

병아리 空腸의 交感神經支配에 관한 研究

李 昌 業

서울大學校 農科大學 獸醫學科

緒 論

大體로 各種 動物의 腸管은 抗性 自律神經支配下에 있으며 이를 支配하는 交感神經은 腸運動의 抑制 또는 緊張의 減少를 일으키고 이는 交感神經의 末端에서 遊離되는 norepinephrine에 基因하며, 이와는 反對로 이를 支配하는 副交感神經은 腸運動을 促進 또는 緊張의 增加를 일으키며 이는 副交感神經의 末端에서 遊離되는 acetylcholine에 基因함이 一般通念으로 認識되어 왔으나 이와 같은 事實은 動物에 따라若干相異한 듯하다.

Young¹¹과 Burnstock³는 魚類(teleostean fish)에서 交感神經의 機能은 抑制의 아니고 促進의이며 이는 交感神經의 末端에서 遊離되는 acetylcholine에 依한다고 하였고, 李¹⁴는 兩棲類인 자라(Amyda japonica)의 腸에서 血管周圍神經(交感神經) 刺戟으로써 腸運動促進을 보았으며, 이는 交感神經의 末端에서 遊離되는 norepinephrine 및 acetylcholine에 依한다고 하였다. 뿐만 아니라 腸管은 norepinephrine 投與로써 收縮反應을 일으켰다고 報告하였다.

哺乳動物인 家兔에 있어서 腸管을 支配하는 交感神經의 機能은 新生家兔와 成熟家兔에서 相異한 듯하다. Burn²은 出生後 數日 以內의 新生家兔의 腸에 있어서 交感神經 刺戟은 腸運動 促進效果를 보였으며 이는 交感神經의 末端에서 遊離된 acetylcholine에 基因한다고 하였다. 또한 鄭¹⁵은 新生家兔의 剝出腸片은 sympathomimetic amine에 依하여 收縮反應을 일으킨다고 報告하였고, 白¹²은 新生家兔 腸管의 血管周圍神經 刺戟으로 腸運動의 促進效果를 보았으며 이는 交感神經의 末端에서 遊離되는 norepinephrine 및 acetylcholine의 作用에 基因함을 示唆하였다.

鳥類 腸管의 交感神經支配 및 그 生理的機能에 關하여는 文獻의 貧困을 免치 못하며, Burn²과 白 및 曹¹³는 犬의 腸管에서 각각 血管周圍神經 刺戟에 依하여 收縮反應을 報告한 바 있으나 그 機轉에 關해서는 見

解가 一致되지 않고 아직도 定見이 없는 듯하다.

著者는 이에 着眼하여 병아리 腸管에 있어서 血管周圍神經의 電氣刺戟效果를 觀察함과 同時に 血管周圍神經 刺戟效果 및 剝出腸片에 미치는 몇 가지 自律神經藥物의 影響을 調査하여 興味있는 知見을 얻었으므로 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

材料：孵化後 5~20日間 飼育한 體重 50~100g의 병아리를 雌雄의 別なく 使用하였다. 병아리의 後頭部에 打擊을 주어 致死케 한 후 下腹部를 開腹하고 内臟을 露出시켜서 腸間膜動脈과 空腸을 確認한 다음 腸間膜動脈이 달린 채로 空腸을 3~4cm 剝出하였다.

剝出空腸一腸間膜動脈標本에 있어서의 運動曲線描記 및 血管周圍神經 刺戟效果：剝出空腸一腸間膜動脈標本을 Krebs-Henseleit液으로 洗滌한 다음 Magnus의 裝置를 應用하여 同一條件下에서 kymograph에 運動曲線을 描記하였다. 즉 剝出空腸一腸間膜動脈標本을 5ml의 Krebs-Henseleit液을 넣은 二重硝子製水槽내에 넣고 그 一端을 水槽의 底部에 固定하고 他端을 lever에 懸垂하여 kymograph에 描記하였으며, 血管周圍神經 刺戟은 內徑이 1.5mm 內外의 유리관先端에 둥근 銀輪을 附着시키고 다른 가닥의 電極은 유리관내로 誘導하여 둥근 銀輪에 隣接하게 附着시켰다. 血管周圍神經을 組織로 結紮하여 電極硝子管內로 引導해 놓고 電氣刺戟器에 連結하였다. 二重硝子製水槽내의 Krebs-Henseleit液의 溫度를 35°C로 維持하였으며 水槽내에 미리 插入하여 備置한 酸素 供給管을 酸素筒에 連結하고 95% 酸素와 5% 炭酸ガス의 混合 가스를 持續的으로 供給하였다. 이때 使用한 Krebs-Henseleit液의 成分은 다음과 같다 : NaCl 6.950, KCl 0.340, CaCl₂ 0.280, KH₂PO₄ 0.162, MgSO₄ 0.294, NaHCO₃ 2.100, dextrose 2.000 (g/l).

血管周圍神經의 電氣刺戟：剝出空腸一腸間膜動脈標本에 있어서의 腸間膜動脈을 square-wave stimulator

(Arthur H. Thomas Co. model 751)를 사용하여 刺載하였으며, 電氣刺載 與件으로서는 電氣刺載頻度(cycle per second; cps), 強度(voltage; v) 및 矩形波 持續時間(duration; msec)等을 對象으로 하였다.

使用된 藥物: 使用毛 藥物은 acetylcholine chloride (Merck), norepinephrine bitartrate (Wako), isoproterenol (Sankyo), dibenamine hydrochloride (Sankyo), phenoxybenzamine hydrochloride(Tokyo Kasei), propranolol hydrochloride(Sumitomo Chem), atropine sulfate(Merck), reserpine(Ciba) 等이었다. phenoxybenzamine 은 물에 難溶이므로 ethanol (49.9%), propylene glycol (49.9%) 및 鹽酸(0.2%)의 混合液 1ml 에 phenoxybenzamine 100 mg 을 溶解시켜 놓고 使用前에 適宜 흐석하여 使用하였다.

結 果

剔出空腸—腸間膜動脈標本에 있어서 血管周圍神經의 電氣刺載效果

本標本 50例에 있어서 血管周圍神經의 電氣刺載으로서 3가지 反應樣態를 볼 수 있었으며 그 百分率은 다음과 같다. a) 初期收縮과 繼續해서 弛緩을 일으키는例는 44%이었고 b) 收縮만을 起起하는例는 26%이었으며 c) 弛緩만을 일으키는例는 30%이었다(Fig. 1).

電氣刺載頻度와 反應: 血管周圍神經 刺載으로 二相性反應 즉 收縮과 弛緩을 일으키는例에 있어서 刺載

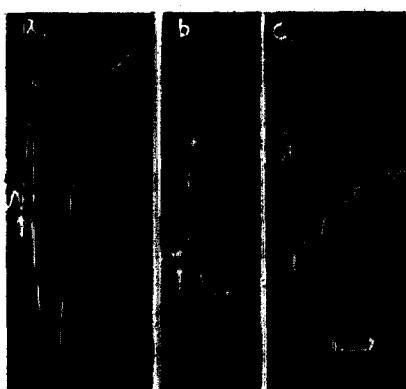


Fig. 1. Three patterns of response to periarterial nerve stimulation of the isolated periarterial sympathetics-jejunum preparations from the young chick: a) contraction followed by relaxation b) contraction only c) relaxation only. Stimulation applied for 10 sec at fixed frequency (30 cps), intensity (20 v) and wave duration (0.5msec). Time in one minute.

強度와 矩形波의 持續時間を 固定하고 刺載頻度의 變化가 이 反應에 미치는 影響을 調査해 보았다. 本例 10例에 있어서 刺載強度를 收縮反應에 있어서는 20 v, 弛緩反應에 있어서는 10 v로 고정하고, 矩形波持續時間은 0.5 msec로 固定하여 刺載頻度의 變化(1~100 cps)가 이 反應에 미치는 영향을 조사하였던 바 收

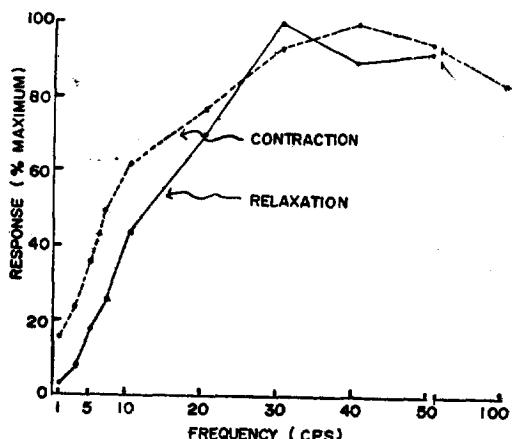


Fig. 2. Frequency-response curves caused by periarterial stimulation of the isolated periarterial sympathetics-jejunum preparations from the young chick at fixed intensity (20 v in contraction pattern, 10 v in relaxation pattern) and wave duration (0.5m sec). Each point represents the mean value of 10 cases.

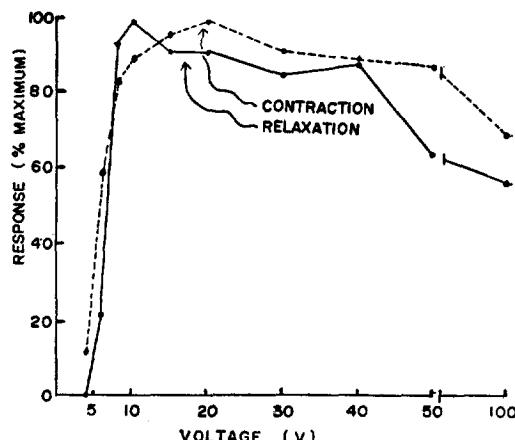


Fig. 3. Voltage-response curves caused by periarterial stimulation of the isolated periarterial sympathetics-jejunum preparations from the young chick at fixed frequency (40 cps in contraction pattern, 30 cps in relaxation pattern) and wave duration (0.5msec). Each point represents the mean value of 8 cases.

縮反應은 40 cps에서弛緩反應은 30 cps에서最大反應을 나타내었다. 이때에 刺載時間은 10秒로 固定하였다(Fig. 2).

電氣刺載強度와 反應: 血管周圍神經 刺載으로二相性反應을 나타내는例를擇하여 刺載強度의 變化(1~100 v)가 이反應에 미치는 영향을 調查해 보았다. 本例 8例에 있어서 刺載頻度를 收縮反應에 있어서는 40 cps, 弛緩反應에 있어서는 30 cps로 고정하고, 矩形波持續時間은 0.5 msec로 固定하였던 바 收縮反應은 20

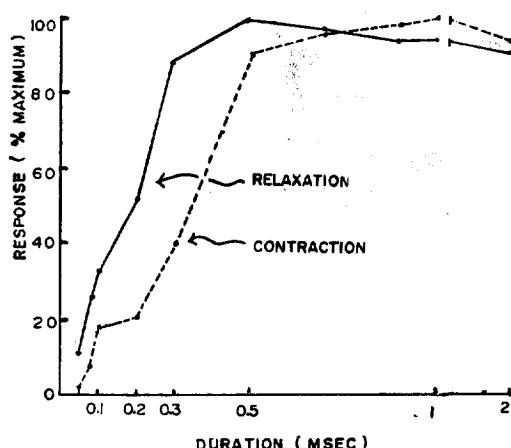


Fig. 4. Duration-response curves caused by periarterial stimulation of the isolated periarterial sympathetics-jejunum preparations from the young chick at fixed frequency (40 cps in contraction pattern, 30 cps in relaxation pattern) and intensity (10 v in relaxation pattern, 20 v in contraction pattern). Each point represents the mean value of 7 cases.

v에서弛緩反應은 10v에서最大反應을 나타내었다. 이때에刺載時間은 10秒로固定하였다(Fig. 3).

電氣刺載의 矩形波持續時間과 反應: 血管周圍神經刺載으로二相性反應을 일으키는例를擇하여 刺載頻度를收縮反應에 있어서는 40 cps弛緩反應에 있어서는 30 cps로, 刺載強度를收縮反應에 있어서는 20 v, 弛緩反應에 있어서는 10 v로固定하고矩形波持續時間의 變化(0.05~2 msec)가 이反應에 미치는影響을調查하였다. 바 本例 7例에 있어서 1~2 msec 사이에서矩形波持續時間의長短에 따르는差異는 볼 수 없었으며 0.5 msec에서最大弛緩을 볼 수 있었고 1 msec에서最大收縮을 일으켰다. 이때에刺載持續時間은 10秒로固定하였다(Fig. 4).

剔出空腸一腸間膜動脈標本에 있어서의 血管周圍神經刺載效果에 미치는 幾 가지自律神經性藥物의影響

血管周圍神經刺載으로二相性反應(收縮 및 弛緩)을 나타낸例에 있어서 phenoxybenzamine, propranolol 및 atropine의影響: 本例 15例에 있어서 α -receptor封鎖藥物인 phenoxybenzamine, β -receptor封鎖藥物인 propranolol 및副交感神經遮斷劑인 atropine으로各各 1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의前處置로써血管周圍神經刺載에대한收縮反應은 아무런影響도 받지않았으며弛緩反應은 phenoxybenzamine 및 propranolol의前處置(1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$)로써消失 또는減弱되었으나 atropine 2~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의前處置로써는 아무런影響도 받지않았다(Fig. 5).

血管周圍神經刺載으로收縮反應만을 일으킨例에 있어서 dibenamine, propranolol 및 atropine의影響: 本例 9例에 있어서 dibenamine, propranolol 및 atropine

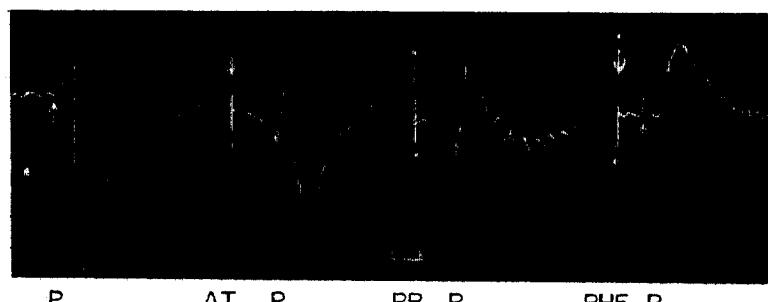


Fig. 5. Effects of atropine(AT, 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$), propranolol(PR, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and phenoxybenzamine(PHE, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) on biphasic response to periarterial stimulation (P) in the chick at fixed intensity (20 v), frequency (30 cps), and wave duration (0.5msec), and drugs were added at (↓). White dot with an arrow mark represents washout and drug administration. At white dot only, smoked drum was stopped for 20 min. Time in one minute.

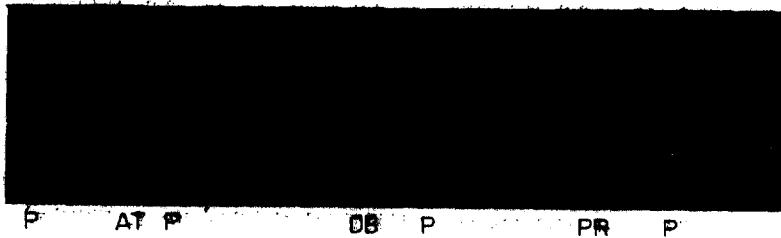


Fig. 6. Effects of atropine (AT, 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$), dibenamine (DB, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and propranolol (PR, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) on the contractile response to periarterial stimulation (P) in the young chick. The legends are the same as in figure 5.



Fig. 7. Effects of atropine (AT, 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$), phenoxybenzamine (PHE, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and propranolol (PR, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) on the inhibitory response to periarterial stimulation (P) in the young chick. The legends are the same as in figure 5.



Fig. 8. Effects of phenoxybenzamine (PHE, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$), propranolol (PR, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and atropine (AT, 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$) on the contractile response to periarterial stimulation (P) in the reserpined chick. The legends are the same as in figure 5.

前處置(1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$)로써는 血管周圍神經 刺戟에 依한 收縮反應은 아무런 影響을 받지 않았다(Fig. 6).

血管周圍神經 刺戟으로 弛緩反應만을 일으킨例에 있어서 phenoxybenzamine, propranolol 및 atropine의 影響：本例 10例에 있어서 血管周圍神經 刺戟에 依한 弛緩反應은 α -receptor 封鎖藥物인 phenoxybenzamine 및 β -receptor 封鎖藥物인 propranolol의 前處置(1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$)로서 完全히 消失되었거나 減弱되었으며, 副交感神經 遮斷劑인 atropine 2~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 前處置로써

는 아무런 影響을 받지 않았다(Fig. 7).

Reserpine 으로 前處置한 剥出空腸一腸間膜動脈標本에 있어서 血管周圍神經의 電氣刺戟效果 및 이에 미치는 몇가지 自律神經性 藥物의 影響：Reserpine 5 mg/kg 을 本 動物의 皮下에 3日間 注射하고 剥出空腸一腸間膜動脈標本을 만들었다. 本例 12例에 있어서 血管周圍神經刺戟效果를 觀察하였던 바 例外없이 收縮만을 일으켰고 이 効果는 phenoxybenzamine, propranolol 및 atropine 1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 前處置로서는 아무런 影響도

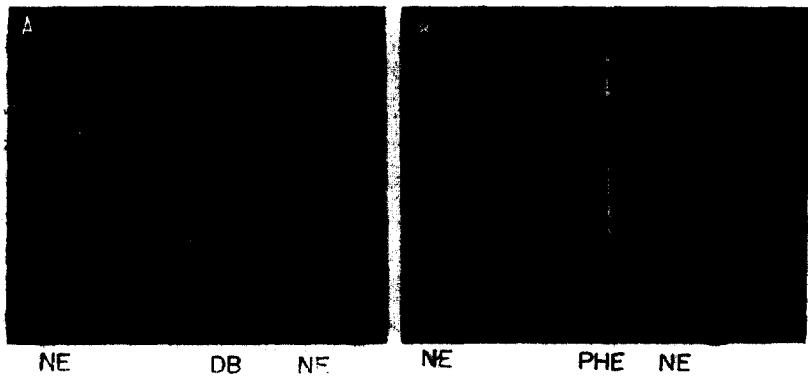


Fig. 9. Effects of norepinephrine (NE, 0.1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) on the isolated jejunum muscle strips before and after the administration of dibenamine (DB, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and phenoxybenzamine (PHE, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$). Norepinephrine was added to Magnus tube at the arrow mark (↓) and Krebs-Henseleit solution was exchanged at the white dot with arrow mark. At white dot only, smoked drum was stopped for 20 minutes.

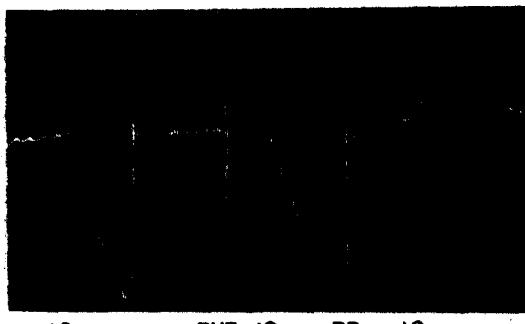


Fig. 10. Effects of isoproterenol (IS, 0.1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) on the isolated jejunum muscle strips before and after the administration of phenoxybenzamine (PHE, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$) and propranolol (PR, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$). The legends are the same as in figure 9.

받지 않았다(Fig. 8).

剔出空腸切片의 몇 가지自律神經性 藥物에 대한反應

Norepinephrine 投與效果 및 이效果에 미치는 phenoxybenzamine 及 dibenamine 的影響：本例 12例에 있어서 norepinephrine 0.1~0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 投與로서例外없이 弛緩만을 일으켰고 phenoxybenzamine 또는 dibenamine 1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 前處置로써 완전히 消失되었다(Fig. 9).

Isoproterenol 投與效果 및 이效果에 미치는 phenoxybenzamine 及 propranolol 的影響：本例 8例에 있어서 isoproterenol 0.5~1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 投與로써例外없이 弛



Fig. 11. Effect of acetylcholine (ACH, 0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$) on the isolated jejunum muscle strips before and after the administration of atropine (AT, 2~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$). The legends are the same as in figure 9.

緩만을 일으켰고, 이效果는 dibenamine 1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 前處置로써는 影響을 받지 않았으나 propranolol 1~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 前處置로써 완전히 消失되었다(Fig. 10).

Acetylcholine 投與效果 및 이效果에 미치는 atropine 的影響：本例 30例에 있어서 acetylcholine 0.5~1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 投與로例外없이 收縮反應만을 일으켰고 atropine 2~5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 前處置로써는 완전히 消失되었다(Fig. 11).

考 察

닭의 腸管은 다른 脊椎動物과 같이 自律神經 支配下에 있고 副交感神經으로서 迷走神經, 交感神經으로서 胸腰髓起源의 内臟神經支配를 받고 있음은 周知의 事實이나 Nolf^{8~10)}는 특히 交感神經支配로서 腹腔神經叢을 通하여 腸管에 到達하는 交感神經纖維外에도 部分의으로는 Remark 氏神經 및 腸間膜神經叢을 通해서 腸管을 支配하는 交感神經纖維의 存在를 報告하였고 Hsieh⁶⁾는 鳥類의 腸管은 胸腰髓의 交感神經幹에서 나오는 交感神經과 迷走神經 및 薦髓起源의 副交感神經 (pelvic splanchnic nerve) 支配를 받고 있다고 하였으며, Abráham¹⁾ 및 Kolossov 等은⁷⁾ 鳥類의 腸管에 內在性神經 즉 Auerbach 및 Meissner 氏神經叢이 잘 발달되어 있고 그 機能은 外在性神經의 調節下에 있다고 報告하였다.

一般的으로 腸管을 支配하는 交感神經은 抑制的으로 作用하여 腸管運動을 抑制하고 腸管의 弛緩을 일으키며 緊張을 감소시킴이 常例이나 本 實驗에 있어서는 血管周圍神經(交感神經)의 電氣刺戟으로 1) 收縮 및 弛緩(二相性反應)을 일으킨 例, 2) 收縮만 일으킨 例, 3) 弛緩만을 일으킨 例等의 세 가지 反應을 얻었다. 多數例에 있어서 二相性反應을 나타내었으므로 電氣刺戟與件이 이에 미치는 영향을 調査하였던 바 收縮反應은 刺戟頻度 40 cps, 刺戟強度 20 v에서 最大反應을 일으켰고 弛緩反應은 刺戟頻度 30 cps, 刺戟強度 10 v에서 最大反應을 일으켰으며, 短形波持續時間은 1~2 msec에서는 反應에 差異를 보이지 않았다. Garry 및 Gillespie⁸⁾는 家兔結腸에 있어서 副交感神經은 刺戟頻度 10 cps에서 最大反應을 일으켰고 交感神經은 50 cps에서 最大反應을 일으켰음을 報告한 以來 이 事實이 이 分野에서一般的으로 是認되고 있다. 즉 副交感神經은 比較的 低頻度에서 反應을 잘 일으키며, 交感神經은 比較的 高頻度에서 잘 반응함을 示唆한 것으로서 近來에 와서 이 事實을 利用하여 間接的으로 末梢神經纖維의 性質을 宛明하는 한 方法으로 應用되고 있다. 本 實驗에 있어서도 血管周圍神經의 電氣刺戟은 本質의로 交感神經刺戟을 뜻하며 刺戟頻度 30~40 cps에서 最大反應을 일으킨은 大體로 交感神經直接刺戟效果와 類似함을 示唆한 것이다.

명아리 腸管에서 血管周圍神經(交感神經)刺戟으로서 弛緩뿐만 아닌 收縮反應을 일으킴이 특징이며 이 神經刺戟效果에 미치는 몇 가지 自律神經性 藥物의 영향을

通해서 이 反應의 成因機轉을 宛明함은 이 分野에서 重要한 課題라 하겠다. Burn²⁾은 鴨의 腸管에서 血管周圍神經 刺戟으로 收縮反應이 일어남을 報告하고 이는 神經末端에서 遊離되는 acetylcholine에 基因한다고 하였으며 血管周圍神經 刺戟效果가 不定한 것도 이를 指摘하였다. Everett⁴⁾는 血管周圍神經 刺戟에 依한 명아리 腸管의 收縮 및 弛緩反應은 α -receptor 封鎖藥物인 regitine (phentolamine) 前處置로써는 아무런 影響도 받지 않았고, β -receptor 封鎖藥物인 propranolol 前處置로서도 影響을 받지 않았으며 副交感神經 過斷劑인 atropine 前處置로써도 影響을 받지 않았다고 하였다.

本 實驗에 있어서 血管周圍神經 刺戟에 대한 收縮反應은 phenoxybenzamine, dibenamine, propranolol 및 atropine 等으로 影響을 받지 않았으며, 弛緩反應은 phenoxybenzamine 및 propranolol 等으로는 消失되거나 減弱됨을 보았다. 뿐만 아니라 reserpine으로 前處置한 實驗例에 있어서 血管周圍神經刺戟으로써 收縮反應만을 일으켰고, 이 反應은 phenoxybenzamine, propranolol 및 atropine 等으로 아무런 影響도 받지 않았다. 而且 甫¹³⁾는 成熟한 鴨의 腸管에서 血管周圍神經 刺戟에 依하여 收縮反應을 보았고 이 反應은 regitine 및 atropine으로若干 減弱되나 血管周圍神經 刺戟에 依하여 神經末端에서 遊離되는 生物質이 norepinephrine이며 acetylcholine이 아님을 暗示하였다.

명아리 腸管의 血管周圍神經 刺戟에 依한 收縮反應이 adrenergic fiber나 cholinergic fiber에 基因하지 않는 것으로 思料되므로 이 事實을 더욱 確認하기 為하여 剔出空腸切片의 몇 가지 自律神經性 藥物에 對한 反應을 比較 檢討해 보았던 바 norepinephrine 投與로써 弛緩反應만을 일으켰고, 이는 phenoxybenzamine 및 dibenamine 前處置로 消失되었으며, isoproterenol 投與로서도 弛緩反應만을 나타내었으며 이는 propranolol 前處置로서 消失되었다. 한편 acetylcholine 投與로써 收縮反應만을 일으켰으며 이는 atropine 前處置로써 完全히 消失되었다.

以上의 實驗成績은 명아리 空腸의 血管周圍神經 刺戟에 依한 弛緩反應이 adrenergic fiber에 基因하여 adrenergic receptor는 α - 및 β -receptor를 모두 含有하고 있음을 示唆한 것이다. 이 神經刺戟에 依한 收縮反應은 adrenergic fiber나 cholinergic fiber에 基因되지 않고 다른 要素에 基因한 것으로 思料되며 이 問題에 對해서는 之後의 研究에 期待할 바 크다.

結論

병아리 空腸의 血管周圍神經 刺戟에 依한 反應과 이에 미치는 自律神經性 藥物의 影響을 調査함과 同時に 剝出空腸切片에 對해 自律神經性 藥物의 反應을 探知하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 병아리 空腸의 血管周圍神經 刺戟에 依하여 세 가지 反應樣態 즉 a) 初期收縮과 後續해서 弛緩을 일으키는例, b) 收縮만을 일으키는例, c) 弛緩만을 일으키는例等을 보았다.

2) 血管周圍神經 刺戟에 依한 收縮反應은 刺戟頻度 40 cps에서, 弛緩反應은 30 cps에서 最大反應을 일으켰다.

3) 血管周圍神經 刺戟에 依한 收縮反應은 phenoxybenzamine, propranolol 및 atropine의 前處置로써는 아무런 影響을 받지 않았으나 弛緩反應은 phenoxybenzamine, dibenamine 및 propranolol의 前處置로써消失되었거나 또는 減弱되었다.

4) Reserpine으로 處理한 空腸一血管周圍神經標本에 있어서 血管周圍神經 刺戟은 收縮만을 惹起하였고, 이 反應은 phenoxybenzamine, propranolol 및 atropine의 前處置에 對해서 아무런 影響을 받지 않았다.

5) 剝出空腸切片에 있어서 norepinephrine 投與은 弛緩만을 일으켰고 이는 α -receptor 封鎖藥物인 phenoxybenzamine 前處置로써 完全히 消失되었다.

6) 剝出空腸切片에 있어서 isoproterenol 投與에서 弛緩만을 일으켰고 이는 β -receptor 封鎖藥物인 propranolol 前處置로써 完全히 消失되었다.

7) 剝出空腸切片에 있어서 acetylcholine 投與는 收縮만을 일으켰고 이는 副交感神經 過斷劑인 atropine前處置로써 消失되었다.

以上의 實驗成績으로 미루어 보아, 병아리 空腸의 血管周圍神經(交感神經) 刺戟에 依한 弛緩反應은 adrenergic fiber에 基因되는 것으로 推理되나 收縮反應은 adrenergic fiber나 cholinergic fiber가 아닌 다른 要素에 基因하는 것으로 思料된다.

謝辭：本研究를 始終 指導 鞭撻하여 주신 全南大學校 醫科大學 吉道植 教授와 서울大學校 農科大學의 李榮韶 教授에게 深甚한 謝意를 表하며 많은 協助를 하여 준 李文漢君에게도 感謝의 뜻을 表하는 바이다.

參考文獻

1. Abrahám, A.: Beiträge zur Kenntnis der Innervation des Vogeldarmes. Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat., 1936. 23 : 737.
2. Burn, J.H.: The development of the adrenergic fibre. Br. J. Pharmacol. Chemother., 1968. 32 : 575.
3. Burnstock, G.: Evolution of the autonomic innervation of visceral and cardiovascular systems in vertebrates. Pharmacol. Rev., 1969. 21 : 247.
4. Everett, S.D.: Pharmacological responses of the isolated innervated intestine and rectal caecum of the chick. Br. J. Pharmacol. Chemother., 1968. 33 : 342.
5. Garry, R.C. and Gillespie, J.S.: The responses of the musculature of the colon of the rabbit to stimulation, *in vitro*, of the parasympathetic and of the sympathetic outflows. J. Physiol., 1955. 128 : 557.
6. Hsieh, T.M.: The sympathetic and parasympathetic nervous systems of the fowl. Ph.D. thesis, University of Edinburgh, 1951.
7. Kolossov, N.G., Sabussow, G.H. and Iwanow, J.F.: Zur Innervation des Verdauungskanals des Vögel. Z. Mikrosk. Anat. Forsh., 1932. 30 : 257.
8. Nolf, P.: Les nerfs entrinsiques de l'intestin chez l'oiseau. Première partie-Les nerfs vagues. Archs. Int. Physiol., 1934. 39 : 113.
9. Nolf, P.: Les nerfs extrinsiques de l'intestin chez l'oiseau. Deuxième partie-Les nerfs coeliaques et mesenteriques. Archs. Int. Physiol., 1934. 39 : 165.
10. Nolf, P.: Les nerfs extrinsiques de l'intestin chez l'oiseau. Troisième partie-Les nerfs de Remak. Archs. Int. Physiol., 1934. 39 : 227.
11. Young, J.Z.: The innervation and reaction to drugs of the viscera of teleostean fish. Proc. Roy. Soc. Biol., 1936. 12 : 303.
12. 白永鴻：新生家兔腸管의 血管周圍神經 刺戟效果. 全南大學校 大學院 碩士學位論文, 1971.
13. 白永鴻 및 曹圭瓊：腸의 交感神經支配에 關한 研究—新生家兔, 犬의 血管周圍神經 刺戟效果—. 全

南醫大雜誌, 1973. 10 : 39.

14. 李大元: 차라腸管의 血管周圍神經 刺戟效果. 全
南醫大雜誌, 1970. 7 : 503.

15. 鄭瑪甲: Sympathomimetic amines 의 新生家児勝

管에 미치는 影響. 全南醫大雜誌, 1970. 7 : 173.

Studies on Sympathetic Innervation of the Jejunum in the Chick

Chang Eop Lee, D.V.M.

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture,
Seoul National University

Abstract

It has been generally understood that the intestinal tracts are under the control of the autonomic nerves; the parasympathetics are excitatory and the sympathetics inhibitory. However, it is recently reported that the actions of these autonomic nerves in the newborn animals are shown to be different from those in the adult animals in some species.

In order to elucidate the role of sympathetic innervation to the intestinal tracts, the effects of periarterial nerve stimulation were studied in the periarterial sympathetics-jejunum preparations of the chick and the effects of some autonomic drugs on the isolated muscle strips were also studied.

The results obtained were as follows:

1. The periarterial stimulation in the periarterial sympathetics-jejunum preparation elicited the responses of three patterns; 1) contraction followed by relaxation 2) contraction only 3) relaxation only. The excitatory response was most effective in the stimulus frequencies of 40 cps, whereas the inhibitory response was maximal in the stimulus frequencies of 30 cycle per second.

2. The excitatory response to the periarterial stimulation was not affected by the pretreatment with phenoxybenzamine, dibenamine, propranolol and atropine, whereas the inhibitory response was completely blocked by the pretreatment with phenoxybenzamine and propranolol.

3. In the periarterial sympathetics-jejunum preparation treated with reserpine, the periarterial stimulation evoked only contraction, and the contraction was not affected by the pretreatment with phenoxybenzamine, propranolol and atropine.

4. The administration of norepinephrine evoked a relaxation in the isolated jejunum muscle strips and the effect was completely blocked by the pretreatment with phenoxybenzamine.

5. The administration of isoproterenol produced a relaxation in the isolated jejunum muscle strips and the effect was not affected by pretreatment with phenoxybenzamine, whereas the effect was completely blocked by the pretreatment with propranolol.

6) The administration of acetylcholine produced a marked contraction in the isolated jejunum muscle strips and the effect was completely abolished by the pretreatment of atropine.

These experimental evidences indicate that the inhibitory response to the periarterial stimulation is due to adrenergic fibers and the excitatory response is due to neither adrenergic nor cholinergic component.