

PVC수치와 온도가 한국재래 산양적혈구 침강에 미치는 영향

이수두 · 김영홍 · 유창준

경북대학교 수의과대학

Erythrocyte Sedimentation Rates of Reshuffled Packed Cell Volume in Korean Native Goat

Soo Doo LEE · Young Hong KIM · Chang Jun YU

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University

Abstracts

The packed cell volume(PCV) of Korean native goat, volume percentage of red blood cell in whole blood, was reshuffled of 20%, 40% and 60% using autoplasm, and erythrocyte sedimentation rate was measured in Westergren tubes at room temperature ($27 \pm 1^\circ\text{C}$) and low temperature ($8 \pm 1^\circ\text{C}$). The sedimentation rates of red blood cell obtained are summarized as follows.

The erythrocyte sedimentation rates of Korean native goat are accelerated more at high temperature than low temperature. The erythrocyte sedimentation rates of reshuffled Korean native goat upon time are almost linear for several hours. The erythrocyte sedimentation rates of Korean native goat are settled faster at low PCV than higher PCV, i. e., there is a reverse relationship between the erythrocyte sedimentation rate and packed cell volume.

서 론

전 혈액을 응고 방지하여 방치하면 그 이학적 성질에 의하여 혈구의 비중은 혈장의 비중보다 크므로 비중의 차이에 의하여 세 부분으로 분리된다. 비중이 제일 큰 적혈구는 최하층, 백혈구와 혈소판은 중간층을 이루고 혈장은 최상층을 형성한다. 동물의 종에 따라 적혈구 침강 속도는 크게 차이가 있으며 성별 구별없는 개 적혈구 침강속도는 실온에서 1시간에 6mm였으나^{1,4,14,19,26)} 고양이는 1시간에 15mm^{1,4,16,19,21)},

말은 아주 빨라 10분에 2~12mm^{5,9,19,23)}, 반추수인 소는 아주 느려 7시간에 2.4mm^{10,11,19,24)} 침강하는 등 그 차이가 크다.

적혈구 침강 속도에 끼치는 요인들로서는 혈구의 크기, 혈구와 혈장의 비중차이, 혈구의 형태, 혈장의 화학적 성분, 섬유소원과 γ -globulin등이 침강 속도에 크게 영향을 끼친다고 보고 되어 있으나 아직 명확하게 설명되지 않는다.^{2,3,10,12)}

사람에 있어서는 비교적 많이 연구되어 있는데 침강 속도가 증가되는 경우로서는 각종

염증성 질환, 급성 및 만성 간염, 악성 종양, 폐결핵, 외상, 임신, 월경, 심근 경색, 폐장 경색, rheumatic fever 등이며, 감소되는 경우는 적혈구 과다증, sickle cell 변형, 유아기 등으로 알려져 있다.^{6,7,17,18,20)}

본 실험은 흑색 산양을 실험 재료로 하여 적혈구 침강에 영향을 미치는 packed cell volume(PCV) 수치에 따른 변화와 그리고 실온과 저온에서 온도에 따른 적혈구 침강 속도에 미치는 변화를 관찰하였다.

재료 및 방법

체중 10kg내외 되는 한국 재래 흑색 산양 30두를 성별 구별없이 heparin으로 응고 방지하여 경정맥으로 부터 1회 10ml정도 체혈하여 원심 분리기로 혈장과 혈구를 완전히 분리하였다. PCV수치를 20%, 40% 및 60%로 임의로 변경시켜 자가 혈장내에서 적혈구 침강 속도를 실온(27±1°C)과 저온(8±1°C)에서 측정하였다.

희석액과 혈액과의 용적비는 1:4로 하였으며 희석액으로는 3.8% 구연산 소다 용액을 사용하였다. 침강 속도는 혈액을 충분히 혼합한 다음 Westergren법^{8,13,15,23)}, 내경 2.0mm 눈금 200mm까지 있는 침강용 pipette로 혈액을 흡인하여 액면을 0점에 일치시켰다. Pipette대에 혈액이 누출되지 않게 충분히 압착시키고 90° 각이 되게 직립시키고 혈구가 침강된 길이를 30분, 1시간 그 후에 시간마다 8시간까지 수치를 측정하였다.

결 과

산양에서 PCV수치를 20%로 하여 자가혈장에서 적혈구를 침강시킨 성적은 1시간까지는 그 수치가 작아 측정이 곤란하였으며 2시간에서 실온때 0.96±0.11mm, 저온때 0.68±0.26mm로 나타나 시간경과에 따라 거의 일정한 비율로 증가하여 8시간에 실온에서 4.12±0.63mm, 저온에서 2.80±0.69mm였으며(Table 1), PCV수치를 40%로 한 산양 혈액에서는 4시간에 실온에서 0.97±0.30mm, 저온에서 0.

85±0.39mm, 8시간에서 실온때 2.11±0.48mm, 저온때 1.92±0.64mm로 나타났다(Table 2). 이는 유와 이^{24,26)}의 정상 산양PCV 평균치에서도 다 적은 수치를 나타내었다.

Table 1. Erythrocyte sedimentation rate of RBC 20% + plasma 80% at room temperature and low temperature.

H	T	27±1°C	8±1°C
		M±SD	M±SD
0.5		0.14±0.08	0.04±0.08
1		0.47±0.14	0.21±0.11
2		0.96±0.11	0.68±0.26
3		1.50±0.21	1.11±0.32
4		1.99±0.26	1.38±0.38
5		2.46±0.33	1.77±0.47
6		3.04±0.52	2.16±0.49
7		3.60±0.62	2.50±0.58
8		4.12±0.63	2.80±0.69

※ T : Temperature H : Hour M : Mean SD : Standard Deviation

Table 2. Erythrocyte sedimentation rate of RBC 40% + plasma 60% at room temperature and low temperature.

H	T	27±1°C	8±1°C
		M±SD	M±SD
0.5		0.01±0.05	0.00±0.00
1		0.18±0.05	0.10±0.10
2		0.43±0.23	0.28±0.22
3		0.65±0.27	0.48±0.30
4		0.97±0.30	0.85±0.39
5		1.24±0.37	1.12±0.39
6		1.53±0.39	1.40±0.54
7		1.83±0.45	1.69±0.59
8		2.11±0.48	1.92±0.64

※ T : Temperature H : Hour M : Mean SD : Standard Deviation

산양의 혈액 PCV수치를 60%로 변경시킨 혈액에서 8시간 까지 적혈구 침강은 실온때 0.86±0.18mm, 저온때 0.68±0.14mm로 적혈구 침강속도가 많은 감소를 보였다.(Table 3.)

Table 3. Erythrocyte sedimentation rate of RBC 40% + plasma 60% at room temperature and low temperature.

H	T	27±1°C	8±1°C
		M±SD	M±SD
0.5		0.00±0.00	0.00±0.00
1		0.05±0.08	0.00±0.00
2		0.16±0.07	0.11±0.10
3		0.20±0.05	0.98±0.05
4		0.30±0.17	0.21±0.07
5		0.40±0.18	0.26±0.12
6		0.56±0.21	0.35±0.15
7		0.70±0.19	0.47±0.18
8		0.86±0.18	0.68±0.14

※ T : Temperature H : Hour M : Mean
SD : Standard Deviation

고 찰

Fåhræus^{16,25)}에 의하면 적혈구 침강 속도에 실질적으로 관계가 있는 것은 적혈구 응집(rouleaux)만이 유일한 요인이 되고 혈장과 혈구의 비중, 혈장의 점도, 혈구의 크기는 실질적으로 관계가 없다고 하였다. 말 적혈구는 소 적혈구보다 그 침강 속도가 아주 빠르며 말 적혈구를 반추수인 소나 양의 혈장에 두어도 빨리 침강하게 되며 반대로 소나 양 적혈구를 말 혈장에 두어도 그 침강 속도는 적다^{11,19,24)}

정상 동물의 적혈구 평균 침강 속도는 대체로 일정하다. 그러나 병적인 또는 생리적인 요인들에 의하여 많은 변화가 있을 수 있다. 일반적으로 사람에서는 전염성 질환, 임신, 연령이 증가함에 따라 적혈구 침강 속도는 증가된다^{3,12,20)}. 그러나 때로는 적혈구 침강 속도는 증가되었으나 어떤 질병의 증상은 발견할 수 없을 때도 있기 때문에 어떤 특정한 질병을 진단하는 검사는 아니며, 일반적으로 기질적인 장애에서 증가된다^{6,12,19)} 그러므로 적혈구 침강 속도가 증가되었다고 곧 어떤 질병에 감염되었다는 것은 아니지만 적혈구 침강 속도 측정 은 동물 질병의 건강상태를 파악하는데 도움을 준다.^{6,9,22)}

본 실험에서 산양 PCV수치 20%, 40% 및

60%에서 8시간에 적혈구 침강 속도는 실온에서 각각 4.12±0.63mm, 2.11±0.48mm, 0.86±0.18mm이었고, 저온에서는 각각 2.80±0.69mm, 1.92±0.64mm, 0.68±0.14mm로 나타나 모든 실험군에서 PCV수치가 작을수록 적혈구 침강 속도가 증가됨을 알 수 있었다. 이는 PCV수치가 증가될수록 적혈구 침강 속도가 감소되며 PCV수치가 감소될수록 적혈구 침강 속도가 증가된다는 보고^{7,12,15,19)}와 일치되었다.

적혈구 침강 속도는 동물종간에도 큰 차이를 나타내고 있다. 말에서 적혈구 침강이 20분에 15~35mm로 아주 빠른 반면 반추수인 소에서는 7시간에 2~4mm로 대단히 천천히 침강한다^{5,19)}.

PCV수치를 변경시킨 혈액에서 8시간까지의 시간 경과에 따른 적혈구가 침강하는 비율을 보면 모든 실험군에서 일정하게 직선상으로 나타내어 유등^{2,24)}의 보고와 일치되나 이와 유²⁶⁾의 산양적혈구는 개의 혈장내에서 PCV수치 20%와 PCV수치 40% 실온에서 3시간이후 plateau현상과는 대조적인 결과를 나타내어 자가혈장내에서의 적혈구 침강속도와 다른 종의 혈장내의 적혈구 침강속도의 시간 경과에 따른 침강 비율의 차이는 혈구성분에 의한 것인지 동물종 간의 혈장조성 비율에 의한 변화인지는 더 많은 연구가 이루어져야 하겠다.

또한 본 실험의 전 군에서 PCV수치에 관계없이 저온에서보다 실온에서 적혈구 침강 속도가 증가됨을 알 수 있다. 이는 온도가 증가함에 따라 적혈구 침강 속도가 증가한다는 보고^{7,12,21,25)}와 일치되었다.

결 론

적혈구 침강속도에 영향을 미치는 요인으로서는 적혈구 연진형성에 의한 요인, 혈장 단백질의 조성비, 적혈구 자체에 의한 요인, 생리적 및 병적인 조건등을 들 수 있다.

본 실험은 산양의 혈액을 PCV수치를 20%, 40% 및 60%로 임의로 변경시켜 자가혈장내에서 Westergren방법에 의해 실온(27±1°C)과 저온(8±1°C)에서 적혈구 침강속도를 측정 한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. PCV수치를 변경시킨 산양의 모든 혈액에

서 시간경과에 따른 적혈구 침강속도는 직선상으로 나타났다.

2. PCV수치를 변경시킨 산양의 혈액에서 적혈구 침강속도는 저온에서 보다 실온에서 크게 나타났다.

3. 산양에서 PCV수치가 작을수록 적혈구 침강속도는 증가되었다.

참 고 문 헌

1. Benjamin, M. M.(1990) : Outline of Veterinary clinical pathology. The Iowa State Uni. Press, Iowa, pp. 64-69.
2. Cole, E. H. (1988) : Veterinary clinical pathology. W. B Saunders Co., Philadelphia.
3. Cutler, J. (1929) : The graphic method for the blood sedimentation test. Am. J. Med. Sci. 179:544-558.
4. Cultler, J. W. (1940) : A standardized technique for sedimentation rate. J. Lab. Clin. Med. 26:542-552.
5. Duncan, J. R. and Prasse, K. W. (1986) : Veterinary laboratory medicine clinical pathology, 2nd ed., Iowa State Uni. Press, Iowa, p. 12.
6. Hammersland, H. L., Herrin, H. S. and Haynes, C. F.(1938) : Study of the blood in horses infected with infectious anemia, J. A. V. M. A. 93:320-324.
7. Hilder, F. M. and Gunz, F. W.(1964) : The affect of age on normal values of the Westergren sedimentation rate. J. Clin. Path. 17:292-293.
8. Hubbard, R. S. and Geiger, H. B.(1928) : Anemia as a factor in the sedimentation time of erythrocyte. J. Lab. Clin. Med. 13:322-326.
9. Jain, N. C. (1986) : Veterinary hematology 4th ed., Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 53-56.
10. Kernick, D., Jay, A. W. L. and Rowlands, S. (1974) : Erythrocyte settling. Can. J. physiol. Pharmacol., 52:1167-1177.
11. 이수두, 유창준(1987) : 산양 및 견의 이종간 혈장내에서의 적혈구 침강속도, 경북대 농과기연보 4:149-160.
12. Meyers, A. J., Trevorrow, V., Washburn, A. H. and Mugrage, E. R. (1932) : Quantitative studies of the influence of plasma protein and hematocrit on the erythrocyte sedimentation rate. Blood 8:893-904.
13. Mitruka, B. M. and Rawnsley, H. M. (1991) : Clinical biochemical and hematological reference values in normal experimental animals and normal human, Masson Publishing U. S. A. Inc., New York.
14. Nichols. R. E. (1942) : A study of the phenomenon of erythrocyre sedimentation. J. Lab. Clin. Med. 27 : 1317-2437.
15. Osbaldiston, G. W. (1971) : Erythrocyte sedimentation rate studies in sheep, dog and horse. Cornell Veterinarian 61(3):386-399.
16. Phear, D. (1957) : The influence of erythrocyte factors on their sedimentation rate. J. Clin. path. 10:357-359.
17. Ropes, M. W., Rossmeisl, E. and Bauer, W. (1939) : The relationship between the plasma protein. J. Clin Invest. 18:791-798.
18. Rourke, M. D. and Plass, E. D. (1929) : An investigation sedimentation rate of the red cells. J. Clin. Invest. 7:365-387.
19. Simmons, A.(1993) : Technical hematology. J. B. Lippincott Company, Philadelphia.
20. Swenson, M.(1992) : Dukes physiology of domestic animals 10th ed., Cornell University Press, Ithaca.
21. Williams, B. and Wartman, M. C. (1946) : Effect of room temperature of sedimentation rate of red blood cells of man. Am. J. Med. Sci., 212:207-210
22. Wintrobe, M. M. and Landsberg, J. W. (1935) : A standardized technique for the blood sedimentation test. Am. J. Med. Sci, 189:192-115.

23. 유창준(1985):산양적혈구 침강속도에 미치는 온도, NaCl 및 Dextrose에 대하여, 경북대 농과연보 2, 109-116.
24. 유창준, 이희석(1983):돼지 적혈구 침강에 대하여, 경북대 논문집 36:57-575.
25. 유창준, 이수두(1983):닭 및 산양의 이종 Plasma내에서 적혈구 침강에 대한 연구, 대한수의학회지 28(2):271-277.
26. 유창준, 이수두(1990):PVC수치를 변경시킨 닭적혈구 침강속도, 경북대농학지 8: 115-118.