

家禽과 哺乳家畜 赤血球의 滲透의 脆弱性의 比較

閔炳萬, 金煥均, 金聖烈, 具讚會

京畿道家畜衛生試驗所東部支所

Comparison Osmotic Fragility of Erythrocyte Domestic Chicken, Duck, Quail, Dog, and Pig.

Byeong-Man Min, Hwan-Gyun Kim, Seong-Rhyul Kim, Chan-Hoei Koo.

Eastern Branch of Gyungki Veterinary Service Laboratory

Abstract

The study was attempted to scrutinize the normal osmotic fragility of erythrocytes in domestic poultry such as chicken, quail and duck making a comparison with that in domestic mammalia such as dog and pig.

Osmotic fragility of erythrocytes was determined on blood samples from 10 healthy adult animal in each species.

Optical initial hemolysis of erythrocytes occurred at $0.395 \pm 0.03\%$ NaCl for chicken, $0.410 \pm 0.03\%$ for duck, $0.440 \pm 0.02\%$ for quail, $0.470 \pm 0.05\%$ for dog and $0.560 \pm 0.03\%$ for pig.

Optical complete hemolysis of erythrocytes occurred at $0.270 \pm 0.02\%$ NaCl for chicken, $0.305 \pm 0.03\%$ for duck, $0.360 \pm 0.02\%$ for quail, $0.370 \pm 0.03\%$ for dog and $0.455 \pm 0.03\%$ for pig.

In other words, erythrocytes of poultry have stronger resistance to osmotic lysis than that of mammalia, showing the strongest resistance in chicken among the tested poultry.

Key words : erythrocyte osmotic fragility, chicken, duck, quail.

緒 論

赤血球 滲透의 脆弱性(OF)의 검사는 사람과 포유동물에 있어서 溶血성 疾病을 위시하여 그 밖의 많은 질병의 보조 진단법으로써 이용되고 있으나¹⁾ 가끔에 있어서는 그 임상적 응용이 널

리 보급되어 있지 않을 뿐만 아니라 家禽의 OF에 관한 연구도 매우 희소한 형편이다.^{2~6)} 그런데 실지로 家禽에 있어서도 哺乳動物에 못지않게 용혈성 소인의 질병이 많다는 것은 주지의 사실이며²⁾ 그 例로 血球에 寄生하는 原蟲인 Plasmodium, Haemoproteus, Leukocytoz-

oon, Trypanosoma, Lankesterella (Atoxoplasma), Piroplasma (Nuttalia & Aegyptionella) 등에 의한 감염증 그리고 납중독 등이 OF 증가의 용혈성 질병으로 알려졌다. 한편 이들 OF 증가의 용혈성 질병과는 반대로 칠면조의 Eimeria adenoides 感染症時에는 OF의 감소(적혈구 저항성 증가)가 보고된 바 있다.⁴⁾

본 연구에서는 적혈구 OF에 변화를 일으키는 家禽의 각종 疾病에 대한 OF 검사의 臨床진단적 실용 가치를 검색하기 위한 예비 실험으로써 家禽의 정상 적혈구의 OF를 재검토하는 한편 이것을 포유류의 정상 OF와 비교하였다.

材料 및 方法

供試動物 : 家禽類로서 닭(산란계 Isabrown)은 오산시 소재의 한일농장에서, 오리(잡종)는 나주시 소재의 개인농장에서, 메추리(일본산)는 광주직할시 부근의 개인농장에서 供試하였으며 哺乳類로서 개는 광주항공대의 공군 군견대에서 Shepherd를, 돼지는 이천군 소재의 개인농장에서 잡종(삼원교배)을, 각각 분변 및 혈액검사에서 이상이 없고 외견상 건강한 성숙 동물을 암수 구별없이 무작위로 각 10마리씩 선정하여 그 血液을 사용하였다.

採血 : 닭, 오리, 메추리는 모두 翼下靜脈에서 돼지는 前大靜脈에서 개는 橈側支靜脈에서 1회용 주사기를 이용하여 무균적으로 2.0~3.0ml의 血液을 EDTA처리된 시판용 채혈병(녹십자)에 담아 ice box에 넣고 실험실로 운반하여 6시간 이내에 供試하였다.

試藥 : Buffered saline sol.의 조제는 1947년 parpart et al⁷⁾의 방법으로 건조기에서 잘 건조

된 NaCl 90g, Na₂Hpo₄ 13.655g, NaH₂po₄ 1.87g을 1l의 증류수에 희석하여 pH 7.4로 조성하였고 이것을 stock sol.으로 밀폐 냉장 보존하면서 사용하였다.

測定方法 : stock sol.을 시험하고자 할때마다 증류수로 10배 희석하여 1% NaCl용액으로 만들고 이것으로부터 통상적인 방법에 準하여 증류수로 희석 사용하여 실시하였다. 즉 각종 濃度로 조성된 16개의 시험관을 만든 다음 가검 혈액 20 μ l를 Hb pippet을 이용하여 血液이 벽면에 닿지 않도록 주의하면서 유입하였다. 이것을 실온에서 30分間 방치한후 10分間 2000rpm에서 원심한 다음 그 上層液을 spectrophotometer(BAUSCH & LOMB spectronic 21)를 이용하여 파장 540nm에서 吸光度를 測定하였고, blank sol.은 증류수를 사용하였다. 吸光度에서 hemolysis로 轉換하는 公式은 개와 돼지에 있어서 통상적인 방법으로 0.0% NaCl+blood(Tube 16)를 100% 용혈로 간주하여 산출하였으나 家禽에 있어서는 편의상 0.1% NaCl+blood(Tube 15)를 100% 용혈로 간주하여 산출하였다.

結 果

그림 1에서 보는 바와 같이 NaCl 濃度 減少에 따른 hemolysis의 누적곡선(Cumulative curve)은 포유류나 가금에 있어서 다같이 S字狀모형을 나타내었다. 각 동물의 육안적 용혈 개시점과 완전 용혈점은 다음 표 1과 같다. 이 표에서 보강함을 알 수 있었으며 家禽中에서는 닭>오리>메추리 순이었다. 哺乳類에서는 돼지보다 개가 적혈구 저항성이 강하였다.

Table 1. Optical density % NaCl to hemolysis.

Initial	Hemolysis	Complete hemolysis
Chicken	0.395 ± 0.03	0.270 ± 0.02
Duck	0.410 ± 0.03	0.305 ± 0.03
Quail	0.440 ± 0.02	0.360 ± 0.02
Dog	0.470 ± 0.05	0.370 ± 0.03
Pig	0.560 ± 0.03	0.455 ± 0.03

Cumulative curve

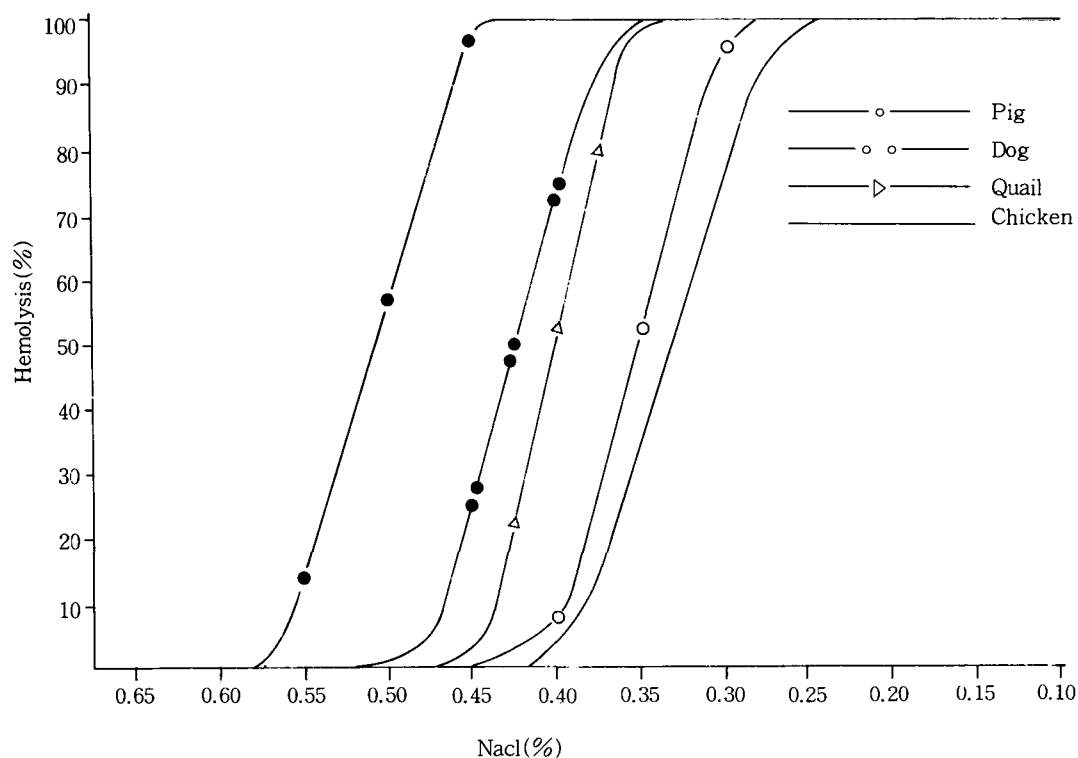


Fig 1. Comparison of cumulative fragiligrams in chicken, duck, quail, dog and pig.

그림 2에서 보는 바와 같이 유도 곡선(Derivative curve)은 용혈을 많이 일으킬 수 있는 最低의 濃度(즉 곡선의 정점)를 시사하고 있는 바 닭 0.30%, 오리 0.30%, 메추리 0.35%, 개

45% 돼지에서 0.50% NaCl 濃度이었으며 家禽이 哺乳家禽보다 적혈구의 저항성이 높음을 알 수 있었다.

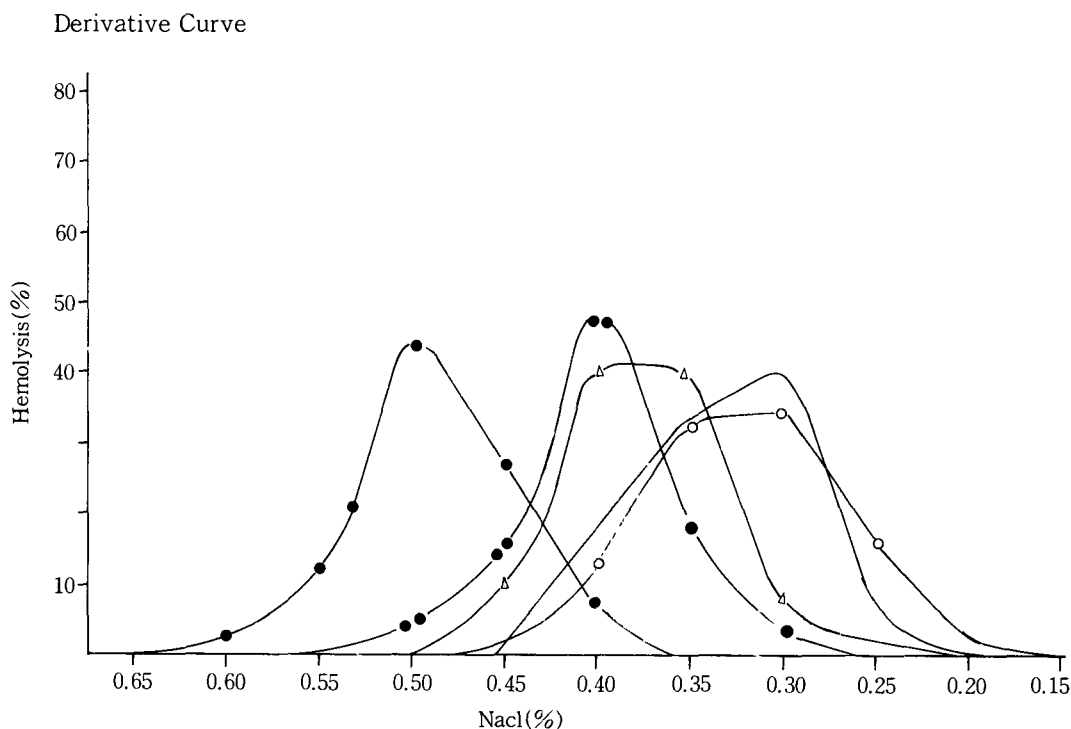


Fig 2. Comparison of derivative fragiligrams in chicken, duck, quail, dog and pig.

考 察

赤血球 脆弱性 検査는 1883年 Hamberger에 의해 報告된 이래 사람을 비롯한 哺乳動物에서 주로 溶血性 素因의 疾病 診斷에 응용되어 그 研究가 계속 발전되어왔다.^{1,8~17)} 그러나 家禽에 있어서도 이제는 愛玩動物로서의 역할이 증대 되어짐에 따라 개체별 診療가 많이 요구되고 따라서 鑑別 診斷時 많은 도움을 얻을 수 있는 家禽 血液學에 관심이 높아지고 있다. 家禽의 OF 시험은 家禽에도 溶血性 素因의 疾病이 많은 점을 감안하여 이의 臨床的 應用 가치가 예기되어 그 생리적 기본자료를 얻고자 본 실험을 시도하였다. 또한 家禽類 赤血球는 核이 있고, 크기가 크고, 타원형이며, 수명이 짧은 특성이 있는바

哺乳類 赤血球와는 많은 차이가 있어서 脆弱性에 있어서도 큰 差異가 있을것으로 사료되어 哺乳家畜의 그것과 비교실험하였다.

供試된 家禽과 哺乳家畜間의 赤血球 脆弱性 비교에 있어서 닭, 오리, 메추리가 개와 돼지보다 脆弱性이 낮았으며(저항성이 높았으며), 供試 家禽間에서는 메추리가 가장 脆弱하였고 닭이 가장 덜 취약하게 나타났다. 즉 % NaCl 濃度 減少에 따르는 供試動物들의 OF를 시험한 결과 닭>오리>메추리>개>돼지의 순이었다. 이같은 결과는 脆弱性 시험에 있어서 赤血球의 크기가 영향을 미친다는 기존의 보고와⁵⁾ 대체로 일치하였다. 供試된 哺乳家畜과 家禽의 赤血球 脆弱性은 모두 NaCl 濃度가 감소할수록 溶血值가 높아지고 그 모형은 S字狀으로 유사하였으나 0.

0% NaCl(증류수)에 있어서는 哺乳家畜의 경우 100% 용혈을 일으킨 반면 家禽의 적혈구는 닭, 오리, 메추리 다같이 육안적 또는 경검상으로 비용혈의 불완전 적혈구가 미량 잔존함이 특이하였다. 동일한 실험 조작에서 포유가축과 가금의 이와같은 차이는 그 원인을 설명하기가 매우 어렵다. 이에 관해서는 이후에 계속 추궁하고자 한다.

각 동물별 본 실험 결과와 기존의 보고와의 비교에 있어서는 개(Shepherd)의 경우에 있어서 기존의^{2,3,5,6,14)} 보고와 種間의 差異가 있었음에도 모두 일치하였으나 돼지의 경우 기존의 보고와 차이가 있었는데 모두 공시 동물의 種이 명확치 않고 실험 방법상의 차이 때문이라 사료된다.

家禽에 있어서는 닭의 경우 기존의 보고와 일치한 것과 일치하지 않는 것이 있었는데 이것 역시 供試 動物의 種이 명확하지 않고 실험 방법상의 차이라고 생각된다.

結 論

본 研究는 溶血性 素因의 疾病이 많은 家禽의 OF 기본 자료를 제공함과 더불어 哺乳家畜인 개와 돼지의 그것과 비교 관찰하고자 실시하였다.

OF 검사를 하고자 닭, 오리, 메추리, 개와 돼지를 임상적으로 건강한 성숙 개체를 암수 구별 없이 각각 10마리씩 선별하여 시험한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 各 動物 赤血球의 溶血 開始點(5%의 溶血)은 닭 0.395 ± 0.03 , 오리 0.410 ± 0.03 , 메추리 0.440 ± 0.02 , 개 0.470 ± 0.05 , 돼지에서 $0.560 \pm 0.$

04% NaCl 濃度이었다.

2. 各 動物 赤血球의 完全 溶血點(95%의 溶血)은 닭 0.270 ± 0.02 , 오리 0.305 ± 0.05 , 메추리 0.360 ± 0.02 , 개 0.370 ± 0.03 , 돼지에서 0.455 ± 0.03 % NaCl 濃度이었다.

3. 1, 2의 내용을 다시 말하면 供試된 動物들의 赤血球 저항성 家禽이 哺乳家畜보다 강하였고 家禽間의 비교에서는 닭이 가장 강하였고 그다음은 오리, 메추리의 順이었다.

參 考 文 獻

1. Min BM, Lee BW. 1990. Osmotic fragility of erythrocyte in cattle, sheep and goats. Korean J Vet Rec. 30:35~39.
2. Jain NC. 1986. Scham's veterinary hematology. 4th ed. Philadelphia : Lea & Febiger. 257~273.
3. Perk K, Frei YF, Herz A. 1964. Osmotic fragility of red blood cells of young and mature domestic and laboratory animals. Am J Vet Res. 25:1241~1248.
4. Augustine PC, Witlock DR. 1984. Decreased osmotic fragility of red blood cells of Eimeria adenoides-infected turkeys. Avian Diseases(USA). 28(2):343~351.
5. Soliman MK, Amrousi SE, 1966. Erythrocyte fragility of healthy fowl, dog sheep, cattle, buffalo, horse and camel blood. Vet Rec. 78:429~430.
6. Dukes HH. 1977. Duke's physiology of domestic animals. Nineth ed. 18~19.

7. Parpart AK, Lorenz PB, Parpart ER, et al. 1947. The osmotic resistance of human red cells. *J Clin Invest.* 26:636~640.
8. Nahas GG, Hsu J, Ostrowski D, et al. 1974. The definition of erythrocyte Osmotic fragility in normal and abnormal blood(37775). *Proc Soc Exp Biol Med.* 145:192~195.
9. Kaplay SS. 1984. Erythrocyte membrane in protein-energy malnutrition:A23187-induced changes in osmotic fragility of human and rat erythrocytes. *Biochem Med,* 31:371~377.
10. Maxwell M, Wintrobe. 1981. *Clinical hematology.* 8th ed. Philadelphia:Lea & Febiger. 747~748.
11. Ramanadham M, Kaplay SS. 1982. Erythrocyte osmotic fragility in protein-energy malnutrition:cholesterol, phospholipid, and Ca^{2+} , Mg^{2+} adenosine triphosphatase. *Biochem Med.* 27:226~231.
12. Jain NC. 1973. Osmotic fragility of erythrocytes of dogs and cats in health and in certain hematologic disorders. *Cornell Vet.* 63:411~423.
13. Doherty NS, Robinson BV. 1977. Erythrocytes fragility during inflammation in the rat. *Life Sci.* 20:1383~1388.
14. Jain NC. 1986. *Scham's veterinary hematology.* 4th ed. Philadelphia:Lea & Febiger. 108, 248.
15. Coldman MF, Gent M, Good W. 1969. The osmotic fragility of mammalian erythrocytes in hypotonic solutions of sodium chloride. *Comp Biochem physiol.* 31:605~609.
16. O'brien PJ, Rooney MT, Reik TR, et al. 1985. Porcine malignant hyperthermia susceptibility:Erythrocytic osmotic fragility. *Am J Vet Res* 46:1451~1456.
17. Hudson AEA. 1954. Fragility of erythrocytes in blood from swine of two age groups. *Am J Vet Res.* 21:120~122.