

레그호온의 産卵有無에 따른 Adrenergic Receptor의 變動

釜山大學校 醫科大學 藥理學教室

洪 起 煥

=Abstract=

Variations of Adrenergic Receptors of Oviduct Proprius in Relation to Egg Production in Leghorn

Ki Whan Hong, M.D.

Dept. of Pharmacology, College of Medicine, Busan National University, Busan, Korea

The author confirmed the development of the smooth muscle in the oviduct proprius and anterior mesosalpinx in the leghorn, and observed that there was a variation between the action of norepinephrine on albumin-secreting portion of productive oviduct and that of non-productive one, and that PGE₁ might play a significant role on the activation of adrenergic α -receptor in the non-productive oviduct.

1. There were many bundles of smooth muscles with irregular directions, which were identified in the both oviduct proprius and anterior mesosalpinx by Mallory aniline-blue orange G stain.

2. In vitro experiments, the anterior mesosalpinx was always relaxed by norepinephrine. While the albumin-secreting portion of non-productive period of oviduct was relaxed, but that of the productive one contracted by norepinephrine. Both the anterior mesosalpinx and oviduct proprius of chick responded with relaxation to norepinephrine as shown in the non-productive hen.

In vivo experiments, norepinephrine injected through the jugular vein increased the intra-oviductal pressure in the productive oviduct, but decreased that in the non-productive one.

3. By treatment with PGE₁, in vitro, the relaxation induced not only by norepinephrine, but by periarterial electrical stimulation was converted into contraction, and in the presence of phentolamine, this conversion by PGE₁ was not shown.

4. The intra-oviductal pressure of the productive hen treated with indomethacin for 4 days was decreased by norepinephrine, but the increase in pressure by PGE₁ or PGF_{2 α} was supersensitized when these drugs were administered through jugular vein. However, in vivo, the relaxation by norepinephrine was not converted into the stimulation after PGE₁ treatment.

It might be summarized that the regulation of intra-oviductal pressure was dependent on the summation of the movement of both oviduct and mesosalpinx and intramurally produced prostaglandins contributes to the inherent tone of the productive oviduct by activating adrenergic α -receptor.

緒 論

哺乳動物의 卵管은 子宮 近位部를 제외하고는 全長

을 통하여 膨大部에 연결되는 복막으로 덮혀 있고 下部에는 卵管間膜이 骨盤底의 側壁에 부착되어 있다. 筋層은 2층으로 內層이 輪狀, 外層이 從狀을 하고 있으나 뚜렷한 구별은 없고 筋束사이에는 결합조직이 가득 차

있다고 한다(Novak, 1975).

卵管的 平滑筋에 對한 catecholamine의 効果는 주로 사람이나 家兎에서 연구되고 있는데 난관의 평활근은 adrenergic α -receptor와 β -receptor가 共存하고 있고, epinephrine, norepinephrine은 收縮시키고 isoproterenol은 弛緩시키며(Marshall, 1970), 이것은 난관의 부위에 따라, 또는 排卵週期에 따라 다소의 差異가 있다고 하였다. 사람에 있어서는 排卵週期の 黃體期에는 epinephrine, norepinephrine의 수축작용은 減少하고 estrogen을 주사하면 난관의 adrenergic α -receptor의 感受性は 증가하고 progesterone을 주사하면 α -receptor의 活性은 減弱되고 β -receptor의 活性은 強化된다고 하였다. 이와 같은 adrenergic receptor의 感受性的 變動은 난관에 있어서 난자의 수송에 크게 영향을 미쳐 受精卵의 運命을 調節한다고 한다(Coutinho, 1971).

한편, 토끼의 狹部に 있어서는 卵輸送 期間에는 血中 estrogen值가 떨어지고 catecholamine 含有量도 현저히 감소하는데 이때 estrogen을 주사하면 catecholamine量이 증가하여 난관이 收縮하고 卵子輸送이 차단된다고 하였다. 즉 局所의 adrenaline 効能作用이 사람이나 家兎의 난관 운동에 대하여 중요한 역할을 담당하고 있다고 알려져 있다(Marshall, 1973). 또한 난관을 관류하는 혈관주위 신경을 자극하면 혈관의 수축이 야기되는데, 이는 atropine이나 神經節 封鎖藥에 의하여는 영향을 받지 아니하고 adrenergic α -receptor 봉쇄제에 의하여 봉쇄된다고 한다(Nakanish et al., 1967). 사람의 난관은 膾대부보다 膕부에 있어서 신경 자극에 더 예민하며, 지배신경의 분포도 높다고 한다(Brundin, 1965). 한편 家兎의 난관에 있어서 prostaglandin E_1 을 정맥 주사하고 adrenaline 効能 神經을 자극하거나 norepinephrine을 투여하면 난관의 반응이 減弱되고 神經末梢에서의 norepinephrine의 유리도 억제한다고 하였다(Brundin, 1967).

著者は, 鳥類이며 年中 無休로 산란하는 레그호온 암탉 난관운동을 관찰하기 위하여 卵管間膜의 組織學的 性狀을 관찰하던 중 側壁後方에 부착한 卵管間膜 이외에도 자궁에서 起始하는 前方의 卵管間膜이 있으며, 특히 전방의 난관간막에는 불규칙한 走行의 발달된 평활근이 존재함을 관찰하였고 사람 난관의 膾大部에 해당되는 난백분비부와 난관간막의 평활근에 있어서의 교감신경 지배 및 adrenergic receptor의 성질을 관찰하여 산란기와 비산란기에 따라 norepinephrine의 반응이 다르게 나타나는 사실을 認知하였으며 그의

prostaglandin이 adrenergic α -receptor의 活性化에 중요한 역할을 한다는 사실을 관찰하였기에 보고하는 바이다.

實驗方法

實驗動物은 1.5 kg 이상의 成鷄 및 1 kg 내외의 軟鷄(알을 한 번도 낳은 사실이 없는 닭)레그호온 암탉을 부산신 근교의 양계장으로 부터 직접 구입하여 일정한 飼料로써 10여 일간 飼育하면서 산란유무를 확인하고 실험에 사용하였다.

In vitro 실험은 동물의 後頭部를 純打한 뒤 경동맥을 절단하여 出血死 시키고 卵管, 子宮 및 卵管間膜을 적출하여 35°C의 krebs' 영양액[그 조성(g/l)은, NaCl 6.9; KCl, 0.35; CaCl₂, 0.29; MgSO₄ · 7 H₂O, 0.29; KH₂PO₄, 0.16; NaHCO₃, 1.0; Glucose, 1.0 등이다]에 담그고 산소를 공급하면서 보관하였다.

이때 각 부분에 해당되는 少量의 組織은 中性 포르말린에 固定하고 hematoxilin-eosin (H-E) 염색을 하고 평활근 및 결합조직은 特殊染色 방법 Mallory's aniline-blue orange G stain (MAOG)을 行하였다.

혈관 및 주위조직이 부착된 난관의 일부는 Finkelman (1930)이 기술한 방법에 따라 난관 1.5 cm를 그 조직에 들어가는 난관간막 및 주위 혈관과 함께 절단하여 난관간막의 혈관 끝을 실로 묶은 뒤 plastic板의 上側 백금전극 위에 고정하고 난관의 下端을 같은 plastic板의 다른 백금전극에 직접 고정시켰다. 그리고 이 조직을 50 ml의 muscle chamber 내에 매달고 난관의 운동을 10배 확대시켜 kymograph 상에 描記하였다.

한편, 신경이 부착되지 않은 난관 및 난관간막은 30 ml의 muscle chamber 내에 매달고 동시에 약물반응을 그렸다. Muscle chamber 내 온도는 35°C를 유지하고 산소를 충분히 공급하였다.

標本을 chamber 내에 매단 후 30분 이상 기다리면서 隨時로 영양액을 바꾸고 조직의 自發運動 및 緊張이 비교적 일정하게 될 때까지 기다렸다. 신경 자극은 卵管 周圍 血管에 연결된 전극을 duration 0.6 msec, frequency 50~100/sec로 30 volts에서 30초간 자극하였다.

한번 자극을 가한 후에는 조직을 씻고 緊張이 原狀態로 회복될 때까지 약 10~15분간 기다렸다.

In vivo 실험으로는 체중 kg 당 pentobarbital 50 mg을 腹腔內 투여하고 필요할 때 마다 ether를 흡입사

졌다.

닭을 背位로 고정 한 뒤 左側 下腹部를 切開하여 복강을 연 뒤 난관 및 난관간막에 strain gauge를 부착시켰다. 또한 그 주위 난관을 절개하여 난관내에 balloon을 挿入하고 pressure transducer에 연결하여 이를 grass model 7 polygraph에 의하여 收縮線 및 卵管内壓을 측정하였다.

약물은 norepinephrine bitartrate (Sigma), 5-hydroxytryptamine creatinine sulfate (Sigma), prostaglandin (Upjohn), propranolol (Ayerst) 등이다.

實驗成績

I. 레그호온의 卵管 및 卵管間膜의 組織學的 性狀

레그호온 암닭의 卵管 및 卵管間膜을 산란유무에 관계없이 적출하여 중성 포르말린에 고정 한 후 H-E 염색과 MAOG 염색을 행하여 結合組織과 平滑筋을 확인하였다.

胎生期에는 腹壁 左右에 卵管 및 자궁이 發生하나 發育과정에서 右側 生殖器는 退化하고 左側生殖器는 그대로 發達하여 機能을 발휘하고 있다고 한다(윤석봉 1971).

육안적으로는 子宮 前方에서 起始하는 中心核(central core 著者 註)에서 부채형으로 卵管間膜이 形成되어 卵管 前方으로 附着하고 있으며 後腹壁에서도 哺乳動物의 난관간막에 해당하는 난관간막이 혈관과 함께 卵管 後方으로 附着되어 있다. 이들 각 部位에 따라 組織學的으로 관찰해 보면 Fig. 1과 같다. 즉 卵白分泌部の 난관에는 縱橫으로 불규칙하게 발달된 얇은 근층이 있으나 반드시 哺乳動物에서 보는 바와 같은 內層 輪狀, 外層 縱走와 같은 一定한 走行의 筋排列은 볼 수 없었다.

子宮 前方에서 起始하는 中心核과 난관에 부착하는 난관간막을 組織化學的 특수염색을 하였더니 중심핵에 있어서는 중형의 불규칙한 평활근이 잘 발달되어 있었고 (Fig. 1-B) 난관간막에 있어서는 얇은 層의 불규칙한 평활근이 발달되어 있었다(Fig. 1-C).

II. 난관 및 卵管間膜에 對한 Norepinephrine 및 5-Hydroxytryptamine의 作用

닭의 前方卵管間膜(anterior mesosalpinx 著者 註) 및 中心核에는 난관내에서와 같이 평활근이 발달되어 있는 것으로 보아 난관과 함께 이들은 난관운동 및 난관내압에 관여할 것으로 생각되어 다음의 實驗을 行하

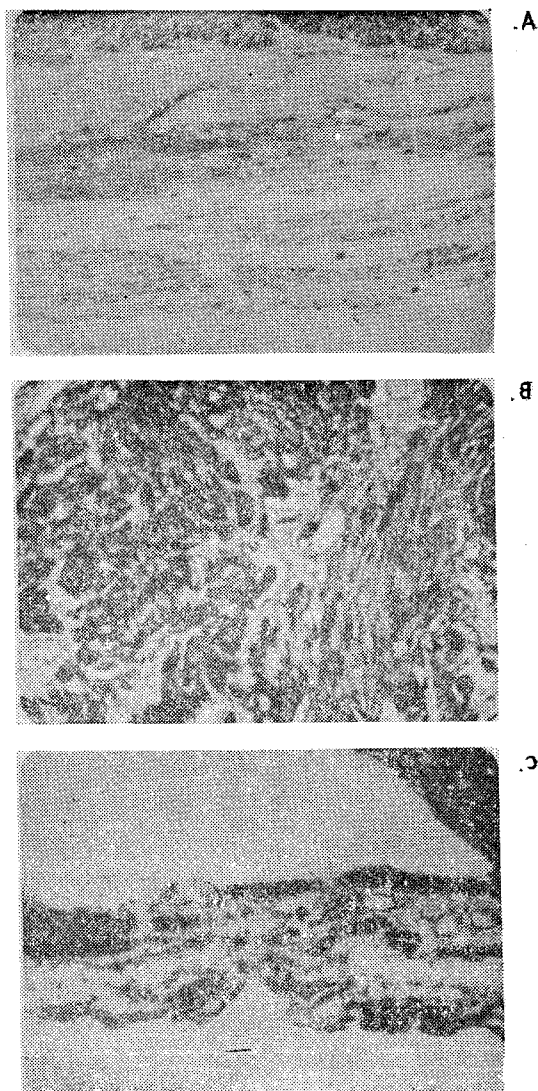


Fig. 1. Histological determination of smooth muscle development in the oviduct proprius, central core and anterior mesosalpinx of leghorn.

- A. Longitudinal section of oviduct proprius, H-E stain, 100 \times .
- B. Cross section of central core of mesosalpinx, Mallory aniline orange G stain, 100 \times .
- C. Longitudinal section of anterior mesosalpinx, which was inserted into oviduct, Mallory aniline orange G stain, 100 \times .

였다.

난관의 狹部, 漏斗部에 있어서는 norepinephrine에 의하여 產卵有無에 관계없이 大體로 收縮的으로 반응하였으나 포유동물의 膨大部에 해당되는 卵白分泌部에

있어서는 산란유무에 따라 norepinephrine의 반응이 다르게 나타남을 認知하였기에 Fig. 2에서는 난백분비부 및 근처의 난관간막에 對하여 다음의 실험을 행하였다.

産卵 및 非産卵期를 구별하여 난관 및 난관간막을 摘出하고 muscle chamber에 동시에 매단 후 norepinephrine의 dose-response curve를 관찰하였던 바 非産卵期の 난관 및 난관간막은 norepinephrine 10^{-8} g/ml을 투여하였을 때는 약간 이완하였으나 농도가 증가할수록 용량에 의존하여 弛緩反應이 심하게 나타났고, 이완되는 정도는 난관간막이 난관보다 더 심하였다. 그러나 산란기의 난관은 비산란기와는 달리 norepinephrine 10^{-8} g/ml에서는 별 영향이 없으나 $10^{-7} \sim 10^{-5}$ g/ml 사이에는 양에 의존하여 卵管收縮反應을 나타내었고 그 이상의 농도를 가하였을 때는 심한 이완반응이 나타났다. 그러나 난관간막은 10^{-8} g/ml를 투여하였을 때 부터 현저히 dose-dependent한 弛緩反應을 나타내었다.

이와같이 産卵期나 非産卵期에 따라 난관이 norepinephrine에 對하여 相反되는 반응을 나타낸 점에 대하여 이를 더 추구하기 위하여 軟鷄의 난관 및 난관간막에 norepinephrine을 투여하였던 바 軟鷄에서는 정

도의 차이는 있으나 비산란기의 경우와 마찬가지로 norepinephrine에 의하여 난관 및 난관간막은 弛緩反應을 나타내었다(Fig. 2-A). 즉 난관이 기능을 하지 않을 때에는 norepinephrine에 의하여 이완반응을 나타내고 기능을 할 때는 수축반응을 나타낼 것으로 意料되었다.

또한 囊管内에 고무 balloon을 주입하고 난관내압의 변동을 보았던 바 norepinephrine에 의하여 輕微하게 充進하였으나 점차 下降하여 주사 후 1분이 지나서는 주사전보다 더욱 下降하였다가 3~4분 후에는 正常으로 회복하였다. 그러나 비산란기의 난관에 있어서는 同量の norepinephrine을 투여하였을 때 즉시 난관내압은 下降하였고 그 작용은 약 4분 이상 지속하였다(Fig. 2-B).

한편 난관, 난관간막 및 난관내압을 동시에 측정하면서 頸動脈으로 5-HT $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ 를 투여했을 때 多少의 예외는 있었으나 norepinephrine과는 달리 산란유무에 관계없이 난관간막 및 난관은 모두 수축하였고 同時에 卵管内壓도 充進하였다. 그리고 양을 증가시켜 $20 \mu\text{g}/\text{kg}$ 5-HT를 주사하였을 때에도 수축반응만 증가할 뿐 지속시간은 연장되지 아니하였다.

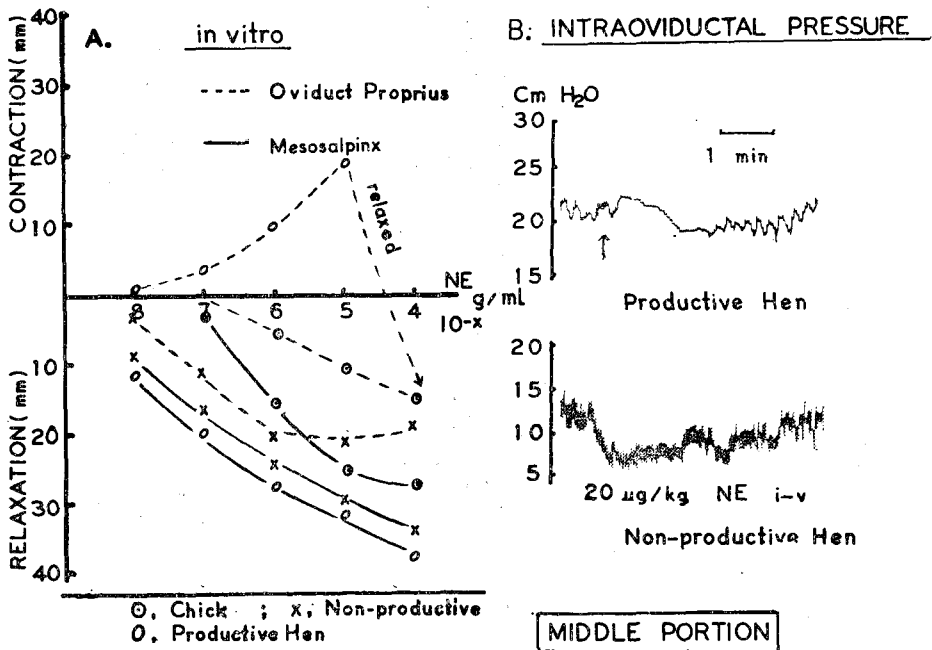


Fig. 2. A, In vitro experiments, dose-response curves of norepinephrine on the oviduct proprius and mesosalpinx in the chick, non-productive and productive hen.

B, In vivo experiments, the effect of norepinephrine injection on the intra-oviductal pressure in the non-productive and productive hen (NE; norepinephrine).

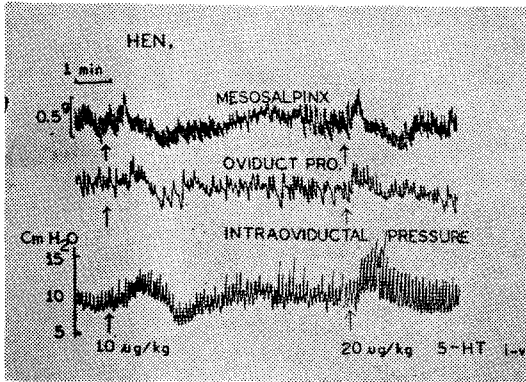


Fig. 3. Effect of 5-hydroxytryptamine on the motility of mesosalpinx and oviduct proprius, and on the intraoviductal pressure (5-HT; 5-hydroxytryptamine).

Ⅲ. 非 産卵期 卵管에 있어서 norepinephrine 의 作用에 미치는 PGE₁ 의 영향

非産卵期 난관은 産卵期 난관과는 달리 이완반응을 나타내었으나 비산란기의 난관이 산란기가 됨에 따라

norepinephrine에 의하여 수축반응으로 전환된다고 사실은 특히 흥미있는 현상이라 생각되었다. 물론 비산란기에 비하여 산란기에는 여러 가지 고유한 호르몬이 관여하여 난관점막 및 평활근이 肥大하는 것에도 관계가 있겠지만 우선 자율신경 말단에서 neurotransmitter의 기능을 조절하는 것으로 알려진 PGE₁ (Hedqvist, 1970; Wennmalm, 1971; Brody 및 Kadowitz, 1974)을 첨가함으로써 norepinephrine에 의한 이완반응이 어떠한 영향을 받는지를 관찰하였다(Fig. 4).

Fig. 4에서 보는 바와 같이 norepinephrine 10⁻⁶g/ml 투여에 의하여 난관간막이나 난관이 이완되는 것을 보고 영양액을 바꾸고 난 후 PGE₁ 10 ng/ml을 추가하였던 바, 난관간막은 경미한 收縮反應을 보이고 난관은 이완하였다.

영양액을 바꾼 뒤 筋 긴장도가 회복한 것을 보고 다시 10⁻⁶g/ml norepinephrine을 주사하였더니 난관간막은 이완하나 난관은 수축하였다. 이를 더 확실하게 하기 위해서 PGE₁ 100ng/ml을 추가하였더니 난관뿐만 아니라 난관간막도 심히 이완하였고 영양액을 바꾼 다음 다시 10⁻⁶g/ml norepinephrine을 가하였더니 난관간막은 여전히 이완하나 난관의 수축은 훨씬 심하였다.

NON-PRODUCTIVE HEN, MIDDLE PORTION

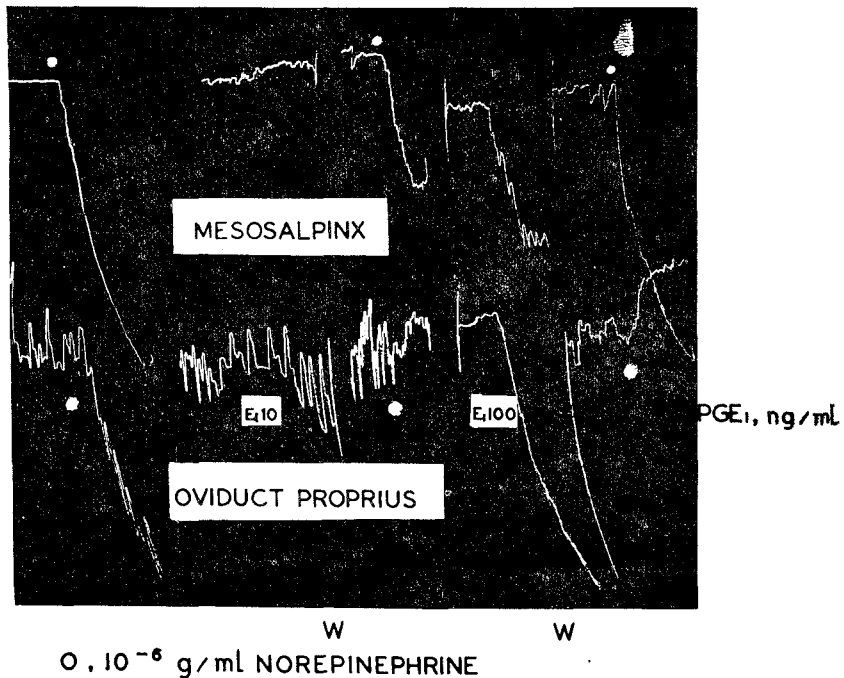


Fig. 4. Effect of PGE₁ in vitro, on the action of norepinephrine on the albumin-secreting portion of oviduct and mesosalpinx in the non-productive hen.

NON-PRODUCTIVE
OVIDUCT PROPRIUS

⊙, 50-0.6-30, 30 sec
○, 100-0.6-30, 30 sec

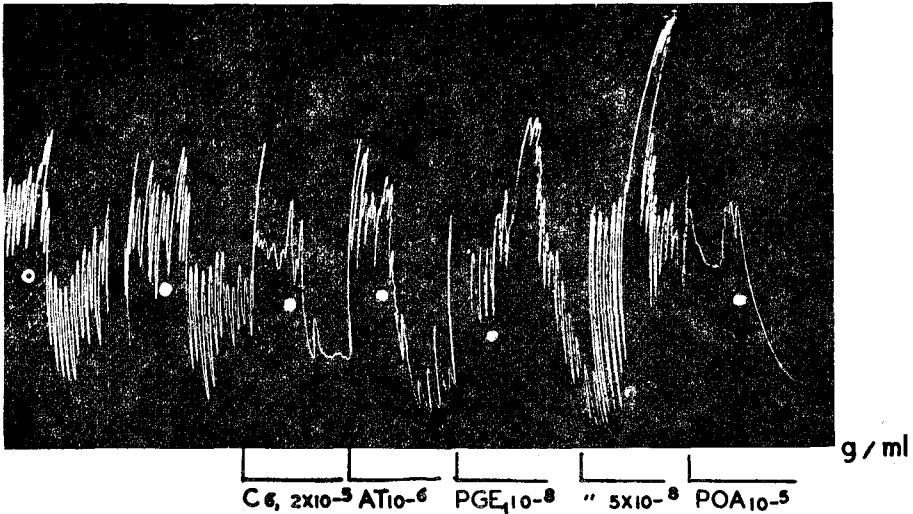


Fig. 5. Effect of PGE₁ on the tracing induced by periarterial stimulation in the non-productive hen (C₆; hexamethonium, AT; atropine, and POA; phentolamine).

즉 난관에 있어서는 PGE₁ 자체는 난관에서 이완반응을 야기함에도 불구하고 영양액을 바꾼 다음 norepinephrine을 추가하면 난관은 norepinephrine에 의하여 收縮하였다는 사실은 PGE₁이 난관평활근의 adrenergic receptor에 대하여 강력한 작용을 하였을 것으로 思料되는 바이다.

이를 더 확인하기 위하여 비산란기의 난백분비부와 이를 관류하는 혈관 및 주위조직을 적출하여 백금선 전극에 연결하고 Grass S6 Stimulator 로써 전기 자극하여 Fig. 5에서 보는 바와 같은 성적을 얻었다.

처음에는 duration 0.6 msec, 30 Volts에서 frequency 50 per sec로 30초간 자극하였더니 일과성 수축후 이완반응을 나타내었고 영양액을 바꾼 다음 다시 frequency 100 per sec로 전기 자극하였을 때 심한 이완을 일으켰다. 이때 hexamethonium 2×10^{-5} g/ml 존재하에서 전기 자극하였던 바 난관의 이완반응은 더 심하였고 이때 atropine 10^{-6} g/ml 존재하에서는 수축반응은 소실하고 더 심하게 이완하였다. 이러한 사실들을 확인한 후 PGE₁ 10ng/ml를 주사하고 전기 자극하였더니 전과는 반대로 심한 수축을 야기한 후 서서히 이완하였다. 이때 phentolamine 10^{-5} g/ml 존재하에서 다시 자극하였을 때에는 전과 같이 심하게 이완하였다. 즉 혈관 주위 신경 자극에 의하여 norepinephrine이 유리되어 난관을 이완시켰을 것으로 생각되며 PGE₁을 前처치함으로써 惹起된 norepinephrine의 수축반응이

phentolamine 처치에 의하여 이완되는 점으로 보아 PGE₁이 adrenergic α -receptor를 活性化시켰던 것으로 思料되는 바이다.

IV. 産卵期の 卵管에 對한 Indomethacin의 影響

以上の 여러 성적으로 보아 卵管의 adrenergic α -receptor의 活性化에는 prostaglandins (PGs)가 관여할 것으로 思料되어 이 實驗에서는 産卵期の 卵管에 있어서 PGs의 生合成억제약인 indomethacin을 4일간 每日 10 mg/kg을 腹腔내에 주사한 後 麻醉下에 卵管을 열어 balloon을 주입하고 norepinephrine을 정맥 내로 투여하여 그 反應을 보았다.

Fig. 6에서 보는 바와 같이 indomethacin을 處置한 産卵期の 卵管은 indomethacin을 處置하지 않은 卵管에 비하여 PGE₁이나 PGE₂에 依하여 supersensitivity를 나타내었고 norepinephrine 20 μ g/kg에 依하여는 이완되었다. 그러나 in vitro 실험에서와는 달리 PGE₁ 또는 PGF_{2 α} 를 주사하고 卵管内壓이 正常으로 복귀했을 때 norepinephrine 20 μ g/kg을 주사하여도 norepinephrine의 弛緩效果에는 變動이 없었다. 圖에는 없으나 propranolol 6 μ g/kg/min 정맥 주입하에 다시 norepinephrine 20 μ g/kg을 주사하였더니 norepinephrine에 依하여 卵管内壓은 亢進하였다.

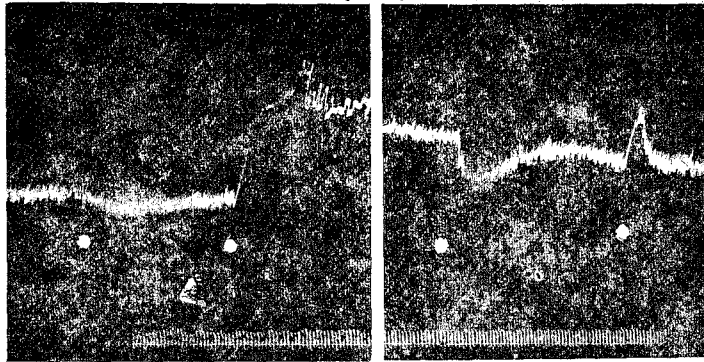
이 實驗成績으로 보아 卵管의 adrenergic α -receptor의 活性化에는 內因性 PGs가 관여할 것으로 推測되는

Indomethacin-
treated 4 days

i-p

2 min

Productive HEN



NE, 20 PGE₁, 10

NE, 20 5-HT, 20 µg/ml

Fig. 6. Effects of norepinephrine (NE) and PGE₁ on the intra-ovian pressure in the indomethacin-treated productive hen.
The action of 5-hydroxytryptamine (5-HT) was compared with that of norepinephrine.

바이다.

考 案

卵管에 對한 實驗으로는 主로 家畜나 사람에 있어서 많이 研究되고 있다.

Pauerstein 및 共同研究者들 (1968)의 review 에 依하면 排卵 前後에 따라서 卵管筋의 收縮이 다르고, 돼지, 원숭이, 사람에 있어서는 그 差異가 더욱 현저하다고 하였다. 特히 發情期 때에는 強한 收縮이 일어난다고 한다. 또한 卵管收縮의 振動數, 振幅 및 긴장도는 estrogen 에 依하여 增加되고 progesterone 에 依하여 減少된다고 하였다.

Sandberg (1960)에 依하면 사람의 卵管에 있어서는 월경주기에 關係없이 norepinephrine 은 긴장도를 增加시킨다고 하였다. 그러나 哺乳動物에 있어서 卵管의 運動과 視床下部-腦下脛體-卵巢週期機能間에 야기되는 相關關係에 對해서는 확실히 잘 모를 뿐 아니라 膨大部와 狹部の 自發運動이 藥物에 對하여 서로 다르게 反應하고 있는 點에 對하여도 그 相關關係를 잘 모르고 있다. 특히 어떻게 해서 卵子가 卵管을 通하여 移動하는지에 對하여는 많은 觀心을 끌고 있다. 年中 無休로 産卵하는 레그호른의 卵管 및 卵 移動에 對하여는 거의 알려진 바가 없다.

이 實驗에서 興味있는 點은 肉眼的으로 哺乳動物에서 볼 수 있는, 腹部 側壁에서 起始하는 原來의 난관

간막 以外에도 子宮壁에서 起始하는 central core 와 이 core 에서 부채모양으로 협부에서 누두부까지 전 卵管에 附着하는 얇은 前方 卵管間膜을 볼 수 있다. 또한 組織學的으로 central core 및 前方 卵管間膜에서 不規則한 走行을 가진 平滑筋이 發達되어 있음도 特殊 염색에 依하여 確認하였다. 레그호른의 卵管에 있어서도 哺乳動物에서와 같이 (Coutinho 1970; 1971) 협부와 누두부는 팽대부에 해당되는 卵白分泌部와는 달리 norepinephrine 에 依하여 産卵有無에 따라 收縮 또는 弛緩反應을 나타내었다. 이는 Marshall(1973)의 review 에서 지적한 바와 같이 卵管内 estrogen 이 增加하면 catecholamine 量이 增加한다는 事實에 비추어 탐에 있어서도 계속 産卵하는 時期는 아마도 血流內에 있는 相當量의 生 hormone 이 參與할 것으로 생각된다.

한편 卵管에 對하여 PGF_{2α}는 收縮을 惹起하며 PGE 은 대체로 卵管을 弛緩시키는 作用을 가지고 있음에도 불구하고 非産卵期의 卵管에 미량의 PGE₁을 處置하고 norepinephrine 을 加하거나 血管 주위 神經을 자극하면 norepinephrine 에 依한 弛緩反應이 收縮으로 轉換되고 産卵期의 탐에 PCs 生合成 억제약인 indomethacin 을 多量 4日間 주사한 後 in vivo 로 norepinephrine 을 주사하면 卵管弛緩反應이 惹起되었음은 PGE₁이 局部的으로 norepinephrine 의 作用에 重要な mediator 로 關與할 것으로 思料된다. 그리고 PGE₁에 依한 norepinephrine 의 收縮反應이 成績에는 나타나 있지 않지만 adrenergic α-receptor 封鎖劑인 phentolamine

에 의하여 다시 弛緩되고 β -receptor 封鎖劑인 propranolol 前處置에 의하여 PGE₁에 의한 norepinephrine의 收縮反應이 더욱 強化되었다. 이와같은 事實 등을 감안하면 PGE₁은 아마도 adrenergic α -receptor를 活性化시켰을 것으로 推測되고 in vivo로 PGE₁을 주사하면 norepinephrine의 作用이 影響을 받지 아니함은 아마 內因性 PGs가 크게 관련할 것이라는 心證을 더욱 굳히게 한다.

結 論

著者は 레그호온의 卵管 및 前方卵管間膜의 平滑筋에 對한 組織學的 性상을 觀察하고 卵白分泌部の 卵管에 있어서 産卵 및 非産卵期에 따라 norepinephrine의 作用의 差異와 adrenergic α -receptor 活性에 미치는 PGE₁의 影響을 觀察하여 다음과 같이 要約하였다.

1. 卵白分泌部の 卵管이나 卵管間膜에는 不規則한 走行을 가진 平滑筋이 發達되어 있고 이를 特殊染色에 의하여 確認하였다.

2. In vitro 實驗에 의하여 前方卵管間膜은 産卵有無에 關係없이 norepinephrine에 의하여 弛緩하였고 卵管은 非産卵期에는 norepinephrine에 의하여 弛緩하였으나 産卵期에는 收縮反應을 惹起하였다. 軟鷄의 卵管 및 卵管間膜은 norepinephrine에 對하여 非産卵期の 成鷄와 유사한 反應을 나타내었다.

In vivo 實驗에서도 卵管内壓은 norepinephrine에 의하여 産卵期에는 亢進의으로 非産卵期에는 抑制의으로 反應하였다.

3. Norepinephrine에 對한 非産卵期の 卵管의 弛緩反應뿐만 아니라 血管 周圍 神經 자극에 의한 弛緩反應도 모두 PGE₁ 處置에 의하여 收縮의으로 轉換되었다.

4. Indomethacin을 4日間 주사한 産卵期の 卵管内壓은 norepinephrine에 의하여 下降되었고 PGE₁ 또는 PGF_{2 α} 에 의하여는 supersensitivity를 惹起하였으며 in vivo 實驗에서는 PGE₁ 處置에 의해서도 norepinephrine의 弛緩反應은 收縮의으로 轉換되지 않았다.

以上の 결과로 보아 닭의 卵管에 있어서 卵管의 運動은 各種 平滑筋의 運動의 和에 의해서 이루어지며 卵管의 adrenergic α -receptor의 活性에는 局所의 PGs가 크게 관련하는 것으로 思料되는 바이다.

REFERENCES

1) Brody, M.J. and Kadowitz, P.J.: *Prostaglandins*

as modulators of the autonomic nervous system. Fed. Proc., 33:48, 1974.

- 2) Brundin, J.: *The distribution of noradrenaline and adrenaline in the Fallopian tube of the rabbit. Acta Physiol. Scand.*, 62:156, 1964.
- 3) Brundin, J.: *Distribution and function of adrenergic nerves in the rabbit Fallopian tube. Acta Physiol. Scand.*, 66:Suppl. 259, 1965.
- 4) Brundin, J.: *The effect of prostaglandin E₁ on the response of the rabbit oviduct to hypogastric nerve stimulation. Acta Physiol. Scand.*, 73:54, 1968.
- 5) Coutinho, E.M., Maia, H. and Filho, J.A.: *Response of the human Fallopian tube to adrenergic stimulation. Fert. Steril.*, 21:590, 1970.
- 6) Coutinho, E.M.: *Physiologic and pharmacologic studies of the human oviduct. Fert. Steril.*, 22:807, 1971.
- 7) Finkleman, B.: *On the nature of inhibition in the intestine. J. Physiol.*, 70:145, 1930.
- 8) Hedqvist, P.: *Studies on the effect of prostaglandins E₁ and E₂ on the sympathetic neuromuscular transmission in some animal tissues. Acta Physiol. Scand.*, 65:Suppl. 345: 1-40, 1970.
- 9) Marshall, J.M.: *Ergebn. Physiol.*, 62:6, 1970. (cited from, *Ann. Rev. Pharmacol.*, 13:19, 1973.)
- 10) Marshall, J.M.: *Effects of catecholamine on the smooth muscle of the female reproductive tract. Ann. Rev. Pharmacol.*, 13:17, 1973.
- 11) Nakanishi, H., Wansbrough, H. and Wood, C.: *Postganglionic sympathetic nerve innervating human Fallopian tube. Amer. J. Physiol.*, 213:613, 1967.
- 12) Novak, E. R., Jones, G.S. and Jones, H.W.: *Novak's textbook of gynecology. 9th ed. pp. 5, Williams & Wilkins, 1975.*
- 13) Pauerstein, C.J., Woodruff, J.D. and Zachary, A.: *Factors influencing physiologic activities in the Fallopian tube: the anatomy, physiology and pharmacology of tubal transport. Obstet.*

Gynecol. Surv., 23:215, 1968.

- 14) Sandberg, F., Ingelman-Sundberg, A. and Ryden, G.: *In vitro studies of the motility of the human Fallopian tube. Part I: The effect of acetylcholine, adrenaline, and oxytocin on the spontaneous motility*, *Acta Obstet. Gynecol.*

Scand., 39:506, 1960.

- 15) Wennmalm, A.: *Studies on mechanisms controlling the secretion of neurotransmitters in the rabbit heart*. *Acta Physiol. Scand., Suppl.* 365:1, 1971.

- 16) 尹錫鳳: 家畜比較解剖學. 문운당, 1971.