

닭의 근위운동에 미치는 Xylazine hydrochloride, Yohimbine hydrochloride 및 4-Aminopyridine의 영향

김 길 수 · 박 준 형
경북대학교 수의과대학
(1988. 2. 1 접수)

Effect of Xylazine hydrochloride, Yohimbine hydrochloride, and 4-Aminopyridine on Gizzard Motility in Chicken

Kil-su Kim and Joon-hyoung Park

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University

(Received Feb. 1, 1988)

Abstract: Xylazine hydrochloride is a widely used analgesic, sedative and muscle relaxant agent in veterinary clinic.

Yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine are known as antagonists of xylazine hydrochloride.

This paper was investigated to know that the effect of xylazine hydrochloride, yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine, and that whether or not antagonism of yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine to xylazine hydrochloride-induced effect on gizzard motility in chicken.

The results were as follows.

1. After xylazine hydrochloride administration, the gizzard motility in chicken was instantly inhibited in relaxation state, and this state was prolonged in proportion to increase of dose.

2. After yohimbine hydrochloride administration, the gizzard motility in chicken showed increase of contractile frequency.

3. After 4-aminopyridine administration, the gizzard motility in chicken was gradually recovered next to decrease of contractile amplitude and frequency.

4. After the combination of yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine administration, the gizzard motility in chicken showed increase of amplitude and radical increase of frequency.

5. After xylazine hydrochloride administration, the relaxation time was shortened by yohimbine hydrochloride, 4-aminopyridine and the combination of yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine.

In conclusion, the gizzard motility in chicken was inhibited by xylazine hydrochloride, and this effect was antagonized by the combination of yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine.

서 론

조류인 닭의 소화관 중, 위는 일반 포유동물과는 달

리 소낭, 선위 및 근위로 구성되어 있으며 이들 중 평
활근으로 구성된 근위는 섭취된 사료와 선위에서 분비
된 소화액을 혼합하며 사료를 기계적으로 마쇄하는 작

용을 한다.

닭의 근위는 일정하고 율동적인 수축을 하며 수축의 빈도는 연령이 증가함에 따라 감소하며 또한 절식에 의해서도 영향을 받는다고 한다(Swenson, 1977; Akahori 등, 1969; Akahori 등, 1968).

한편, 근위의 운동성을 관찰하는 방법으로는 복창법, X-ray법, balloon법 및 전기자극에 의한 활동전위를 측정하는 법 등 여러가지 방법이 알려져 있다(Duke와 Evanson, 1972).

Matsuura 등(1968)은 초산페닐수은에 의하여 닭과 메추라기의 근위운동이 억제된다고 보고하면서 조류에서 농약이나 약물의 독성을 검색하는 경우 근위운동은 하나의 지표로 이용될 수 있음을 보고하였다.

근위는 미주신경과 내장신경의 지배를 받고 있으며 또한 운동성으로 작용하는 Auerbach 신경총이 있어서 미주신경과 내장신경을 차단한 후에도 자율적인 운동을 영위한다고 한다(Sturkie, 1976).

한편, xylazine hydrochloride는 수의 임상상 널리 사용되는 진통, 진정 및 근육이완약으로서 주로 중추신경계에서 아드레날린작용성 α_2 수용체에 작용하여 진통과 진정작용을 일으키는 것으로 알려져 있으며(Hatch 등, 1985; Ruskoaho와 Karppanen, 1984; Kitzman 등, 1982; Itoh, 1976), yohimbine hydrochloride는 결합적 α 수용체 차단약으로 알려져 있다(Goldberg와 Robertson, 1983; Day, 1979; 柳谷 등, 1985).

4-Aminopyridine은 신경근-접합부에 작용하여 신경말단으로부터 acetylcholine과 다른 여러 신경전달물질을 유리한다고 알려져 있다(Bowman과 Rand, 1980; Durant 등, 1980).

저자는 balloon법을 이용하여 닭의 근위운동을 묘기하고, xylazine hydrochloride와 그 길항약으로 알려진 yohimbine hydrochloride 및 4-aminopyridine이 닭의 근위운동에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고 아울

러 xylazine hydrochloride가 근위운동에 미치는 작용에 대하여 yohimbine hydrochloride 및 4-aminopyridine이 길항적으로 작용하는지의 여부를 알아보기 위하여 몇가지 실험을 행하였던 바 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

실험동물 및 실험방법: 실험동물로는 체중 0.4~2.3 kg 전후의 닭을 암수 구별없이 각 군별로 5마리씩 13개 군으로 나누어 총 65마리를 사용하였으며 balloon법(戶木田, 1957)으로 실험하였다.

실험에 사용한 약물: xylazine hydrochloride(한국바이엘화학주식회사), yohimbine hydrochloride(Sigma), 4-aminopyridine(Sigma)를 사용하였으며, xylazine hydrochloride는 체중 kg당 1mg, 3mg 및 5mg을 흉근(pectoral muscle) 내로 투여하였고, yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine은 개의 임상용량에 근거하여 생리식염수에 희석하여 각각 체중 kg당 0.17mg과 0.41mg을 전경골정맥(anterior tibial vein) 내로 투여하였다.

결 과

약물을 투여하지 않은 정상군: 약물을 투여하지 않은 닭의 근위운동은 일정한 진폭과 빈도를 가지고 율동적으로 수축과 이완을 반복하였으며 수축의 빈도는 체중이 0.4kg인 닭에서는 분당 5.7회(Fig. 1), 체중이 1.0kg인 닭에서는 분당 1.5회(Fig. 2), 체중이 1.6kg인 닭에서는 분당 1.0회(Fig. 3) 그리고 체중이 2.3kg인 닭에서는 분당 0.5회(Fig. 4)로 닭의 체중이 무거울수록 수축의 빈도는 감소하는 경향을 나타내었다.

Xylazine hydrochloride를 투여한 군: xylazine hydrochloride를 체중 kg당 1mg을 근육내로 투여하면 근위운동은 이완된 상태에서 운동을 중지하였고, 이와같

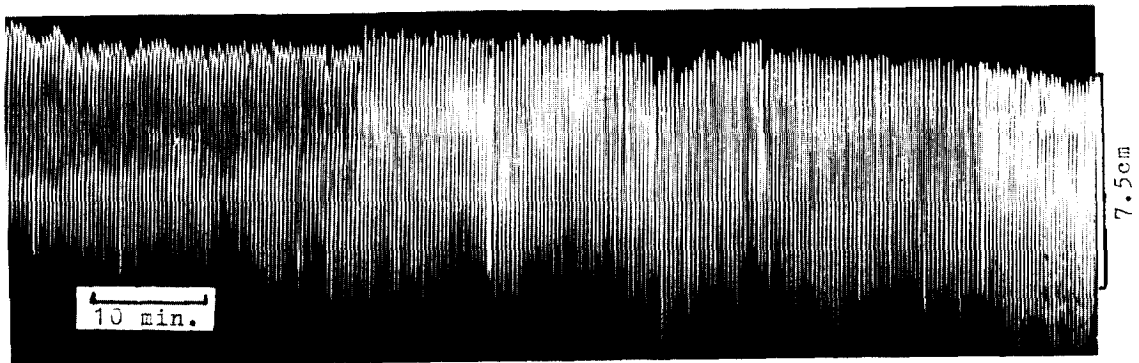


Fig. 1. Normal gizzard motility in chicken.

Body weight : 0.4kg.

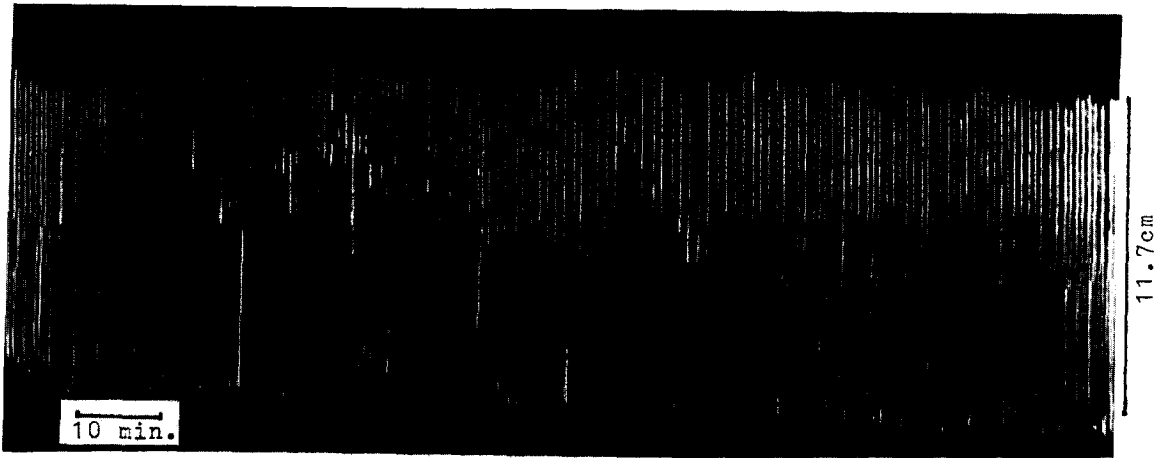


Fig. 2. Normal gizzard motility in chicken.
Body weight : 1.0kg.

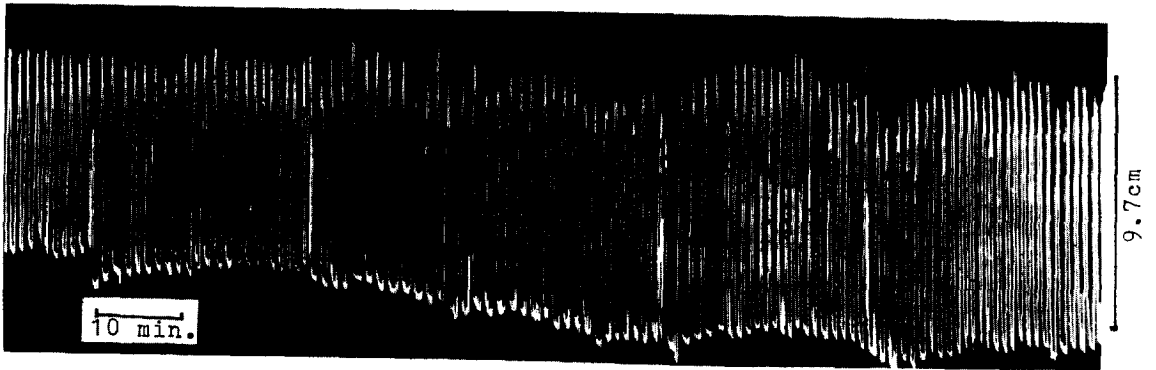


Fig. 3. Normal gizzard motility in chicken.
Body weight : 1.6kg.



Fig. 4. Normal gizzard motility in chicken.
Body weight : 2.3kg.

은 상태는 약 70분간 지속한 후 진폭이 3.7cm를 나타내며 수축하기 시작하여 약물투여 후 약 170분에서 빈도가 분당 0.4회로 증가하였고 약물투여 후 약 220분

에서는 진폭이 11.5cm와 빈도가 분당 0.5회를 나타내며 약물투여 전의 상태로 회복하였다(Fig.5).

Xylazine hydrochloride를 체중 kg당 3mg을 근육내

로 투여하면 근위운동은 이완된 상태에서 운동을 중지하였고, 이와같은 상태는 약 150분간 지속한 후 진폭이 10.0cm와 빈도가 분당 0.3회를 나타내며 수축하기 시작하였으며 약물투여 후 약 250분에서 진폭이 11.0cm와 빈도가 분당 0.9회를 나타내며 약물투여 전의 상태로 회복하였다(Fig.6).

Xylazine hydrochloride를 체중 kg당 5mg을 근육내로 투여하면 근위운동은 이완된 상태에서 운동을 중지

하였고, 이와같은 상태는 약 200분간 지속한 후 진폭이 10.2cm와 빈도가 분당 0.2회를 나타내며 수축하기 시작하였으며 약물투여 후 약 290분에서 진폭이 9.4cm와 빈도가 분당 0.9회를 나타내며 약물투여 전의 상태로 회복하였다(Fig.7).

Yohimbine hydrochloride를 투여한 군 : 근위운동이 진폭이 13.0cm와 빈도가 분당 1.1회를 나타내며 규칙적으로 반복하고 있을 때 yohimbine hydrochloride

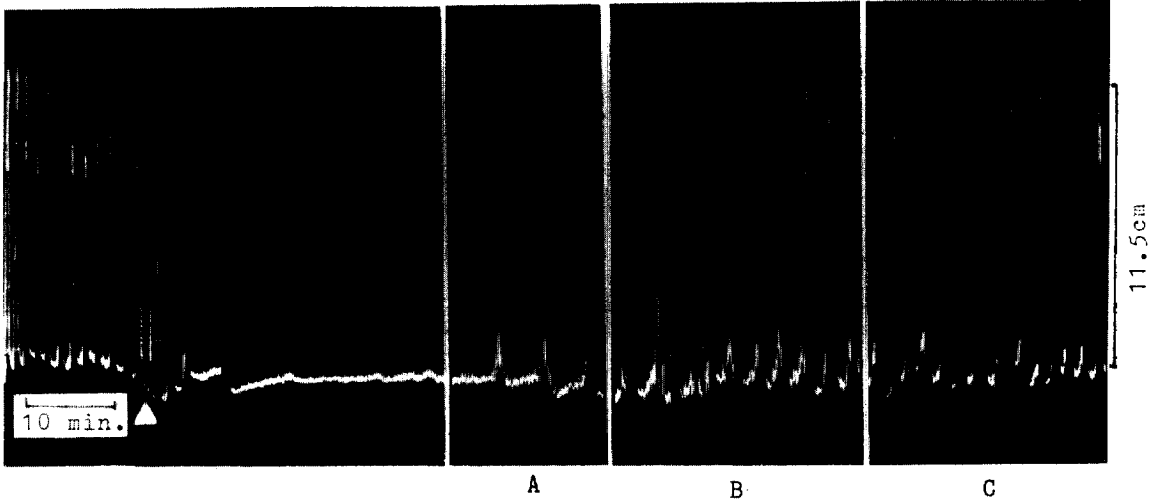


Fig.5. Effect of xylazine hydrochloride on gizzard motility in chicken.

Body weight : 1.8kg.
 Dose : xylazine hydrochloride : 1mg/kg B. W.
 A : 70minutes after xylazine hydrochloride administration.
 B : 170 minutes after xylazine hydrochloride administration.
 C : 220 minutes after xylazine hydrochloride administration.

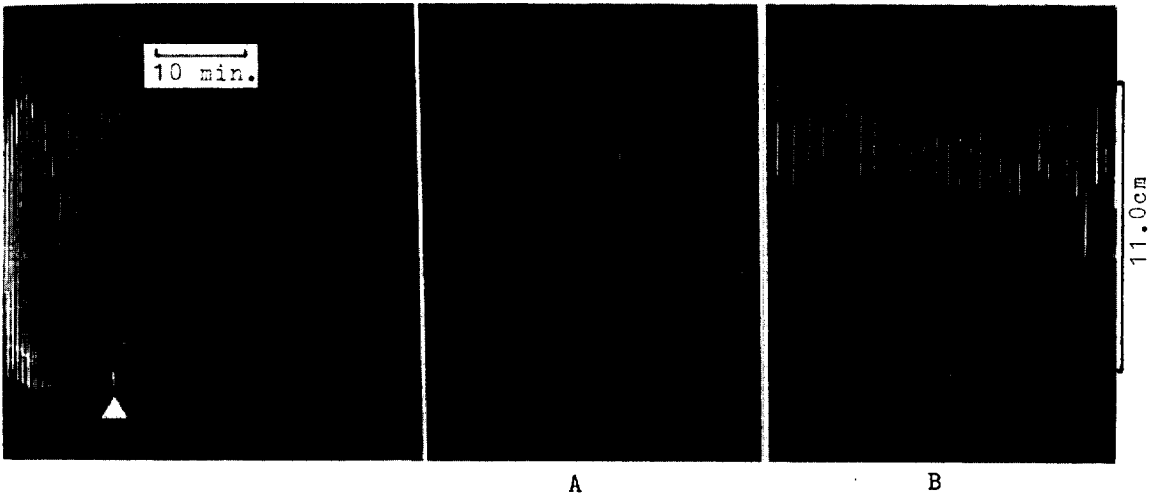


Fig.6. Effect of xylazine hydrochloride on gizzard motility in chicken.

Body weight : 1.4kg.
 Dose : xylazine hydrochloride : 3mg/kg B. W.
 A : 150 minutes after xylazine hydrochloride administration.
 B : 250 minutes after xylazine hydrochloride administration.

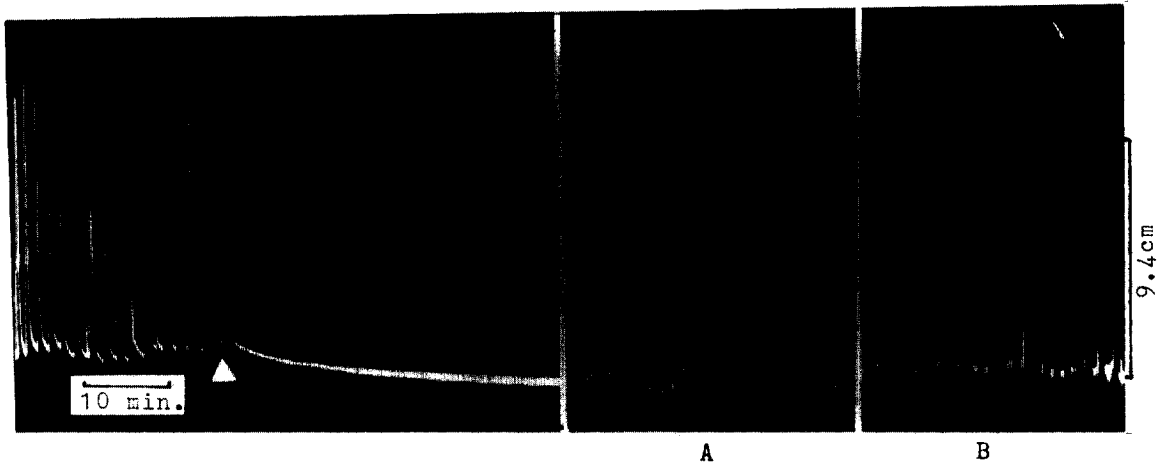


Fig. 7. Effect of xylazine hydrochloride on gizzard motility in chicken.

Body weight : 1.4kg.

Dose : xylazine hydrochloride : 5mg/kg B. W.

A : 200 minutes after xylazine hydrochloride administration.

B : 290 minutes after xylazine hydrochloride administration

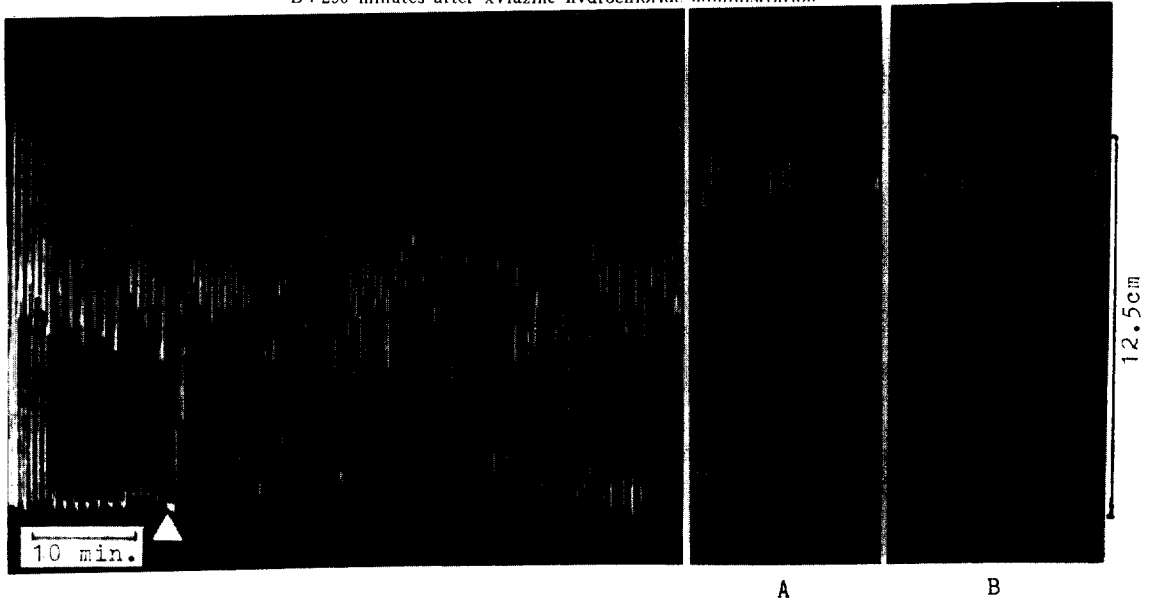


Fig. 8. Effect of yohimbine hydrochloride on gizzard motility in chicken.

Body weight : 1.4kg.

Dose : yohimbine hydrochloride : 0.17mg/kg B. W.

A : 100 minutes after yohimbine hydrochloride administration.

B : 150 minutes after yohimbine hydrochloride administration.

를 체중 kg당 0.17mg을 정맥내로 투여하면 약물투여 직후 근위운동은 진폭에는 큰 변화가 없이 빈도가 분당 1.6회로 증가를 나타내었으며, 이와같은 상태는 약 100분까지 지속하였고 약물투여 후 약 150분에서 진폭이 12.5cm와 빈도가 분당 1.1회를 나타내며 약물투여 전의 상태로 회복하였다(Fig. 8).

4-Aminopyridine을 투여한 군 : 근위운동이 진폭이

10.5cm와 빈도가 분당 0.7회를 나타내며 규칙적으로 반복하고 있을 때 4-aminopyridine을 체중 kg당 0.41mg을 정맥내로 투여하면 약물투여 직후 근위운동은 진폭이 5.8cm와 빈도가 분당 0.5회를 나타내며 이완된 상태를 나타내었으며, 이와같은 상태는 점진적으로 회복하기 시작하여 약물투여 후 약 140분에서 진폭이 11.0cm와 빈도가 분당 0.8회를 나타내며 약물투여 전

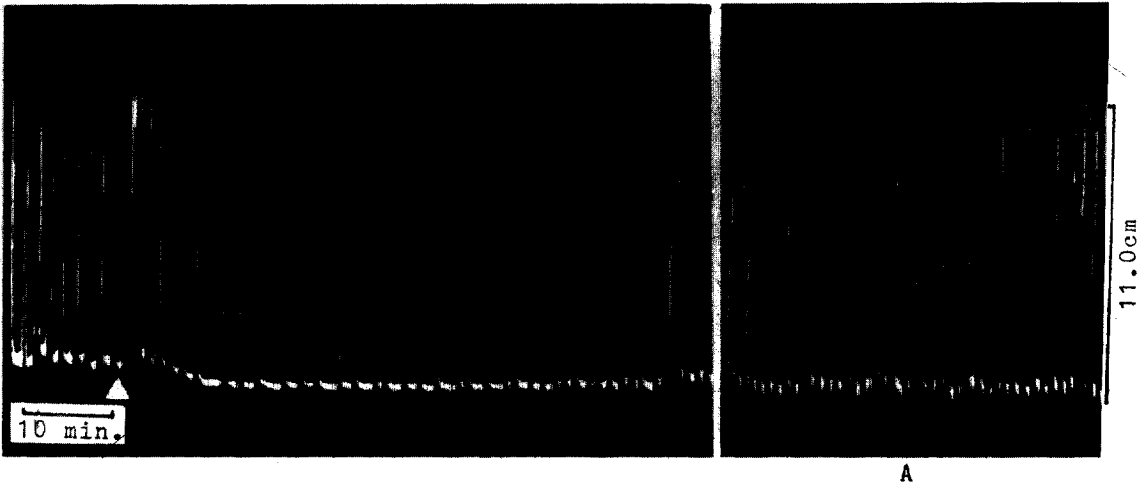


Fig. 9. Effect of 4-aminopyridine on gizzard motility in chicken.

Body weight : 1.5kg.

Dose : 4-aminopyridine : 0. 41mg/kg B. W.

A : 140 minutes after 4-aminopyridine administration.

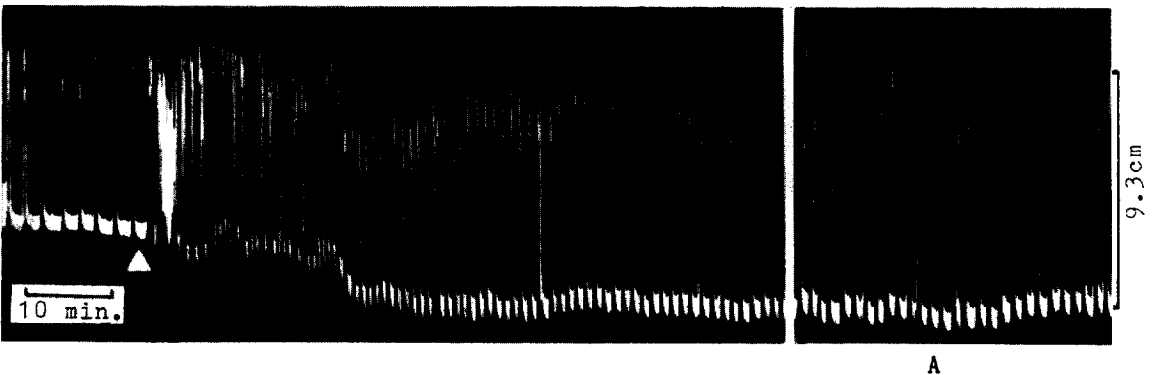


Fig. 10. Effect of the combination of yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine on gizzard motility in chicken.

Body weight : 2.0kg.

Dose : yohimbine hydrochloride : 0. 17mg/kg B. W.

4-aminopyridine : 0. 41mg/kg B. W.

A : 150 minutes after the combination of yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine administration.

의 상태로 회복하였다(Fig. 9).

Yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine의 혼합제제를 투여한 군 : 근위운동이 진폭이 7.5cm와 빈도가 분당 0.6회를 나타내며 규칙적으로 반복하고 있을 때 yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine을 체중 kg당 각각 0.17mg과 0.41mg을 혼합하여 정맥내로 투여하면 약물투여 직후 근위운동은 진폭이 8.2cm로 약간 증가하였고, 빈도는 분당 1.9회로 급격한 증가를 나타냈으며 약물투여 후 약 30분에서부터 빈도가 분당 1.0회로 저하되기 시작하였으나 약물투여 후 약 150

분에서도 진폭이 9.3cm와 빈도가 분당 0.9회를 나타내며 약물투여 전보다 진폭과 빈도가 증가된 상태로 지속되었다(Fig. 10).

근위운동에 대한 xylazine hydrochloride와 yohimbine hydrochloride의 상호작용 : 근위운동이 진폭이 10.3cm와 빈도가 분당 0.9회를 나타내며 규칙적으로 반복하고 있을 때 xylazine hydrochloride를 체중 kg당 3mg을 근육내로 투여하여 근위운동을 중지하고 이완된 상태에서 xylazine hydrochloride 투여 후 약 60분에서 yohimbine hydrochloride를 체중 kg당 0.17mg을 정맥

내로 투여하면 yohimbine hydrochloride 투여 직후 진폭이 10.7cm와 빈도가 분당 1.0회로 증가된 일과성인 수축을 나타낸 후 다시 이완되었으며 xylazine hydrochloride 투여 후 약 120분에서부터 진폭이 10.3cm를 나타내며 수축하기 시작하여 xylazine hydrochloride

투여 후 약 170분에서는 진폭이 10.3cm와 빈도가 분당 0.9회를 나타내며 xylazine hydrochloride 투여 전의 상태로 회복하였다(Fig.11).

근위운동에 대한 xylazine hydrochloride와 4-aminopyridine의 상호작용 : 근위운동이 진폭이 13.0cm와

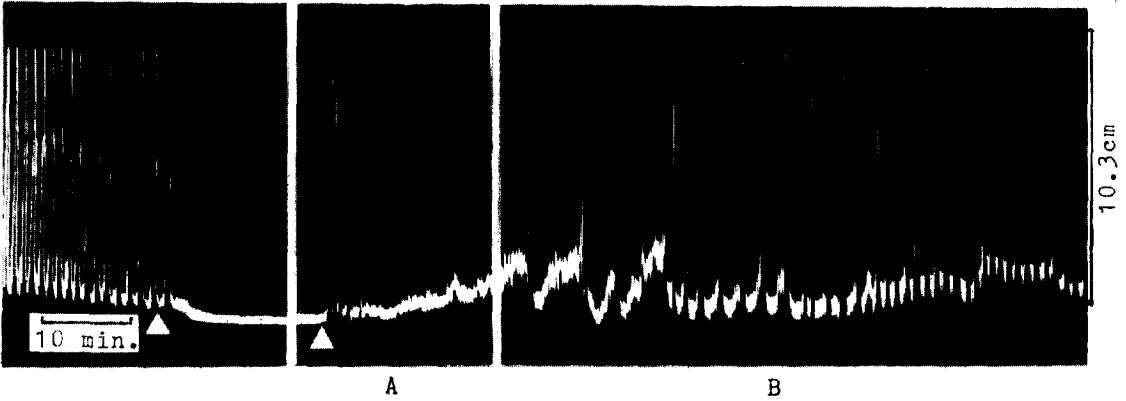


Fig. 11. Effect of yohimbine hydrochloride on gizzard motility in chicken pretreated with xylazine hydrochloride.

Body weight : 1.5kg.

Dose : xylazine hydrochloride : 3mg/kg B. W.

yohimbine hydrochloride : 0.17mg/kg B. W.

A : 60 minutes after xylazine hydrochloride administration.

B : 120 minutes after xylazine hydrochloride administration.

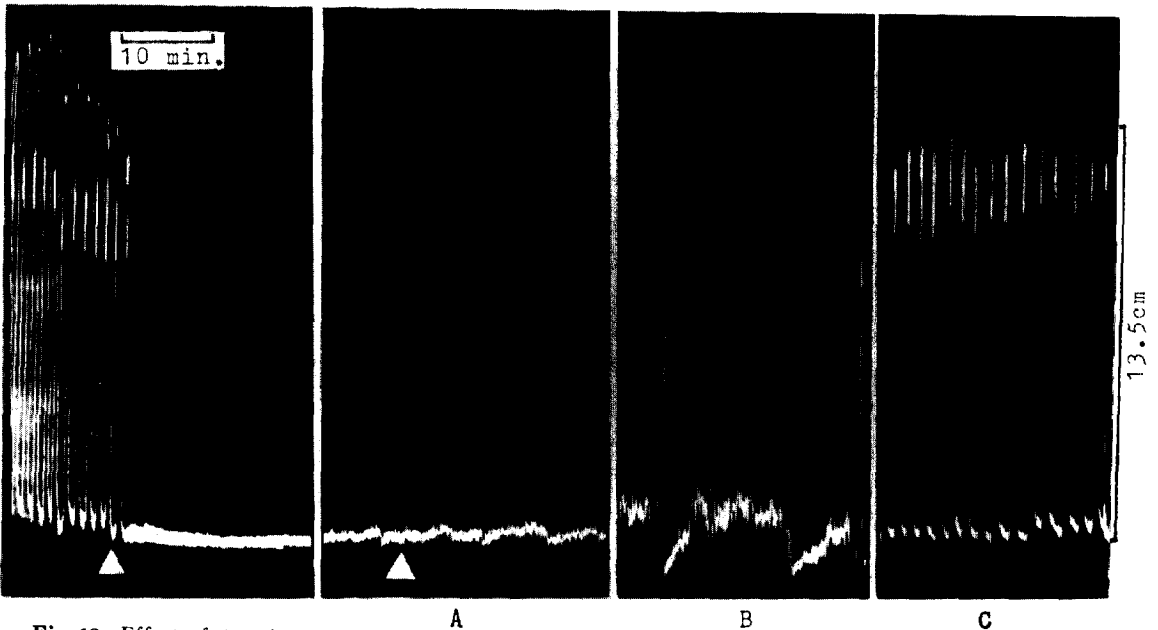


Fig. 12. Effect of 4-aminopyridine on gizzard motility in chicken pretreated with xylazine hydrochloride.

Body weight : 1.4kg.

Dose : xylazine hydrochloride : 3mg/kg B. W.

4-aminopyridine : 0.41mg/kg B. W.

A : 60 minutes after xylazine hydrochloride administration.

B : 130 minutes after xylazine hydrochloride administration.

C : 200 minutes after xylazine hydrochloride administration.

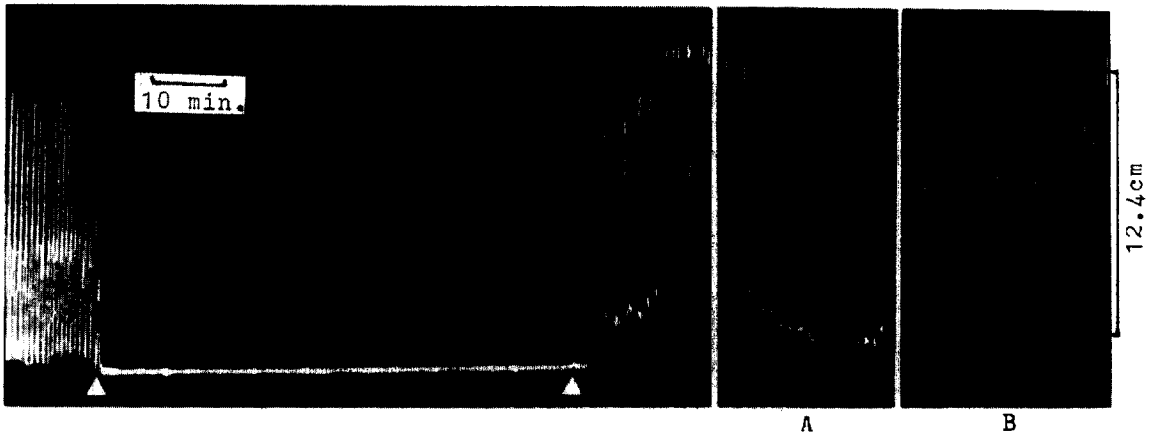


Fig. 13. Effect of the combination of yohimbine hydrochloride and 4-aminopyridine on gizzard motility in chicken pretreated with xylazine hydrochloride.

Body weight : 1.4kg.

Dose : xylazine hydrochloride : 3mg/kg B.W.

yohimbine hydrochloride : 0.17mg/kg B.W.

4-aminopyridine : 0.41mg/kg B.W.

A : 120 minutes after xylazine hydrochloride administration.

B : 170 minutes after xylazine hydrochloride administration.

빈도가 분당 0.9회를 나타내며 규칙적으로 반복하고 있을 때 xylazine hydrochloride를 체중 kg당 3mg을 근육내로 투여하여 근위운동을 중지하고 이완된 상태에서 xylazine hydrochloride 투여 후 약 60분에서 4-aminopyridine을 체중 kg당 0.41mg을 정맥내로 투여하면 4-aminopyridine 투여 직후 뚜렷한 변화가 없었으며 xylazine hydrochloride 투여 후 약 130분에서부터 진폭이 12.5cm를 나타내며 수축하기 시작하여 xylazine hydrochloride 투여 후 약 200분에서 진폭이 13.5cm와 빈도가 분당 0.8회를 나타내며 xylazine hydrochloride 투여 전의 상태로 회복하였다(Fig. 12).

근위운동에 대한 xylazine hydrochloride와 yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine의 혼합제제의 상호작용 : 근위운동이 진폭이 12.5cm와 빈도가 분당 1.5회를 나타내며 규칙적으로 반복하고 있을 때 xylazine hydrochloride를 체중 kg당 3mg을 근육내로 투여하여 근위운동을 중지하고 이완된 상태에서 xylazine hydrochloride 투여 후 약 60분에서 yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine을 체중 kg당 각각 0.17mg과 0.41mg을 혼합하여 정맥내로 투여하면 근위운동은 yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine의 혼합제제 투여 직후 xylazine hydrochloride 투여 전과 유사하게 진폭이 12.3cm, 빈도가 분당 0.9회를 나타내며 수축하기 시작하여 xylazine hydrochloride 투여 후 약 120분에서도 이러한 상태는 지속이 되었으며 xylazine

hydrochloride 투여 후 약 170분에서 진폭이 12.4cm와 빈도가 분당 1.5회를 나타내며 xylazine hydrochloride 투여 전의 상태로 회복하였다(Fig. 13).

II. 찰

닭의 근위는 일정하고 율동적으로 수축과 이완을 반복하며 수축의 빈도는 연령이 증가함에 따라서 감소된다고 하며 또한 보고자에 따라서는 절식에 의하여 수축의 빈도가 증가 혹은 감소된다고 한다(Swenson, 1977; Akahori, 1969; Akahori, 1968).

본 실험에서 약물을 투여하지 않은 닭의 근위운동을 살펴보면 체중이 무거울수록 수축의 빈도가 감소하였는 바 이는 연령이 증가하면 근위의 수축빈도가 감소한다는 보고(Akahori, 1968)와 일치하였다.

닭의 근위는 교감신경과 부교감신경의 지배를 받고 있는 바 교감신경계는 α 와 β 수용체가 있어서 이들 α 와 β 수용체를 자극하면 모두 위의 긴장도와 운동성을 저하시킨다고 알려져 있고, 부교감신경계는 신경절후 콜린작용성 신경섬유로 분포된 주효세포에 있는 muscarinic 수용체와 신경절 및 신경-근접합부에 있는 nicotinic 수용체가 있는데 muscarinic 수용체를 자극하면 위 및 장의 운동을 항진시킨다고 알려져 있다(Gilman, 1985; 이우주, 1984).

한편, xylazine hydrochloride는 수의 임상에서 널

리 사용되는 진통, 진정 및 근육이완약으로서 그 길항약으로는 yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine 이 알려져 있으며 여러 연구자들은 xylazine hydrochloride 가 주로 중추신경계에서 아드레날린작용성 α_2 수용체를 자극함으로써 진통 및 진정을 유발하며, 아울러 그 외에 cholinergic, serotonergic, dopaminergic, β -adrenergic, H_2 -histaminergic 및 opioid 수용체 등에도 작용한다고 보고하였으며 (Ruskoaho 와 Karppanen, 1984; Kitzman 등, 1982), Hikasa(1986)는 xylazine hydrochloride 에 의하여 유래되는 구토가 아드레날린 작용성 α_2 차단약에 의하여 길항된다고 보고하였다.

Yohimbine hydrochloride 는 경합적 아드레날린작용성 α_2 수용체를 선택적으로 차단하며 그 외에 cholinergic, serotonergic, dopaminergic 및 γ -aminobutyric acid 수용체를 차단하는 작용이 있으며 xylazine hydrochloride 에 의하여 유발된 진통 및 진정을 길항한다고 알려져 있다 (Hatch 등, 1985; Wallner 등, 1982; Kitzman 등, 1982; Taylor 와 Mir, 1982).

4-Aminopyridine 은 조류와 포유류에서 경련을 유발한다고 알려져 있고 (Schafer, 1973), 4-aminopyridine 의 주된 작용은 중추신경계를 자극하는 것으로 이러한 자극에는 acetylcholine 이 관여됨은 물론 그 밖에 다른 여러 신경전달물질의 유리가 관여되며 이러한 기전이 xylazine hydrochloride 에 의하여 유발된 진통 및 진정을 길항한다는 보고가 있다 (Durant 등, 1980; Bowman 과 Rand, 1980).

또한 yohimbine hydrochloride 와 4-aminopyridine 의 혼합제제는 개와 소에서 xylazine hydrochloride 에 의한 진정을 이들 각 약물의 단독투여때보다 효과적으로 길항한다는 보고가 있다 (Hatch 등, 1985; Cronin 등, 1983; Wallner 등, 1982; Kitzman 등, 1982).

본 실험에서 xylazine hydrochloride 투여 직후 근위운동은 이완된 상태에서 억제되었으며 이완의 지속시간은 약물의 투여용량을 증가시키에 따라 연장되었는데 이러한 사실로 보아 중추신경계의 억제가 닭의 근위운동에 대하여 깊이 관여된다고 생각된다.

근위운동에 대해서 yohimbine hydrochloride 투여 후 수축의 빈도가 증가되었는데 이는 아드레날린작용성 α 수용체를 차단하는 작용에 의하여 정상 근위운동을 신경지배하는 교감신경과 미주신경의 균형이 깨어져 상대적으로 콜린작용성의 작용이 증가함으로써 수축의 빈도가 증가되었다고 생각이 되며, 4-aminopyridine 투여 후 수축의 진폭과 빈도는 감소되어 이완된 후 시간이 경과함에 따라 점진적으로 회복되었는데 이는 4-aminopyridine 에 의하여 콜린작용성 신경

말단에서 acetylcholine 의 유리가 증가함으로써 유리된 acetylcholine 에 의하여 근위의 운동성이 증가되리라고 예상되었으나 오히려 억제되는 반대의 결과가 나온 점으로 보아 4-aminopyridine 이 근위운동에 미치는 영향에는 acetylcholine 외 아드레날린작용성 신경말단에서 유리된 catecholamines 의 작용이 더 크게 작용한 것이 아닌가 추측된다.

또한 yohimbine hydrochloride 와 4-aminopyridine 의 혼합제제투여 후 수축빈도의 급격한 증가와 더불어 수축의 진폭이 증가되었는데 빈도와 진폭의 증가폭이 yohimbine hydrochloride 에 의한 증가폭보다 큰 점으로 보아 근위운동에 대한 혼합제제의 작용은 yohimbine hydrochloride 에 의한 아드레날린작용성 α 수용체의 차단작용과 4-aminopyridine 에 의하여 신경말단에서 유리된 acetylcholine 의 작용이 협력적으로 작용하여 yohimbine hydrochloride 및 4-aminopyridine 의 각각 단독투여때보다 증가되었기 때문으로 생각되며 혼합제제의 작용중 4-aminopyridine 에 의하여 유리되는 acetylcholine 외 catecholamines 의 영향은 yohimbine hydrochloride 에 의한 아드레날린작용성 α 수용체의 차단작용에 의하여 혼합제제투여시에서는 근위운동에 크게 영향을 미치지 못하는 것이 아닌가 생각된다.

한편, xylazine hydrochloride 투여에 의한 근위운동의 이완지속시간은 yohimbine hydrochloride 와 4-aminopyridine 에 의하여 각각 단축되었고 yohimbine hydrochloride 투여가 4-aminopyridine 투여보다 이완지속시간을 다소 많이 단축시켰다. 이러한 사실들로 미루어 보아 xylazine hydrochloride 가 근위운동에 미치는 작용은 yohimbine hydrochloride 의 아드레날린작용성 α 수용체를 차단하는 작용에 의해서 길항되고 4-aminopyridine 의 중추신경계 자극과 근위에 분포한 부교감신경의 말단에서 유리된 acetylcholine 에 의한 작용에 의하여 길항된다고 생각된다.

또한 xylazine hydrochloride 에 의한 근위운동의 이완억제는 yohimbine hydrochloride 와 4-aminopyridine 의 혼합제제투여 직후 이완상태는 급격히 수축을 나타내며 회복되었는데 이러한 작용은 yohimbine hydrochloride 에 의한 아드레날린작용성 α 수용체의 차단작용과 4-aminopyridine 에 의한 중추신경계의 자극작용 및 부교감신경말단에서 유리된 acetylcholine 의 작용이 서로 협동적으로 작용하여 일어난 결과로 생각된다.

이상의 결과로 xylazine hydrochloride, yohimbine hydrochloride 및 4-aminopyridine 이 닭의 근위운동에 미치는 기전에 대해서 본 실험만으로는 명확하게 언급할 수는 없으나 이미 보고된 아드레날린작용성 α_2 수

용체와 cholinergic, serotonergic, dopaminergic, β -adrenergic, H₂-histaminergic, opioid 및 γ -aminobutyric acid 수용체 등 여러 수용체가 관련된다고 추측되며 이들 수용체의 관련성에 대하여는 앞으로 더 많은 연구와 검토가 이루어져야 한다고 생각된다.

결 론

수의 임상에서 진통, 진정 및 근육이완의 목적으로 널리 사용되는 xylazine hydrochloride와 그 길항약으로 알려진 yohimbine hydrochloride 및 4-aminopyridine이 닭의 근위운동에 어떠한 영향을 미치는가와 xylazine hydrochloride가 근위운동에 미치는 작용에 대하여 yohimbine hydrochloride 및 4-aminopyridine이 길항적으로 작용하는지의 여부를 알아보기 위하여 실험을 행하였던 바 그 결과는 다음과 같다.

1. Xylazine hydrochloride를 투여하면 근위운동은 이완된 상태에서 억제되었고 약물의 용량을 증가함에 따라 이완의 지속시간은 연장되었다.

2. Yohimbine hydrochloride를 투여하면 근위운동은 수축의 진폭에는 큰 변화가 없었으나 수축의 빈도는 증가하였다.

3. 4-Aminopyridine을 투여하면 근위운동은 수축의 진폭과 빈도가 감소되어 이완된 후 점진적으로 회복하였다.

4. Yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine의 혼합제제를 투여하면 근위운동은 수축의 진폭이 약간 증가하였고 빈도는 급격한 증가를 나타내었다.

5. Yohimbine hydrochloride, 4-aminopyridine의 각 약물과 yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine의 혼합제제는 모두 xylazine hydrochloride에 의한 근위운동의 이완지속시간을 단축시켰다.

이상의 결과로 xylazine hydrochloride가 닭의 근위운동에 대하여 억제작용이 있음을 알았으며, 이 억제작용은 yohimbine hydrochloride와 4-aminopyridine의 혼합제제에 의하여 길항됨을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

Akahori, F., Matsuura, M. and Arai, K. (1969) Studies on the movement of the alimentary canal. III. Movement of the gizzard of chickens under starvation. Bull. Azabu Vet. Coll., 20: 1~8.

Akahori, F., Matsuura, M. and Arai, K. (1968) Studies on the movement of the alimentary canal. II. Changes in the movement of the

gizzard with growth of chicks. Bull. Azabu Vet. Coll., 18:73~82.

Bowman, W.C. and Rand, M.J. (1980) Textbook of Pharmacology. 2nd ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford London Edinburgh Melbourne, p.17, 50.

Cronin, M.F., Booth, N.H., Hatch, R.C. and Brown, J. (1983) Acepromazine-xylazine combination in dogs: Antagonism with 4-aminopyridine, and yohimbine. Am. J. Vet. Res., 44: 2037~2042.

Day, M.D. (1979) Autonomic pharmacology experimental and clinical aspects. Churchill Livingstone, New York, p.192.

Duke, G.E. and Evanson, O.A. (1972) Inhibition of gastric motility by duodenal contents of turkeys. Poultry Sci., 51:1625.

Durant, N.N., Lee, C. and Katz, R.L. (1980) 4-Aminopyridine reversal of sympathetic ganglionic blockade in the anesthetized cat. J. Anesthesiol., 52:381~384.

Gilman, A.G., Goodman, L.S., Rall, T.W. and Murad, F. (1985) The pharmacological basis of therapeutics. 7th ed., Macmillan Publishing Co. Inc., New York, pp.72~109.

Goldberg, M.R. and Robertson, D. (1983) Yohimbine: A pharmacological probe for study of the α_2 -adrenoceptor. Pharmacol. Rev., 35:143~180.

Hatch, R.C., Kitzman, J.V., Zahner, J.M. and Clark, J.D. (1985) Antagonism of xylazine sedation with yohimbine, 4-aminopyridine, and doxapram in dogs. Am. J. Vet. Res., 46:371~375.

Hikasa, Y. (1986) Antagonism of the emetic action of xylazine by α_2 -adrenoceptor blocking agents. Eur. J. Pharmacol., 130:229~235.

Itoh, H. (1976) Pharmacology. 5th ed., Eikodo, p. 325.

Kitzman, J.V., Booth, N.H., Hatch, R.C. and Wallner, B. (1982) Antagonism of xylazine sedation by 4-aminopyridine and yohimbine in cattle. Am. J. Vet. Res., 43:2165~2169.

Ruskoaho, H. and Karppanen, H. (1984) Xylazine-induced sedation in chicks is inhibited by opiate receptor antagonists. Eur. J. Pharmacol.,

- 100:91~96.
- Schafer, E.W. JR., Brunton, R.B. and Cunningham, D.J. (1973) A summary of the acute toxicity of 4-aminopyridine to birds and mammals. *Toxi, Appl. Pharmac.*, 26:532~538.
- Sturkie, P.D. (1976) *Avian Physiology*. 3rd ed., Springer-Verlag, New York Heidelberg Berlin, pp.192~193.
- Swenson, M.J. (1977) *Duke's Physiology of Domestic Animals*. 9th ed., Cornell University Press, Ithaca and London, pp.359~362.
- Taylor, J.A. and Mir, G.N. (1982) Alpha adrenergic receptors and gastric function. *Drug Dev. Res.*, 2:105~122.
- Wallner, B.M., Hatch, R.C., Booth, N.H., Kitzman, J.V., Clark, J.D. and Brown, J. (1982) Complete immobility produced in dogs by xylazine-atropine : Antagonism by 4-aminopyridine and yohimbine. *Am. J. Vet. Res.*, 43: 2259~2265.
- 이우주 (1984) 약리학강의. 선일문화사 서울, pp.61~109.
- 柳谷岩雄, 浦川紀元, 大賀 皓(1985) 獣醫藥理學. 文永堂, 東京, p.132.
- 松浦勝人, 赤堀文昭, 荒井研(1968) 農藥中毒に關する實驗的研究. 5. 酢酸フェニール水銀の筋胃運動におよぼす 影響. *Bull. Azabu Vet. Coll.*, 18: 61~72.
- 戸木田菊次(1957) 鳩胃運動描重法による諸種胃運動抑制劑の 検討. *日本藥理學雜誌*, 53:1119~1124.
-