

韓牛의 血液內 Total Ketone body 의 正常值에 關한 研究

濟州大學 獸醫學科

金 永 洪

I 緒 論

Ketone體는 生體內 脂肪代謝異常時 多量生産되며 生體에 有毒性 代謝異常產物로서 血中에 異常增加하면 個體에 病的狀態를 招來한다는 事實은 이미 여러 學者들에 依하여 알려졌으며⁽¹⁻¹³⁾ 特히 乳牛에서는 分娩과 關連되어 頻發하는 Ketosis의 原因이 된 周知의 事實이다.

本 Ketone體는 健康動物에서도 微量 血中에 證明되는 바이며⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁸⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾ 이미 健康乳牛에 對한 血中 Ketone體의 正常變異值에 關한 調査는 Boddie⁽³⁾ Duncan⁽⁴⁾, Sampson⁽⁸⁾, ⁽⁹⁾ Sonoda⁽¹⁰⁾等 諸氏에 依하여 報告되었다. 그러나 우리나라 固有品種인 韓牛의 血中 Ketone體의 正常變異值에 對한 調査報告는 文獻上 전혀 없는 바이다. 筆者는 健康韓牛에 있어서 Ketosis의 診斷基準을 提示함은 흥미있는 事實로 생각되는바 性別 年令別 및 季節別 正常變異值를 測定하였으므로 이에 報告하는 바이다.

II 材料 및 方法

A. 實驗材料

供試牛는 大邱를 中心으로한 嶺南地方의 一般農家에서 飼育되는 韓牛中 Random Sampling한 牝牡總 360頭였으며 供試牛는 外觀上 健康하였고 血液像(特히 赤血球 및 白血球)이 正常變異界限內에 該當되는 것에 限하였다. 特히 牝牛는 畜主의 진술과 直腸檢査를 實施하여 妊娠中이 아닌 것을 選定하였다. 供試牛의 年令은 1歲부터 6歲까지 6群으로 나누었으며 各群別로 암수 共히 15頭씩을 Random, Sampling하여 頸靜脈에서 10cc씩 採血하였으며 Anti-coagulant로는 Heparin(The

uitarine. Co., Inc., U.S.A.)을 첨가하였다. 夏節의 血液輸送時는 血液成分의 變質을 防止하기 爲해 Ice Box를 利用했고 採血時間은 午前 10時에서 11時사이로 定하여 一定時間에 行하였다.

B. 實驗方法

本 實驗은 青草를 大量給與하는 6, 7月의 夏節과 乾草를 主로 給與하는 1, 2月의 冬節로 나누어 實施하였다. 血液內 Ketone body의 定量測定은 現在 널리 應用되고 있는 Bloom⁽²⁾氏의 蒸溜法에 依하여 行하였다.

Bloom氏 蒸溜法

1) 供試牛의 頸靜脈에서 採血한 血液 1cc를 Somogyi氏 方法으로 除蛋白하여 그 上澄液을 Ketone body와 Acetone의 定量測定에 使用하였다.

2) Ketone body의 測定에는 上記 上澄液 2cc에 20% H₂SO₄ 2cc를 加하고 Acetone測定에는 上澄液 3cc에 同量의 20% H₂SO₄를 加하여 Thunbery tube의 Bottom(以下 Bottom이라 함)에 넣는다.

3) 呈色 試藥인 1% Salicylaldehyde 0.8cc에 3N KOH 7.2cc를 混合하여 Ketone body나 Acetone의 測定에 共히 Thunbery tube의 Top(以下 Top이라 함)에 넣는다.

4) 上記 操作이 끝나면 Top와 Bottom의 連結部를 Scotch Tape로 밀폐시켰다.

5) Thunbery Tube의 Bottom은 Boiling Water Bath에 넣어 加熱하였고 Top는 Running Cold Water에 잠기도록 한다. Ketone body의 測定에는 15分間을 加熱한 後 5分間 冷却시켜 Top과 Bottom을 分離, Bottom에 0.3% K₂Cr₂O₇ 1cc를 첨가하고 兩部分을 연결 밀폐한 後 다시 90分間 加熱한다. Acetone測定은 계속 90分間을 加熱하여 淸다.

6) 90分間の 加熱後 兩部分을 分離하여 Top에

Saturated KOH 1cc를 添加하여 30분이 經過된 後 3.5cc의 蒸溜水를 添加 完全 溶解呈色시킨後 Spectrophotometer(Spectromics 20)를 使用하여 波長 470mμ으로 比色 測定하였다.

III 實驗成績

1967年 1월부터 8월까지 3個月 사이에 얻은 韓牛 360마리의 測定值中에서 1歲부터 6歲까지 年令別로 암수같이 10마리씩을 Random Sampling하여 한 季節에 120마리씩 포함 240마리의 測定值를 가지고 各群別로 平均值를 求하였고 아울러 이들 各測定值間의 性別, 年令別, 季節別 有意性을 統計學的으로 F分布表에 依하여 檢出하였던바 그 成績은 다음과 같다.

A) 冬季 Blood Total Ketones와 Acetone의 測定值 겨울철에 있어서 韓牛의 Blood Total Ketones와

Acetone을 性別, 年令別로 測定 平均值를 求하였던바 Table 1에 表示한 바와같이 Female의 Total Ketones는 2歲때 2.1mg/dl로서 가장 낮았고, 3歲때 2.71mg/dl로서 가장 높았으나 統計學的 有意性은 認定할 수 없었다. male의 Total Ketones는 1歲때 2.16mg/dl로서 가장 낮은 數值를 보였고 4歲때 2.82mg/dl로서 가장 높은 數值를 보였으나 各年令群間의 有意性을 認定할 수 없었으며 Female과 male間에도 統計學的으로 有意性이 없었다.

Acetone의 定量平均值는 Female에서 1歲때 0.79mg/dl로 가장 낮은 數值를 보였고 2歲때 0.89mg/dl로 가장 높은 數值를 나타내었으며 male에서는 5歲때 가장 낮은 數值인 0.73mg/dl, 4歲때 가장 높은 數值인 0.96mg/dl를 記錄했으나 兩性間, 各年令群間의 有意性은 認定되지 않았다.

Table 1. Blood Total Ketones and Acetone of Korean Cattle in Different Sex and Age Group During Winter(mg/dl)

Age	Female		Male	
	Acetone	Total Ketones	Acetone	Total Ketones
1 year	0.79±0.05	2.35±0.05	0.82±0.11	2.16±0.25
2 "	0.89±0.09	2.19±0.23	0.84±0.10	2.23±0.19
3 "	0.84±0.18	2.71±0.5	0.79±0.08	2.3 ±0.22
4 "	0.81±0.09	2.48±0.18	0.96±0.16	2.82±0.21
5 "	0.85±0.14	2.21±0.24	0.73±0.07	2.48±0.15
6 "	0.83±0.13	2.41±0.19	0.9 ±0.15	2.32±0.28

※ Values are given as Mean±Standard Error.

B) 夏季 Blood Total Ketones와 Acetone의 測定值

여름철에 있어서도 겨울철과 마찬가지로 性別, 年令別群으로 나누어 Ketone body와 Acetone의 Blood內 含量을 測定하여 그 平均值를 求하였던바 Table 2와 같다. Female의 Ketone body測定值를 보면 6歲에서

2.13mg/dl로 가장 낮았고 3歲가 2.44mg/dl로 가장 높았다. male에서는 5歲때 2.16mg/dl로 가장 낮고 4歲때 2.49mg/dl로 가장 높은 數值를 나타내었으나 F-分布表에 依하여 檢査하여 본 結果 性別間 年令群間에 有意性은 認定되지 않았다.

Table 2. Blood Total Ketones and Acetone of Korean Cattle in Different Sex and Age Groups During Summer(mg/dl)

Age	Female		Male	
	Acetone	Total Ketones	Acetone	Total Ketones
1 year(s)	0.67±0.09	2.22±0.07	0.56±0.09	2.45±0.24
2 "	0.69±0.05	2.13±0.14	0.75±0.13	2.42±0.14
3 "	0.62±0.05	2.44±0.19	0.59±0.09	2.21±0.11
4 "	0.68±0.09	2.29±0.10	0.67±0.09	2.49±0.14
5 "	0.67±0.10	2.16±0.20	0.54±0.09	2.16±0.16
6 "	0.72±0.16	2.13±0.15	0.73±0.08	2.20±0.18

※ Values are given as Mean±Standard Error.

Acetone의 定量平均値는 Female에서 가장 낮은 數値는 3歲때의 0.62mg/dl였고, 가장 높은 數値는 6歲때의 0.72mg/dl였으며 male에서는 5歲때 0.54mg/dl로 가장 낮았고, 2歲때 0.75mg/dl로서 가장 높은 數値를 나타내었으나 역시 兩性間 年令群間에 有意性은 認定되지 않았다.

IV 考 察

乳牛에 對한 血液內 Ketone body의 測定研究는 Boddie⁽³⁾, Duncan⁽⁴⁾, Sampson⁽⁶⁾ (9), Sonoda⁽¹⁰⁾ 等 여러 外國學者들에 依하여 報告되었다. Sonoda (1937)⁽¹⁰⁾ 氏는 臨床的으로 健康한 乳牝牛 270頭에 對한 血液內 Ketone body의 平均値를 3.32mg/dl라 報告하였고 Boddie(1940)⁽³⁾ 氏는 50頭를 測定한 結果 平均値는 2.18mg/dl라 하였다.

Duncan(1938)⁽⁴⁾ 氏는 176頭에서 2.99mg/dl. Halse (1958)⁽⁷⁾ 氏는 4.27頭에서 2.66mg/dl라는 平均値를 報告하고 있는바 筆者의 實驗에서 얻은 韓牝牛 120頭의 平均値 2.31mg/dl와 比較되는 바이다. Sonoda⁽¹⁰⁾ 氏는 血液內 Ketone body의 含量이 年令이나 季節에 따르는 變化가 없다고 하였으며 筆者도 韓牛 240頭에 對한 調査結果 統計學的 有意性이 없음을 알았다.

Sonoda⁽¹⁰⁾ 氏는 다시 Ketone body의 測定値가 11月부터 1月 사이가 가장 높고 5, 6月이 낮다고 報告하고 있으며 筆者의 本實驗에서도 겨울철이 2.19~2.71mg/dl로 여름철의 2.13~2.44mg/dl보다 약간 높은 경향을 볼수 있었으나 統計學的 有意性은 全然 認定할 수 없었다. 血液內 Ketone量의 測定은 Sampson⁽¹⁹⁾ 氏가 乳牝牛 107마리에 對하여 實施 그 成績을 報告했는데 그 平均値는 0.89mg/dl이며 筆者의 韓牝牛 120頭에 對한 平均値 0.76mg/dl와 比較되는 바이다. 季節的으로는 겨울철이 0.79~0.89mg/dl로 夏季의 0.62~0.72mg/dl보다 약간 높은 편이고 Table 3에 나타난 바와 같이 性別 差異를 보면 Female이 0.76±0.10으로 male의 0.74±0.12보다 약간 높은 數値를 보이고 있다.

Table 3. Blood Total Ketones and Acetone of Korean Cattle(mg/dl)

Sex	Acetone	Total Ketone
Male	0.74±0.12	2.35±0.19
Female	0.76±0.10	2.31±0.18

※ Values are given as Mean±Standard Error.

V 結 論

1967年 1月부터 8月末까지 8個月間 筆者는 大邱를 中

心으로 한 嶺南地方 農家에서 飼育되는 韓牛 240頭의 血液內 Ketone body 및 Acetone의 含有量을 定量測定하였다. 兩性別로 1歲부터 6歲까지 6個의 年令群으로 나누고 夏季와 冬季로 나누어 測定 그 平均値를 얻었으며 性別 年令別 및 季節間에 統計學的 有意性 有無를 檢出한 結果는 다음과 같다.

1) 韓牛의 血液內 Ketone body의 正常平均値는 Female이 2.31±0.18mg/dl, male이 2.35±0.19mg/dl였고 Acetone의 正常平均値는 Female이 0.76±0.10mg/dl, male이 0.74±0.12mg/d였다.

2) 冬季 韓牛의 血液內 Ketone body의 含量은 Female이 2.39mg/dl, male이 2.38mg/dl, Acetone 含量은 Female과 male이 0.84mg/dl로 같은 數値를 나타내었고 夏季에는 Female에서 Ketone body의 測定平均値는 2.25mg/dl Acetone은 0.67mg/dl였고, male에선 Ketone body가 2.32mg/dl였고 Acetone은 0.64mg/dl였다.

3) 以上の 平均値를 F-分布表에 依하여 統計 處理한 結果 兩性間 年令群間에 有意性을 認定할 수 없었다.

本論文의 要旨는 1967年 10月 28日 第11回 大韓獸醫學會에서 發表했음.

V 參考文獻

1. Bergman, E.N. and Sallerers, A.F., Comparison of fasting-ketosis in pregnant and nonpregnant guinea pigs. Am. J. Physiol, 198 1083-1084. (1960).
2. Bloom, W.L., The determination of ketone bodies in biologic fluids. The Journ of laboratory and clinical medicine. 51. 825. (1958)
3. Boddie, L.E., Blood total ketones in Holstein Cows. J. Biol. Chem 139. 729. (1940)
4. Duncan, C.W., Huffman, C.F. and Tobin, H. A., A Chemical study of Ketosis on dairy herd. J. A. V. M. A., 95. 690-700. (1939)
5. Engel, E.L., The influence of the endocrine glands on fatty acids and ketone body mechanism, Am. J. Clin. Nutt., 51. 417 (1957).
6. Greenberg, L.A., and Lester, D., A micro-method for the determination of Acetone and ketone bodies. J. Biol. Chem., 154. 177 (1944).
7. Halse, K., and Velle, W., Blood calcium in bovine Ketosis. Am. J. Vet. Res., 19. 575-579 (1958).
8. Sampson, J. and Boley, L.E., Studies on the total Ketone bodies, Sugar and calcium of the

- blood of non-pregnant, non-lactating, ewes
J.A.V.M.A., 96. 480(1940).
9. Sampson, J., Blood total Ketones and Acetone in dairy cow. J.A.V.M.A., 95. 529(1939)
 10. Sonoda, E.T., Studies on the total Ketone bodies in cow. J. of Metabolism., 12. 182 (1937).
 11. Thin, C. and Robertson, A., Estimation of Acetone bodies. Biochem. J., 51. 218-223 (1952).
 12. Weichselbaum, T.E. and Somogyi, M.A., Method for the determination of small amounts of ketone bodies. J. Biol. Chem., 140. 5(1941).
 13. Weinhouse, S., Modes, G. and Hloyd, N.F., The mechanisms of ketone body synthesis from fatty acids with isotopic carbon as tracer, Journ. Biol. Chem., 155. 143(1944).

A Study on the Blood Total Ketones and Acetone of Korean Cattle

Young Hong Kim, D. V. M.

Department of Veterinary Medicine, Cheju College

ABSTRACT

For 8 months, from January to August, 1967, the author made a study of blood total ketones and of korean cattle in different sexes and age groups in winter and summer.

The results were summarized as follows :

1. The mean values of blood total ketones and acetone in Korean cattle were 2.31 ± 0.18 mg/dl and 0.76 ± 0.10 mg/dl in female and 2.35 ± 0.19 mg/dl and 0.74 ± 0.12 mg/dl in male respectively.
2. The mean values of blood total ketones and acetone during winter season were 2.39mg/dl and 0.84mg/dl in female, and 2.38mg/dl and 0.84mg/dl in male respectively.
3. No statistical significance was recognized among the sexes, the age groups and the seasons by F-distribution.
4. The mean values of blood total ketone and acetone during summer season were 2.25mg/dl and 0.67mg/dl in female, and 2.32mg/dl and 0.64mg/dl in male respectively.