Korean J. Vet. Res. Vol. 8. No. 2 (1968) 110-116

Guinea pig 의 甲狀腺機能이 副腎, 腦下垂體및 生殖腺에 미치는 影響

Ⅰ. Guinea pig의 甲狀腺이 副腎에 미치는 影響

서울大學校 農科大學 獸醫學科

李 康 郁

忠南大學校 農科大學

李 撥 承 · 鄭 英 彩

Ⅰ 緖 論

動物體의 內分泌腺間에는 相互 協力的이거나 或은 拮抗的으로 密接한 關聯性을 가지고 있음이 確實한데 甲狀腺은 內分泌腺中 外部的으로 機能을 調節할 수 있는 有一한 器管[1]이기 때문에 오래前부터 甲狀腺機能과 他內分泌腺및 性腺과의 關係를 究明코저 여러角度로 研究가 進展되어 있다.

即 甲狀腺과 他內分泌腺및 性腺과의 關聯性을 究明코저 Cecca[2]以來많은 사람들이 動物實驗을 通하여 甲狀腺의 重量變化, 組織學的變化에 依한 形態學的 研究, 甲狀腺內의 沃度含量을 測定하는 化學的方法 等을 開拓하여 왔으나 別 進展을 보지 못하다가 Fermi[7]에 依하여 放射性沃度(I^{128})가 처음 發見되어 甲狀腺機能研究에 活力을 주었으나 半減期가 겨우 25分에 지나지 않아 많은 不便을 느끼던中 Livingood等[16]에 依하여 半減期 8日인 放射性沃度(I^{131})가 生産되고 Chaney[3]가 P.B.I 測定法을 考察하게 되자 이를 利用하여 性腺과 關聯시킨 甲狀腺機能 研究에 長足의 發展을 보게되어 많은 業績들이 報告[5.6.14.20.22.23]되고 있으나 一致된 結論을 얻지 못하고 있다.

한편 放射性沃度의 大量投與가 甲狀腺 組織을 破壞시킨다고 Gorbman[10]과 Goldberg[9]가 報告한 以來, 從來 外科的 剔出方法에 依하여 甲狀腺機能低下症例를 만들던 不便이 解消되자 放射性沃度의 大量投與試驗이 活發히 進展되고 있다. 이方法을 使用하여 여러사람들이 甲狀腺機能과 他內分泌腺및 生殖腺과의 關聯性을 究明코저 試圖하여 많은 業績들이 있으나 相當히 다른 結果를 提示하고 있다.

副腎과의 關聯性에 關하여도 많은 報告가 있으나 그 結果가 相異하여 Freedam等 [8.12.15.19]은 甲狀腺機能이 副腎에 影響을 준다고 하였으며 Hess[11]는 影響이 없다고 報告하였으며 宋村[21]은 Rat에서 放射線에 依한 甲狀腺파괴時 副腎皮質 索狀帶의 萎縮을 觀察하였고 Lee等[14]은 Mouse에서 副腎各層의 높이를 測定하여 그 比率을 算出한바 索狀帶의 萎縮과 副腎髓質의 增加를 觀察하였다고 報告하여 아직까지 一致된 結論을 얻지 못하고 있다.

故로 著者는 이를 究明할 目的으로 Guinea pig에 放射性沃度를 大量投與하여 甲狀腺組織의 變化過程과 副腎의 機能變化를 組織學的으로 變化하였기에 報告하는 바이다.

Ⅱ 材料 및 方法

1. 供試動物및 配置

供試動物은 性成熟이 完成된 Guinea pig를 Table I과 같이 性別로 實驗群과 對照群에 30頭씩 配置하고 實驗開始 2週前부터 實驗動物箱子에 5頭씩 收容하고 같은 環境條件下에서 配合飼料와 Clover로 飼育하였다. 한便 實驗動物을 性別, 實驗및 對照群別 로 放射性沃度(I^{131}) 注入後 1, 7, 14, 28, 42및 56日群으로 나누었다.

Table I. Arrangement of Experimental Animals.

Sex	Fmeale		Male	
Group	Control	Experiment	Control	Experiment
Heads	30	30	30	30
Total	60		60	

2. 實驗場所및 期間

本實驗은 忠南大學校 農科大學 家畜生理學教室에서 1968年 4月 23日부터 同年 6月 18日까지 56日間에 걸쳐서 實施하였다.

3. 放射性沃度의 投與方法

서울原子力株式會社에서 輸入分配되는 放射性沃度 (NaI^{131}型 Carrier free)를 滅菌生理的 食鹽水로 稀釋하여 實驗群에 體重 kg當 4.5 mci.를 Tuberculin用 注射器로 背皮下에 注入하였다.

4. 組織學的 檢索方法

A. 甲狀腺의 組織學的 檢索

Guinea pig을 斷頭放血屠殺한後 甲狀腺을 摘出하여 Bouin's fluid에 固定하고 paraffin technipue에 따라 埋包하여 6μ두께로 切片한다음 Hematoxylin-Eosin 染色後 Olympus顯微鏡으로 甲狀腺組織의 變化像을 觀察하였다.

B. 副腎의 組織學的 檢索

屠殺直後 開腹하고 左側副腎을 剔出하여 甲狀腔과 同一한 方法으로 固定, 埋包하여 副腎中央部를 6μ두께로 切片한後 Hematoxylin-Eosin 染色을 하여 顯微鏡의 對眼 Lens에 micrometer를 裝置하고 Chung[56]과 Lee等[14]이 行한 方法에 따라 副腎皮質의 球狀帶, 束狀帶및 副腎髓質의 幅(넓이)을 測定한 다음 各測定値를 全體의 百分率로 換算하여 比較하였다.

Ⅲ. 實驗成績

1. 甲狀腺의 組織學的 所見

放射性沃度 投與後 甲狀腺의 組織所見은 雌, 雄 Guinea pig間의 別다른 差異를 發見할수 없었으며, 1日後에는 濾胞 上皮細胞의 異常腫大를 나타냈고 上皮細胞 內部에 空胞가 出現되었다. 7日後에는 急性症狀을 나타내어 甲狀腺中心部로부터 變化를 일으켜서 그 部位의 濾胞들이 退縮하고 間質組織이 代置되였으나 周邊部에는 小數의 機能을 消失한 異狀濾胞가 發見되었다. 14日後에는 濾胞를 찾아 볼수가 없었으며 28日後에는 腺全體가 纖維組織으로 變하여 機能이 完全히 消失된 所見이었다.

한便 屠殺時 甲狀腺의 外觀的 所見은 1日後에서는 別다른 變化를 認定할수 없었으나 그後 時間이 經過됨에 따라 充血이 甚하였고 異常的으로 腫大되었으나 14日後를 頂點으로 漸次的으로 萎縮되어 56日後에서는 甲狀腺을 찾기가 힘들 程度였다.

2. 副腎의 組織學的 檢索

A. 球狀帶.

放射性에 依한 甲狀腺파괴後 副腎皮質 球狀帶의 變化는 TableⅡ및 Fig. 1에 나타난 바와 같이 雌雄 Guinea pig共히 各觀察時間에서 對照群과 有意差를 發見할 수 없었으며 아주좁은 範圍에서 아무런 變化를 認定할 수 없을 정도로 增減하였다.

Table II. Zona Glomerulosa on Adrenal Cortex in Guinea Pig. (%)

Sex / Group / Days	Female		Male	
	Control	Experiment	Control	Epxeriment
1	5.43±0.34	6.01±0.47	6.24±0.63	5.83±0.91
7	4.85±0.42	4.70±0.38	6.06±0.74	5.66±0.30
14	5.68±0.37	5.13±0.84	5.75±0.58	6.67±0.48
28	4.41±0.30	5.07±0.32	5.94±0.72	6.04±0.83
42	5.13±0.62	4.61±0.64	5.78±1.32	7.32±0.38
56	4.27±0.52	4.64±0.42	5.83±0.82	5.94±0.73

*P<0.05 **P<0.01

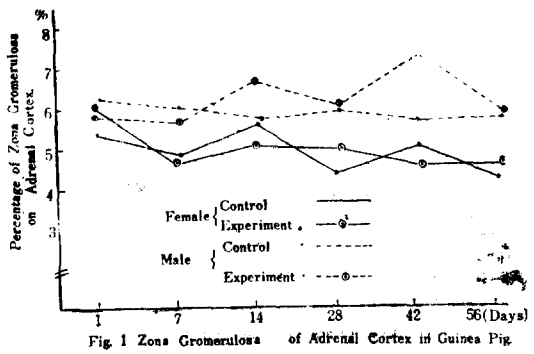


Fig. 1 Zona Gromerulosa of Adrenal Cortex in Guinea Pig.

B. 束狀帶

雌Guinea pig에 있어서 副腎皮質 束狀帶의 變化는 1日에서 對照群 43.37±4.25%에 對하여 實驗群 45.21±4.57%로서 若干의 增加를 나타냈을 뿐이고 7日부터는 漸次的으로 減少하여 14日後에 38.63±3.06%(對照群 : 42.30±3.52%)로 5%水準에서 有意差가 있었고 28日, 42日 및 56日에 各各 29.19±2.84%, 27.83±2.56%및 26.57±1.41%로서 1%水準에서 有意差를 나타냈다.

한편 雄 Guinea pig에서는 1日부터 14日까지는 對照群에 比하여 若干의 減少現像을 나타냈으나 有意差를

認定할수 없었고, 28日에는 26.83±2.14%(對照群30.23±1.63%)를 나타내어 減少 현상을 보였으며(P<0.05) 42日과 56日에서는 對照群 35.29±1.72%및 32.82±2.59%에 對하여 23.51±1.70%와 21.46±1.43%로서 共히 1% 水準의 有意差를 나타내어 一般的으로 時間이 經過함에 따라 對照群에 比하여 減少하는 傾向이었다. (Table Ⅲ, Fig. 2 參照)

Table III. Zona Fasciculata of Adrenal Cortex in Guinea Pig. (%)

Sex / Group / Days	Female		Male	
	Control	Experiment	Control	Experiment
1	43.37±4.25	45.21±4.57	34.63±2.35	33.74±1.04
7	44.52±5.48	43.94±1.78	32.66±3.43	31.63±1.76
14	42.30±3.52	38.63±3.06*	33.25±2.34	32.26±2.42
28	43.34±4.72	29.19±2.84**	30.23±1.63	26.83±2.14*
42	41.74±2.98	27.38±2.56**	32.59±1.72	23.51±1.70**
56	46.61±3.08	26.57±1.41**	32.82±2.59	21.46±1.43**

* P<0.05 ** P<0.01

C. 網狀帶

雌Guinea pig의 網狀帶는 1日, 7日 및 14日에서는 若干의 增減이 있으나 有意性을 나타내지 않았으며 28日에 對照群35.20±1.89%에 對하여 40.03±34.5%로 增加하여 有意差(P<0.05)를 나타냈고 42日과 56日에는 43.02±3.66%및 45.48±4.18%로 增加하였다. (p<0.01). 그리고 雄 Guinea pig의 網狀帶는 1日부터 28日까지는 實驗群이 對照群에 比하여 漸次的으로 增加하였으나 有意差를 認定할 수 없었으며, 42日과 56日에는 5%水準의 有意差를 나타냈다. 一般的으로 雌 Guinea pig에서는 14日부터 雄Guinea pig에서는 28日부터 時間이 經過할수록 增加하는 傾向이었다. (Table Ⅳ, Fig. 3 參照)

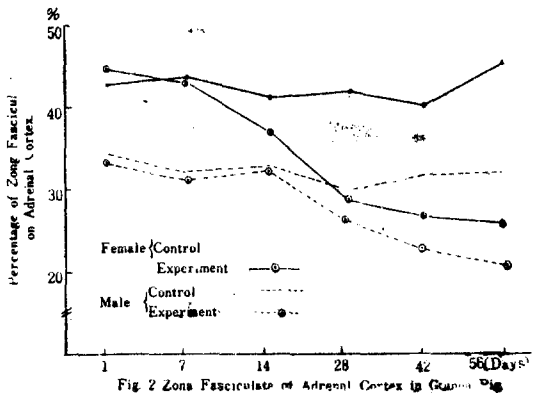


Fig. 2 Zona Fasciculata of Adrenal Cortex in Guinea Pig

Table IV. Zona Reticularis of Adrenal Cortex in Guinea Pig. (%)

Sex / Group / Days	Female		Male	
	Control	Experiment	Control	Experiment
1	35.52±2.63	36.92±3.13	46.27±3.47	45.78±3.94
7	34.97±1.49	33.50±2.56	45.62±2.68	44.71±3.59
14	3..65±2.54	37.23±2.87	45.89±3.23	46.74±3.46
28	35.20±1.89	40.03±3.45*	47.83±3.71	49.56±3.18
42	34.07±3.41	43.02±3.66**	45.91±5.66	50.09±4.86*
56	36.96±3.54	45.4 ±4.18**	44.53±3.64	51.29±3.64**

*P<0.05 **P<0.01

D. 副腎髓質

雌 Guinea pig에 있어서 副腎髓質의 變化는 1日에 對照群 19.73±1.82%에 對하여 21.25±2.47%로 差異를 나타냈으나 有意性은 없었고 7日부터 42日까지는 漸次的으로 增加하였으나 28日과 42日에 24.55±3.23%및 29.58±18.41%(對照群 : 1.60%및 19.87±1.56%)로 水準의 有意差를 나타냈을 뿐이다. 그리고 56日後에는 若干 減少하여 24.62±2.43% (對照群19.06±2.59%)를

나타냈으나 有意差를 認定할수 없었다. 한便 雄Guinea pig에서는 14日부터 增加하기 始作하여 42日에 19.06±2.54%(對照群 : 15.30±1.62%)로 增加하였으며(p< 0.05) 56日에는 22.68±1.54%를 나타내어 對照群 16.±2.94%보다 1%水準의 有意差를 나타냈다. (Table V, Fig. 4 參照)

Table V. Adrenal Medulla in Guinea Pig. (%)

Sex / Gyoup / Days	Female		Male	
	Control	Experiment	Control	Experiment
1	17.93±1.82	21.25±2.47	15.33±1.82	15.28±1.74
7	17.48±1.59	18.15±1.34	18.75±1.53	15.92±2.58
14	19.06±2.39	20.97±2.31	14.89±2.37	16.23±1.69
28	18.41±1.60	24.55±3.23*	16.88±1.36	17.94±1.67
42	19.87±1.56	25.98±4.42*	15.30±1.62	19.06±2.54*
56	19.06±2.59	24.64±2.43	16.76±2.49	22.68±1.54**

* $P<0.05$ ** $P<0.01$

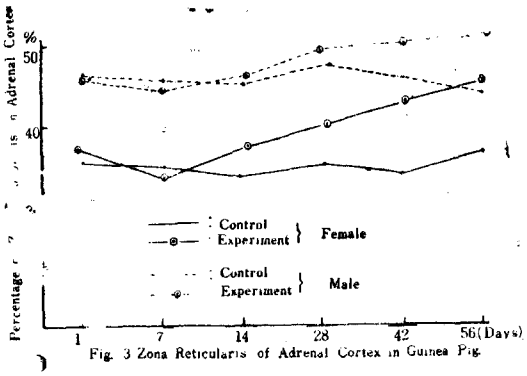


Fig. 3 Zona Reticularis of Adrenal Cortex in Guinea Pig.

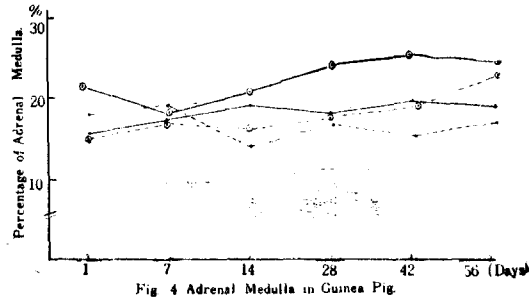


Fig. 4 Adrenal Medulla in Guinea Pig.

Ⅳ 考 察

1. 甲狀腺의 組織學的 所見

放射性沃度 大量投與에 依한 甲狀腺의 組織學的 變化에 對한 報告는 Gorbman[10]과 Goldberg[9]에 依하여 隣接臟器들에 障害없이 甲狀腺만을 完全히 破壞시키는 것이 可能하다고 報告한 以來 三好[17]는 體重 kg當 I^{131} 4.5mci를 投與한後 처음에는 甲狀腺機能이 一時的으로 進行되었으나 72時間부터 機能低下現象을 나타내어 1~6個月後에는 甲狀腺全體가 完全히 纖維組織化하여 機能이 消失됨을 報告하였다. 한便 三好等[18]은 Rat에 I^{131}을 體重 kg當 3.5, 4.0및 4.5 mci. 를 投與한바 4.5및 4.5mci. 處理群에서 24時間後에 濾胞上皮의 腫大, 膨化, 原形質의 空胞化가 顯著하고 核의 濃縮을 볼수 있었으며 一週日後에는 正常濾胞는 거의 破壞되었고 2 週日後에 硝子樣으로 變化하였다고 報告하였으며 Lee等[14]은 Mouse에 I^{131}을 投與한 實驗에서 14日後에 濾胞 上皮細胞가 破壞되고 42日後에 完全히 纖維組織化하였다고 한다.

한便 本實驗에서는 投與1日後에 濾胞甲狀腺上白의 異常腫大를 나타냈고 7日後부터 中心部로 부터 變化를 일으켜 그部位는 濾胞가 間質組織으로 代置되었으나 周邊部에서는 小數의 濾胞가 發見되었으며 28日後에는 腺全體가 纖維組織化하여 完全히 機能을 消失한 所見이었다

이 結果는 三好等[18]의 結果와 比較的 近似하고 Lee[14]의 結果와 比較해볼때 甲狀腺의 組織學的 變化過程은 大略 같은 經路를 거치게 되나 時間的으로 Lee等의 結果가 若干늦어지는 感이 있는데 이는 I^{131}의 投與

量을 實驗動物의 體重比로 決定하였기 때문에 Mouse보다 Guinea pig에서 많은 量이 投與되었고 沃度는 甲狀腺과 親和性이 있는 故로 集中的으로 吸收되어 Guinea pig에서 더 큰 內部 照射効果를 미친때문이라 生覺된다.

2. 副腎의 組織學的 所見

甲狀腺의 機能이 副腎에 미치는 影響에 關한 報告는 Freedam等[8.12.15.19]은 Hypothyroid時 副腎을 觀察한바 萎縮되어 重量이 減少되고, 副腎皮質의 機能低下를 觀察하였으며 Hess[11]는 아무런 影響이 없다고 報告하였다. 한편 松村[21]은 放射線에 의한 甲狀腺파괴를 行한 Rat에서 副腎各層의 面積을 算出한 結果 索狀帶가 明確히 萎縮되고 其他層은 別다른 變化를 認定할수 없다고 하였으며 Lee等[14]은 副腎各層의 넓이를 測定하여 그比率을 算出한바 索狀帶의 萎縮과 髓質의 增加를 報告하였다.

本實驗에서 球狀帶의 變化는 雌, 雄 Guinea pig에서 共히 勤少한 增減現象을 나타냈으며 索狀帶는 時間이 經過함에 따라 明確히 萎縮되어 14日에 雌Guinea pig.에서 5%水準의 有意性을 보였고 28일에는 雌性에서 1% 雄性에서 5% 水準의 有意差를 나타냈으며 42日과 56日에서는 雌, 雄 Guinea pig에서 共히 1%水準의 有意差를 나타냈다. 網狀帶는 時間이 經過함에 따라 漸次的으로 增加하여 雌性에서 28日에 5%, 42日및 56日에 1% 水準의 有意差를 나타냈고 雄性에서는 42日과 56日에 현저하게 ($P<0.05$, $p<0.01$) 增加하였다. 副腎髓質도 一般的으로 增加하는 傾向이어서 雌性에서 28日과 42日에 5% 水準의 有意差를 나타냈고 雄性에서는 42日과 56日에 현저($P<0.05$, $P<0.01$)하게 增加하였다.

이와같은 現象은 副腎이 萎縮한다는 Freedam[8.12.15.19]等의 結果와 一致된 點이라 生覺되며 組織學的인 面에서 볼때 宋村[21]의 結果와 類似한 成績을 얻었으나 宋村[21]이 網狀帶및 髓質의 變化를 認定할수 없다고 한데 反하여 本實驗에 網狀帶및 髓質이 增加한 것은 觀察方法에서온 差異라 生覺된다. 即 前者는 各層別 面積을 算出한데 對하여 本實驗에서는 各層의 百分率을 算出했기 때문에 副腎皮質의 索狀帶가 萎縮되므로 다른 層이 相對的으로 比率 增加하였으리라 思料되며 Lee等[14]의 結果와도 比較的 近似한 成績이나 Lee等[14]은 網狀帶가 若干增加하는 傾向이었으나 有意差를 認定하지 못했다함은 Mouse에서는 網狀帶의 比率이 Guinea pig에서와 같이 크지 못하여 比率算出過程에서 別다른 影響을 미치지 못했으리라 生覺된다.

V 結 論

性成熟이 完成된 Guinea pig를 Table I과 같이 配置하고 實驗群에 I^{131}을 體重 kg當 4.5 mci. 를 投與한후 1, 7, 14, 28, 42및 56日에 屠殺하여 甲狀腺과 副腎의 變化過程을 組織學的으로 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 放射性沃度를 投與한後 甲狀腺의 變化는 投與1日後에서 濾胞上皮의 異常腫大를 나타냈고 7日後에서 甲狀腺中央部는 濾胞가 間質組織으로 代置되었으나 周邊部에서는 小數의 濾胞를 發見 할수 있었다. 14日後에서는 濾胞를 全혀 發見할 수가 없었고 28日後에는 完全히 纖維組織化하여 機能을 消失한 所見이었다.

2. 副腎皮質 球狀帶의 變化는 雌, 雄 Guinea pig共히 一定한 變化傾向이 없이 勤少한 增減現象을 나타냈다

3. 副腎皮質의 索狀帶는 副腎各層中 가장 顯著한 變化를 나타냈으며 時間이 經過할수록 萎縮하여 雌Guinea pig에서는 14日에 5%, 28日後부터는 1% 水準의 有意差를 나타내어 56日에 26.57±1.41% (對照群41.46±3.08%)로 가장 크게 萎縮되었다. 한便 雄Guinea pig에서는 감소현상을 보여 28日에 5%, 42日과 56日에 1% 水準의 有意差를 나타냈다.

4. 副腎皮質의 網狀帶의 變化에 있어서 雌Guinea pig에서는 時間이 經過할수록 增加하여 28日에 5%, 42일및 56日에 1%水準이 增加有意差를 나타냈으며 雄Guinea pig에서는 28日까지 勤少하게 增減하였으나 42日과 56日에 현저($P<0.05$)하게 增加 하였다.

5. 副腎髓質은 雌Guinea pig에서는 증가되어 28日과 42日에 5%水準의 有意差를 나타냈고 雄 Guinea pig에서는 42日에 5% 56日에 1%水準으로 增加하였으며 一般的으로 時間이 經過할수록 若干씩 增加하는 傾向이었다.

V. 參考文献

1. Blaxter, K.L., et al, 1949; J. ani. Sci., 8 : 307
2. Cecca, 1904; Boll. Dell. Scienza Med., Cited by 5.
3. Chaney, A.C., 1940; Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., 12 : 179. Cited by 5.
4. Chouke, K.S., et al, 1930; Anat. Rec., 63 : 131.
5. Chung, Y.C., 1966; Theses collection Choongnam Univ., 5 : 51.
6. Chung, Y.C., 1966; Theses collection Choongnam Univ., 5 : 102.
7. Fermi, 1934; Treatment of Toxic Goiter With Radioactive Isotope. Cited by 5.

8. Freedam, H.H., 1954; J. Clin. Endocrinol.. 12 : 941.
9. Goldberg, R.C. et al, 1949; Endocrinol., 45 : 64.
10. Gorbman, A., 1947; Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 62 : 212.
11. Hess, M., 1953; Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 84 : 127.
12. 木村光博, 1954; 日本生理誌 16 : 169.
13. Kochakian, C. D. et al, 1956; Endocrinol., 58 : 279.
14. Lee, K.S. et al, 1968 : Changes of Thyroid Function affected large Amount of I^{131} and Effects on Adrenal Gland, Hypophysis and Sexual Cycle by the Changes in Mice. Unpublished.
15. Lebnold, C.P., 1944 : Endocrinol., 35 : 299.
16. Livingood, J.J. et al, 1938: Phygiological Review., Cited by 14.
17. 三好俊之 .1958; 産婦人科の進歩, 10 : 376.
18. 三好俊之等, 1963; 第15回日本産科婦人科學會 宿題報告第二篇第一章.
19. Pekkarinen, A. et al. 1951; Acta Endocrinol. 6 : 193.
20. Soliman, F. A. et al, 1954; J. Physiol., 178 : 89.
21. 宋材實, 1963; 第15回 日本産科婦人科學會 宿題報告第四篇 第二章
22. 植田安雄等, 1957; 日獸醫報, 2 : 49.
23. 植田安雄, 1961; 日本産科婦人科學會雜誌 13; 77.

Effects of the Thyroid Function on the Adrenal Gland, Hypophysis and Gonads in the Guinea Pigs.

1 Effcets of the Thyroid Function on the Adrenal Gland in the Guinea Pigs.

Kang Wook Lee, D.V.M., M.S.

College of Agriculture, Seoul National University.

Kyu Sung Lee, D.V.M. and Young Chai Cheong, D.V.M., M.S., Ph. D.

Agricultural college, Chungnam University.

ABSTRACT

The mature guinea pigs were grouped as indicated in the table 1. Radio-active iodine(I-131)in dose of 4.5mci, was administered to the experimental groups.

The animals were killed for examination in 1, 7, 14, 28, 42, and 56 days after the administration o the radio-active iodine. The thyroid and adrenal glands were observed histologically.

The results obtained were as follows;

1. One day after the administration, thyroid epithelial cells were abnormally enlarged. After seven days, specimens taken from the middle of the thyroid showed that the follicles and epithelial cells were changing to fibrous tissue, however, some follicles still remained in the verge of the thyroid. Follicles were not observed after fourteen days. After twenty-eight days, the follicles had all changed to fibrous tissue, and had lost their function.

2. The size of the zonas gromerulosa of adrenal cortex epually, in both male and female, showed slight fluctuation in size with no tendency to be changed.

3. Among the zonas of the adrenal glands, zona fasciculata showed marked changes. Zona fasciculata was atrophied in process of time. In females, it was atrophied significantly($P<0.05$)after fourteen days, and higly significant ($P<0.01$)in twenty-eight and fifty-six days after the administrtion of radioactive iodine.

In males, it also decreased significantly($P<0.05$)in sventy-eight days and highly significant($P<0.01$)in fourty-two and fifty-six days after the administration.

4. The size of the Zona reticularis of adrenal cortex in the females increased significantly ($P<0.05$)in twenty-eight days after the administration. In males, it showed slight fluctuation until twenty-eight days, but it increased significantly($P<0.05$)in fourty-two and fifty-six days after the administration.

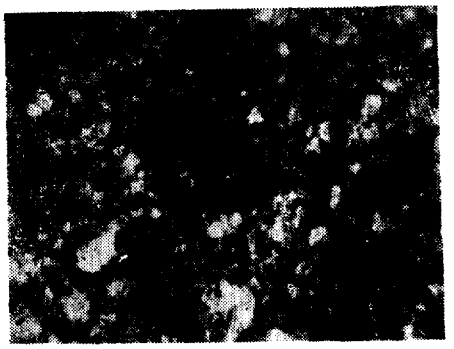
5. The size of the adrenal medulla increased significantly($P<0.05$) in twenty-eight and fourty-two days in females. It was increased significantly($P<0.05$) in fourty-two days and high significantly($P<0.01$) in fifty-six days after the administration.

圖　　版

第1圖 雌 Guenia pig의 正常甲狀腺 (H·E· stain ×400)

第2圖 I^{131}處置 1日後의 雌 Guenia pig의甲狀腺(H·E· stain ×400)

第3圖 I^{131} 處置 7日後의 Guenia pig의 甲狀腺(H·E·stain ×400)



第4圖 I^{131} 處置 28日後의 Guenia pig의 甲狀腺(H·E·stain ×400)