

韓國在來 염소의 體液量

梁 日 錫

李 榮 韶

鄭 淳 東

慶尙大學 獸醫學科

서울大學校 獸醫科大學

慶熙大學校 醫科大學 生理學教室

緒 論

韓國의 在來 염소는 約 2,000年前인 三國時代末부터 飼育되어 왔으며¹²⁾ 現在에도 南部地方에서는 물론 國內到處에서 많이 飼育되고 있다.

그러나 韓國의 在來 염소에 관한 生理資料는 血清의 蛋白質量과 無機磷의 濃度 및 血糖量에 관한 毛¹³⁾의 報告와 成長에 따르는 血液像과 血清成分의 變動에 관한 최¹⁸⁾와 文¹⁴⁾의 報告, 그리고 血液像과 血清總蛋白質量에 관한 慎¹⁵⁾의 보고와 血清蛋白質量에 관한 慎 및 崔¹⁶⁾의 報告가 있을 뿐이다.

따라서 著者들은 앞으로 계속 추궁할 예정인 在來 염소의 水分平衡에 관한 基礎資料를 얻고자 成熟한 在來 염소의 體液量을 測定하였으므로 報告하는 바이다.

材料 및 方法

體重이 15~27 kg 이고 나이는 1.5~2歲인 韓國在來 염소(被毛는 黑色임) 8마리(♂ 2, 마리 ♀ 6마리)를 使用하였다. 同一한 條件下에서 2個月間 사육한 다음에 實驗에 使用하였으며 血球容積(packed cell volume, PCV)이 아주 낮고 營養狀態가 좋지 않았거나 妊娠中인 염소는 實驗에서 除外하였다. Evans blue (T-1824), potassium thiocyanate (KSCN) 및 antipyrine (1,5-dimethyl-2-phenyl-3-pyrazolone)의 分布容積을 각각 血漿量, 細胞外液量 및 總體液量으로 간주하였다. 血液量은 血漿量과 身體 PCV (靜脈 PCV×0.9)⁸⁾에 의해서 계산하였으며 細胞外液量에서 血漿量을 뺀 값을 間質液量으로 간주하였고 總水分量에서 細胞外液量을 뺀 값을 細胞內液量으로 간주하였다.

指示物質은 頸靜脈을 통하여 注入한 다음 반대편 頸靜脈에서 採血하여 血漿을 分離하고 血漿의 指示物質 濃度를 測定하였다. 使用한 指示物質의 濃度는 Evans blue 5 mg/ml, KSCN 15 mg/ml, antipyrine 100 mg/ml였으며 體重 kg 당 1 ml씩 注入하였다. antipyrine 을 注入한 후 5분만에 Evans blue를 注入하고 각각

分布容積을 測定하였으며 1週日後에 KSCN 을 注入하여 分布容積을 測定하였다.

Evans blue 分布容積을 測定할 때에는 指示物質을 注入하기 전에 採血하여 micro-hematocrit 法에 의해서(International Micro-capillary Centrifuge, Model MB 사용) PCV를 測定하고 남은 血液은 遠心分離하여 얻은 血漿을 blank로 使用하였다. Evans blue를 注入한 後 20分, 35分, 55분에 採血하여 血漿을 分離한 다음 625 nm에서 分光光度器(Bauch & Lomb, Spectronic 20)로 濃度를 測定하고 半對數表에 時間과 濃度를 點 찍어 外插法으로 零時間의 濃度를 判讀하여 分布容積을 계산하였다.

KSCN 分布容積은 指示物質을 注入한 후 30分, 60分, 90分, 120분에 採血하여 血漿을 分離하고 血漿 2 ml에 10% trichloroacetic acid (TCA) 6 ml를 加하여 蛋白質을 沈澱시킨 다음 上澄液 2 ml에 증류수 2 ml와 5% 窒酸第二鐵을 加하고 5分 以內에 吸光度를 測定하였으며 外插法으로 零時間의 濃度를 求하여 分布容積을 계산하였다.

Antipyrine 分布容積은 指示物質을 注入한 후 30分, 60分, 90分, 120분에 採血하여 血漿을 分離하고 10% TCA로 蛋白質을 除去한 다음 上澄液 5 ml를 取하여 380 nm에서 吸光度를 測定하고 0.4% NaNO₃ 溶液 2 방울을 加한 다음 20分 後에 같은 波長에서 吸光度를 測定하여 後者의 成績에서 前者의 成績을 減하여 濁濁性에 起因하는 誤差를 除去하였다. 이 成績에서 外插法으로 零時間의 濃도를 求하여 分布容積을 계산하였다.

結 果

Evans blue를 써서 측정한 血漿量은 62±6.2(50~72)ml/kg (SD)이었고 血漿量과 신체 PCV에 의해서 계산한 血液量은 85±7.9(69~98)ml/kg 이었다.

KSCN 을 써서 측정한 細胞外液量은 297±18.3(265~310)ml/kg 이었으며 細胞外液量에서 血漿量을 뺀 값 즉 間質液量은 236±16.8(204~261)ml/kg 이었다.

Table 1. Body Fluid Volumes of Korean Native Goats (ml/kg)

Body Fluid Compartments	Mean±SD	Range
Plasma Volume	62± 6.2	50~72
Blood Volume	85± 7.9	69~98
Extracellular Fluid Volume	297±18.3	265~310
Interstitial Fluid Volume	236±16.8	204~261
Intracellular Fluid Volume	420±12.6	380~436
Total Body Fluid Volume	714±17.7	680~735

Values are of 8 goats

Antipyrine 을 써서 측정 한 總水分量은 714±17.7 (680~735)ml/kg 이었고 總水分量에서 細胞外液量을 뺀 값 즉 細胞內液量은 420±12.6(380~436)ml/kg 이었다.

考 察

體液량을 測定하고자 할 때에는 해당 구분에 쉽게 分布되는 指示物質의 分布容積을 測定하여 求하는 方法이 쓰이고 있다. 血漿량을 測定할 때에는 Evans blue, vital red, radioiodinated serum albumin 이 쓰이고 細胞外液량을 測定할 때에는 thiocyanate, thiosulfate, insulin, mannitol, 蔗糖, ²⁴Na, ³⁶Cl, Br 이 쓰이며 總水分량을 測定할 때에서 antipyrine 이나 重수가 쓰인다⁵⁾. 한편 사용한 指示物質에 따라서 實驗成績에도 차가 있음은 잘 알려진 사실이지만 이 실험에서는 Evans blue, KSCN 및 antipyrine 을 사용하였다.

Chesley 및 Weill²⁾과 Courtice³⁾에 의하면 염소의 혈장량은 지시물질로 Evans blue 를 썼을 경우 각각 52.8(45~59)ml/kg 와 53ml/kg(평균치)이고 Payne 등¹⁰⁾에 의하면 소의 혈장량은 평균 54 ml/kg 이며 English⁴⁾에 의하면 양의 혈장량은 평균 40 ml/kg 로서 本實驗成績인 62±6.2 ml/kg 보다 의외치게 낮다.

Courtice³⁾에 의하면 염소의 혈액량은 평균 70 ml/kg (Evans blue 사용)이고 Payne 등¹⁰⁾에 의하면 소의 혈액량은 평균 82 ml/kg 로서 本實驗成績인 85±7.9 ml/kg 보다 낮은 값이었다.

本實驗에서 細胞外液량은 297±18.3 ml/kg 이었으나 염소에 對한 他研究者들의 문헌을 入手하지 못하였기 때문에 직접 비교할 수가 없었다. 그러나 양의 경우 thiosulfate 를 사용하였을 때의 成績이 평균 155 ml/kg 이었다는 English⁴⁾의 報告나 소의 경우 KSCN 을

사용했을 때의 成績이 평균 263 ml/kg 이었다는 Payne 등¹⁰⁾의 報告보다는 높은 數值였다.

Chesley 및 Weill²⁾에 의하면 염소의 總水分량은 antipyrine 을 사용했을 경우 평균 771 ml/kg 였으나 本實驗成績은 714±17.7 ml/kg 로서 의외치게 낮은 값을 보였다. 그러나 양에서는 antipyrine 을 사용했을 경우 평균 618 ml/kg 이었다는 Hansard⁶⁾의 보고서나 살전소에서 antipyrine 을 사용하였을 경우 539(431~647) ml/kg 이었다는 Chesley 및 Weill²⁾의 보고서보다는 높은 數值였다.

이상과 같이 이 실험에서는 혈장량, 혈액량 및 세포외액량은 他研究者들이 보고한 염소에 대한 成績보다는 높은 數值를 보인 반면에 總水分량은 오히려 낮은 값을 보였다. 뿐만 아니라 모든 測定値는 양이나 소보다 높은 값을 보였다.

體液량을 體重에 대한 百分率로 表示하면 生體의 脂肪含量에 따라서 큰 差가 생기므로 無脂肪體重에 대한 百分率로 換算하여 表示하면 生體의 脂肪含量에 따르는 變動이 교정되므로 좀 더 精確한 比較검토가 가능하다. 그러나 이 실험성과 위에 인용한 資料들은 無脂肪體重에 대한 成績이 아니었으므로 精確한 高찰을 할 수 없었지만 이 實驗成績이 他研究者들의 보고서에 비해서 높은 값을 보인 이유는 한국 재래 염소의 脂肪含量이 비교적 낮기 때문인 것으로 생각되나 이 點에 대해서는 앞으로 구체적인 조사가 있어야 될 것으로 사료된다.

細胞外液량은 指示物質의 종류에 따라서 差가 있을 뿐만 아니라 指示物質을 注入하는 方法에 따라서 상당한 差가 있으므로¹¹⁾ 이 點에 대해서도 좀 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 그리고 KSCN 은 細胞內液과 細胞橫斷體液에도 擴散하므로¹²⁾ 分布容積이 좀 더 커졌으리라고 짐작된다.

한편 Pandey 및 Roy⁹⁾는 血液량이 많은 動物은 高溫環境에서 좀 더 잘 견디어낸다고 하였는데 한국 재래 염소의 高溫環境에 대한 耐性에 관해서도 연구가 이루어져야 할 과제라고 생각된다. 또한 이 실험은 여름철에 수행되었으므로 계절에 따르는 變動 如否도 구명되어야 한다고 사료된다.

結 論

韓國在來 염소의 各區分別 體液량을 알아보기 위하여 體重이 15~27kg 이고 나이가 1.5~2歲인 在來種 염소(被毛는 黑色임) 8마리(♂ 2마리, ♀ 6마리)를 對

象으로 Evans blue, KSCN 및 antipyrine의 分布容積을 求하여 各各 血漿量, 細胞外液量 및 總水分量으로 간주하였고 血液量, 間質液量 및 細胞內液量은 계산에 의해서 求하였다.

이 實驗에서 얻은 成績을 要約하면 다음과 같다

1. 血漿量은 62 ± 6.2 (50~70)ml/kg 이었으며 血液量은 85 ± 7.9 (69~98)ml/kg 이었다.
2. 細胞外液量은 297 ± 1.83 (265~310)ml/kg 이었으며 間質液量은 236 ± 16.8 (204~261)ml/kg 이었다.
3. 總水分量은 714 ± 17.7 (680~735)ml/kg 이었으며 細胞內液量은 420 ± 12.6 (380~436)ml/kg 이었다.

參 考 文 獻

1. Cardozo, R.H. and Edelman, I.S.: The volume of distribution of sodium thiosulfate as a measure of the extracellular fluid space. *J. Clin. Invest.* (1952) 31 : 280.
2. Chesley, L.C. and Weill, W.Jr.: Body water and plasma volume, mammals. *Handbook of biological data.* Spector ed., WADC Technical report 56-273. (1952) p. 340.
3. Courtice, F.C.: The blood volume of normal animal. *J. Physiol.* (1943) 102 : 290.
4. English, P.B.: A study of water and electrolyte metabolism in sheep. II. The volumes of distribution of antipyrine, thiosulfate and T-1824 and values for certain extracellular fluid constituents. *Res. Vet. Sci.* (1966) 7 : 258.
5. Guyton, A.C.: *Textbook of medical physiology*, 4 ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia, London and Toronto (1971) p. 383-385.
6. Hansard, S.L.: Total body water in farm animals. *Am. J. Physiol.* (1964) 206 : 1369.
7. Hix, E.L., Evans, L.E. and Underbjerg, G.K. L.: Extracellular water and dehydration in sheep. *J. Animal Sci.* (1953) 12 : 459.
8. O'Brein, W.A., Howie, D.L. and Crosby, W. H.: Blood volume studies in wounded animals. *J. Appl. Physiol.* (1957) 11 : 110.
9. Pandey, M.D. and Roy, A.: Variation in volume and composition of body fluid as a measure of adaptability in Buffaloes to a hot environment. *Br. Vet. J.* (1968) 124 : 389.
10. Payne, E., Ryley, J.W. and Gartner, R.J.W.: Plasma, blood and extracellular fluid volumes in grazing Hereford cattle. *Res. Vet. Sci.* (1967) 8 : 20.
11. Raisz, L.G., Young, M.K. Jr. and Stinson, J. T.: Comparison of the volumes of distribution of inulin, sucrose and thiosulfate in normal and nephrectomized dogs. *Am. J. Physiol.* (1953) 174 : 72.
12. 郭鍾濤, 金丙鎬: 南海沿岸地方에 있어서 在來山羊 飼育實態調査. 畜産振興研究所報 (1970) 1 : 63.
13. 毛麒喆: 韓國在來山羊의 血液에 對하여. 慶北大學校 論文集 (自然科學) (1966) 10 : 125.
14. 文熙哲: 韓國在來山羊의 成長에 따르는 血清化學 值의 變動. 大韓獸醫學會誌 (1975) 15 : 187.
15. 慎鍾旭, 姜鎬祚, 文武洪: 在來山羊의 血液像에 關한 調査. 畜産振興研究所報 (1973) 1 : 79.
16. 慎鍾旭, 崔尙龍: 在來山羊의 血清蛋白質에 關하여. 진주농과대학 연구논문집 (1971) 10 : 41.
17. 정순동, 권해병, 양일석, 김용근: 가축과 실험동물의 생리자료(6) 염소. 農業研究所報 (1971) 5 : 135.
18. 최희인: 한국재래 염소의 성장에 따르는 혈액상의 변동. 大韓獸醫學會誌 (1974) 14 : 115.

Body Fluid Volumes of Korean Native Goats

Il Suk Yang, D.V.M., M.S.

Department of Veterinary Medicine, Gyeongsang National College

Young So Rhee, D.V.M., Ph.D.

*Department of Veterinary Physiology, College of Veterinary Medicine
Seoul National University*

Soon Tong Chung, D.V.M., M.S., Ph.D.

Department of physiology, School of Medicine, Kyung Hee University

Abstract

In order to approximate plasma volume, extracellular fluid volume and total body water volume of Korean native goats, measurements were made of the volumes of distribution of Evans blue, potassium thiocyanate and antipyrine.

The results obtained in this work were summarized as follows:

1. Plasma volume showed a range of 50 to 72 ml/kg with a mean of 62 ± 6.2 ml/kg (SD).
2. Blood volume showed a range of 69 to 98 ml/kg with a mean of 85 ± 7.9 ml/kg.
3. Extracellular fluid volume showed a range of 265 to 310 ml/kg with a mean of 297 ± 18.3 ml/kg.
4. Interstitial fluid volume showed a range of 204 to 261 ml/kg with a mean of 236 ± 16.8 ml/kg.
5. Intracellular fluid volume showed a range of 380 to 436 ml/kg with a mean of 420 ± 12.6 ml/kg.
6. The volume of total body water showed a range of 680 to 735 ml/kg with a mean of 714 ± 17.7 ml/kg.