大韓獸醫學會誌(1992) 第32卷 第3號
Korean J Vet Res (1992) 32(3) : 403~406

家禽과 哺乳家畜 赤血球의 滲透的 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

(1992년 5월 25일 접수)

Comparison of erythrocyte osmotic fragility in domestic chicken, duck, quail, dog and pig

Byeong-man Min, Hwan-gyun Kim, Seong-rhyul Kim, Chan-hoei Koo
Eatern Branch of Gyungki Veterinary Service Lab.

(Received Mar 25, 1992)

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 animals in each species.

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

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

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

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

緖 論

赤血球 滲透的 脆弱性(OF)의 검사는 사람과 포유동물에 있어서 溶血性 疾病을 위시하여 그밖의 많은 질병의 보조진단법으로써 이용되고 있으나[1] 家禽에 있어서는 그 임상적 응용이 널리 보급되어 있지 않을 뿐만아니라 가금의 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 사실이며[2] 그 例로 血球에 寄生하는 原蟲인 *Plasmodium, Haemoproteus, Leukocytozoon, Trypanosoma, Lankesterella(Atoxoplasma), Piroplasma(Nuttalia & Aegyptionella)*등에 의한 감염증 그리고 납중독 등이 OF증가의 용혈성 질병으로 알려졌다. 한편 이들 OF증가의 용혈성 질병과는 반대로 七面鳥의 *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 질병에 대한 OF검사의 임상 진단적 실용가치를 검색하기 위한 예비실험으로써 家禽의 정상 赤血球의 OF를 재검토하는 한편 이것을 포유류의 정상 OF와 비교하였다.

材料 및 方法

供試動物：家禽類로서 닭(산란계 lsabrown)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 血液檢査에서 이상이 없고 외견상 건강한 성숙동물을 암·수구별없이 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 橈側皮靜脈에서 1회용 주사기를 이용하여 무균적으로 2.0~3.0㎖의 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 al[7]의 방법으로 건조기에서 잘 건조된 NaCl 90 g, Na_2HPO_4 13.655 g, NaH_2PO_4 1.87 g 을 1 ℓ 의 증류수에 희석하여 pH 7.4로 조정하였고, 이것을 stock sol.으로 밀폐 냉장보존하면서 사용하였다.

測定方法：Stock sol.을 시험하고자 할 때마다 증류수로 10배 희석하여 1% NaCl용액으로 만들고 이것으로부터 통상적인 방법에 準하여 증류수로 희석 사용하여 실시하였다. 즉, 각종 濃度로 조종된 16개의 시험관을 만든 다음 가검혈액 20 $\mu\ell$ 를 Hb pippet을 이용하여 血液이 벽면에 닿지 않도록 주의하면서 유입하였다. 이것을 실온에서 30分間 방치한후 10分間 2000rpm에서 원심한 다음 그 上淸液을 spectrophotometer(BAUSCH & LOMB spectronic 21)를 이용하여 파장 540nm에서 吸光度를 測定하였고, blank sol.은 증류수를 사용하였다. 흡광도에서 % hemolysis로 轉換하는 公式은 개와 돼지에 있어서 통상적인 방법으로 0.0% NaCl+Blood(Tube 16)를 100% 용혈로 간주하여 산출하였으나 가금에 있어서는 편의상 0.1% NaCl+Blood(Tube 15)를 100% 용혈로 간주하여 산출하였다.

結　果

Fig 1에서 보는바와 같이 NaCl 濃度減少에 따른 % hemolysis의 누적곡선(Cumulative curve)은 포유류나 가금에 있어서 다같이 S字狀 모형을 나타내었다. 各動物의 육안적 용혈 개시점과 완전 용혈점은 Table 1과 같다. 이 Table에서 보는바와 같이 家禽과 哺乳家畜을 비교했을 때 赤血球 저항성은 家禽이 포유류보다 强함을 알 수 있었으며 가금중에서는 닭>오리>메추리 順이었다. 포유류에서는 돼지보다 개가 적혈구 저항성이

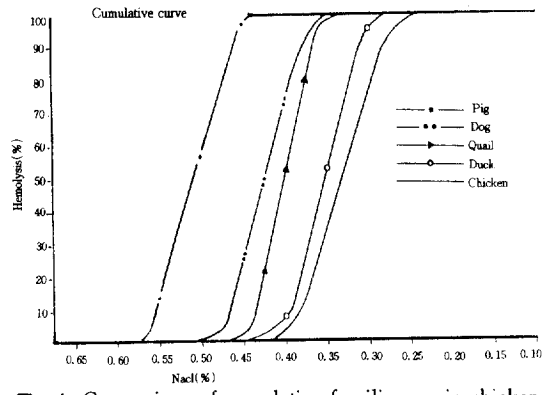

Fig 1. Comparison of cumulative fragiligrams in chicken, duck, quail, dog and pig.

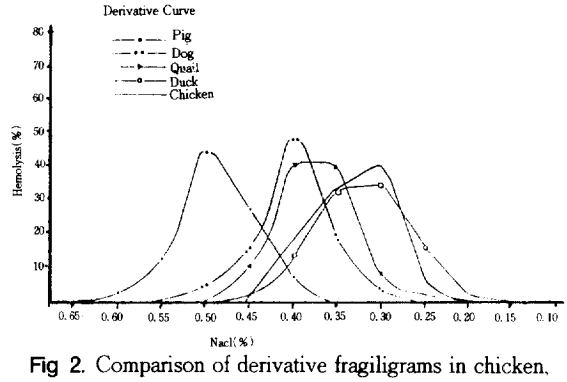

Fig 2. Comparison of derivative fragiligrams in chicken, duck, quail, dog and pig.

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

强하였다.

Fig 2에서 보는바와 같이 유도곡선(Derivative curve)은 용혈을 많이 일으킬 수 있는 最低의 濃度(즉, 곡선의 정점)를 示唆하고 있는 바 닭 0.30%, 오리 0.30%, 메추리 0.35%, 개 0.45%, 돼지에서 0.50% NaCl濃度이었으며 家禽이 哺乳家畜보다 적혈구의 저항성이 높음을 알 수 있었다.

考　察

赤血球 脆弱性 檢査는 1883년 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 硏究가 계속 發展되어왔다.[1,8~17] 그러나 家禽에 있어서도 이제는 愛玩動物로서의 역할이 증대되어짐에 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 OF시험은 가금에도 용혈성 소인의 질병이 많은 점을 감안하여 이의 임상적 응용가치가 예기되어 그 生理的 基本資料를 얻고자 본 실험을 시도하였다. 또한 가금류 赤血球는 核이 있고, 크기가 크고, 타원형이며, 수명이 짧은 特性이 있는 바 哺乳類 赤血球와는 많은 差異가 있어서 脆弱性에 있어서도 큰 차이가 있을 것으로 思料되어 포유가축의 그것과 比較試驗하였다.

供試된 家禽과 포유가축간의 赤血球 脆弱性 比較에 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 脆弱하게 나타났다. 즉, % NaCl濃度 감소에 따르는 供試動物들의 OF를 試驗한 結果 닭>오리>메추리>개>돼지의 順이었다. 이같은 結果는 脆弱性 試驗에 있어서 赤血球의 크기가 영향을 미친다는 기존의 報告와[5] 대체로 일치하였다.

供試된 哺乳가축과 가금의 赤血球 脆弱性은 모두 NaCl濃度가 감소할수록 溶血値가 높아지고 그 모형은 S字狀으로 類似하였으나 0.0% NaCl(증류수)에 있어서는 哺乳가축의 경우 100% 溶血을 일으킨 반면 家禽의 赤血球는 닭, 오리, 메추리 다같이 육안적 또는 경검상으로 비용혈의 불완전 적혈구가 미량 잔존함이 특이하였다. 동일한 실험조작에서 포유가축과 가금의 이와같은 차이는 그 원인을 설명하기가 매우 어렵다. 이에 관해서는 이후에 계속 추궁하고자 한다.

각 동물별 본 실험결과와 기존의 보고와의 比較에 있어서는 개(Shepherd)의 경우에 있어서 기존의 報告[2,3,5,6,14]와 種間의 차이가 있었음에도 모두 一致하였으나 돼지의 경우 기존의 報告[3,6,14]와 차이가 있었는데 모두 供試動物의 種이 명확치 않고 실험방법상의 차이 때문이라 思料된다.

家禽에 있어서는 닭의 경우 기존의 報告와 一致한 것과[5,6] 一致하지 않는 것이[3] 있었는데 이것 역시 供試動物의 種이 명확하지 않고 실험방법상의 差異라고 생각된다.

結 論

本 硏究는 溶血性 素因의 疾病이 많은 가금의 OF 基本資料를 제공함과 더불어 哺乳家畜인 개와 돼지의 그것과 비교 관찰하고자 실시하였다. OF검사를 하고자 닭, 오리, 메추리, 개와 돼지를 임상적으로 건강한 성숙개체를 암·수구별없이 각각 10마리씩 선별하여 試驗한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 各 動物 赤血球의 溶血開始점(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±0.04% NaCl 濃度이었다.

2. 各 動物 赤血球의 完全溶血점(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 內容을 다시 말하면 供試된 動物들의 赤血球 저항성은 가금이 哺乳家畜보다 强하였고, 家禽間의 比較에서는 닭이 가장 强하였고 그 다음이 오리, 메추리의 順이었다.

참 고 문 헌

1. Min BM Lee BW. Osmotic fragility of erythrocyte in cattle, sheep and goats. *Korean J Vet Rec* 1990 ; 30 : 35~39.
2. Jain NC. *Scham's veterinary hematology*. 4th ed. Philadelphia : Lea & Febiger. 1986 ; 257~273.
3. Perk K, Frei YF, Herz A. Osmotic fragility of red blood cells of young and mature domestic and laboratory animals. *Am J Vet Res* 1964 ; 25 : 1241~1248.
4. Augustine PC, Witlock DR. Decreased osmotic fragility of red blood cells of eimeria adenoeides-infected turkeys. *Avian Diseases*(USA) 1984 ; 28(2) : 343~351.
5. Soliman MK, Amrousi SE. Erythrocyte fragility of healthy fowl, dog, sheep, cattle, buffalo, horse and camel blood. *Vet Rec* 1966 ; 78 : 429~430.
6. Dukes HH. *Duke's physiology of domestic animals*. Nineth ed. 1977 ; 18~19.
7. Parpart AK, Lorenz PB, Parpart ER, et al: The osmotic resistance of human red cells. *J Clin Invest* 1947 ; 26 : 636~640.
8. Nahas GG, Hsu J, Ostrowski D, et al. The definition of erythrocyte osmotic fragility in normal and abnormal blood(37775). *Proc Soc Exp Biol Med* 1974 ; 145 : 192~195.
9. Kaplay SS. Erythrocyte membrance in protein-energy malnutrition : A23187-induced changes in osmot-

ic fragility of human and rat erythrocytes. *Biochem Med* 1984 ; 31 : 371~377.
10. Maxwell M, Wintrobe. *Clinical hematology*. 8th ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1981 ; 747~748.
11. Ramanadham M, Kaplay SS. Erythrocyte osmotic fragility in protein-energy malnutrition : cholesterol, phospholipid, and Ca^{2+}, Mg^{2+} adenosine triphosphatase. *Biochem Med* 1982 ; 27 : 226~231.
12. Jain NC. Osmotic fragility of erythrocytes of dogs and cats in health and in certain hematologic disorders. *Cornell Vet* 1973 ; 63 : 411~423.
13. Doherty NS, Robinson BV. Erythrocyte fragility during inflammation in the rat. *Life Sci* 1977 ; 20 : 1383~1388.
14. Jain NC. *Schalm's veterinary hematology*. 4th ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1986 ; 108, 248.
15. Coldman MF, Gent M, Good W. The osmotic fragility of mammalian erythrocytes in hypotonic solutions of sodium chloride. *Comp Biochem Physiol* 1969 ; 31 : 605~609.
16. O'brien PJ, Rooney MT, Reik TR, et al. Porcine Malignant hyperthermia susceptibility : Erythrocytic osmotic fragility. *Am J Vet Res* 1985 ; 46 : 1451~1456.
17. Hudson AEA. Fragility of erythrocytes in blood from swine of two age groups. *Am J Vet Res* 1955 ; 21 : 120~122.