

山羊赤血球 沈降速度에 미치는 温度, NaCl 및 Dextrose에 대하여

俞 昌 潤

慶北大學校 農科大學 獸醫學科

Effect of Dextrose, NaCl and Temperature on the RBC Sedimentation Rates in Goat

Yu, Chang Jun

Dept. of Veterinary Medicine, Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

Summary

Eight Korean native black goats were used. 10 ml of blood was collected from the Jugular vein into heparinized tubes a week interval. The heparinized blood was centrifuged for separation to blood plasma and corpuscles.

The hematocrit, per centage of blood that is red blood cells, was reschuffled of 10 %, 20 %, 30 %, 40 % and 50 % using blood plasma, 0.9 % NaCl solution and 5.4 % dextrose solution.

The sedimentation rates of red blood cell obtained at $7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ and $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ are summarized as follows.

- 1) The sedimentation rates of red blood cell were more increased by lower PCV%, i.e. there was a reverse relationship between the sedimentation rates and PCV% at any condition of these experiments.
- 2) The RBC were sedimented the most quickly in the NaCl solution and slower in the plasma compare with the dextrose solution at the same PCV%.
- 3) There was no temperature effect on the sedimentation rates between the two groups of $7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ and $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ (at PCV 20 % and 10 %), even though the temperature difference is 20°C .

緒論

血液은 粘性이 있는 血漿에 細胞成分이 떠 있는 혼탁액 (suspension)이다. 이러한 조성으로 되어 있는 血液은 끓임없이 순환함으로서만 그 속에 있는 細胞成分인 血球는 均等하게 分布하게 되는 것이다. 순환이 정지되면 血球成分은 곧沈降하게 된다. 採血된 血液은 정상조건 하에 서는 곧 응고기전이 시작되므로 血球沈降은 문제되지 않는다. 그러나 응고가 防止된 血液의 血球는沈降하게 되고 투명한 血漿과 완전히 分離된다.

血球沈降에 영향을 끼치는 因子는 대략 아래의 4種으로 요약할 수 있다.^{1, 6, 7, 11, 12)}

① 血漿과 血球의 比重의 差異를 생각할 수 있다. 즉 比重이 큰 血球가 정상적인 血漿에 있을 때沈降速度는 커지며, 또 정상 血球라도 比重이 작은 血漿에서는沈降速度는 커진다.

② 血漿의 粘度가 낮은 경우 血球沈降의 speed는 커질 수 있으나, 아직 체계적으로 증명된研究는 없다.

③ 血球의 크기가增加되면 그 質量도增加되어 結果的으로沈降速度는增加된다. 그러나 정상 生體에서 血球의 크기增減의 경우는 희소하다.

④ 정상 크기의 血球가 여러개 뭉치면 個個의 血球의 응집은沈降速度를增加시킨다. 이 마지막因子가 病的인 條件下에서 血球沈降速度를增加시키는 가장 큰 主原因이라고 생각되어진다.

赤血球沈降速度는 動物의 種에 따라 크게 차이가 있다. 馬는 빠르고 牛는 늦다.^{8, 10, 12, 13, 14, 16)} 그러나 이것의 원인에對하여는 아직 不明確한 점이 많다. 赤血球沈降速度는 특정한 疾病을 진단하는 特異性検査는 아니나 獸醫學에서보다 人醫學에서 광범위하게 응용되어지고 있다. 사람에 있어沈降速度가增加되는 경우로는 급성 및 만성 감염, 염증질환, 악성종양, 폐결핵, 외상

Rheumatic fever, 심근경색, 폐장경색, 임신 및 월경^{2, 3, 9)} 등이며 赤血球過多症, Sickle Cell 白血, 유아기시에는 赤血球沈降速度가 감소된다고 알려져 있다. 이러한 실정에서 山羊血液이 温度의 差異 및 packed cell volume %에 따른沈降速度의 정량적인 수치를研究하게 되었으며 또한 아울러 血漿대신 5.4% dextrose 및 0.9% NaCl을 사용하여 血漿과의 差異點을 검토하여 보기로 하였다.

材料 및 方法

體重 10 kg 内外되는 한국在來種 黑山羊 8頭를 性別, 區別없이 heparin으로 凝固防止하여 頸靜脈으로부터 1回 10 ml 정도 약 1주간 간격으로 採血하였다. 遠心分離器로 血漿과 血球를 完全히 分離시킨 후 hematocrit值인 赤血球와 血漿의 容積比를 10%, 20%, 30%, 40%, 50%로任意대로 조작하였으며 한편으로는 血漿대신 0.9% NaCl 및 5.4% dextrose溶液을 사용하여 7°C ± 1°C의 冷藏室 및 27°C ± 1°C의 室內에서 測定하였다.

稀釋液과 血液과의 容積比는 1:4로 하였으며稀釋液로서는 3.8% sodium citrate溶液을 使用하였다.沈降速度는 血液을充分히混合한 다음 Westergren法^{1, 4)} 内徑 2.0 mm 눈금 200 mm까지 있는沈降用 Pipette로 血液을吸入하여 液面을 0點에一致시켰다. Pipette臺上에 血液이漏出되지 않게充分히 압착시키고 90°角이 되게 直立시켜 6時間까지 每時間마다 또 경우에 따라서는 24時間까지도 赤血球가沈降한 길이의 標度를 mm로 읽었다.

結果

血漿 60% + 赤血球 40% 및 NaCl 60% + 赤血球 40%인 群 즉 hematocrit 40% (第1

圖) 群에서는 血漿에서 1時間值의 平均值 및 標準偏差는 0.39 ± 0.1 mm, 2時間值은 0.69 ± 0.2 mm로 增加되었으며 時間이 경과됨에 따라 沈降速度는 거의 直線的으로 增加되어 6時間에 가서는 2.2 ± 0.4 mm까지 沈降하였다. 한편 NaCl 中에서는 1時間째가 0.55 ± 0.1 mm이던 것이 2時間에서는 1.8 ± 0.3 mm로 增加하였고 第 6 時間째에서는 6.8 ± 1.4 mm로 增加되었다. 두 液體에서의 沈降速度는 時間이 경과됨에 따라 그 差異는 커져서 1時間째에서는 거의 差異가 없었으나 第 6 時間째에서는 NaCl 中에서 沈降하는 speed가 血漿中에서 보다 거의 3倍정도 커졌다. 血漿 80% + 赤血球 20% 및 NaCl 80% + 赤血球 20%群(第 2 圖)의 血漿中에서 1時間째의 沈降速度가 1.1 ± 0.3 mm이던 것이 時間이 경과함에 따라 增加되다가 第 6 時間째에는 3.1 ± 0.4 mm로 沈降되었고 한편 NaCl 中에서는 1時間째 것이 1.2 ± 0.4 mm이었고 時間이 경과됨에 따라 거의 直線的으로 增加되다가 第 6 時間째에 가서는 9.6 ± 1.3 mm로 血漿에서 보다 3倍정도 더 沈降되었다. 血漿 90% + 赤血球 10% 및 NaCl 90% + 赤血球 10%群(第 3 圖)에서 第 1 時間值는 血漿에서 0.9 ± 0.1 mm, NaCl 中에서 2.0 ± 0.3 mm로 2倍이상 沈降되었고 第 6 時間值는 血漿에서 3.3 ± 0.4 mm, NaCl 中에서 1.5 ± 1.5 mm로 血漿에서 보다 約 5倍정도 더 沈降하였다. 즉 hematocrit 數値가 적을수록 또 時間이 경과될수록 그 差異가 커졌다.

NaCl 溶液이 赤血球沈降速度에 미치는 영향을 규명하기 위하여 NaCl 溶液대신 血漿과 等張性 溶液인 5.4% dextrose 溶液을 使用한 實驗群(第 4, 5, 6 圖)에서의 結果는 다음과 같다. 血漿 60% + 赤血球 40% 및 dextrose 60% + 赤血球 40% (第 4 圖)에서의 第 1 時間값은 血漿에서 0.2 ± 0.1 mm이던 것이 時間이 경과됨에 따라 차차 增加되어 第 6 時間째에는 2.0 ± 0.1 mm로 增加되었다. 한편 dextrose 溶液에서는 1 時

間에서 0.2 ± 0.03 mm이던 것이 第 6 時間째에 가서는 2.8 ± 0.3 mm로 時間에 따라 또 血漿에서 보다는 약간 增加되었으나 同一한 hematocrit 值를 갖는 NaCl 溶液(第 1 圖)에서 보다는 그 沈降速度가 많이 減少되었다. Hematocrit 20% (第 5 圖)인 群의 血漿에서 第 1 時間째 것이 0.5 ± 0.1 mm이던 것이 第 6 時間에 가서는 3.1 ± 0.4 mm로 增加되었다. 한편 dextrose 溶液에서는 第 1 時間에서 0.5 ± 0.1 mm이던 것이 4.4 ± 0.5 mm로 時間에 따라 增加되었으나 同一한 hematocrit (第 2 圖)값인 NaCl 溶液에서 보다는 그 沈降速度가 많이 減少되었다. Hematocrit 10% (第 6 圖)를 갖인 血漿中에서는 1時間에서 0.6 ± 0.1 mm이던 것이 第 6 時間에서 4.1 ± 0.3 mm로 增加되었고 dextrose 溶液中에서는 1時間째가 0.9 ± 0.2 mm이던 것이 第 6 時間에 가서는 6.4 ± 0.7 mm로 增加되었다. 그러나 같은 hematocrit 값을 가진 第 3 圖에서 보는 크기 만큼은 그 沈降速度가 增加되지는 아니하였다.

溫度差異가 赤血球 沈降速度에 미치는 영향을 보기 위한 實驗群(第 7, 8, 9, 10 圖)에서 $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 되는 室內에서 행한 結果는 다음과 같다. Hematocrit 30%를 가진(第 7 圖) 血漿에서 그 沈降速度는 第 1 時間에서 0.6 ± 0.3 mm이던 것이 時間에 따라 차차 增加되어 第 5 時間째에는 2.4 ± 0.1 mm로 增加되었다. 한편 NaCl 溶液中에서는 1時間째 것이 1.0 ± 0.1 mm이던 것이 第 5 時間에 가서는 4.8 ± 0.3 mm로 沈降하였다. Hematocrit 20%를 가진 群(第 8 圖)의 血漿에서 1時間值가 0.8 ± 0.1 mm이던 것이 第 6 時間에서는 3.5 ± 0.3 mm로 沈降하였다. NaCl 中에서는 1時間 것이 1.0 ± 0.1 mm이던 것이 第 6 時間에 가서 7.6 ± 0.6 mm로 時間에 따라 增加되었다. 第 9 圖의 血漿 90% + 赤血球 10% 및 NaCl 90% + 赤血球 10%인 群의 血漿中의 第 1 時間에서 0.84 ± 0.2 mm 沈降되었고 NaCl 中에서는 2.2 ± 0.1 mm로서 血漿에서 보다 2倍이상

그 값이 커다. 第 5 時間째에서는 血漿中에서 3.7 ± 0.1 mm이었고 NaCl 中에서는 8.9 ± 0.6 mm로 역시 NaCl 中에서 그 값이 더 커다. 第 10 圖의 hematocrit 값이 50 %인 群에서는 血漿 및 NaCl 어느 溶液中에서나 沈降速度가 너무 작아 5 時間전에는 읽을 수가 없었다. 第 5 時間째에는 血漿中에서는 1.0 ± 0.0 mm로 沈降, 또 NaCl 中에서는 2.7 ± 0.4 mm이었다. 第 24 時間에서는 血漿中에서 4.4 ± 0.7 mm NaCl 中에서 11.5 ± 1.9 mm로 NaCl 中에서가 血漿에서보다 약 3 倍정도 沈降速度가 더 커다.

考 察

항응고제를 첨가한 血液을 상당한 시간 방치하면 細胞成分의 比重이 血漿成分의 比重보다 크므로 一般的으로 三層으로 區別되는 것을 볼 수 있다. 山羊의 全血液 比重은 1.052, 赤血球의 比重은 1.084, 血清은 1.027로 보고되어 있다.^{1, 12)} 냉장실 7°C ± 1°C에서 赤血球는 제일 밑에 沈降되고 白血球는 얇은 中央層을 이루고 血漿은 제일 上層을 이룬다. 血液의 物理的 變化는 赤血球 沈降速度에 영향을 끼치며 이러한 문제들은 醫學에서는 오래전부터 큰 관심사가 되어 왔다. 赤血球 沈降速度의 测定은 특정한 疾病을 진단하는 特異性 檢查는 아니나 대체로 기질적인 疾患에서 빨라지므로 體內疾病的 悪化有無 및 輕重 정도를 측정하는데 사용될 수 있다.^{1, 5, 12)}

赤血球 沈降速度는 赤血球 응집정도에 관계가 있고 血漿의 比重 정도 赤血球의 크기 등은 관계가 없는듯 하다.^{1, 14, 15)} 응집의 정도는 赤血球의 음성하전이 弱하게 되면 强하게 된다는 것이다. 血漿 globulin의 增加는 음성하전을 弱하게 하기 때문에 응집이 强하게 일어나 沈降速度를 크게 하게 되는 原因이라 하였다.^{1, 16)}

血漿 60 % + 赤血球 40 % 및 NaCl 60 % + 赤血球 40 % (第 1 圖), 血漿 80 % + 赤血球 20 %

및 NaCl 80 % + 赤血球 20 % (第 2 圖), 血漿 90 % + 赤血球 10 % 및 NaCl 90 % + 赤血球 10 % (第 3 圖)에서 보는 바와 같이 packed cell volume (PCV)이 減少될수록 赤血球沈降速度는 直線的으로 增加되어 있다. 이것은 Benjamin의 문헌¹⁾ 및俞等이 鷄¹⁴⁾ 및 돼지¹⁵⁾ 赤血球沈降速度에서 밝혀진 바와 같다. 本 實驗群(第 1, 2, 3 圖)에서 赤血球가 血漿中에 있을 때에는 PCV가 減少되던지 또는 時間이 6 時間까지 경과되어도 沈降速度는 別로 增加되지 아니하였다. 한편 赤血球가 NaCl 中에 있을 때에는 時間에 경과될수록 PCV가 減少될수록 그 沈降速度는 크게 增加되었다. 第 1 時間値은 어떠한 PCV에서도 血漿과 NaCl 中에서 差異가 없었으나 第 6 時間째에 가서는 PCV가 40 % 및 20 %에서는 3 倍 增加되었으나 PCV 10 %에서는 血漿中에서보다 5 倍정도 增加되었다.

같은 溫度인 7°C ± 1°C에서 NaCl 群과 比較觀察하기 위하여 血漿과 等張性인 5.4 % dextrose 溶液에서 행한 群(第 4, 5, 6 圖)의 數値는 血漿에서 보다는 어떠한 PCV에서도 커다. 그러나 同一한 PCV에서 NaCl 中에서 沈降한 것보다 dextrose 中에서 그 沈降速度는 모두 減少되었다. 여기에서도 PCV가 減少될수록 그 沈降速度는 增加되었고 또한 時間의 경과에 따라 거의 直線的으로 增加되었다. 血漿, dextrose, NaCl 三種의 溶液中에서 赤血球의 沈降速度는 位 순서대로 增加되었다. 이와같이 赤血球가 血漿에서보다 그 沈降速度가 큰 것은 바정상적인 血漿組成을 정상적으로 서로 밀어내는 힘을 가지는 電氣負荷를 變化시켜서 그 결과로 赤血球가 rouleoux 또는 덩어리를 형성한다.^{1, 16)} 는 理論에 一致하는 것인지 또는 다른 原因이 있어서인지 앞으로 더욱 研究해 보고자 한다.

溫度가 赤血球沈降速度에 미치는 영향을 알기 위한 實驗으로 27°C ± 1°C의 室溫에서 행한 成績(第 7, 8, 9, 10 圖)을 7°C ± 1°C에서 행한 群

(第1, 2, 3圖)과 比較하여 보면 差異가 나타나지 않는다. 문헌상으로¹⁾ 赤血球沈降速度는 溫度가 높을수록 그 數值는 增加한다고 알려져 있는 반면 22°C~27°C 사이에는 溫度의 영향을 거의 받지 않는다고 알려져 있다. 그러나 本 實驗에서는 20°C의 溫度差異가 있었으나 本成績 만으로서는 어떤 結論을 내리기가 어렵다. 이것은 赤血球沈降速度에 對한 그 本態가 아직 明確하게 밝혀져 있지 않고 또 많은 因子들이 作用하기 때문이 아닌가 생각된다. 이 문제는 앞으로 더욱研究해 볼 문제라고 생각된다. 本 實驗群에서도 어여한 PCV%에서도 NaCl中에서가 血漿中에 서보다 더 빨리 沈降되었으며 또한 PCV%가 낮을수록 그 沈降速度는 커졌다.

結　論

體重 10kg 内外되는 한국 在來種 黑山羊 8頭를 性別 区別없이 Heparin 으로 凝固防止하여 경정맥으로 부터 10ml정도를 約1週間 간격으로 採血하였다. 이것을 遠心分離器로 血漿과 血球로 完全히 分離시킨 후 Hematocrit 值인 赤血球와 血漿의 溶積比를 10%, 20%, 30%, 40%, 50%로 任意대로 作成하였으며 한편으로는 血漿대신 0.9% NaCl 및 5.4% dextrose 溶

液을 使用하여 같은 溶積比를 만들었다. 이것을 7°C±1°C의 냉장실 및 27°C±1°C의 실내에서 측정하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. Packed cell volume %가 작을수록 어떠한 實驗條件下(血漿, NaCl, dextrose 또는 고온, 저온 등)에서도 赤血球 沈降速度가 커졌다.
2. 同一한 packed cell volume %에서는 NaCl, dextrose, 血漿 순으로 그 沈降速度가 높았다.
3. NaCl 또는 dextrose 溶液中에서 赤血球는 血漿中에서 보다 어떠한 實驗條件下에서도 時間이 경과할수록 그 沈降速度의 크기의 비는 더욱 커졌다.
4. 7°C±1°C의 냉장실 및 27°C±1°C의 실온에서 행한 實驗群의 비교(PCV 20%와 10%)에서는 그 溫度의 差異가 20°C 있었으나 그 沈降速度는 별 차이가 없었는 것은 온도의 差異는 별 영향을 끼치지 않는 것인지 또는 本 實驗에서의 實驗例數가 작아서인지 또는 다른 원인이 있어서인지 앞으로 더욱研究해 보고자 한다. 있었으나 그 沈降速度는 별 차이가 없었는 것은 온도의 差異는 별 영향을 끼치지 않는 것인지 또는 본 實驗에서의 實驗例數가 작아서인지 또는 다른 원인이 있어서인지 앞으로 더욱研究해 보고자 한다.

引　用　文　獻

1. Benjamin, M. M. Outline of Veterinary Clinical Pathology 3ed. Iowa State U. Press, Iowa. U. S. A. (1978).
2. Coffin, D. L. Manual of Vet. Cli. Path. 3ed. Cornell U. Press, Ithaca, N. Y. (1953).
3. Coles, E. H. Vet. Cli. Path. 3ed. Saunders. p. 87-90. (1980).
4. Gilbert, A. B. Sedimentation rate of erythrocytes in the domesticated cock. Poultry Sci. 41; 784. (1962).
5. Gray, J. E., Snoeyenbos, G. H. and Reynolds, I. M. The hemorrhagic syndrome of chickens. J. Am. Vet. Med. Ass. 125; 144. (1954).
6. Olsen, R. E. Determining the erythr-

- ocyte sedimentation rate of cattle. J. Am. Vet. Med. Assoc. 148; 801.(1966).
7. Osbaldiston, G. W. Erythrocyte sedimentation rate studies in sheep, dog, and horse. Cornell Vet. 61; 386.(1971)
 8. Schalm, O. W. et al. Vet. Hematology. 3ed., Lea and Febiger, Philadelphia. (1975)
 9. Sturkie, P. D. Avian Physiology. 3ed. Cornell U. Press, Ithaca N. Y. (1976)
 10. Sturkie, P. D. and Textor, K. Sedimentation rate of erythrocyte in chickens as influenced by method and sex. Poultry Sci. 37; 60.(1958)
 11. Sturkie, P. D. and Textor, K. Further studies on sedimentation rate of erythr-
 - ocytes in chickens. Poultry Sci. 30 ; 444. (1960).
 12. Swenson. M. J. Dukes' Physiology of Domestic Animals. 10th ed. Cornell U. Press. Ithaca and Lon. p.33. (1984).
 13. Wintrobe, M. M. Clinical Hematology, 7 ed. Lea and Febiger, Philadelphia.(1974).
 14. Yu, C. J. et al. Sedimentation rate of red blood cell in chicken, J. Korean Vet. Med. Ass. 17 ; 1. (1981).
 15. Yu, C. J. et al. Red blood cell sedimentation rates in pig. Re. Review of K. N. U. 96 ; 571. (1983).
 16. 津田恒之. 家畜生理學. 養賢堂 東京. p.32 -33. (1982).