

家畜(鷄)赤血球 沈降速度에 關한 研究

俞 昌 濬·卓 鍊 斌·河 成 珍

慶北大學校 農科大學 獸醫學科

緒 論

血液의 理學의 特性으로서 血液細胞 特히 赤血球의 比重은 血漿의 比重보다 크다. 그러므로 全血液을 凝固防止하여 採血放置하면 세 部分으로 區別된다. ① packed cell volume(PCV)이라 부르는 맨 밑에 가리앉은 赤血球層 ② buffy coat라고 부르는 白血球와 血小板으로 된 中間層 ③ 제일 위의 血漿層이 그것이다. 赤血球 沈降速度 크기의 결정은 주로 아래의 두 가지 힘에 의하여 左右된다. ① 血球를 沈降케 하는 重力과 ② 血球를 浮游케 하는 血漿의 浮力이다. 이 힘은 또한 아래의 몇가지 要因에 의하여 결정된다. 血球의 크기, 血球의 型態, 血球와 血漿의 比重, 血漿의 化學의 成分 등이다.

動物의 種에 따라 赤血球 沈降速度에 크게 差異가 있으며 이것은 아직 명확하게 說明되지 않는다. 馬赤血球는 20分間에 15~35mm로 아주 빨리 沈降하는 반면³⁾ 反芻獸인 牛에서는 7時間에 2.4mm정도로서 대단히 遲천히 沈降된다.^{8,12)} 사람에 있어서 赤血球 沈降速度는 病原菌의 感染 및 或種疾患 등에서 促進된다고 研究되어 있다. 家畜 特히 鳥類 赤血球 沈降速度에 對한 研究는 別로 되어 있지 않고 疾病, 年齡, 性別 등에 의한 영향은 아직 확인되어 있지 않다.⁹⁾ 이러한 실정에서 鷄血液에 인위적으로 몇가지 因子를 加하여 이 因子가 赤血球 沈降速度의 크기를 어떻게 左右하는 가에 對한 原理를 규명하고 이 分野를 더욱 研究開發하여 家畜의 疾病診斷에 功헌하고자 한다.

材料 및 方法

成熟한 New Hampshire種 成鷄(♀)로부터 血液을 heparin으로 凝固防止하여 放血採血하였다. 遠心分離器로 血球와 血漿을 完全히 分離시켜 赤血球와 血漿의 容積比 hematocrit值를 10%, 30%, 50%, 70%로 任意에

로 조작하였으며 또 한편으로는 血漿 대신 0.9% NaCl 溶液을 사용하여 hematocrit值를 上記群과 같은 方法으로 變化시켜 24°C 및 40°C에서 沈降速度를 測定하였다. 上記 各溫度에서 對照群으로서 3.8% sodium citrate 溶液 0.4ml와 全血液 1.6ml, 즉, 稀釋液과 血液과의 容積比를 1:4로 하여 測定하였다.

沈降速度는 血液을 充分히 混合한 다음 Westergren 法 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 直立시키고 30分間, 1時間, 2時間, 3時間, 4時間에 赤血球가 沈降한 길이의 標度를 mm로 읽었다.

結 果

成熟한 New Hampshire種 成鷄(♀) 30首의 PCV 平均値 및 標準偏差는 $33 \pm 4.0\%$ 였다. Altman 및 Dittmer²⁾에 의하면 *G. domesticus*에서 PCV는 35.6%로 보고되어 있다. 對照群(第1圖)에서 24°C 및 40°C 30分間에서 赤血球沈降速度의 平均値는 共히 17. mm이었으나 時間이 경과함에 따라 40°C의 것이 더욱 促進되

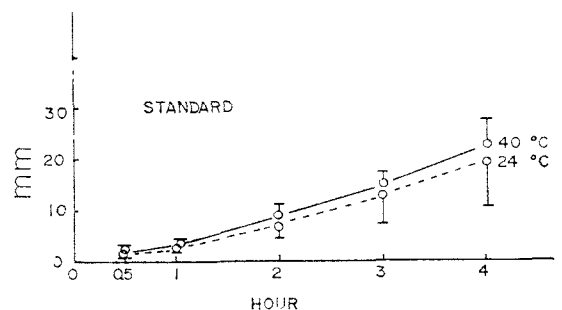


Fig. 1 Red blood cell sedimentation rates at 24°C and 40°C in chicken. 4 parts of blood were diluted to 1 part of 3.8% sodium citrate solution.

어 4時間에서 $22.4 \pm 4.8\text{mm}$ 로 24°C 의 것 $19.2 \pm 8\text{mm}$ 보다 컸다.

赤血球 10% + 血漿 90%의 hematocrit를 가진 群의 30分間 平均值 및 標準偏差는 24°C 것이 $2.6 \pm 0.5\text{mm}$ 이었고 40°C 의 것이 $3.6 \pm 0.9\text{mm}$ 이던 것이 時間이 경과됨에 따라 40°C 것이 더욱 促進되어 4時間제에 $60 \pm 18.4\text{mm}$ 로 24°C 의 것 $39.0 \pm 17.2\text{mm}$ 보다 훨씬 컸다 (第2圖).

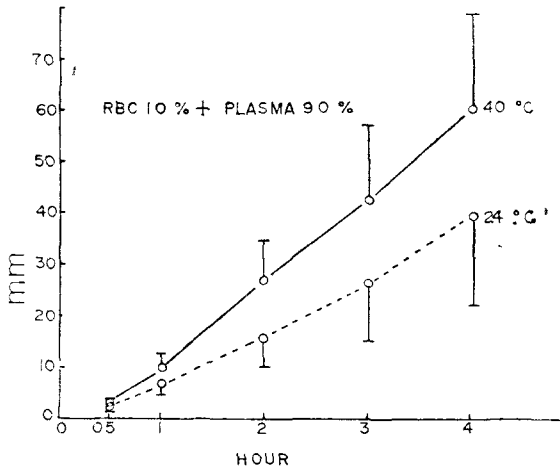


Fig. 2 Sedimentation rates with RBC 10% + plasma 90% at 24°C and 40°C in chicken.

赤血球 10%와 血漿 대신 0.9% NaCl 90%를 사용한 群의 30分間에서 24°C 및 40°C 것의 平均值 및 標準偏差는 $2.4 \pm 0.4\text{mm}$, $3.3 \pm 0.9\text{mm}$ 이던 것이 時間이 경과됨에 따라 40°C 의 것의 沈降速度가 더욱 增加되어 4時間值의 것이 $39.7 \pm 8.8\text{mm}$ 로 24°C 의 것 $22.9 \pm 1.6\text{mm}$ 보다 컸다 (第3圖).

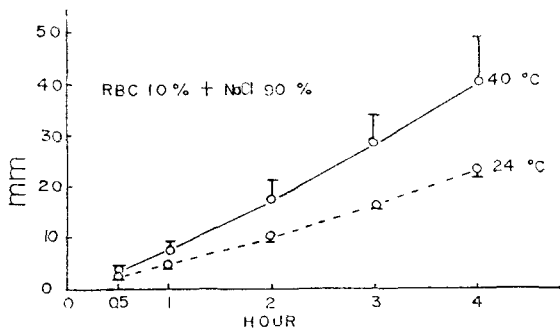


Fig. 3 Sedimentation rates with RBC 10% + NaCl 90% at 24°C and 40°C in chicken.

赤血球 30% + 血漿 70% (第4圖) 群의 24°C 및 40°C 에서의 沈降速度는 30分間에 있어서 $1.3 \pm 0.5\text{mm}$ 와 $1.8 \pm 0.5\text{mm}$ 이었고 時間이 경과됨에 따라 40°C 의 것이

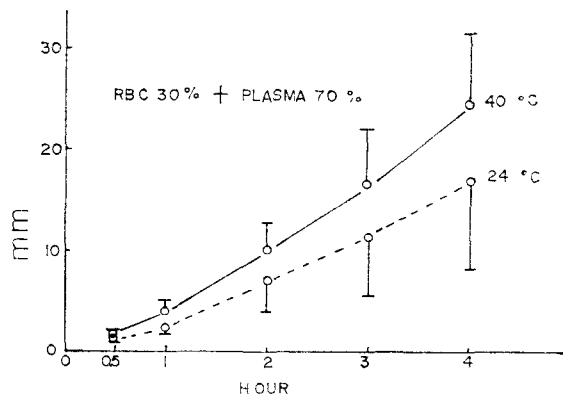


Fig. 4 Sedimentation rates with RBC 30% + plasma 70% at 24°C and 40°C in chicken.

더욱 增加하여 4時間제에 있어서 $24.4 \pm 6.7\text{mm}$ 로 24°C 의 것 $16.8 \pm 8.8\text{mm}$ 보다 컸으나 第2圖의 PCV 10%의 値보다는 작았다.

赤血球 30% + NaCl 70%에서의 30分間の 數値는 24°C 에서 $1.0 \pm 0.2\text{mm}$, 40°C 에서 $1.6 \pm 0.5\text{mm}$ 이던 것이 4時間제에 $13.0 \pm 1.5\text{mm}$ 및 $18.0 \pm 1.9\text{mm}$ 로 各各 增加되었다 (第5圖).

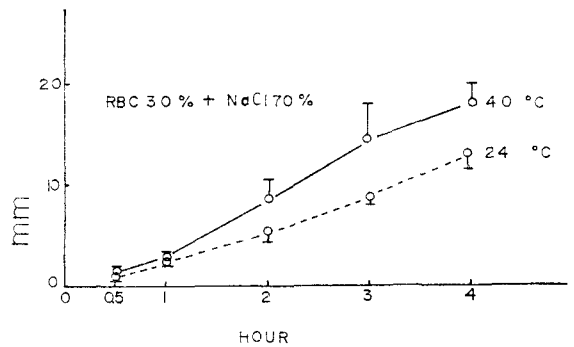


Fig. 5 Sedimentation rates with RBC 30% + NaCl 70% at 24°C and 40°C in chicken.

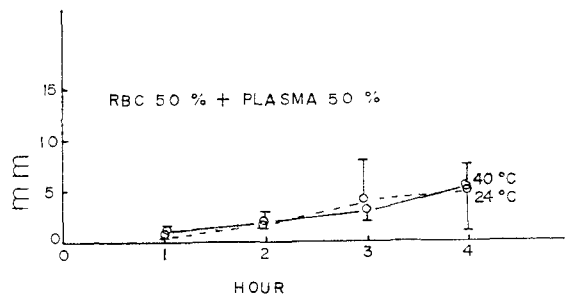


Fig. 6 Sedimentation rates with RBC 50% + plasma 50% at 24°C and 40°C in chicken.

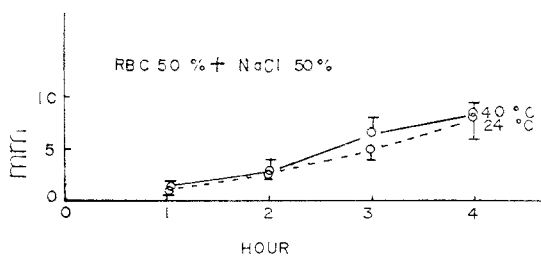


Fig. 7 Sedimentation rates with RBC 50% + NaCl 50% at 24°C and 40°C in chicken.

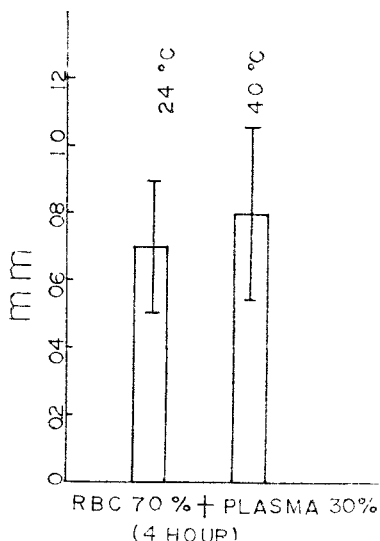


Fig. 8 Sedimentation rates with RBC 70% + plasma 30% at 24°C and 40°C in chicken.

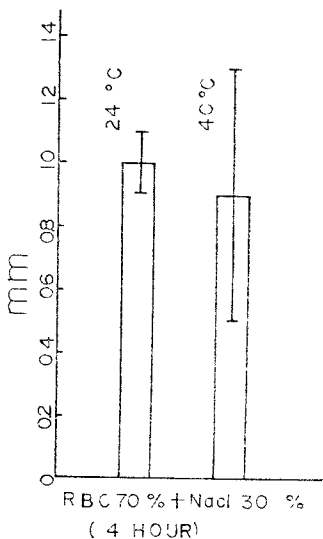


Fig. 9 Sedimentation rates with RBC 70% + NaCl 30% at 24°C and 40°C in chicken.

赤血球 50% + 血漿 50%에서는 赤血球 沈降速度가 현저히 減少되어 30分間에서는 식별이 곤란하여 1時間 後부터 測定하였다. 第1時間間의 24°C 것이 0.64 ± 0.5mm, 40°C가 1.0 ± 0.4mm이던 것이 第4時間間에는 4.7 ± 4.0mm와 5.4 ± 2.1mm로 增加되었으나 溫度의 영향은 거의 받지 아니 하였다(第6圖).

赤血球 50% + NaCl 50%에서 1時間値는 24°C에서 1.3 ± 0.5mm, 40°C에서 1.3 ± 0.4mm이던 것이 第4時間間에 8.2 ± 2.2mm와 8.5 ± 1.1mm로 增加하였으나 溫度의 영향은 없었다(第7圖).

第8圖와 第9圖에서 赤血球 70% + 血漿 30% 및 赤血球 70% + NaCl 30% 群에 있어 어느 것에 있어서나 沈降速度가 極도로 減少되어 第4時間 以前에는 測定하기 곤란하였고 溫度의 영향도 없었다.

考 察

正常血液의 赤血球沈降速度는 대체로 一定한 것이나 各種疾病 및 기타 原因으로 그 速度에 差異가 생길 수 있다. 사람에 있어서 沈降速度는 一般의 급성감염, 악성종양, 염증, 임신 등 時에 增加한다고 보고되어 있다. 그러나 特定한 疾病을 診斷하는데 沈降速度가 特異의 特徵은 아닌 것이다. 때때로 赤血球 沈降速度는 增加되어도 어떤 疾病이 있다고 診斷할 수 있는 徵狀을 發見할 수 없기 때문이다. 正常的인 血色素量과 PCV를 가지고 있어도 赤血球 沈降速度가 增加될 수 있는 것이다. 沈降速度가 增加되었다고 病 疾病에 걸렸다는 것은 아니지만 動物의 健康을 診斷하는데 赤血球 沈降速度는 도움을 준다.

Fahraeus는 일찍이 赤血球 浮游에 대하여 研究를 하였다.⁴⁾ 그는 血漿의 粘度, 血球나 血漿의 比重, 赤血球의 크기는 沈降速度에 실제적으로 관계가 없으며 赤血球 凝集(rouleaux)만이 유일한 要因이라고 보고하였다.

鷄에 있어서 時間當 平均沈降速度는 대부분의 경우 1.5~4mm로 보고되어 있으며,^{8,9,10,12)} 이 研究의 結果(第1圖)와도 一致한다. 이들 數値는 沈降速度 測定用 pipette를 垂直으로 한 것이며 사람에 對한 數値보다 상당히 낮다. 사람 血液의 沈降速度는 pipette의 위치를 45°로 하였을 때 상당히 增加된다는 것이 밝혀져 있다.¹⁴⁾ Sturkie 및 Tector¹⁰⁾는 10分에서 120分까지 時間에 對한 沈降速度는 直線的이라고 보고하였으며 이 研究에 있어서는(第1圖) 4時間까지 보아도 거의 直線的이었다. 溫度는 沈降速度에 關係가 있으며 氣溫이 上昇할 때 沈降速度는 增加되었으며, PCV가 낮을수록 溫度의 影響을 많이 받았고(第1~3, 10圖) 50% 以上

에서는 溫度의 영향을 받지 아니 하였다(第6~10圖). Sturkie 및 Texter¹¹⁾는 血球數 및 血球量이 沈降速度에 끼치는 영향이 第一 크고 血球의 크기가 끼치는 영향은 극히 근소하다고 보고하였다. 이 研究의 PCV 10~70%까지에 있어서 어떤 溫度에 있어서나 PCV 10%에서 速度가 가장 크던 것이 PCV가 增加함에 따라 沈降速度는 指數函數的으로 감소되어 PCV 70%에서는 4時間 以前에는 거의 0狀態에 있었다. 沈降速度의 크기는 PCV 크기에 逆比例하였다.

馬赤血球는 沈降速度가 아주 빠른 반면 牛의 赤血球는 대단히 천천히 沈降한다. 馬赤血球는 牛나 羊 血漿에서도 빨리 沈降하며 牛나 羊 赤血球는 馬 血漿에서도 천천히 沈降한다.⁵⁾ 이 事實은 馬赤血球 沈降速度를 결정하는데 血漿이 唯一한 要因이 아니라는 것을 말한다. 血漿의 粘度는 血漿蛋白質에 依하여 크게 영향을 받는 것인데 이 研究에서 血漿 대신 0.9% NaCl 溶液을 사용한 群과의 대조에서(第10圖) NaCl 溶液에서 沈降速度가 오히려 減少되어 있는 것은 說明하기 곤란하고 이 分野에 對한 研究의 必要性이 더욱 要求된다. 여기에서

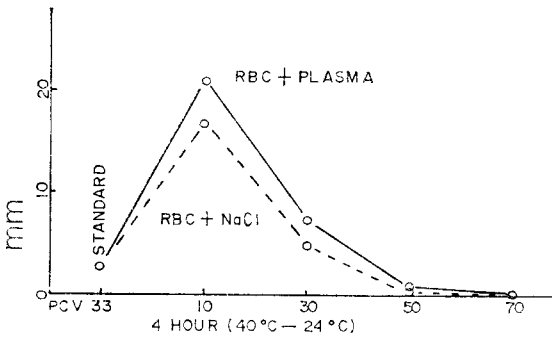


Fig. 10 Differences between two means, 40°C and 24°C, at fourth hour against PCV.

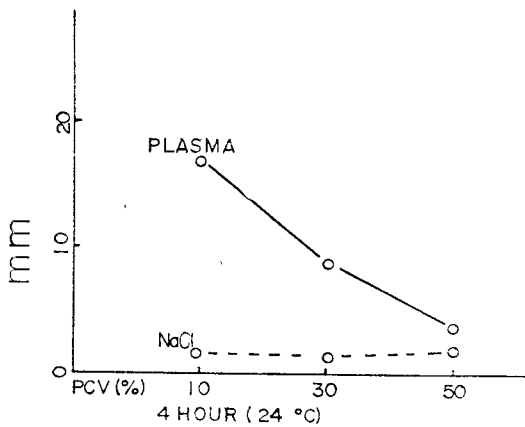


Fig. 11 Comparison of standard deviations of two kinds of samples against PCV on fourth hour at 24°C.

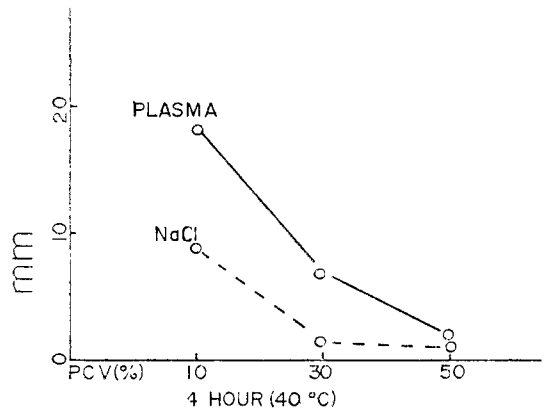


Fig. 12 Comparison of standard deviations of two kinds of samples against PCV on fourth hour at 40°C.

도 PCV가 낮은 群에서 赤血球 沈降速度가 영향을 많이 받았다.

24°C 및 40°C에 있어서 血漿 및 NaCl 溶液을 사용한 群과의 標準偏差의 絕對値比較에 있어 어느 溫度에 있어서나(第11圖 및 第12圖) 血漿의 것이 NaCl에서 보다 훨씬 컸다. 이것은 血漿에는 여러 가지 物質이 있고 이들은 動物의 個體에 따라 濃度가 다른 것이고 이들이 赤血球沈降에 끼치는 영향은 差異가 있기 때문에 偏差가 클 것이고 NaCl 溶液은 모든 條件이 同一할 것이므로 偏差가 작다고 해석된다. 여기에서도 낮은 %의 PCV에서 偏差의 數値가 크게 나타났다.

結 論

成熟한 New Hampshire種 成鷄(♀)로부터 血液을 放血採血하여 血球와 血漿을 分離시켰다. 赤血球와 血漿의 容積比를 10%, 30%, 50%, 70%로 變化시켰으며 다른 한편으로는 血漿 대신 0.9% NaCl 溶液을 사용하여 hematocrit值를 上記群과 같은 方法으로 變化시켰다. 赤血球 沈降速度를 24°C 및 40°C에서 測定하여 아래의 成績을 얻었다.

1. PCV 平均値 및 標準偏差는 $33 \pm 4.0\%$ 이었다.
2. 對照群의 30分間에 있어서 赤血球 沈降速度는 24°C 및 40°C 共히 1.7mm이었으나 時間이 경과함에 따라 40°C의 것이 더욱 促進되었다.
3. 時間에 對한 沈降速度는 4時間까지 보아도 直線的이었다.
4. 氣溫이 上昇할 때 沈降速度는 增加되었으며 PCV가 낮을수록 溫度의 영향은 컸으며 PCV 50%以上에서는 溫度의 영향은 받지 아니하였다.

5. 赤血球 沈降速度의 크기는 PCV 크기에 逆比例하였다.

6. 血漿 및 NaCl 溶液의 어떤 크기의 hematocrit值에서도 血漿에서보다 NaCl 용액에서 沈降速度가 더욱 큰 것은 說明하기 곤란하였다.

7. 血漿 및 NaCl 溶液을 사용한 群과의 標準偏差의 比較에 있어 어느 溫度에 있어서나 血漿의 값이 될것 같다.

附記: 이 論文은 1980年度 文敎部 學術研究 助成費에 依하여 研究된 것임.

參 考 文 獻

1. Albritton, E.C.: Standard values in blood. W.B. Saunders Co., Philadelphia (1952).
2. Altman, P.L. and Dittmer, D.S.: Biology data book. 2 ed., Fed. of Amer. Soc. for Exp. Biol, Bethesda, Maryland (1974) p.1851.
3. Coffin, D.L.: Manual of Vet. Cli. Path. 3 ed., Cornell U. Press, Ithaca, N.Y. (1953).
4. Fähræus, R.: The suspension stability of the blood. *Physiol. Rev.* (1929) 9 : 241.
5. Fegler, G.: Haemoglobin concentration, hematocrit value, and sedimentation rate of horse blood. *Q.J. Exp. Physiol.* (1948) 35 : 129.
6. Gilbert, A.B.: Sedimentation rate of erythrocytes in the domesticated cock. *Poultry Sci.* (1962) 41 : 781.
7. Gray, J.E., Snoeyenbos, G.H. and Reynolds, I.M.: The hemorrhagic syndrome of chickens. *J. Am. Vet. Med. Ass.* (1954) 125 : 144.
8. Schalm, O.W. et al.: *Vet. hematology.* 3ed., Lea and Febiger, Philadelphia (1975).
9. Sturkie, P.D.: *Avian physiology.* 2 ed., Cornell U. Press, Ithaca, N.Y. (1965) p.18.
10. Sturkie, P.D. and Textor, K.: Sedimentation rate of erythrocytes in chickens as influenced by method and sex. *Poultry Sci.* (1958) 37 : 60.
11. Sturkie, P.D. and Textor, K.: Further studies on sedimentation rate of erythrocytes in chickens. *Poultry Sci.* (1960) 39 : 444.
12. Swenson, M.J.: Effect of a vitamin B₁₂ concentrate and liver meal on the histopathology of chicks fed on all-plant protein ration. *Am. J. Vet. Res.* (1951) 12 : 224.
13. Swenson, M.J.: *Dukes' physiology of domestic animals.* 9 ed., Cornell U. Press. Ithaca and Lon. (1977) p.27.
14. Washburn, A.H. and Meyers, A.J.: The sedimentation of erythrocytes at an angle of 45 degrees. *J. Clin. Lab. Med.* (1957) 49 : 318.

Sedimentation Rate of Red Blood Cell in Chicken

Chang Jun Yu, D.V.M., M.S., Ph.D., Ryun Bin Tak, D.V.M., M.S., Ph.D. and Seoung Jin Ha

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

Abstract

The adult New Hampshire female chickens were phlebotomized and the blood heparinized was centrifuged. The packed cell volume was made and the hematocrit, per centage of the blood that is red cells, was reshuffled of 10%, 30%, 50%, and 70% using blood plasma or 0.9% NaCl solution. The sedimentation rates of red blood cell obtained at 24°C and 40°C are summarized as follows.

1. The mean and standard deviation of packed cell volume (PCV) were $33 \pm 4.0\%$.
2. The sedimentation rates of control group were same as 1.7mm on half an hour at 24°C and 40°C, however, it was accelerated more at 40°C during the time was passing.
3. The sedimentation rates against time were linear for four hours.

4. The sedimentation rates of RBC were more accelerated at higher temperature. The effect of temperature was higher at the lower PCV. There was no temperature effect over PCV 50%.

5. There was a reverse relationship between the sedimentation rates of RBC and PVC.

6. It is difficult to explain on the increased sedimentation rates of RBC at any hematocrit using plasma than NaCl solution.

7. The standard deviations of plasma were always bigger than that of NaCl at any temperature.