 길이도 짧다. 그렇기 때문에 이곳에서의 吸收가 胃의 다른部分, 이틀레면 絨毛가 密生하고 길이도 긴 一胃前庭과 背囊의 底部보다도 吸收가 적게 일어날지도 모르며, 一胃內의 모든 部分이 同一한 吸收能力을 가지고 있다고는 할 수 없다.

그거나 VFA에 관한 한 一胃內의 여러 部分에서의 吸收能力에 顯著한 差異가 없었으므로 一胃內 各部分의 吸收能力이 거의 같다고 하더라도 큰 無理는 없을 것으로 생각된다. 一胃의 神經分布에 관해서는 잘 알려져 있지 않지만, 蠕動作用이 一胃와 小胃間에 서로 同一한 것으로 보아 小型胃의 神經이 損傷받지 않았다고 할 수 있다. 이와같은 事實은 Phillipson¹²⁾의 意見과 一致하였다. 手術 2週後에 洗淨液에서 認定한 바와같이 陳舊上皮가 脫落되어 新上皮로 代替되는 것을 볼 수 있었으나 肉眼的인 所見은 後日 剖檢時에 이를 確認한 바 絨毛의 길이는 짧아졌고 上皮와 筋肉層이 두터워졌으며 絨毛의 notch가 길어졌다는 點을 除外하고는 원래의 絨毛와 大同小異하였다.

또한 Tsuda¹⁵⁾는 形態的인 變化는 生理的 機轉에 影響을 미치지 않는 것으로 推測하였다. 供試山羊中 No. 4는 腹膜炎을 일으키고 一胃와 小型胃 사이에 瘻管을 形成하여 많은 물을 注入하여도 充滿되지 않았다. Tsuda

¹⁵⁾도 이와같은 瘻管이 形成되어 矯正을 試圖하였으나 成功하지 못한 事實을 報告한 바 있다.

結 論

反芻獸의 吸收試驗을 위한 小型胃를 外科的으로 簡便하게 施術하는 方法을 究明하기 위하여 在來山羊 5頭를 供試하여 Pawlow's法을 改良한 簡便法 I, II法을 實施하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 第一胃 背囊部의 左胃靜脈과 右胃靜脈部의 連接部에서 小型胃를 만들었다.
2. Pawlow's法을 改良하여 簡便法 I, II法을 考案하였다.
3. 簡便法 I, II法은 共히 手術所要時間이 短縮되었으며 瘻管形成의 憂慮가 있어 施術에 細心한 留意가 要請된다.

參 考 文 獻

1. Aggazzotti, A.: Observation on absorption from the stomachs of ruminants. Clin. Vet. (1910) 33: 53.
2. Annison, E.F., Hill, K.J. and Lewis, D.: Studies on the portal blood of sheep. II. Absorption of volatile fatty acids from the rumen of the sheep. Biochem. J. (1957) 66: 592.
3. Barcroft, J., McAnally, R.A. and Phillipson, T.T.: Absorption of volatile fatty acids from the alimentary tract of sheep and other animals. J. Exp. Biol. (1944) 20: 132.
4. Bergman, E.N., Reid, R.S., Murray, M.G., Brockway, J.M. and Whitelaw, F.G.: Interconversions and production of volatile fatty acids in the sheep rumen. Biochem. J. (1935) 97: 53.
5. Danielli, J.F., Hitchcock, M.W.S., Marshall, R.A. and Phillipson, A.T.: The mechanism of absorption from the rumen as exemplified by the behavior of acetic, propionic and butyric acids. J. Exp. Biol. (1946) 22: 75.
6. Kwon, S.K.: Development of dietary protein resources in Korea. IV. Studies on the absorption of nutrients by miniature rumen of Korean native goats. J. Agr. Sci. Tokyo Univ. of Agr. (1979) 24, 1: 57.
7. Linde, B. and Sperber, I.: A note on the structure of rumen epithelium. Kunglia Lantbruk-

- shogsk Ann. (1959) 25 : 321.
8. Masson, M.J. and Phillipson, A.T.: The absorption of acetate, propionate, and butyrate from the rumen of sheep. *J. Physiol.* (1951) 113 : 189.
 9. Mc Clymount, G.L.: Identification of the volatile fatty acids in the peripheral blood and rumen of cattle and the blood of other species. *Austral. J. Ag. Res.* (1951) 2 : 92.
 10. Pawlow, J.P. (translated by Thompson, W. H.): The work of the digestive gland. Griffin C. & Co., Philadelphia. (1902) p. 11.
 11. Pennington, R.J.: The metabolism of short-chain fatty acids in the sheep. I. Fatty acid utilization and ketone body production by rumen epithelium and other tissues. *Biochem. J.* (1952) 51 : 251.
 12. Phillipson, A.T.: The movements of the pouches of the stomach of sheep. *Q.J. Exp. Physiol.* (1939) 29 : 395.
 13. Phillipson, A.T.: The production of fatty acids in the alimentary tract of the dog. *J. Exp.* (1947) 23 : 346.
 14. Shoji, Y., Miyazaki, K. and Umezu, M.: Studies on the metabolic conversion of volatile fatty acids in the rumen epithelium. *Tohoku J. Ag. Res.* (1964) 15 : 91.
 15. Tsuda, T.: Studies on the absorption from the rumen. *Tohoku J. Ag. Res.* (1956) 7 : 231.
-