

# 흰쥐에 있어서 副腎剔出이 性腺, 甲狀腺 및 血清成分에 미치는 影響에 關한 研究

申 光 淳  
建國大學校 大學院 畜產學科

## Effects of Adrenalectomy on Sexual Gland, Thyroid Gland and Serum Components in Rats

**K. S. Shin**

Dept. of Animal Husbandry, Graduated School, Kon Kuk University

### Summary

This study aimed to determine the effects of adrenalectomy on the sexual gland, the thyroid gland and the serum components.

A total of 192 Wister strain albino rats were evenly divided into 4 sexually equal groups for the comparisons. Each groups was divided into a control and a treatment group by sexuality.

Each tissue of the sexual gland and the thyroid gland was microscopically examined, and at the same time body weight and serum components were also examined on the 1st, 7th, 14th, 28th, 42nd, 56th, 70th and 84th day respectively following adrenalectomy.

The results obtained were as follows:

1. The body weight was sufficiently retarded in decreasingly after the adrenalectomy as compared to that of control.
2. The histological change of testis started atrophy of spermatogonia and degeneration of spermatocyte. There was appeared no cell division activity. Spermatozoa in the seminiferous tube was not noticed but degeneration of interstitial cell was started and spermatozoa in the epididymal duct disappeared.
3. Degeneration of oocyte and follicular cell was noticed as the histological change of ovary. There was not appearance of primary follicle and corpus luteum but interstitial cell was proliferated.
4. For the effect of adrenalectomy on the histological change of the thyroid gland, the number of small follicle decreased and that of large follicle increased as the time passed following the adrenalectomy. And the follicular epithelial cell became squamous as typical condition of functional decreased.
5. It was shown that in the total contents of serum protein no difference with control occurred with in the 70th day for male and female adrenalectomized, respectively. But the differences in protein contents were significantly decreased on the 70th day.
6. No difference occurred in the total serum lipids on the 7th day, but they decreased

- significantly on the 42nd day, and ( $P < 0.01$ ) on the 56th, and 70th day. A tendency to decrease was noted as time elapsed following adrenalectomy.
7. Increase and decrease were intercrossed in the serum cholesterol contents between the control and the treatment groups on the 28th day. But the difference significantly decreased on the 42nd, 56th and 70th day after adrenalectomized. The contents showed tendency to decrease as time elapsed following adrenalectomy.
  8. The blood glucose contents rapidly decreased with time. The differences were significant on the 28th and 42nd day, and highly significant on the 56th and 70th day for male adrenalectomized.
  9. In case of sodium, there was no noticeable sexual distinction. There was slight increasing or decreasing for the control group. But the treatment group tended continuously to decrease for male and female.
  10. It was shown that potassium contents tended to increase on the 28th day for male and female, but the differences were small.
  11. As for chlorine, it tended to decrease rapidly on 7th day for male and female adrenalectomized, and the tendency continued.

## I. 緒 論

副腎의 發生을 비롯한 副腎皮質과 髓質의 一般的 機能에 대한 研究과 副腎의 內分泌的 機能인 皮質 hormone과 髓質 hormone에 관하여는 그 分泌秩序와 作用에 대하여 많은 研究報告가 있다.

한편 副腎과 다른 內分泌腺과의 相互關係에 대하여도 많은 研究가 進行되고 있다. 이들 內分泌腺은 매우 多樣한 生理的 機能을 가지고 相互充進 또는 抑制의 影響을 미치고 있어 지금까지의 研究報告가 恒時 一貫된 結果를 가져 오지는 않았다.

즉, 副腎機能이 卵巢와 精巢에 미치는 影響을 보면, 副腎機能이 低下되면 卵巢와 精巢에 退行性變化를 일으킨다는 報告가 많으며 正常的이었다는 報告도 있다. 副腎과 甲狀腺과의 關係에 대하여는 副腎機能이 充進되거나 低下되면 이에 따라 甲狀腺機能도 充進 또는 低下된다는 報告가 있다.

한편 副腎機能과 血清中的 蛋白質, 脂肪, 糖質 및 無機物 등의 變化에 대하여도 研究報告가 있으나, 副腎을 完全剔出後 經時的으로 卵巢, 精巢, 甲狀腺 및 血清成分의 變化를 調査한 것은 아직 報告된 바 없다.

이에 本研究에서는 性成熟이 完了된 흰쥐를 供試動物로 하여 兩側副腎을 完全剔出한 다음 時間經過에 따라 體成長을 비롯하여 精巢와 卵巢 및 甲狀腺을 組織學的으로 檢索하고 아울러 各種 代謝에 미치는 影響을 檢討코자 血清을 分離하여 各種 血清成分을 分析하여 正常對照區와 比較한 結果 有意한 成績을 얻었기 報告

한다.

## II. 實驗材料 및 方法

### 1. 實驗材料

實驗動物은 性成熟이 完了된 60~90日令(體重 130~160g)의 Wister系 암흰쥐 96마리, 수흰쥐 96마리 總 192마리를 使用하였다.

### 2. 實驗方法

#### 1) 實驗設計

實驗動物의 配置는 表 1과 같이 암흰쥐 96마리, 수흰쥐 96마리 總 192마리를 實驗區와 對照區로 나누어

Table 1. The arrangement of experimental animals

Group Time(day)	Sex		Total		
	Male	Female	Control	Treatment	
0	6	6	6	6	24
7	6	6	6	6	24
14	6	6	6	6	24
28	6	6	6	6	24
42	6	6	6	6	24
56	6	6	6	6	24
70	6	6	6	6	24
84	6	6	6	6	24
Total	48	48	48	48	192

48마리씩 配置하였다. 各區를 다시 時間經過에 따라 1, 7, 14, 28, 42, 56, 70 및 84日 屠殺區의 8區로 나누어 6마리씩 配置하고 NRC 飼養標準의 흰쥐 給與基準에 의하여 製造된 實驗動物用 固型飼料를 自由給餌시켜 飼育하였다.

### 2) 副腎別出方法

副腎의 別出은 ether로 麻醉시킨 다음 암수 다같이 最後 胸椎로 부터 後位 1.5cm, 그리고 背正中線으로 부터 左右로 腹位 1.0cm되는 點에서 1.0cm程度의 橫斷皮膚切開線을 만들고 腹壁筋膜과 腹壁筋을 切開한다음 腸과 脂肪組織을 제거면서 들어가 副腎을 끌어올려 完全別出하고 縫하였다. 左右側의 副腎을 各各 別出하였다.

後處置로는 縫合部位에 mercurchrome과 oil penicilin 을 바르고 20mg의 oxyteracycline을 1日 1回式 2日 間 筋注하였다. 그리고 別出手術한 當日에는 2mg cortisone acetate와 2mg deoxycorticosterone acetate 를 筋注하였으며 그 後부터는 1mg cortisone acetate 와 1.5mg deoxycorticosterone acetate를 治療가 될 때까지 每日 筋注하였다(White, 1966).

### 3) 體重測定方法

體重은 1週 間隔으로 午前 10時에 torsion balance 로 測定하였으며 每回 同一한 方法으로 實施하였다.

### 4) 性腺과 甲狀腺의 組織學的 檢索方法

屠殺後 性腺과 甲狀腺을 取하여 Bouin 氏液에 固定하고 파라핀手法(Lillie, 1965)에 따라 6 $\mu$  程度의 切片

을 만들어 Hematoxylin-eosin 染色으로 染色한 後 變化像을 檢鏡하였다.

### 5) 血清成分의 分析方法

各 觀察時間에 따라 心臟穿刺에 依하여 얻은 血液을 室溫에 放置한 後 遠心分離(3,000 r.p.m으로 15分間) 하여 얻은 血清을 試料로 하였으며 各 血清中の 總蛋白質은 Biuret法(Hawk and Oser, 1954), 血糖은 OT法(Tietz, 1970), 總脂肪은 Sulfo-Phospho-Vanillin 法(Bauer et al, 1974), cholesterol은 Zak法(Meites and Faulkner, 1962), sodium과 potassium은 螢光光度計法(David, 1958), chlorine는 Schales-Schales 法(Hawk & Oser, 1954) 등으로 血清의 各 成分을 分析하였다.

## IV. 實驗成績

### 1. 體成長에 미치는 影響

副腎別出後 體成長의 變化에 대한 觀察을 위하여 수컷과 암컷에서 副腎別出後 84日까지 每週體重을 測定하여 對照群과 比較한 것을 보면 表 2에서 보는 바와 같다. 즉 實驗開始日에는 수컷에서 實驗群과 對照群이 각각 143.4 $\pm$ 1.71g 및 143.1 $\pm$ 2.76g이었고, 암컷에서는 144.8 $\pm$ 1.48g 및 142.9 $\pm$ 1.50g로 큰 差가 없었다. 그러나 1週後부터는 수컷이 암컷보다 컸고 2週後부터 實驗群과 對照群에서 수컷은 187.9 $\pm$ 4.31g 및 193.7 $\pm$ 3.66g 그리고 암컷은 166.3 $\pm$ 2.93g 및 170.9 $\pm$

Table 2. Effects of adrenalectomy on body weight in rats(gm)

Sex	Male		Female	
	Control	Treatment	Control	Treatment
Time (day)				
0	143.1 $\pm$ 2.76	143.4 $\pm$ 1.71	142.9 $\pm$ 1.50	144.8 $\pm$ 1.48
7	166.0 $\pm$ 3.39	162.5 $\pm$ 2.68	159.1 $\pm$ 1.39	158.2 $\pm$ 3.08
14	193.7 $\pm$ 3.66	187.9 $\pm$ 4.31	170.9 $\pm$ 2.29	166.3 $\pm$ 2.93
21	208.0 $\pm$ 3.28	206.9 $\pm$ 5.51	182.5 $\pm$ 2.83	174.9 $\pm$ 3.37
28	222.9 $\pm$ 3.33	221.1 $\pm$ 5.69	193.3 $\pm$ 2.86	183.7 $\pm$ 4.19
35	242.6 $\pm$ 3.02	239.1 $\pm$ 4.77	201.7 $\pm$ 2.87	193.9 $\pm$ 4.76
42	256.2 $\pm$ 3.11	252.1 $\pm$ 4.83	209.3 $\pm$ 3.34	198.5 $\pm$ 4.75
49	278.0 $\pm$ 3.49	265.5 $\pm$ 9.14	213.1 $\pm$ 3.96	201.8 $\pm$ 4.02
56	290. $\pm$ 6.45	276.0 $\pm$ 11.09	217.8 $\pm$ 4.27	206.6 $\pm$ 3.28
63	307.6 $\pm$ 6.83	285.3 $\pm$ 11.27	223.7 $\pm$ 5.38	209.3 $\pm$ 5.38
70	315.7 $\pm$ 10.39	293.7 $\pm$ 10.14	231.0 $\pm$ 10.96	213.3 $\pm$ 5.82
77	323.0 $\pm$ 11.67	301.0 $\pm$ 13.48	238.3 $\pm$ 11.14	218.7 $\pm$ 5.68
84	330.7 $\pm$ 5.56	303.1 $\pm$ 7.06*	241.3 $\pm$ 3.22	221.8 $\pm$ 2.30**

\* P<0.05

\*\* P<0.01

2.29g로 수컷이 암컷보다 현저하게 컸으며 繼續 그 차는 심하여져서 12週째에는 수컷에서는 實驗群과 對照群이 303.1±7.06g 및 330.7±5.56g 그리고 암컷에서는 221.8±2.30g 및 241.3±3.22g로 큰 차를 나타냈으며 性別에 따른 實驗群과 對照群間의 차를 보면 수컷에서 對照群에 比하여 實驗群의 成長率이 繼續 低調하였으나 6週後까지는 큰 차를 나타내지 않았다.

그러나 7週後부터는 差異를 나타내기 시작하여 12週째에는 實驗群과 對照群이 303.1±7.06g와 330.7±5.56g로 實驗群의 成長率이 平均 27.6g 낮아져서 5% 水準의 有意差를 나타냈고, 암컷에서는 2週後부터 差異를 나타내기 시작하여 점차 그차가 커져서 12週째에는 221.8±2.30g와 241.3±3.22g로 수컷에서와 같이 實驗群의 成長이 平均 19.5g 낮아져 1% 水準의 有意差를 나타냈다.

## 2. 性腺에 미치는 影響

### 1) 精巢의 組織學的 變化

副腎別出後 精巢의 變化를 組織學的으로 觀察한 結果는 表 3과 圖版 1, 2, 3 및 4에서 보는 바와 같다. 즉 副腎別出後 曲細精管에서의 精祖細胞는 副腎別出後 14日頃부터 變性이 오기 시작하여 56日째에는 萎縮退化 현상이 確實해졌으며 계속해서 萎縮消失되는 경향이 있었다. 精母細胞도 같은 경향이어서 副腎別出後 14日頃부터 變性되는 形態上的 變化를 일으키기 시작하였고 精祖細胞보다도 進行이 빠른 경향을 보여 42日째부터는 현저한 退行像을 보였다. 分裂中에 있는 細胞의 出現을 보면 初期 즉, 副腎別出後 28日頃까지는 나타났으나 42日頃부터는 完全히 停止된 상태이고 새로이 分裂

이 시작되는 細胞는 찾아볼 수 없었다.

曲細精管腔에서의 精子도 初期에는 頭部와 尾部가 確實하고 活動性을 가진 精子가 많이 發見되었으나 42日頃부터는 거의 없었고 精娘細胞로부터의 精子變形이 中斷되었으며 56日째부터는 精子가 보이지 않았다. 한편 間質細胞는 初期에는 變化像을 찾아 보기 어려웠으나, 28日頃부터는 變性이 왔고 42日째부터는 현저히 肥大하여지고 機能 상실의 현상이 뚜렷하였다. 精巢上 體管에서의 精子도 28日以後에는 찾아 볼 수 없었다.

### 2) 卵巢의 組織學的 變化

副腎別出後 卵巢의 變化를 組織學的으로 觀察한 結果는 表 4와 圖版 5 및 6에서 보는 바와 같다. 즉, 副腎別出後 14日頃부터 卵母細胞의 發育이 停止狀態였으며, 時日이 經過됨에 따라 萎縮消失되는 경향이었고, 卵胞를 보면 發育中의 卵胞細胞는 28日頃부터 變性이 시작되었으며, 原始卵胞도 初期에는 出現이 많았으나 時日이 經過할수록 減少하는 경향이였으며, 成熟卵胞도 14日째부터는 進行되는 것이 없이 退行되는 현상이었다. 黃體는 새로이 形成되는 것이 없이 56日以後에는 찾아보기 어려웠고, 間質組織이 肥大增殖하여 變性을 일으키는 것이 確實하였다.

全體적으로 卵巢는 活動性을 상실하고 變性되는 경향으로 나타났다.

## 3. 甲狀腺에 미치는 影響

### 1) 수컷쥐 甲狀腺의 組織學的 變化

副腎別出後 수컷쥐에 있어서의 甲狀腺의 機能變化를 組織學的으로 觀察한 結果는 表 5와 圖版 7 및 8에서 보는 바와 같이 濾胞의 크기에 따른 分布의 比가 對照

Table 3. Histological finding of testis on adrenalectomized male rats

Tissue finding		Time(day)						
		0	7	14	28	42	56	70
Seminiferous tubule	Atrophy of spermatogonia	-	-	±	±	±	+	++
	Degeneration of spermatocyte	-	-	±	±	+	++	+++
	Appearance of cell division	+	+	+	+	±	-	-
	Appearance of spermatozoa	++	+	+	+	±	-	-
Interstitial cell	Degeneration	-	-	-	±	+	++	+++
Epididymal duct	Appearance of spermatozoa	++	+	±	-	-	-	-

Remarks: The degree of histological finding

- : within normal limit
- ± : minimal in degree
- + : slight in degree
- ++ : moderate in degree
- +++ : marked in degree

**Table 4.** Histological finding of ovary on adrenalectomized female rats

Tissue finding		Time(day)							
		0	7	14	28	42	56	70	
Oocyte	Degeneration of oocyte	—	—	±	+	++	++	+++	
Follicle	Degeneration of follicular cell	—	—	—	±	±	+	++	
	Appearance of primary follicle	++	++	++	+	+	±	—	
	Appearance of mature follicle	+	+	—	—	—	—	—	
Corpus luteum	Appearance of corpus luteum	+	+	+	+	+	±	±	
Interstitial tissue	Proliferation of interstitial cell	—	—	±	±	+	+	++	
In general	Gross degeneration of ovary	—	—	±	+	+	++	++	

**Table 5.** Thyroid follicle in adrenalectomized male rats (%)

Group	Weight of thyroid follicle(mg) Time(day)	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	100&over
		Control	—	23.91	15.22	17.39	10.87	6.52	6.52	4.35	2.17	2.17
Treatment	7	5.88	32.35	17.65	5.88	17.62	2.94	—	2.94	—	2.94	11.76
	14	4.92	8.20	27.87	26.23	16.39	3.28	3.28	—	4.92	1.64	3.28
	28	6.25	52.08	12.50	14.58	8.33	2.08	2.08	—	2.08	—	—
	42	8.16	28.57	18.37	14.29	14.29	8.16	2.04	—	2.04	2.04	2.04
	56	19.35	16.13	3.23	12.90	3.23	6.45	3.23	3.23	6.45	25.81	—
	70	3.45	31.03	17.24	13.79	10.34	3.45	—	—	3.45	—	17.24
	84	—	—	5.88	23.53	5.88	11.76	17.65	—	11.76	5.88	17.65

群에 있어서는 0~10mg 크기의 小型濾胞가 23.9%로 가장 많았고 다음이 20~30mg 크기의 것이 17.4%였으며 濾胞가 클수록 數가 減少하다가 100mg이상의 大型濾胞가 8.7%로 약간 增加하였다. 實驗群에 있어서는 副腎剔除 7 및 14日째에는 같은 傾向이었고 28日째에는 10~20mg 크기의 것이 52.1%로 全體의 半以上

을 차지하였으나 大型濾胞는 減少하였고 42日째에는 10~20mg 크기의 것이 減少하였을 뿐 같은 傾向이었다. 그리고 56日째부터는 大型濾胞의 出現이 크게 增加하는 추세이며 84日째에는 20mg이하의 小型濾胞는 消失되고 20mg 以上되는 것에서 比較的 均等하게 나타나 大型濾胞의 出現이 크게 增加하였다.

**Table 6.** Thyroid follicle in adrenalectomized female rats (%)

Group	Weight of thyroid follicle(mg) Time(day)	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	100&over
		Control	—	13.51	21.62	13.51	13.51	5.41	5.41	13.51	—	5.41
Treatment	7	1.27	15.19	32.91	22.78	10.13	2.53	6.33	2.53	1.27	—	5.06
	14	12.86	25.71	24.29	10.00	10.00	5.71	4.29	—	1.43	—	5.71
	28	3.39	10.17	23.73	13.56	11.86	15.25	3.39	1.69	5.08	5.08	6.78
	42	—	6.82	18.18	25.00	11.36	9.09	6.82	2.27	—	4.55	15.91
	56	6.78	18.64	25.42	20.34	10.17	3.39	3.39	—	1.69	1.69	8.47
	70	4.76	15.87	20.64	14.29	7.94	6.35	3.17	—	1.59	6.35	19.04
	84	—	12.50	12.50	12.50	—	—	—	—	—	—	—

한편 濾胞上皮에 있어서도 圖版 7 및 8에서 보는 바와 같이 平扁化하여 전형적인 甲狀腺機能低下像을 나타내고 있다.

#### 2) 암흰쥐 甲狀腺의 組織學的 變化

副腎剔出後 암흰쥐에 있어서의 甲狀腺의 變化는 表 6과 圖版 7 및 8에 나타난 바와 같이 全體적으로 수컷 쥐에서와 같이 對照群에 있어서는 小型濾胞가 많은 편이며, 大型濾胞의 出現이 적었다. 그리고 副腎剔出後 28일까지는 같은 分布傾向이 었으나 42일째에는 100 mg 이상의 것이 15.9%로 比較的 많이 나타났다. 56 일째에는 약간 減少하였으나, 70일째에는 大型濾胞의 出現이 크게 增加하였고 84일째에는 中等度の 濾胞가 없이 100mg 이상의 것이 62.5%나 나타나 大型濾胞의 數가 增加하였고 濾胞上皮細胞는 수컷쥐에서와 같이 현저히 平扁化하여 核까지도 細長해진 것을 觀察할 수 있어 여기에서도 전형적인 甲狀腺機能低下像을 볼 수 있었다.

#### 4. 血清成分에 미치는 影響

##### 1) 總蛋白質量의 變化

副腎剔出後에 있어서 血清中の 總蛋白質의 量을 보면 수컷에서는 表 7에서 보는 바와 같이 實驗이 始作 될 때는 對照群이 6.75±0.149, 實驗群이 6.80±0.299 이던 것이 副腎剔出 7일째에는 같은 傾向으로 實驗群이 對照群보다 약간 높은 상태를 維持하였다. 그러나 14일째에는 反對의 傾向을 나타내어 對照群은 6.83±0.132로 약간 올라간데 反하여 實驗群은 6.58±0.224로 多少 減少하였다.

28, 42, 56 및 70일째에 있어서 對照群은 약간의 增減이 있었으나 큰 差異는 없었다. 그러나 實驗群에 있어서는 繼續 減少하여 70일째에 6.24±0.051로 크게

減少하여 約 0.47mg/100ml의 差가 생기고 統計적으로  $P < 0.05$  水準의 有意性을 나타냈다.

한편 암컷에서는 表 7에서 보는 바와 같이 處理時에 對照群이 6.56±0.172이고 實驗群이 6.42±0.183로 對照群에 比하여 實驗群이 약간 낮은 편이었으며 이와같은 傾向은 42일째까지 繼續되었으나 큰 차이는 나타나지 않았다.

그러나 56일째에는 對照群이 6.68±0.210에 比하여 實驗群이 6.37±0.237로 差가 있었으나 統計적으로 有意性은 없었는데 70일째에는 對照群과 實驗群이 각각 6.59±0.04와 6.07±0.045으로 平均 0.52gm/100ml의 差가 나타나 統計적으로  $P < 0.01$  水準의 有意性을 나타냈다.

##### 2) 總脂肪量의 變化

副腎剔出 수컷쥐에 있어서 總脂肪量의 變化는 表 8에 나타난 바와 같으며 副腎剔出後 7일에는 別다른 變化像을 나타내지 않았으나 14일째부터는 對照群 201.4±11.45에 比하여 實驗群이 185.0±6.18로서 점차 減少하기 시작하여 28일째에는 그 差가 더욱 현저하여졌고 42일째에는 對照群은 220.2±21.94로 약간 增加는 하였으나 큰 變化가 없는 反面에, 實驗群은 174.8±9.13으로 계속 減少하여 兩者間에 45.4mg/100ml의 差異가 있어  $P < 0.05$  水準의 有意差를 나타냈으며 56 및 70일째에는 對照群은 큰 變化가 없었으나 實驗群에 있어서는 각각 170.4±5.50과 168.2±11.24로 계속 減少하여 兩者間의 差異는  $P < 0.01$  水準의 有意性을 나타냈다.

한편 암컷쥐에 있어서는 表 8에서와 같이 수컷과 유사한 變化傾向이었으나 對照群과 實驗群에서 모두 대체로 낮은 편이며 副腎剔出後 7일째까지는 別다른 差異가 없었으나 14일째부터는 對照群 209.8±13.50에

Table 7. Total protein in adrenalectomized rats (gm/100ml)

Group	Sex		Male				Female			
	Time (day)	Control		Treatment		Control		Treatment		
		Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	
0	6.75	0.1486	6.80	0.2993	6.56	0.1721	6.42	0.1828		
7	6.70	0.0548	6.84	0.1530	6.56	0.1536	6.50	0.2557		
14	6.83	0.1323	6.58	0.2236	6.70	0.2470	6.50	0.1744		
28	6.84	0.1288	6.60	0.2154	6.64	0.1517	6.54	0.2943		
42	6.74	0.2205	6.40	0.2227	6.62	0.1393	6.48	0.2245		
56	6.74	0.1097	6.32	0.1241	6.68	0.2098	6.37	0.2367		
70	6.71	0.1749	6.24*	0.0510	6.59	0.0454	6.07**	0.0447		

\*  $P < 0.05$

\*\*  $P < 0.01$

Table 8. Lipid in adrenalectomized rats (mg/100ml)

Group	Sex		Male				Female			
	Time (day)	Control		Treatment		Control		Treatment		
		Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	
0	223.2	13.684	225.0	9.982	221.0	15.189	217.6	7.105		
7	218.8	10.979	209.2	6.103	212.8	16.132	210.8	3.293		
14	201.4	11.453	185.0	6.184	209.8	13.504	186.0	3.099		
28	215.4	15.410	180.8	6.212	207.6	22.574	179.6*	6.600		
42	220.2	21.940	174.8*	9.129	210.0	6.626	162.4*	3.803		
56	225.2	40.047	170.4**	5.505	211.5	17.758	154.2**	8.617		
70	219.7	35.254	168.2**	11.241	221.4	11.627	152.7**	7.225		

\* P<0.05

\*\* P<0.01

대하여 實驗群 186.0±3.10으로서 兩群間에 差가 나타나기 시작하였다.

28日과 42日째에 있어서도 實驗群이 계속 減少하여 對照群이 각각 207.6±22.57 및 210.0±6.63과 實驗群이 각각 179.6±6.60 및 162.4±3.80으로 되어 兩群間에는 平均 28.0과 47.6mg/100ml의 差異가 있어 모두 P<0.05 水準의 有意差를 나타냈으며 56日과 70日後에 있어서는 實驗群도 계속 減少하는 傾向이어서 對照群은 각각 211.5±17.76 및 211.5±11.63인데 比하여 實驗群은 154.2±8.62 및 152.7±7.23으로 兩群間에 各 各 平均 57.3과 68.7mg/ml의 差異가 있어 모두 P<0.01 水準의 有意差를 나타냈다.

### 3) Cholesterol 含量的 變化

副腎別出 수신회에 있어서의 cholesterol 含量的 變化는 表 9에 나타난 바와 같이 對照群과 實驗群에서는 7日째에 약간 減少하였다가 계속 조금씩 增加하는 추

세를 나타내는가 하면 對照群에 있어서는 副腎別出後 7 및 14日째에는 약간 增加하였고, 28日以後 계속 減少하는 傾向을 나타냈다. 즉 副腎別出後 28日까지는 對照群에 比하여 實驗群이 높았으나 有意한 差는 없었으며 42日째에는 對照群이 122.4±15.34, 實驗群이 107.4±15.21로 實驗群이 급격히 減少하였고 56日과 70日째에도 계속 減少하여 各 各 對照群은 124.8±7.29 및 121.5±9.21인데 比하여 實驗群이 105.2±7.93 및 103.7±11.51로 42日以後에는 兩群間 各 各 平均 19.6과 17.8mg/100ml의 差異가 있어 모두 P<0.05 水準의 有意差가 나타났다.

한편 암컷쥐에 있어서는 表 9에 나타난바와 같이 對照群과 實驗群이 42日째까지 어느 程度의 間隔을 두고 다같이 增加하는 傾向을 나타냈으나, 56日과 70日째에 對照群은 각각 128.6±11.27과 130.1±9.72인데 比하여 實驗群은 각각 110.3±9.39 및 109.1±8.74로 各

Table 9. Cholesterol in adrenalectomized rats (mg/100ml)

Group	Sex		Male				Female			
	Time (day)	Control		Treatment		Control		Treatment		
		Mean	S.E.	Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	
0	119.2	14.91	118.2	7.54	128.4	9.88	122.8	12.64		
7	116.2	4.63	122.0	5.86	133.6	11.16	126.0	5.86		
14	118.6	4.64	125.4	8.69	117.4	12.79	121.5	73.32		
28	119.2	1.36	120.3	14.07	127.4	5.07	118.8	6.79		
42	122.4	15.34	107.4*	15.21	126.2	6.49	115.6	2.80		
56	124.8	7.29	105.2*	7.93	128.6	11.27	110.3*	9.39		
70	121.5	9.21	103.7*	11.51	130.1	9.72	109.1*	8.74		

\* P<0.05

Table 10. Glucose in adrenalectomized rats (mg/100m<sup>l</sup>)

Group	Male		Female		Male		Female	
	Control		Treatment		Control		Treatment	
	Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E
0	146.2	5.65	139.8	13.05	142.0	3.05	144.8	1.71
7	149.6	3.53	125.0	6.17	139.0	6.01	130.5	9.12
14	145.4	12.98	116.6	10.11	134.8	14.19	112.8	8.65
28	141.2	8.01	105.8*	18.14	144.0	7.57	110.0*	9.26
42	144.0	6.16	104.0*	8.96	136.4	2.29	105.0*	6.69
56	139.8	11.39	96.0**	14.33	136.8	8.16	104.4*	7.42
70	136.2	9.92	94.0**	2.24	141.0	5.15	97.8**	10.40

\* P<0.05

\*\* P<0.01

소하여 兩群間에 各各 平均 18.3과 21.0mg/100m<sup>l</sup>의 差異가 있어, 모두 P<0.05 水準의 有意差를 나타냈다

4) 血糖水準의 變化

副腎別出 흰쥐에 있어서의 血糖値는 수컷에 있어서 表 10에 나타난 바와 같이 副腎을 剔出한 直後에는 對照群과 實驗群이 각각 146.2±5.63 및 139.8±13.05로 큰 差가 없었으나 7日과 14日째에는 對照群이 149.6±3.53 및 145.4±12.98인데 比하여 實驗群은 125.0±6.17 및 116.6±10.11로 多少의 差異는 있으나 모두 有意性은 나타나지 않았다.

그러나 28日째부터는 對照群은 큰 變化가 없었으나 實驗群에 있어서는 28日째에 105.8±18.14, 42日째에 104.0±8.96, 56日째에 96.0±14.33 그리고 70日째에는 94.0±2.24로 계속 減少하였으며 28日과 42日째에는 兩群間에 差異가 各各 平均 35.4와 40.0mg/100m<sup>l</sup>로서 모두 P<0.05 水準, 그리고 56日과 70日째에는 兩群間에 差異가 各各 平均 43.8과 42.2mg/100m<sup>l</sup>로서 P<0.01 水準의 有意性이 있었다.

한편 副腎別出 암흰쥐에 있어서는 表 10에서와 같이 수컷과 같은 傾向으로 副腎別出 7日째부터 實驗群에서 減少현상을 보여서 副腎別出 直後에는 對照群과 實驗群이 각각 142.0±3.05 및 144.8±1.71이었던것이 7日째부터 實驗群이 급격히 減少하기 시작하여 7日째에 130.5±9.12, 14日째에 112.8±8.65, 그리고 28日째에는 110.0±9.26, 42日째에 105.0±6.69, 56日째에 104.4±7.42 및 70日째에는 97.8±10.40으로 계속 減少傾向이었으며, 14日째까지는 그 差異가 統計的인 有意性은 나타나지 않았으나 28, 42 및 56日째에는 兩群間의 差異가 各各 平均 34.0, 31.4 및 32.4mg/100m<sup>l</sup>로서 P<0.05, 70日째에는 兩群間의 差異가 平均 43.2 mg/100m<sup>l</sup>로서 P<0.01 水準의 有意差를 나타냈다.

5) 血清中の 無機物含量의 變化

(1) Sodium 含量의 變化

副腎別出 흰쥐 血清中에서의 時間經過에 따른 無機物中 sodium의 變化는 表 11에 나타난 바와 같이 수컷에 있어서 對照群은 時間經過에 따라 약간의 增減이 있었으나 큰 差는 없었다. 그러나 實驗群에 있어서는 副腎別出 7日째부터 급격히 減少하였다.

즉, 副腎別出 直後에는 對照群이 154.8±0.22이고 實驗群이 149.0±0.84로 큰 差異가 없었으나 7日째에는 對照群이 152.8±2.40, 實驗群이 138.8±6.83으로 급격히 減少하였으며 14日째에는 對照群은 계속 150.0 mEq/l 前後에서 큰 變化가 없었으나 實驗群에서는 14日째에 137.2±2.40, 28日째에 135.4±0.51, 42日째에 132.2±0.58, 56日째에 130.0±4.33 및 70日째에 128.0±4.59이였으며 7日以後 56日까지는 兩群間의 差異가 各各 平均 14.0, 15.8, 12.6, 18.0 및 19.5mEq/l로서 P<0.05 水準, 그리고 70日째에는 兩者間의 差異가 平均 23.0mEq/l로서 P<0.01 水準의 有意性을 나타냈다. 한편 암컷에 있어서는 表 11에서와 같이 수컷에 서와 같은 傾向으로 나타나서 副腎別出 7日째에 급격한 減少를 하였다. 副腎別出 直後에는 對照群이 147.5±13.04이고 實驗群이 150.2±2.69로 實驗群이 약간 높았으나 7日째에는 對照群이 149.6±2.42에 實驗群이 140.0±4.42로 크게 減少하였으며 14日째에 있어서 對照群은 약간의 增減은 있었으나 처음과 별다른 變化가 없었으며 實驗群에 있어서는 14日째에 135.0±3.74, 28日째에 134.6±1.36, 42日째에 132.6±2.11, 56日째에 129.2±1.85 및 70日째에 126.00±2.7을 나타내어 14日後부터 42日까지는 兩群間의 差異가 各各 平均 14.8, 12.6, 및 17.4mEq/l로서 P<0.05, 56日과 70日째에는 兩者間의 差異가 各各 平均 20.2와 21.6m



Table 11. Sodium in adrenalectomized rats (mEq/l)

Group Time (day)	Male		Female					
	Control		Treatment					
	Mean	S.E	Mean	S.E				
0	154.8	0.22	149.0	0.84	147.5	13.04	150.2	2.69
7	152.8	2.40	138.8*	6.83	149.6	2.42	140.0	4.42
14	153.0	0.63	137.2*	2.40	149.8	3.58	135.0*	3.74
28	148.0	0.71	135.4*	0.51	147.2	0.37	134.6*	1.36
42	150.2	1.24	132.2*	0.58	150.0	0.45	132.6*	2.11
56	149.5	1.03	130.0*	4.33	149.4	11.68	129.2**	1.85
70	151.0	3.39	128.0**	4.59	147.6	1.08	126.0**	2.07

\* P<0.05

\*\* P<0.01

Eq/l로서 P<0.01水準의 有意性이 있었다.

(2) Potassium 含量的 變化

副腎別出 흰쥐에 있어서 無機物中 potassium의 變化는 表 12에 나타난 바와 같으며 수컷에 있어서는 副腎別出 直後 對照群이 實驗群보다 높았으나 7日째부터는 反對로 實驗群이 계속 올라가는 傾向을 나타냈다. 즉 對照群은 7日째에  $5.26 \pm 0.21$ , 14日째에  $4.94 \pm 0.36$ , 28日째에  $5.62 \pm 0.19$ , 42日째  $5.40 \pm 0.23$ , 56日째에  $5.60 \pm 0.29$  및 70日째에  $5.51 \pm 0.32$ 로 큰 差가 없었으나 實驗群에 있어서는 7日째에  $5.60 \pm 0.29$ , 14日째에  $5.79 \pm 0.82$ , 28日째에  $6.10 \pm 0.17$ , 42日째에  $7.15 \pm 0.02$ , 56日째에  $7.70 \pm 0.68$  및 70日째에  $7.92 \pm 0.28$ 로 계속 올라가는 추세를 나타내었다. 이때 28日째까지는 有意性있는 差는 나타나지 않았으나 42日째는 兩群間의 差異가 各各 1.75, 2.10 및  $2.41 \text{mEq/l}$ 로서  $p < 0.05$ 水準의 有意성을 나타냈다.

한편 암컷에 있어서는 對照群에서 增減變化를 보이며서 全體적으로는 약간 增加하는 추세를 나타냈으나 현저한 變化는 없었고 實驗群에서는 副腎別出直後에  $4.58 \pm 0.62$ 로 對照群  $4.80 \pm 0.69$ 에 比하여 약간 낮았으나 7日째부터는 계속 對照群보다 높았다. 그러나 28日째까지는 有意성이 나타나지 않았고 實驗群에 있어서는 42日째에  $6.90 \pm 0.47$ , 56日째에  $7.44 \pm 0.04$  및 70日째에  $7.50 \pm 0.32$ 로 對照群보다 현저하게 增加하여 42日과 70日째에는 兩群間의 差異가 各各 平均 1.3과  $2.15 \text{mEq/l}$ 로서  $P < 0.05$ , 56日째에는 兩群間의 差異가 平均  $1.78 \text{mEq/l}$ 로서  $P < 0.01$ 水準으로 有意성이 있는 差異가 있었다.

(3) Chlorine 含量的 變化

副腎別出 흰쥐에 있어서 chlorine 含量的 變化는 表 13에 나타난 바와 같으며 수컷에 있어서는 對照群이 副腎別出後 28日째에  $99.8 \pm 0.58$  및 70日째에  $99.1 \pm$

Table 12. Potassium in adrenalectomized rats (mEq/l)

Group Time (day)	Male		Female					
	Control		Treatment					
	Mean	S.E	Mean	S.E				
0	5.42	0.39	4.70	0.58	4.80	0.69	4.58	0.62
7	5.26	0.21	5.60	0.29	4.68	0.40	5.04	1.03
14	4.94	0.36	5.79	0.82	5.16	1.01	5.52	0.49
28	5.62	0.19	6.10	0.17	5.44	0.18	6.32	0.21
42	5.40	0.23	7.15*	0.02	5.60	0.15	6.90*	0.47
56	5.60	0.29	7.70*	0.68	5.66	0.42	7.44**	0.04
70	5.51	0.32	7.92*	0.28	5.35	0.24	7.50*	0.32

\* P<0.05

\*\* P<0.01

Table 13. Chlorine in adrenalectomized rats (mEq/l)

Group	Sex		Male				Female			
	Time (day)	Control		Treatment		Control		Treatment		
		Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	Mean	S.E	
0	107.0	0.98	101.4	1.33	102.5	3.21	109.0	2.01		
7	105.2	2.22	94.2	6.68	101.2	2.76	96.1	4.04		
14	104.8	1.24	88.0	3.00	106.2	3.09	91.8	3.84		
28	99.8	0.58	88.2	0.20	105.4	0.40	90.5*	1.46		
42	106.0	0.89	84.8**	0.37	102.0	2.64	89.0	1.59		
56	102.2	0.58	84.0*	2.82	105.2	0.58	86.2**	2.03		
70	99.1	1.47	82.1*	1.02	104.0	0.84	78.5**	1.07		

\* P<0.05

\*\* P<0.01

1.47을 除外하고는 100~110mEq/l 사이에서 增減하였다. 그러나 實驗群에서는 副腎剔出直後에 101.4±1.33으로 100mEq/l 이상이고 그 後부터는 계속 減少하였으며 42日째에는 84.8±0.37로 兩者間의 平均 差가 21.2mEq/l로서 p<0.01의 有意성을 보였으며, 56日과 70日째에는 각각 84.0±2.82 및 82.1±1.02로 減少하여 兩群間에 差異가 各各 平均 18.2와 17.0mEq/l로서 p<0.05 水準의 有意성을 나타냈다.

한편 암컷에 있어서도 수컷에서와 같은 傾向으로 나타났다 對照群은 全體적으로 100~110mEq/l의 범위에 있었으며 實驗群은 副腎剔出 直後에서만이 109.0±2.01로 對照群과 비슷하였으며 7日째에는 계속 減少하여 96.1±4.04, 14日째에는 91.8±3.84, 28日째에 90.5±1.46, 42日째에 89.0±1.59, 56日째에 86.2±2.03 및 70日째에 78.5±1.07로 나타났다 28日째에 兩群間의 差異가 平均 14.9mEq/l로서 P<0.05, 56日과 70日째에 兩群間의 差異가 平均 19.0과 25.5mEq/l로서 P<0.01 水準으로 有意성이 있었다.

#### IV. 考 察

##### 1. 體成長에 미치는 影響

副腎剔出에 따른 體成長의 變化를 조사하기 위하여 副腎剔出後 每週 體重을 測定하여 對照群과 比較한 結果, 性間에는 수컷이 암컷보다 對照群과 實驗群에서 다같이 成長速度가 빨랐으며 處理區間에는 수컷과 암컷에서 모두 對照群에 比하여 實驗群의 發育이 늦어졌다.

흰쥐에 있어서의 體成長은 系統, 飼養條件 특히 飼料의 質에 따라 크게 달라진다는 報告가 많다. Calhoun등(1956)은 Wister 系統 흰쥐의 수컷과 암컷의

體重을 生時에는 4.5~6.7g과 4.5~6.1g이었으나 3週째에는 38~49g과 34~48, 6週째에는 110g과 97g, 8週째에는 170g과 128g, 10週째에는 200g과 147g, 12週째에는 225g과 165g, 20週째에는 280g과 200g, 40週째에는 342g과 245g이었다고 보고 하였다.

Donaldson(1924)이나 木村와 和田(1930)등은 흰쥐는 항상 수컷이 암컷보다 成長速度가 빠르며 限界體重도 크다고 하였으며 時代에 따라 標準成長曲線은 달라져야 한다고 주장하였다. 또한 Osborne과 Mendel(1926), Mendel과 Cannon(1927), Anderson과 Smith(1932)등은 飼料중의 蛋白質, 비타민 및 鑛物質 등의 含量에 따라 흰쥐의 標準發育曲線이 달라진다고 하였고, Dunn과 Murphy등(1947)은 strain에 따라 限界體重과 體長이 다르므로 發育實驗에서는 반드시 strain을 밝힐 것을 要求하였다.

한편 Donaldson(1932)은 同一條件下에서도 運動에 따라 發育狀態가 다른데, 運動을 많이하면 수컷은 가벼워지고 암컷은 무거워진다고 하였다. 또 小山(1955)은 같은 strain이라도 時代에 따라서 發育狀態에 差異가 있는데 그것은 飼養條件의 差異 때문일 것이라고 주장하였다.

以上的 報告들과 본 實驗의 成績을 比較하여 볼 때 본 實驗에 使用된 Wister系 흰쥐의 對照群의 發育曲線은 Calhoun등(1956)이 報告한 成績보다는 成長率이 약간 빠르는데 그것은 본 實驗의 飼養管理條件이 보다 優秀한 때문인 것으로 생각되나, strain 自體의 成長速度가 빨라졌을 가능성도 배제할 수는 없을 것이다. 또 암수 모두 對照群에 比하여 實驗群의 發育成績이 低調하였는데 그것은 副腎剔出 때문에 甲狀腺機能이 低下되고(Money등, 1951) 그 결과 內分泌腺 相互間의 均衡이 파괴되어 各種 代謝機能이 障害을 받기 때문일

것으로 思料된다.

## 2. 性腺에 미치는 影響

### 1) 精巢의 組織學的 變化

副腎剔出後 14日頃부터 精祖細胞와 精母細胞는 退化性變化를 일으켜 活性을 잃고 增殖發育機能을 상실하였으며, 分裂하고 있는 細胞數가 점차 줄어 들었다. 이와함께 曲細精管腔內的 精子도 점차 消失되었고, 間質細胞도 退化性 變化를 일으켰으며 精巢上體管에서의 精子의 出現도 없어졌다.

Jaffe와 Marine(1923)은 흰쥐에서 副腎을剔出한 결과 精巢間質은 肥大하나 曲細精管은 萎縮하여 精子의 發生이 停止되고, 性腺刺戟 hormone의 分泌도 영향을 받았다고 하였다. Freed등(1931)도 유사한 결과를 보고하였는데, 그에 의하면 副腎剔出 흰쥐에게 LH를 투여한 결과 精子의 발생이 다시 시작되었고 間質細胞가 자극되어 活性을 나타내었으며 精囊도 2배나 커졌다고 한다.

이러한 보고들은 본 實驗에서 확인된 曲細精管의 萎縮, 精子消失, 間質細胞의 變性등과 그 경향이 같은데 이는 副腎剔出이 hormone 機序에 영향을 미쳐 雄性 hormone의 生成을 減少시키므로서 精巢의 발육과 精子의 發生刺戟이 상실되기 때문에 나타나는 현상이라고 생각된다.

또한 이러한 內分泌障害의 補完的인 현상으로 間質細胞를 보다 강력하게 자극하므로서 肥大에 의한 變性을 가져오게 하였고, LH의 投與에 의한 결과도 副腎剔出의 障碍에 의한 hormone 生成의 不足을 외부에서 보충해 주므로서 일시적인 활동을 재개시킨 결과이며 이러한 자극에 의하여 精囊도 커진 것으로 보여진다.

### 2) 卵巢의 組織學的 變化

副腎을剔出하면 卵巢의 卵母細胞와 卵胞細胞에 變性이 생기고 卵胞가 消失되며 이어서 黃體의 出現이 없어졌고 間質組織은 增殖하되 오히려 變性되는 것으로 나타났다. 따라서 全體적으로 볼 때 卵巢는 退化性 變性을 일으켜 機能喪失의 所見을 보였다.

Kitagawa(1930)와 Wayman(1928)은 흰쥐에서 1側 副腎을剔出하면 卵巢에 거능상의 변화가 발생한다고 하였고 Masui와 Tamura(1926)는 마우스에서 兩側副腎을剔出하면 卵巢는 萎縮되고 卵細胞는 退化하며 黃體는 形成되지 않는다고 하였다.

Jaffe와 Marine(1923)은 家兎에서 Masui와 Tamura(1926)는 마우스에서 副腎을剔出하여 卵巢間質이 肥大增殖하는 현상을 확인하였는데 이는 hormone의 영향에 대한 代償機能을 위한 일시적 肥大增殖이라고

보고하였고, Kitagawa(1930)와 Wayman(1928) 및 Martin(1932)등도 흰쥐에서 副腎을剔出하면 發情廢止 또는 無發情이 유거되고 性慾을 상실한다고 보고하였다.

한편 副腎을剔出하여 卵巢機能에 異常이 온 個體에 대하여 그 卵巢內에 副腎을 移植하거나(Pencharz와 Olmsted, 1931) 또는 副腎抽出物을 투여하므로서 卵巢機能을 正常으로 回復시켰으며(Martin, 1932), Corey와 Britton(1934), Nice와 Schiffer(1931)는 20日齡의 암흰쥐에게 副腎皮質 抽出物을 투여하여 早期性成熟의 한 현상인 膾開口를 觀察하였으며 Howard(1937)는 副腎을剔出한 21日齡의 마우스에게 돼지의 副腎皮質 抽出物을 飼料와 같이 給與하므로서 정상적인 性成熟을 관찰하였다고 보고 하였다.

한편 Martin(1932)은 副腎을剔出한 흰쥐의 下垂體에 대하여 性腺刺戟 力價를 檢定하여 力價가 低下되고 下垂體도 작아지는 사실을 확인하였고, Shumacker와 Firor(1934)도 副腎을剔出한 흰쥐의 下垂體는 性腺刺戟力價가 減退하는 사실을 확인하였다.

이상과 같이 副腎剔出에 뒤따르는 卵巢 間質細胞 및 性現像등에 있어서의 一連의 變化는 본 實驗에서 관찰된 卵祖細胞, 卵母細胞 및 卵胞의 變性이나 間質組織의 變化와 대체적으로 일치하는 것으로서 下垂體를 頂點으로 하는 一連의 內分泌腺의 相互作用의 결과인 것으로 보인다. 즉, 副腎을剔出하면 下垂體의 性腺刺戟力價가 低下되어 性腺에 대한 刺戟이 限界値以下로 떨어져 卵子の 발육이 억제되고 이러한 低下의 代償을 위하여 間質細胞가 일시적으로 과도하게 증식되다가 결국은 變性을 일으키게 되는 것으로 보여진다. 이러한 견해는 副腎을剔出한 흰쥐의 下垂體를 移植하여 生殖腺의 正常的인 維持를 관찰하였다는 보고나 (Shumacker와 Firor, 1934), 副腎을剔出한 다음 胎盤性 性腺刺戟物質을 투여하면 性週期가 正常으로 회복된다는 보고(Corey와 Britton, 1934) 및 婦人들로부터 채취한 FSH에 의하여 副腎剔出 흰쥐의 發情이 回復되었다는 보고(Swingle등 1936)등에 의하여 그 타당성이 입증되고 있다.

## 3. 甲狀腺에 미치는 影響

甲狀腺의 組織學的 變化는 암수 다같이 副腎剔出後 時間이 경과할수록 小型濾胞의 出現이 적어지고 大型濾胞의 出現頻도가 높아졌으며, 濾胞上皮細胞와 上皮細胞의 核이 平扁化하여 典型的인 甲狀腺機能의 低下現像을 보였다.

副腎機能과 甲狀腺機能과의 關係를 연구한 보고는-

많다. 즉, 副腎皮質 hormone이나(Campbell 등, 1953), 副腎皮質刺戟 hormone(田坂 등, 1952)을 투여하면 甲狀腺機能이 억제된다는 보고가 있는가 하면, Albert (1952), Shellbarger(1954), Money 등(1951) 및 小田 등(1954)은 副腎除去에 의하여  $^{131}\text{I}$ 의 攝取機能이 低下한다고 하였고, Hill 등(1951)은  $^{131}\text{I}$ 의 蓄積도가 低下한다고 보고하였다. 이와같은 현상에 대하여 Albert (1952), Shellbarger(1954) 및 古弘 등(1955)은 甲狀腺에 대한 副腎의 直接的作用이라고 하였는데 반하여 小田 등(1954)은 副腎皮質 hormone이  $^{131}\text{I}$ 의 尿中排泄를 增加시키는 데에서 오는 간접적 결과라고 하였다. 한편 太田 등(1954), 菅厚 등(1955) 및 小田 등(1954)은 甲狀腺機能과 副腎機能은 相反되는 관계에 있다고 하였다.

한편 副腎皮質刺戟 hormone과 甲狀腺刺戟 hormone은 다같이 下垂體의 鹽基好性 細胞에서 분비되며, 이들 hormone의 분비는 負의 相關關係가 있는 것으로 알려져 있다(Guyton, 1964; Farrell, 1958). 이와 같은 사실들을 본 實驗의 결과와 관련시켜 고찰해 볼 때 副腎剔出은 下垂體前葉에 있어서 鹽基好性細胞의 副腎刺戟 hormone 分泌를 증가시킬 것이며, 이러한 증가는 상대적으로 甲狀腺刺戟 hormone의 分泌를 減少시켜 甲狀腺의 기능을 저하시키는 것으로 생각된다.

#### 4. 血清成分에 미치는 影響

##### 1) 總蛋白質量의 變化

副腎剔出群 血清中の 總蛋白質含量은 암수 다 같이 對群照에 비하여 약간 減少하였는데 그 差는 수컷에서 더욱 현저하였다.

Erdoe와 Mirsky(1956)는 흰쥐중의 總蛋白質量은 6.3gm/100ml이라고 하였고, Cantarow와 Singer(1956)는 60gm/1,000ml라고 보고하였는데 본 實驗의 결과도 이들의 보고와 대체적으로 일치하나 血清과 血漿間에는 差異가 있을 것으로 사료된다.

副腎皮質刺戟 hormone이나 副腎皮質 hormone은 蛋白質을 分解하여 糖을 만든다. (中尾와 大森, 1951) 또한 術藤 등(1954)에 의하면 副腎皮質의 機能은 攝取하는 食物中の 蛋白質含量에 따라 同化的으로나 異化的으로 作用할 수 있다. 한편 Altszuler 등(1957), Houssoy 등(1954), Ingle(1950) 및 Owen 등(1958)의 보고에 의하면 副腎剔出은 糖의 酸化를 促進하고 蛋白質의 gluconeogenesis를 減少시킨다.

이러한 보고들을 기초로하여 본 實驗의 결과를 考察할 때 副腎剔出은 副腎皮質 hormone의 분비를 減少시키므로써 일시적으로 下垂體의 副腎皮質刺戟 hormone

의 分泌를 增加시켜 gluconeogenesis를 야기시켰으나 결국에 가서는 蛋白質代謝에 障礙를 일으켜 血中の 蛋白質 濃度를 減少시킨 것으로 생각된다.

##### 2) 總脂肪量 및 Cholesterol 含量의 變化

副腎剔出에 의한 血清中の 脂肪含量은 암수 다같이剔出後 時間이 經過할수록 減少하는 경향을 보였다. 또한 血清中 cholesterol의 濃度도 對照群에 비하여 實驗群이 減少하는 것으로 나타났다.

Erdoe와 Mirsky(1956)는 血漿中 總脂肪의 正常値는 230mg/100ml(70~415mg)이고, cholesterol의 그것은 52mg/100ml(28~76mg)이라고 하였고 Bayer는(1960) 49±3.3mg/100ml이라 보고하였는데 본 實驗의 總脂肪含量은 이들 보고와 대체로 일치하였으나, cholesterol 含量은 이들 보고보다 월등하게 높았다. 그러나 이것은 血漿과 血清이라는 差異에서 기인하는 것으로 생각되며, 따라서 比較群間的 差異에는 異常이 없는 것으로 보여진다.

한편 Dulin(1955)은 병아리에서 androgen이 존재하지 않는 조건하에서 副腎皮質 hormone이 體重을 增加시키는 사실을 확인하고 副腎皮質 hormone과 androgen은 그 작용상 拮抗關係에 있다고 보고 하였으며 小坂(1952), Scow와 Chernick(1960) 및 Wertheimer와 Shafrir(1960) 등은 成長 hormone이 脂肪의 酸化를 촉진하여 ketone 尿를 유발시키고 肝의 脂肪蓄積을 增加시킨다고 보고하였다. 또 中尾 등(1951)는 副腎皮質 hormone을 투여하면 ketone體의 排泄이 촉진된다고 보고하였다.

山崎 등(1953b)은 松果腺 抽出物이 血中 cholesterine 含量을 증가시켜 尿中 acetone體를 증가시키는 사실을 관찰하고 이 분비물이 間接的으로 脂肪代謝를 亢進시키는 작용이 있다고 주장하였으며, 山根(1955)는 이러한 亢進의 原因을 下垂體의 成長 hormone에 의한 것이라고 하였다.

이상의 여러 보고들과 본 實驗의 결과를 연관시켜 고찰할 때 副腎剔出은 副腎皮質 hormone의 分泌를 減少시켜 下垂體와 다른 內分泌腺間的 未詳의 均衡을 파괴하고 이것이 甲狀腺이나 脾臟 등의 機能에 까지 영향을 미쳐 그 결과 血清中の 總脂肪과 cholesterol의 濃度가 低下되는 것으로 사료된다.

##### 2) 血糖水準의 變化

副腎을剔出した 암수흰쥐의 血清中の 糖濃度는 副腎剔出後 時間이 經過할수록 減少하는 傾向을 보였다. 正常的인 血糖値에 관하여 Sudsaneh와 Mayer(1959)는 89mg/100ml(76~103mg), Boucot 등(1960)은 83.6mg/100ml(66.2~114.2mg), Zaki(1960)는 118.0

±7.0mg/100mL, Fuhrman(1956)은 138.0mg/100mL Hannon과 Young(1950)은 161.5mg/100mL라고 보고 하였다.

본 實驗에서 얻어진 對照群의 136.2±9.92~149.6±3.53mg/100mL는 Sudsaneh와 Mayer(1959), Boucot 등(1960)의 보고치 보다는 다소 높은 것이었으나 기타의 보고들과는 대체적으로 일치하였다.

濱崎등(1954)과 福井(1954) 등에 의하면 cortisone이나 副腎皮質刺戟 hormone은 hexokinase作用을 저해하여 解糖機能을 억제한다고 하였다. 糖尿病患者의 副腎은 索狀帶가 특히 增殖되는데 이것은 糖代謝와 副腎皮質사이에 어떤 關聯性이 있음을 시사하고 있다. 또 副腎別出은 glucose의 酸化를 促進한다는事實(Atzuler 등, 1957; Owen 등, 1958)과 副腎을 別出하면 無機質代謝에 변화가 요고 그에 따라 腸으로부터 glucose의 吸收가 障害를 받아 肝이나 筋中の glycogen 含量이 低下되고 gluconeogenesis가 減少하여 低血糖이 超來된다는 報告등과 본 實驗의 결과는 잘 일치하는 것이었다.

#### 4) 血清中の 無機物含量的 變化

副腎別出後 시간의 경과와 더불어 血清 sodium含量은 암수 다같이 減少하는 경향을 보였으나 potassium含量은 오히려 증가하는 경향을 보였다.

흰쥐血清中 sodium의 正常値에 대하여 Fregly등(1940)은 143.3±0.9mEq/l이라 하였고 Huth와 Elkinton(1959)은 146±4.8mEq/l이라 하였고. 한편 Lobeck와 Steinkraus(1960)은 6마리를 가지고 실시한 絶食實驗에서 24시간을 絶食시켰을 때에는 143.0±1.7mEq/l 이었으나 120시간을 絶食시켰을 때에는 142.6±1.3mEq/l로 減少하였다고 보고하였다.

본 實驗에서의 正常値는 수컷에서는 148.0±0.71mEq/l이고 암컷에서는 147.2±0.37mEq/l이었는데 이러한 수치는 위의 보고들과 대체로 일치하는 것이었다 한편 potassium의 含量値에 관하여 Fregly등(1960)은 6.10±0.40mEq/l이라 하였고 Huth와 Elkinton(1959)은 4.9±0.21mEq/l이라 하였는데 본 實驗에서는 수컷은 4.94±0.36mEq/l~5.62±0.19mEq/l, 암컷은 4.68±0.40mEq/l~5.66±0.42mEq/l로 나타나 Fregly등(1960)의 보고 보다는 다소 낮으나 Huth와 Elkinton(1959)의 보고와는 유사한 결과이었다.

Chlorine의 正常値에 관해서는 Huth와 Elkinton(1959)은 108.0±3.5mEq/l라고 보고하였는데 이는 본 實驗에서 얻어진 수컷의 99.1±1.47mEq/l~107.0±0.89mEq/l와 암컷의 101.2±2.76mEq/l~106.2±3.09mEq/l와 유사한 것이었다.

副腎皮質의 球狀帶에서 分泌되는 aldosterone은 腎臟을 刺戟하여 potassium을 배설시키고 sodium과 chlorine을 保有시키는 기능이 있다. (Swenson, 1970; Baniukiewicz등 1967) 따라서 副腎皮質機能이 亢進했을 때에는 sodium과 水分의 排泄減少에 의한 sodium의 增加症, potassium의 排泄增加에 의한 potassium의 減少症, chlorine의 減少症등이 일어난다고 한다. (Guyton, 1964; Gaund등, 1955; Farrell, 1958; Overmann, 1951). 또 Swenson(1970), 李(1976), White(1955) 및 Cantarow등(1963)은 副腎을 除去하면 腎臟으로부터 sodium과 chlorine의 배설이 촉진되어 尿中 sodium과 chlorine의 濃도가 減少하고 potassium의 濃도가 增加한다고 보고하였고, Thep(1974) 등도 副腎除去에 따른 sodium의 低下와 potassium의 增加를 보고하였다.

한편 Bell등(1965) 및 Gann과 Egdahl(1965) 등은 副腎을 別出하면 尿中の sodium과 chlorine의 排泄增加, 血漿中の sodium과 chlorine 濃도의 減少, 脫水, 血漿量 減少등의 현상이 나타나며 이와는 반대로 副腎機能이 亢進되면 sodium과 水分의 排泄減少와 potassium의 排泄增加로 sodium 過剩이 초래되어 血漿을 비롯한 組織液의 增加와 血漿中の 水素이온 및 sodium 이온의 증가가 발생한다고 보고하였다.

이상의 여러 보고에서 보는 바와 같이 副腎別出에 의한 機能喪失은 副腎皮質로부터 분비되는 aldosterone의 無機物 調節機能을 파괴시켜 典型的인 副腎機能減少症을 유발시키므로써 sodium과 chlorine의 급격한 減少와 potassium의 增加를 초래시키는 것으로 생각된다.

## V. 摘 要

흰쥐에 있어서 副腎別出이 生殖腺과 甲状腺의 組織像과 血清成分에 미치는 영향을 규명하기 위하여 암수 흰쥐 각각 96마리씩 총 192마리를 供試하여 本實驗을 實施하였다. 供試動物의 飼養管理는 일반 관례에 따랐으며 1週日間 豫備飼育을 실시한 다음 암수 흰쥐의 兩側副腎을 別出하였다. 副腎別出後 1, 7, 14, 28, 42, 56, 70 및 84日째에 各群에서 6마리씩을 취하여 採血한 다음 屠殺하여 別出한 生殖腺과 甲状腺을 組織學的으로 관찰하고, 아울러 血清成分中 總蛋白質, 總脂肪, cholesterol 등의 有機物과 sodium, potassium 및 chlorine 등의 無機物含量을 測定하였으며 體重은 1週日間隔으로 測定하였다. 本實驗에 의하여 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 副腎別出에 의하여 암수 흰쥐의 體重增加는 각각 14日과 49日째부터 對照群에 比하여 떨어지기 시작하였으며 84日째에 있어서 암수 흰쥐의 體重은 實驗群이  $221.8 \pm 2.30g$ 과  $303.1 \pm 7.06g$ 으로  $P < 0.01$  水準과  $P < 0.05$  水準의 有意差가 認定되었다.

2. 副腎別出後 14日째부터 精巢의 精祖細胞와 精母細胞가 變性하기 시작하였고, 性細胞의 分裂도 中止되었다. 42日째부터는 曲細精管腔에서 精子가 消失되었으며 間質細胞의 變性이 시작되었다.

3. 副腎別出에 의하여 卵巢에서는 卵母細胞와 卵胞細胞의 變性, 原始卵胞와 成熟卵胞 및 黃體의 消失, 間質細胞의 肥大增殖 등이 認定되었다.

4. 副腎別出後 甲狀腺에 있어서는 時間의 經過와 더불어 小型濾胞의 數的 減少, 大型濾胞의 數的 增加, 濾胞上皮細胞의 平扁化등과 같은 甲狀腺機能 低下現像이 암수에서 多같이 관찰되었다.

5. 副腎別出後 70日째에 있어서 암수 흰쥐의 總蛋白質含量은 각각  $6.07 \pm 0.05g/ml$ 와  $6.24 \pm 0.05g/ml$ 로 對照群의  $6.59 \pm 0.05g/ml$ 와  $6.71 \pm 0.18g/ml$ 에 比하여 각각  $P < 0.01$ 과  $P < 0.05$  水準의 有意差가 認定되었으나 70日 以前에는 別다른 差異가 認定되지 않았다.

6. 副腎別出에 의하여 血清中 總脂肪含量은 수흰쥐에 있어서 14日째부터 減少되기 시작, 對照群에 比하여 42日째에는  $P < 0.05$ , 56日과 70日째에는 多같이  $P < 0.01$  水準의 有意差가 認定되었으며 암흰쥐에서도 類似한 경향이 認定되었다.

7. 血清中 cholesterol의 含量은 암수 多같이 副腎別出 42日째부터 減少하기 시작하여 56日과 70日째에는 對照群에 比하여  $P < 0.05$  水準의 有意差가 認定되었다.

8. 副腎別出後의 血糖水準은 對照群에 比하여 副腎別出直後부터 減少하기 시작하였으며 수흰쥐에서는 28日과 42日째에는  $P < 0.05$ , 56日과 70日째에는  $P < 0.01$  水準의 有意差가 나타났고, 암흰쥐에 있어서는 28日, 42日 및 56日째에는  $P < 0.05$ , 70日째에는  $P < 0.01$  水準의 有意差가 나타났다.

9. 血清中 sodium 含量은 副腎除去後 7日째부터 減少하기 시작하여 實驗群은 對照群에 比하여 수흰쥐의 경우 7일부터 56日까지  $P < 0.05$ , 70日째에는  $P < 0.01$  水準의 有意差를 보였으며, 암흰쥐의 경우는 14일부터 42日사이에는  $P < 0.05$ , 56日과 70日째에는  $P < 0.01$  水準의 有意差가 認定되었다.

10. 血清中 potassium 含量은 副腎別出後부터 對照群에 比하여 實驗群이 增加하기 시작하여 암수 多같이 42日이후에는  $P < 0.05$  水準의 有意差를 보였다. 다만

암흰쥐의 경우 56日째에는  $P < 0.01$  水準의 增加有意差가 認定되었다.

11. 副腎別出에 의하여 血清中 chlorine 含量은 암수 多같이 減少하였는데 수흰쥐의 경우 42日째에는  $P < 0.01$ , 56日과 70日째에는  $P < 0.01$  水準의 減少有意差가 認定되었고, 암흰쥐의 경우는 28日째에는  $P < 0.05$ , 56日과 70日째에는  $P < 0.01$  水準의 減少有意差가 認定되었다.

## 引用文獻

1. Albert, A., A. Tenney and F. Ford. 1952. The effect of cortisone and corticotropin on the biologic decay of thyroidal radioiodine. *Endocrinol.*, 50 : 324.
2. Altszuler, N., R. Sleele., J.S. Wall and R.C. Debodo. 1957. Effects of adrenocortical steroids on carbohydrate metabolism in hypophysectomized dogs: Studies with  $^{14}C$ -labeled glucose. *Am. J. Physiol.*, 191 : 29.
3. Anderson, D.H. and H.S. Kennedy. 1932. Studies on the Physiology of reproduction. IV, Changes in the adrenal gland of the female rat associated with the oestrus cycle. *J. Physiol.*, 76.
4. Anderson, W.E. and A.H. Smith. 1932. Further observation of rapid growth of the albinor. *Am. J. Physiol.*, 100 : 511.
5. Ashmore, J., G.F. Jr. Cahill and A.B. Hastings. 1960. Effects of hormones on alternate pathways of glucoseutilization in isolated tissues. *Recent Progress in Hormone Research*, 16 : 547.
6. Baldwin, R.L.W., G.O. Korsrud, R.J. Martin, W. Cheng and N.A. Schober. 1969. Effects of endocrinectomy and hormone replacement therapies upon RNA synthesis in isolated lactating rat mammary gland. *Biol. Report*, 1 : 31.
7. Baniukiewicz, S. and 13 contributors. 1967. Adrenal biosynthesis of steroids in vitro and in vivo using continuous superfusion and infusion procedures: In functions of the adrenal cortex. D. Mckerns, ed. Appleton-Century-Corps, New York.

8. Barnes, R.J., R.S. Comline and M. Silver. 1977. The effects of bilateral adrenalectomy or hypophysectomy of the foetal lambs in utero. *J. Physiol.*, 264 : 429.
9. Bauer, J.D., P.G. Ackerman and G. Toro. 1974. *Clinical laboratory method*. C.V.Mosby Co., p.454.
10. Bayer, S.O. 1960. Site of origin of plasma triglycerides. *Am. J. Physiol.*, 198 : 629.
11. Bell, G.H., J.N.Davidson and H. Scarborough. 1965. *Textbook of Physiology and Biochemistry*. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, p.991.
12. Bloom, W., D.W. Faucett. 1968. *A textbook of Histology*, W.B. Saunders Co., p.459.
13. Boucot, N.G., E.K. Nurser and J.P. Merrill. 1960. Carbohydrate metabolism in rats with chronic uremia. *Am. J. Physiol.*, 198 : 797.
14. Breazile, J.E., C.G. Beames, P.T. Cardielhae, W.S. Newcomer. 1971. *Textbook of Veterinary Physiology*, LEA & Febiger, p.503.
15. Calhoun, J.B. and 17 contributors. 1956. Growth: Vertebrates. In: *Handbook of Biological Data*. ed. by Spector, WADC Technical Report, 56.
16. Campbell, J., H.R. Hausler, J.S. Munroe and I. W.F. Dsviaion. 1953. Effects of growth hormone in dogs. *Endocrinol.*, 53 : 134.
17. Cantarow, A. and R.B. Singer. 1956. Acid-base balance: Vertebrates. In *Handbook of Biological Data*. ed. by Spector. WADC Technical Report, 56~273 : 271.
18. Cantarow, A. and B. Schepartz. 1963. *Biochemistry*. W.B. Saunders Co., p.714.
19. Cole, H.H. and P.T. Cupps. 1972. *Reproduction in domestic animals*. Academic Press, p.93.
20. Corey, E.L. and S.W. Britton. 1934. The ovarian cycle and the adrenal glands. *Am. J. Physiol.*, 107 : 207.
21. Cowie, A.T. and S.J. Folley. 1948. Adrenalectomy and replacement therapy in lactating rats: 5, The effect of adrenalectomy on lactation studied in pair-fed rats. *J. Endocrinol.* 5 : 282.
22. D, Angelo, S.A. and J.M. Grodin. 1964. Experimental hyperthyroidism and adrenocortical function in the rat. *Endocrinol.*, 74 : 509
23. David, S. 1958. *Standard method of clinical chemistry*. Academic Press, p.165.
24. Deanesly, R. 1938. Adrenal cortex differences in male and female mice. *Nature*, 141 : 79.
25. Debodo, R.C. and M.W. Sincoff. 1953. Anterior pituitary and adrenal hormones in the regulation of carbohydrate metabolism. *Recent Progress in Hormone Research*, 8 : 511.
26. Donaldson, H.H. 1924. The rat; Data and reference tables for the and norway rat. *Memories of Wister Inst. of Anat. & Biol.*, No. 6.
27. Donaldson, H.H. 1932. On the effects of exercise carried through seven generation on the weight of the musculature and the composition and weight of several organs of the albino rat. *Am. J. Anat.*, 50 : 359.
28. Dulin, W.E. 1953. The effects of adrenocorticotropin on the white leghorn cockerel and capon. *Endocrinol.*, 53 (2) : 233.
29. Dulin, W.E. 1955. The effects of cortisone on the white leghorn cockerel and capon. *Poultry Sci.*, 34(1) : 73.
30. Dunn, M.S., E.A. Murphy and L.B. Rockland. 1947. Optimal growth of the rat. *Physiol Rev.*, 27 : 27.
31. Elliott, J.R. and R.G. Armour. 1911. The development of the cortex in the human suprarenal gland and its condition in hemicephaly. *J. Pathol. Bacteriol.*, 15 : 481.
32. Erdoe, S.F. and I.A. Mirsky. 1956. Blood; Chemical composition. In; *Handbook of Biological Data*, ed. by Spector. WADC Technical Report, 56~273 : 53
33. Farrell, G. 1958. Regulation of aldosterone secretion. *Physiol. Rev.*, 38 : 709.
34. Freed, S.C., B. Brownfield and H.M. Evans. 1931. Effects of adrenalectomy on the testis of the rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 29 : 1.
35. Freedman, H.H., A.S. Gordon. 1952. Adrenal cortical response of thiouracil-treated rats to cold. *J. Clin. Endocrinol.*, 12 : 941.

36. Fregly, M.J., M.I. Baker and J.F. Gennaro, Jr. 1960. Comparison of effects of thyroidectomy with propylthiouracil treatment on renal hypertension in rats. *Am. J. Physiol.*, 198 : 4.
37. Freudenberger, C.B. and P.M. Howard. 1937. Effects of Ovariectomy on body growth and organ weights of the young albino rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 36 : 144.
38. Fuhrman, F.A. 1956. Effects of hypothermia; Mammal. In; *Handbook of Biological Data*, ed. by Spector. WADC Technical Report, 56 : 438.
39. Gann, D.S. and R.H. Egdahl. 1965. Responses of adrenal corticosteroid secretion to hypotension and hypovolemia. *J. Clin. Invest.*, 44 : 1.
40. Ganong, W. and P.H. Forsham. 1960. Adenohypophysis and adrenal cortex. *Am. Rev. Physiol.*, 22 : 579.
41. Gaunt, R., A.A. Renji and J.J. Chart. 1955. Aldosterone: A review. *J. Clin. Endocrinol. & Hormone Research*, 7 : 255.
42. Gersh, I. and A. Grollman. 1939. The relation on the adrenal cortex to the male reproductive system. *Am. J. Physiol.*, 126 : 368.
43. Greenbaum, A.L. and F.J. Darby. 1964. The effect of adrenalectomy on the metabolism of the mammary glands of lactating rats. *Biochem. J.*, 91 : 307.
44. Guyton, A.C. 1964. *Textbook of Medical Physiology*, W.B. Saunders Co., p. 1005.
45. Hafez, E.S.E. 1969. *Reproduction in farm animals*. Lea & Febiger, p. 24.
46. Haitai, S. 1913. On the weights of the abdominal and the thoracic viscera, the sex glands, ductless glands and the eyeballs of the albino rat (*Mus Norvegicus Albinus*) according to body weight. *Am. J. Anat.*, 15 : 87.
47. Halmi, N.S., E.M. Bogdanove, B.N. Spirtos and H.J. Lipner. 1953. The influence of cortisone on the iodide concentrating mechanism of the rat thyroid. *Endocrinol.*, 52 : 233.
48. Hannon, J.P. and D.W. Young. 1950. Effects of prolonged cold exposure on the gross blood composition of the rat. *Am. J. Physiol.*, 197 : 1008.
49. Hawk and Oser. 1954. *Practical physiological chemistry*, Blakistone Co., p. 630.
50. Henley, K.S., H. Kawata and M.E. Pino. 1963. Effects of adrenalectomy on rat liver mitochondria. *Endocrinol.*, 73 : 366.
51. Hess, M. 1953. Effects of thyroidectomy on adrenal weight in adult male rats. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 84 : 127.
52. Hill, S.R. et al. 1951. The effect of adrenocorticotropin and cortisone on thyroid function: Thyroid adrenocortical interrelationships. *J. Clinical Endocrinol.*, 10(11) : 1375.
53. Hogness, J.R., N.D. Lee and R.H. Williams. 1953. Effects of amphenone B on thyroid and adrenal function. *Endocrinol.*, 52 : 378.
54. Houssay, B.A., R.R. Rodriguez and A.F. Cardeza. 1954. Prevention of experimental diabetes with adrenal steroids. *Endocrinol.*, 54 : 550.
55. Howard, E. 1937. Adrenalectomy in mice and the replacement of X-zone-bearing adrenals by cortical extract with especial reference to adrenal-gonad relationship. *Am. J. Physiol.* 120 : 36.
56. Howard, E. 1946. The effect of adrenalectomy on the accessory reproductive glands of mice castrated for short periods. *Endocrinol.*, 38 : 156.
57. Howard-Miller, E. 1927. A transitory zone in the adrenal cortex which shows age and sex relationships. Two text figures and three plate. *Am. J. Anat.*, 40 : 251.
58. Huth, E.J. and J.R. Elkinton. 1959. Effects of acute fasting in the rat on water and electrolyte content of serum and muscle total body composition. *Am. J. Physiol.*, 196 : 299.
59. Ingle, D.J. 1950. The biologic properties of cortisone: A review. *J. Clin. Endocrinol.*, 10 : 1312.
60. Jaffe, H.L., D. Murine. 1923. The influence of the suprarenal cortex on the glands of rabbits, 1. The effects of suprarenal injury



- (by removal or freezing) on the interstitial cells of the ovary. *J. Exp. Med.*, 38 : 93.
61. Kar. Amiya. B., J.W. Karkun and S.K. Roy. 1955. The effect of adrenocorticotrophic hormone on the genital organs of young female rats. (*Act. Endocrinol.*, 15(2) : 101) *Biol. Abs.*, 29(4) : 829.
  62. Kitagawa, W. 1930. Effects of extirpation of the adrenals on the female sexual organs. *Biol. Abst.*, 4 : 4253.
  63. Korsrud, G.O. and R.L. Baldwin. 1969. Effects of endocrinectomy and hormone replacement therapies upon enzyme activities in lactating mammary glands. *Biol. Reprod.*, 1 : 21.
  64. Leeson, T.S. and C.R. Leeson. 1972. *Histology*, W.B. Saunders Co., p. 390.
  65. Leonard, S.L. 1953. Glycogen deposition in different skeletal muscles induced by cortisone and estradiol. *Endocrinol.*, 53(2) : 226.
  66. Lillie, R.D. 1965. *Histopathologic technic and practical histochemistry*. McGraw-Hill Book Co., p. 22.
  67. Lobeck, C.C. and R.E. Steinkraus. 1960. Effects of fasting, adrenalectomy and cortisol and bone composition and density. *Am. J. Physiol.*, 199 : 1077.
  68. Louis, S.L. and R.L. Baldwin. 1974. Effects of adrenalectomy and insulin insufficiency upon the adenosine 3', 5' cyclic monophosphate system of the rat mammary glands. *J. Dairy Science*, 58 : 502.
  69. Lucia, D.W. 1974. Stimulation of DNA synthesis in rat liver by adrenalectomy. *J. Endocrinol.*, 60 : 315.
  70. Martin, S.J. 1932. The effect of complete suprarenalectomy on the oestral cycle of the white rat with reference to suprarenal pituitary relationship. *Am. J. Physiol.*, 100 : 180.
  71. Masui, K. and Y. Tamura. 1926. The effect of gonadectomy on the structure of the suprarenal gland of mice with reference to the functional relation between this gland and the sex gland of the female. *J. Coll. Agri., Imp. Univ., Tokyo*, 7 : 353.
  72. Meites and Faulkner. 1962. *Manual of practical micro and general procedure clinical chemistry*. Lea & Febiger Co., p. 139.
  73. Mendel, L.B. and H.C. Cannon. 1927. The relation of the rate of growth to diet (II). *J. Biol. Chem.*, 75 : 779.
  74. Money, W.L. et al. 1951. Effects of adrenal and gonadal products on the weight and radioiodine uptake of the thyroid gland in the rat. *J. Clinical Endocrinol.*, 10(10) : 1282.
  75. Moore, C.R., G.F. Simmons, L.J. Wells, M. Zalusky and W.O. Nelson. 1934. On the control of reproductive activity in an annual-breeding mammal. *Anat. Rec.*, 60 : 279.
  76. Murine, D. 1935. The pathogenesis and prevention of simple and endemic goiter. *J.A.M.A.*, 104 : 2334.
  77. Nice, L.B. and A.L. Shiffer. 1931. Multiple adrenal transplants and premature sex development in female white rats: A preliminary report. *Endocrinol.*, 15 : 205.
  78. Osborne, T.B. and L.B. Mendel. 1926. The relation of the rate of growth to diet (I). *J. Biol. Chem.*, 69 : 661.
  79. Overman, R.R., A.K. Davis and A.C. Boss. 1951. Effects of cortisone and DCA and radioiodine transport in normal and adrenal dogs. *Am. J. Physiol.* 167 : 333.
  80. Owen, J.A. Jr. and F.L. Engel. 1958. Main effects and interactions of cortisone, growth hormone and triiodothyronine in production of temporary diabetes in the rat. *Endocrinol.* 63 : 122.
  81. Pekkarinen, A. and H. Hortling. 1951. The effect of continuous infusion of adrenaline on the circulation and blood chemistry. *Acta Endocrinol.*, 6 : 193.
  82. Pencharz, R.I. and J.M.D. Olmsted. 1931. Transplants of adrenal cortex into rat ovaries. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 28 : 600.
  83. Robert, S.T. 1971. *Veterinary obstetrics and genital diseases. (Theriogenology)*, Edwards Brothers, Inc., Ann. Arbor, Michigan, p. 351.
  84. Rolf, D. and H.L. White. 1955. Tissue potassium retention in adrenal insufficiency. *Am. J. Physiol.*, 182 : 393.

85. Scow, R.O. and S.S. Chernick. 1960. Hormonal control of protein and fat metabolism in the pancreatectomized rat. *Recent Progress in Hormone Research*, 16 : 497.
86. Shellbarger, C.J. 1954. Effects of cortisone on thyroid function in white leghorn cockerels. *Endocrinol.*, 55 : 100.
87. Shumacker, H.B. and W.M. Firor. 1934. The interrelationship of the adrenal cortex and anterior lobe of the hypophysis. *Endocrinol.*, 18 : 676.
88. Siperstein, E.R. and K.J. Miller. 1973. Hypertrophy of the ACTH-producing cell following adrenalectomy: A quantitative electron microscopic study. *Endocrinol.*, 93 : 1257.
89. Steward, R.D. and E. Roitman. 1953. Effects of pancreatic extracts on ketone body production of rat liver. *Endocrinol.*, 53(2) : 192.
90. Sudsaneh, S. and J. Mayer. 1959. Relation of metabolic events to gastric concentrations in the rat. *Am. J. Physiol.*, 197 : 269.
91. Swenson, M.J. 1970. *Dukes Physiology of Domestic Animals*, Comstock Publishing Associates, p.1220.
92. Swingle, W.W., W.M. Parkns, A.R. Taylor and J.A. Morrell. 1963. Effect of oestrus and certain gonadotropic hormones on life-span of adrenalectomized animals. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 34 : 94.
93. Talbot, N.B., F. Albright, A.H. Saltzman, A. Zygmontowicz and R. Wixon. 1947. The excretion of 11-oxycorticosteroid-like substances by normal subjects. *J. Clin. Endocrinol.*, 7 : 331.
94. Thep, H., Stephen, R.N., Martin, G. and Robert, G.D. 1974. Acute adrenal insufficiency. *J.A.M.A.*, 230 : 1317.
95. Tietz, N.W. 1970. *Fundamentals of clinical chemistry*. W.B. Saunders Co., p.161.
96. Turner, C.D. 1965. *General Endocrinology*, W.B. Saunders Co., p.212.
97. Ukita, T. 1920. On the influence of complete thyroidectomy during pregnancy upon the development of the fetus and on the during of gestation. *Physiol. Abst.*, 5 : 39.
98. Vander, A.J., J.H. Sherman and D.S. Lucians. 1970. *Human Physiology(The mechanisms of body functions)*, McGraw-Hill Book Co., p.415.
99. Walluch, D.P. and E.P. Reineke. 1949. The effect of varying levels of thyroidal stimulation on the ascorbic acid content of the adrenal cortex. *Endocrinol.*, 45 : 75.
100. Weichert, C.K. 1958. *Anatomy of the Chordates*, McGraw-Hill Book Co., p.330.
101. Wertheimer, E. and E. Shafir. 1960. Influence of hormones on adipose tissue as a center of fat metabolism. *Recent Progress in Hormone Research*, 16 : 467.
102. White, S.W. 1966. Adrenalectomy in the rabbit. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 44 : 447.
103. White, H.L. and D.Rolf. 1955. Whole tissue electrolyte analysis in normal and adrenalectomized rats. *Am. J. Physiol.*, 180 : 287.
104. Willmre J.S. and T.S. Foster. 1965. Restoration of hepatic and mammary gland hexose monophosphate shunt activity in adrenalectomized lactating rat by adrenal corticoids. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 43 : 905.
105. Wyman, L.C. 1928. The effect of suprarenal insufficiency on the oestrus cycle in the albino rat. *Am. J. Physiol.*, 85 : 414.
106. Zaki, O.A. 1960. Effects of salicylate on adrenal function and carbohydrate metabolism in rats. *Am. J. Physiol.*, 199 : 1056.
107. 赤須文男, 伊藤美彌子, 小西行男, 1954. 男性ホルモンと副腎皮質. *日新醫學*, 41(12) : 623.
108. 伊藤四十二, 1955. 抗生物質其の他の蛋白蓄積作用とホルモンの関係. *内分泌*, 2(2) : 180.
109. 梅津元昌. 1969. *家畜の生理學*, 養賢堂, 日本, p.189.
110. 術藤隼三郎外. 1954. 攝取蛋白質量の差異と運動時の出納並びに尿中ステロイド排泄量との関係. *内分泌*, 1(1) : 59.
111. 王子喜一. 1952. 臨床及び代謝面ヨリ見タル下垂體副腎系. *日本内分泌學會雜誌*. 28(3~5) : 73.
112. 加藤嘉太郎. 1961. *家畜比較解剖圖説(下)*. 養賢堂, p.390.
113. 加藤嘉太郎. 1968. *畜産の解剖と生理*, 養賢堂,

- p. 141.
114. 末村哲二, 和田喜治. 1930. ラットの飼養法 成醫學會雜誌 49:72.
  115. 倉光一郎. 1954. 唾液腺ホルモンの甲状腺機能に及ぼす影響. 日本内分泌學會雜誌, 30(2):101.
  116. 小坂樹徳. 1952. 生長ホルモン(I). 日新醫學, 39(10):520.
  117. 小坂樹徳外. 1953. パロチンと蛋白質代謝について. 日本内分泌學會雜誌, 29(1~2):19.
  118. 小田正辛外. 1954. 甲状腺の  $I^{131}$  攝取能より見たる corticogenic hypothyroidism. 内分泌, 1(3):354.
  119. 小山良修. 1955. 動物實驗手技, p.82.
  120. 齊藤幹. 1954. Estrogen長期投與(ペレット埋没)による時におけるラット内分泌臓器の變化について. 日産婦誌, 6(2):135.
  121. 澤崎千秋外. 1954. 蛋白蓄積作用に對する各種ホルモンの協同作用に就いて. 日産婦誌, 6(2):126
  122. 島藺順雄. 1949. Insulin の生理作用. 生體の科學, 1(2):82.
  123. 田坂定孝外. 1952. 耳下腺ホルモン(はろちん)ニ關スル實驗的並ニ臨床的研究(續報). 日本内分泌學會雜誌, 28(3~5):110.
  124. 東條靜夫外. 1955. 内科的各種疾患に於する副腎皮質機能に關する檢討. 日本内分泌學會雜誌, 31(2):104.
  125. 中尾健, 大森義仁. 1951. ACTH と cortisone. 生體の科學, 3(3):101.
  126. 西田司一, 望月公子. 1953. スウスに於ける下垂體除去の影響, I. 成熟雄の生殖腺, 副生殖腺, 副腎皮質に反ぼす影響. 日畜會報, 25(2~4):71.
  127. 福井靖典. 1954. 正常妊娠時の蛋白質代謝に關する研究. 日産婦誌, 6(12):1535.
  128. 太田壓司, 降旗力男, 矢川寛一. 1954. 甲状腺の機能異常に基く副腎皮質變化の組織化學的研究(第1報). 日本内分泌學會雜誌, 30(2):106.
  129. 菅厚讓, 石田敏子, 竹田千枝子, 1955. 各種疾患に於ける副腎皮質機能検査(第2報). パセドウ氏病に於ける副腎皮質機能検査所見. 日本内分泌學會雜誌, 31(2):57.
  130. 安藤卓爾, 土居智則. 1953. ホルモンの脂肪組織に及ぼす影響(第1報). 日本内分泌學會雜誌, 29(1~2):85.
  131. 山崎三省, 岩官線. 1953a. 松果體と腦下垂體(第1報). 松果體と糖代謝. 日本内分泌學會雜誌, 29(1~2):42.
  132. 山崎三省, 山根一誠. 1953b. 松果體と腦下垂體(第2報). 松果體と脂質代謝. 日本内分泌學會雜誌, 29(1~2):42.
  133. 山根一誠. 1955. 松果體と脂肪代謝(Ⅲ). 松果體エキスの血中總脂質量及び磷脂質量に及ぼす影響並びに副腎コレステロールに及ぼす影響に就いて. 日本内分泌學會雜誌, 31(2):75.
  134. 吉弘正久, 1955. 甲状腺に對する cortisone の直接作用. 内分泌, 2(2):140.
  135. 増井清, 田村泰成. 1954. マウスに於ける生殖腺除去の副腎の構造に及ぼす影響並に其の細胞學的研究. 日畜會報, 1:55.
  136. 松村實. 1960. 甲状腺と副腎皮質. 神戸醫大紀要, 20:130.
  137. 尹錫鳳. 1971. 家畜比較解剖學, 文運堂, p.366.
  138. 李榮詔. 1976. 家畜生理學, 文運堂, p.314.
  139. 鄭吉生, 任京淳. 1975. 最新家畜繁殖學, 先進文化社, p.64.
  140. 鄭英彩. 1966a. 쥐의 生殖腺別出이 甲状腺, 腦下垂體 및 副腎에 미치는 影響에 關한 研究. 忠南大學校論文集(自然科學篇), 5:1.
  141. 鄭英彩. 1966b. 家兔의 生殖腺別出이 甲状腺, 腦下垂體 및 副腎에 미치는 影響에 關한 研究. 忠南大學校論文集(自然科學篇), 5:52.
  142. 曹慶鍾. 1975. 生殖腺別出이 鼠의 成長, 内分泌腺 및 血清成分에 미치는 影響에 關한 研究. 建國大學校大學院 學位論文.
  143. 趙忠鎬. 1963. 雌性家兔의 甲状腺機能이 生殖器官, 下垂體 및 副腎에 미치는 影響에 關한 研究. 原子力研究論文集, 8(2)2:31.

### Explanation of Plates

- Plate 1.** Normal testis of 140 days old rat (H.E. stain,  $\times 100$ )
- Plate 2.** Normal testis of 140 days old rat (H.E. stain,  $\times 400$ )
- Plate 3.** Testis of the 70th day after treatment (H.E. stain,  $\times 100$ )
- Plate 4.** Testis of the 70th day after treatment (H.E. stain,  $\times 400$ )
- Plate 5.** Normal ovary of 140 days old rat (H.E. stain,  $\times 40$ )
- Plate 6.** Ovary of the 70th day after treatment (H.E. stain,  $\times 100$ )
- Plate 7.** Normal thyroid gland 140 days old rat (H.E. stain,  $\times 100$ )
- Plate 8.** Thyroid gland of the 84th day after treatment (H.E. stain,  $\times 100$ )

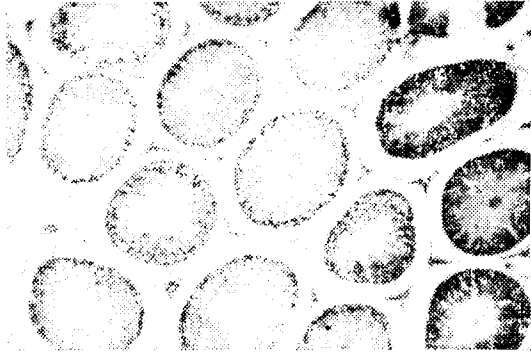


Plate 1

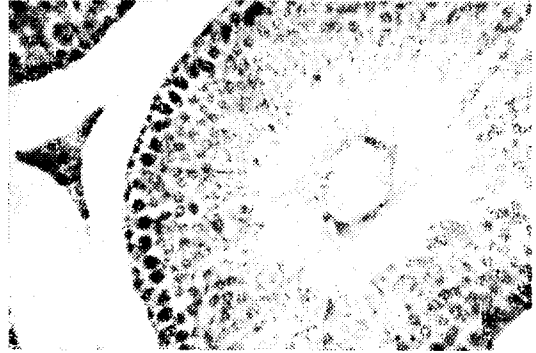


Plate 2

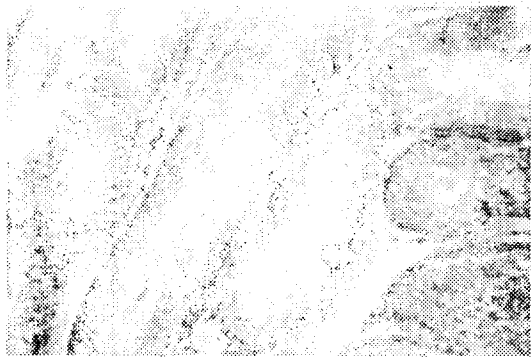


Plate 3

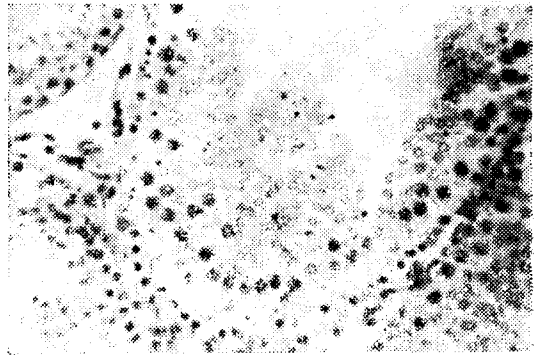


Plate 4



Plate 5

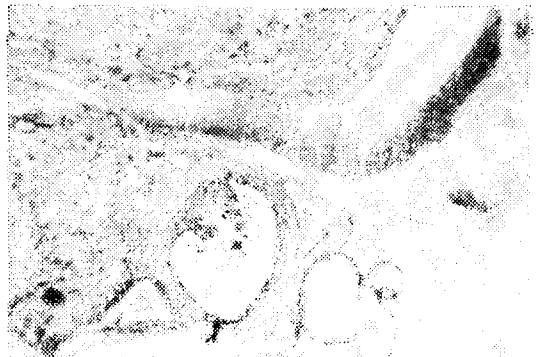


Plate 6

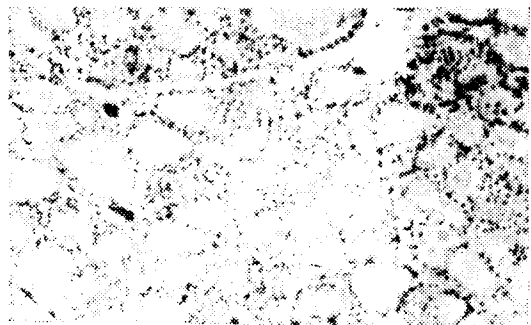


Plate 7



Plate 8