

精液核酸代謝に対する副腎ホルモンの影響

第 1 篇

Adrenalin の精液核酸代謝に及ぼす影響

岡山大学医学部皮膚科泌尿器科教室（主任：大村順一教授）

専攻生 江 原 滋

（昭和34年8月25日受稿）

緒 言

内分泌学的研究の進歩によって各種 Hormone が生体の新陳代謝過程に対する重要な調節作用を営むものであることが明らかにされ、生体内における生物学的変化は主として酵素系によって左右されるという事実や、又、酵素が生体内における各種の代謝反応の触媒的作用を営むことから、各種の代謝に及ぼす内分泌性調節機構が当然問題として取り上げられるようになってきた。これらの調節機構を司る内分泌腺としては脳下垂体、甲状腺、胸腺、副腎、生殖腺等が主要な臓器であると考えられ、これら内分泌腺相互の関係は下垂体—副腎系、下垂体—副腎—性腺系、間脳—下垂体—副腎系、更に視床下部—下垂体—副腎皮質系等の各種の名称で呼ばれている一連の系統的内分泌腺によって平衡が保たれており、同時に内分泌腺相互的作用によって各種の代謝が左右されるものであることが明らかにされてきた。

一方、Adenine, Guanine 等の Purine 体は Pyrimidine base, Ribose, Phosphoric acid と共に核酸を構成し、生物の栄養素としてその成長発育、蛋白質合成或いは遺伝等の生物にとって極めて重要な機能の運営に大なる関係をもっている。

又、精液或いは前立腺液、精囊腺液中には果糖、クエン酸等が多量に含有され、これら性腺臓器における TCA 回路の研究も Huggins¹⁾, Mann²⁾, 加藤等³⁾の報告によって窺い知ることが出来る。核酸合成経路における Warburg-Dickens 回路及び性腺臓器における TCA 回路の存在はいずれも糖質のみならず脂質・蛋白質にも共通した終末的な代謝分解過程であり、このような酵素学的代謝過程の観点に立って性腺ホル

モンと関係の深い精囊腺に副腎系ホルモンを投与すると血中の核酸分解、特にその糖成分の合成或いは分解過程に何等かの変化を及ぼすものと想像される。

最近、泌尿器科領域における各種抗生物質並びに副腎皮質系ホルモンの使用が増加し、その臨床治験の報告には興味深いものが多数認められるので、男子附属性腺の一つである精囊腺の生理作用に関する系統的な研究の一環として、精囊腺における吸収作用を利用して Adrenalin を経輸精管的に家兎の精囊内に注入すると共に筋肉或は皮下にも投与して血中の RNA 及び DNA に及ぼす影響を比較検討し、男子性腺における病態生理の解明の一因として実験的考察を試みた。

実験材料及び実験方法

1. 実験動物

白色雄性成熟家兎を使用し、体重 2～3 kg のものを選んだ。飼料は 1 日量として豆腐粕 150 g、人蔘 100 g、押麦 150 g を混合したものを与え、実験中は飼料の変更をしなかった。

2. 使用薬剤及び投与方法

アドレナリン（ボスミン第一製薬）を家兎体重 1 kg 当たり 0.1 cc を投与した。投与は筋肉内（以下一括して筋肉内として表現する）及び経輸精管的に精囊内注入（以下精囊内として表現する）の 2 種類の方法を使用した。投与に当り、被検家兎を 2 群に大別し、1 回投与群と 7 日間連続投与群とし、実施に当り先ず初回投与後採血測定し、これを 1 回投与群測定値となし、引き続き連続投与を行い、所要量投与終了後採血測定して連続投与群測定値とした。

3. 採血方法

主として耳静脈より採血したが、耳静脈より採血困

難の場合には止むを得ず心臓穿刺によつて採血した。採血は薬剤投与前、投与後1, 3, 5, 7時間目に合計5回にわたつて実施した。

4. 実験方法

去勢による影響を観察する目的で同一家兎につき去勢前、去勢後1週、4週においてそれぞれ採血測定した。又、副腎剔除後の影響を観察するために副腎剔除術を実施した。副腎剔除術は家兎においては比較的困難とされているが著者は次の要領で実施した。即ち、腹部中央部において約15cmの切開を行い、筋肉、腹膜を切開し小大腸を体外に移動、右腎及び右副腎の視野を拡げて腎固定膜を剥離し腎を反転移動し動脈を結紮、副腎の背部側より大動脈と癒着せる部分を上部より徐々に剥離、副腎下部は腎動脈と小血管により癒着連絡せるため結紮切除して副腎を剔出する。左副腎も右副腎と同様な要領で実施した。手術後は家兎体重1kg当り5mgの割合でコーチゾンを投与した。

5. 測定方法

血中RNA及びDNAの測定はThannhauser-Schmidt法^{4,5)}清水法^{4,5)}によつて核酸分層を分離、各分層燐をコールマン光電比色計によつて比色定量した。血中の核酸は主として赤血球に由来し大部分は細胞内に存在するが、著者は血清中の核酸の態度に注目して実験した。

実験成績

I 正常対照群

何等薬剤を投与せぬ無処置群をもつて対照群を構成し、これら健康成熟家兎の去勢前値をもつて正常値と

なし、去勢後1週及び4週目の測定値と比較した。又、時間経過による核酸量の変動を見るために第1回採血後1, 3, 5, 7時間目に採血測定し、その結果を第1表及び第1図に示した。

1 RNA

去勢前初回の成績は4.4~4.7mg/l 平均4.48mg/lを示し、以後各測定時における変動は4.1~4.6mg/lの範囲にあり、いずれも初回値の変動範囲内の推移を示したので時間経過についての变化は認められないものと思われる。去勢後1週初回値は4.4~4.7mg/l 平均4.56mg/lで、その後の時間経過につれて4.2~5.1mg/lの範囲に変動し、平均値では4.52, 4.68, 4.58, 4.60mg/lを示し、軽度の上昇傾向を認めた。

去勢後4週初回値は4.1~4.5mg/l 平均4.32mg/lを示し、その後4.2~4.9mg/lの変動で去勢前値の変動とほぼ同様の推移を示した。

2 DNA

去勢前初回値は0.8~1.2mg/l 平均0.96mg/lを示し、その後0.8~1.1mg/lの変動であつた。去勢後1週初回値は0.8~1.2mg/l 平均1.02mg/lで平均値においてやや上昇するも時間経過により0.7~1.2mg/lの変動を示し去勢前値とほぼ同様であつた。

去勢後4週初回値は0.8~1.1mg/l 平均0.96mg/lで、その後0.8~1.2mg/lの範囲の変動を示した。

II Adrenalin 投与群

実験成績を筋肉内注射群と精囊内注入群に大別し、更にそれぞれを1回投与群と連続投与群に分けてRNA及びDNAの変動を調べた結果を第2~5表及び第2~3図に示す。

(1) 筋肉内注射群(第2, 3表, 第2, 3図)

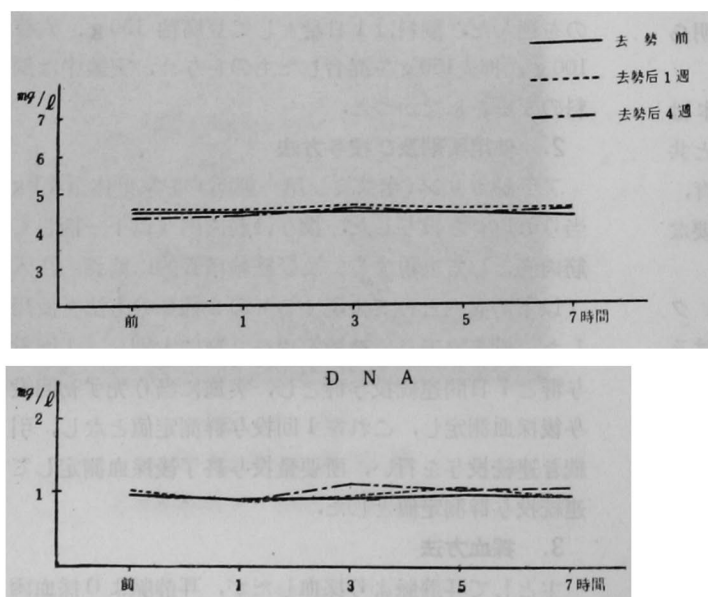
1 RNA

Adrenalin 投与後1時間にして急激な上昇を認めることは1回投与群並びに連続投与群のいずれにおいても同様で、去勢前後を通じて1回投与群では7.1~8.6mg/l 連続投与群では6.1~8.7mg/lを示した。

去勢前における3時間値は1回投与群では5.3mg/l (6.3~4.3mg/l)で5例中2例は正常値に回復したが、連続投与群では5時間値においても正常値より高値を示す(5.0~6.7mg/l 平均5.9mg/l)結果を得た。

去勢後1週では去勢前に比して1時間値の減少が認められ、1回投与群では7.78mg/l (7.1~8.3mg/l), 連続投与群では7.56mg/l (7.0~8.2mg/l)を示し、5時間値では1

第1図 対 照 群



第1表 対 照 群

採血時	家兎番号	種類	初回	1時間	3時間	5時間	7時間
去勢	109	RNA	4.4	4.5	4.4	4.3	4.1
	121		4.4	4.4	4.6	4.5	4.3
	124		4.5	4.4	4.5	4.4	4.5
	125		4.4	4.6	4.6	4.5	4.4
	128		4.7	4.5	4.4	4.5	4.6
	平均		4.4	84.4	84.5	4.48	4.38
前週	109	DNA	0.8	1.0	1.0	1.0	0.8
	121		0.9	0.9	1.0	0.8	0.9
	124		0.9	0.7	0.9	1.0	1.0
	125		1.2	1.0	0.8	1.1	1.0
	128		1.0	0.9	1.0	1.0	1.1
	平均		0.96	0.90	0.94	0.98	0.96
去勢後1週	109	RNA	4.4	4.6	5.1	4.2	4.5
	121		4.5	4.5	4.2	4.6	4.7
	124		4.7	4.3	4.5	4.6	4.5
	125		4.6	4.9	4.7	4.8	4.6
	128		4.6	4.3	4.9	4.7	4.7
	平均		4.56	4.52	4.68	4.58	4.60
去勢後4週	109	DNA	1.0	1.1	0.8	1.0	1.2
	121		1.1	0.9	1.0	1.2	0.8
	124		0.8	0.7	1.0	1.0	0.9
	125		1.2	0.9	1.0	1.2	0.9
	128		1.0	0.8	0.9	1.0	1.0
	平均		1.02	0.88	0.94	1.08	0.96
去勢後4週	109	RNA	4.3	4.5	4.4	4.6	4.3
	121		4.4	4.2	4.3	4.3	4.5
	124		4.1	4.4	4.6	4.4	4.9
	125		4.5	4.3	4.7	4.3	4.5
	128		4.3	4.4	4.6	4.5	4.4
	平均		4.32	4.36	4.52	4.42	4.52
去勢後4週	109	DNA	0.9	1.0	1.2	1.0	1.1
	121		1.0	0.8	1.0	1.0	0.9
	124		1.1	0.9	1.0	1.2	1.1
	125		1.0	0.8	1.2	1.0	1.1
	128		0.8	0.8	1.2	1.0	1.1
	平均		0.96	0.86	1.12	1.04	1.06

回投与群の全例が正常に復し、連続投与群では 5.14 mg/l (4.9~5.4 mg/l) で正常値よりやや高値を得た。去勢後4週では去勢1週後に比して1時間値は1回投与群では軽度の増加(平均 7.84mg/l)を示し、連続投与群では減少(平均 6.86mg/l)、3時間値では1回投与群ではほぼ正常に復するが連続投与群では正常値より高値(平均 5.38mg/l (5.0~6.0mg/l))を示した。

2 DNA

去勢前1回投与群の1時間値は0.9~1.1mg/l 平均 1.0mg/l、連続投与群では 1.0~1.4mg/l 平均 1.26

第2表 Adrenalin 1回投与群(筋肉)

採血時	家兎番号	種類	注射前	1時間	3時間	5時間	7時間
去勢	208	RNA	3.9	8.1	6.3	4.2	4.1
	209		4.1	7.3	5.1	3.8	3.8
	213		4.0	8.6	4.8	4.0	4.3
	214		3.8	7.9	6.0	4.1	4.0
	215		4.0	8.4	4.3	3.7	4.1
	平均		3.96	8.06	5.30	3.96	4.06
前週	208	DNA	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9
	209		0.8	0.9	1.1	0.9	1.1
	213		1.1	1.1	1.0	1.1	1.2
	214		0.9	1.0	1.1	1.2	1.0
	215		1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
	平均		0.94	1.00	1.04	1.04	1.06
去勢後1週	208	RNA	4.2	7.6	5.8	4.3	4.1
	209		3.8	7.9	6.0	4.4	4.1
	213		4.0	8.3	5.2	3.8	4.0
	214		4.1	7.1	5.1	4.5	3.7
	215		3.9	8.0	5.7	4.0	4.1
	平均		4.00	7.78	5.56	4.02	4.00
去勢後1週	208	DNA	1.0	1.1	1.0	1.2	0.8
	209		0.9	1.2	1.2	1.2	0.7
	213		0.7	1.1	1.1	0.8	0.9
	214		1.2	1.0	1.1	0.9	1.1
	215		0.8	1.2	1.2	1.1	0.8
	平均		0.92	1.12	1.12	1.04	0.86
去勢後4週	208	RNA	3.7	8.0	4.9	4.1	4.0
	209		4.5	7.4	5.1	3.9	4.0
	213		3.9	7.9	4.3	4.0	3.6
	214		4.0	8.3	4.6	3.7	3.8
	215		4.6	7.6	4.1	3.7	4.3
	平均		4.14	7.87	4.60	3.88	3.74
去勢後4週	208	DNA	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0
	209		1.0	1.2	1.2	1.1	1.2
	213		1.0	1.1	1.3	0.8	1.0
	214		1.1	1.0	1.0	1.0	0.9
	215		1.2	1.0	0.9	1.2	0.9
	平均		1.06	1.04	1.10	1.04	1.00

mg/l で全例が注射前値に比して上昇した。去勢後1週及び4週では両群ともにほぼ同様でいずれも正常値範囲内の変動であった。

(II) 精嚢内注入群(第4、5表第2、3図)

1 RNA

去勢前後を通じて1時間値は5.2~6.9mg/l が両群共に認められ、筋肉注射群のように 8 mg/l を越える例は認めなかった。去勢前3時間値は1回投与群では 5.3mg/l (4.9~5.8mg/l)、連続投与群では 5.5 mg/l (4.9~6.2mg/l) で共に大差なく、5時間値は両群とも正常値に回復した。

第3表 Adrenalin 連続投与群 (筋肉)

採血時	家兎番号	種類	注入前	1時間	3時間	5時間	7時間
去勢前	208	RNA	4.3	7.9	8.3	6.1	5.0
	209		4.1	8.7	8.0	6.7	4.0
	218		4.1	8.0	8.7	5.4	3.8
	214		4.3	7.6	8.1	6.3	4.6
	215		4.2	7.7	8.9	5.0	4.0
去勢後1週	平均		4.20	7.98	8.40	5.90	4.38
	208	DNA	0.8	1.0	1.0	1.0	0.8
	209		1.0	1.3	1.2	1.2	1.0
	213		0.9	1.4	1.2	1.0	1.0
	214		1.0	1.3	1.4	1.2	1.3
	215		0.9	1.3	1.2	1.3	1.0
去勢後4週	平均		0.92	1.26	1.20	1.14	1.02
	208	RNA	4.3	7.4	6.3	4.9	3.8
	209		4.1	7.8	7.1	5.0	4.0
	213		4.3	7.0	6.0	5.1	3.9
	214		4.1	8.2	6.4	5.4	4.2
	215		4.3	7.4	6.8	5.3	4.3
去勢後一週	平均		4.22	7.56	6.52	5.14	4.04
	208	DNA	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0
	209		1.0	1.1	1.2	1.1	1.1
	213		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	214		1.0	1.2	1.1	1.0	1.2
	215		1.0	1.3	1.2	1.4	1.0
去勢後四週	平均		1.00	1.14	1.12	1.12	1.06
	208	RNA	4.3	6.1	6.6	5.3	4.1
	209		4.3	7.1	7.1	6.0	4.2
	213		4.2	6.9	7.3	5.0	3.9
	214		4.3	7.2	7.0	5.6	4.0
	215		4.4	7.0	7.4	5.0	4.1
去勢後四週	平均		4.30	6.86	7.08	5.38	4.06
	208	DNA	1.0	1.2	1.2	1.1	0.9
	209		1.0	1.0	1.1	1.1	1.2
	213		1.2	1.0	1.2	1.2	1.1
	214		1.3	1.1	1.0	1.1	1.1
	215		1.5	1.2	1.3	1.0	1.2
去勢後四週	平均		1.20	1.10	1.16	1.10	1.10

去勢後1週では1時間値は1回投与群では5.98mg/l (5.8~6.2mg/l), 連続投与群で6.28mg/l (5.7~6.6mg/l)で両群共に去勢前値に比して減少傾向が認められ, 5時間値では正常値に回復した。

去勢後4週では1回投与群の1時間値は5.52mg/l (4.9~5.9mg/l)で3時間値は全例が正常値に回復した。連続投与群では1時間値は6.76mg/l (6.6~6.9mg/l)で5時間値に至って正常値に復した。

2 DNA

精囊内投与群は筋肉内投与群に比して影響は大きく, 去勢前1時間値は1回投与群1.26 (1.2~1.4

第4表 Adrenalin 1回投与群 (精囊)

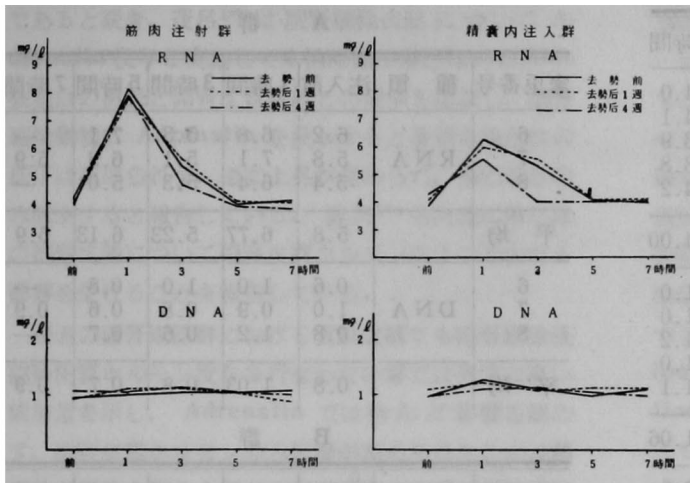
採血時	家兎番号	種類	注入前	1時間	3時間	5時間	7時間
去勢前	116	RNA	3.6	6.7	5.3	4.1	4.0
	119		3.9	6.4	5.1	3.9	3.8
	120		4.1	6.0	5.8	4.2	4.0
	129		3.7	6.2	4.9	4.1	4.1
	131		3.9	6.1	5.4	3.8	4.0
去勢後1週	平均		3.84	6.28	5.30	4.02	3.98
	116	DNA	0.8	1.2	1.0	0.9	1.0
	119		1.1	1.3	1.2	1.2	1.0
	120		0.9	1.2	1.1	0.9	1.3
	129		1.0	1.2	1.2	0.8	1.1
	131		1.0	1.4	1.0	1.0	1.1
去勢後一週	平均		0.96	1.26	1.10	0.96	1.10
	116	RNA	4.0	5.9	6.2	3.9	4.1
	119		4.1	6.1	6.1	4.2	4.2
	120		4.2	5.8	5.3	4.1	4.0
	129		3.9	5.9	5.0	3.8	3.9
	131		4.3	6.2	5.0	4.2	4.3
去勢後四週	平均		4.10	5.98	5.52	4.04	4.10
	116	DNA	1.1	1.3	1.0	1.1	1.0
	119		1.1	1.3	1.2	1.2	1.3
	120		1.0	1.2	1.0	1.0	1.1
	129		1.2	1.1	1.1	1.2	1.2
	131		1.1	1.2	1.0	1.2	1.0
去勢後四週	平均		1.10	1.22	1.06	1.14	1.12
	116	RNA	4.5	4.9	4.0	4.1	4.1
	119		4.2	5.2	3.9	3.8	4.0
	120		4.1	5.8	4.1	4.2	3.9
	129		4.3	5.9	4.2	4.0	4.2
	131		4.4	5.8	3.8	3.9	4.1
去勢後四週	平均		4.30	5.52	4.00	4.00	4.06
	116	DNA	0.8	1.2	1.2	1.0	1.1
	119		0.9	1.1	1.2	1.0	0.9
	120		1.0	1.0	1.0	1.1	1.0
	129		1.1	1.1	1.2	0.9	0.9
	131		1.0	1.1	1.1	1.2	0.9
去勢後四週	平均		0.96	1.10	1.14	1.04	0.96

mg/l), 連続投与群1.32/l (1.2~1.56mg/l)で, 去勢後1週でもそれぞれ1.22mg/l, 1.28mg/l, 去勢後4週において1回投与群のみ正常値を示したが連続投与群では1.26mg/l, で軽度の上昇を認めた。

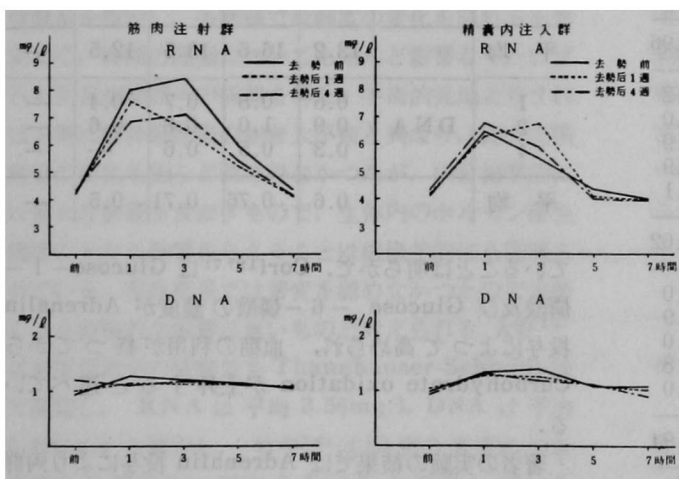
(III) 副 腎

副腎切除による影響を観察するために本実験に際して手術前後にわたりコチゾン投与群と無投与群の2群に分ち, 前者は手術前よりホルモン投与を実施し, 術後7日目に至るまで連日投与した。後者は手術前後を通じ何等副腎皮質ホルモンを投与せず手術後3日以内に採血測定した。便宜上, ホルモン投与群を

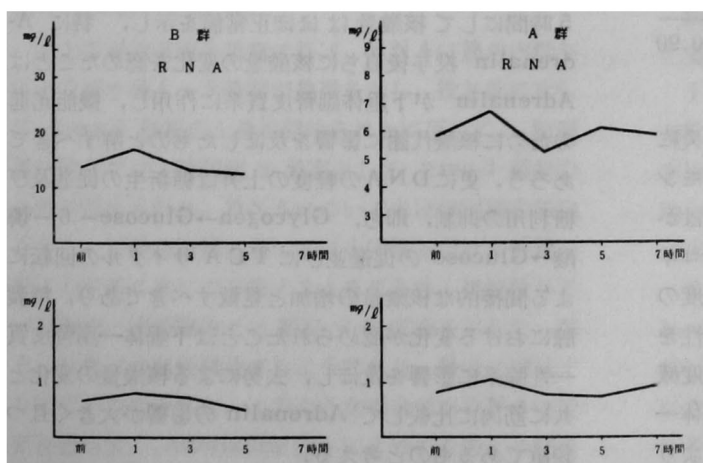
第2図 Adrenalin 1回投与群の比較



第3図 Adrenalin 連続投与群の比較



第4図 副腎剔除家兔群



A群、無投与群をB群として記載した。実験結果は第6表、第4図に示す。

1 RNA

A群においては注入前値 5.4~6.2 mg/l 平均 5.8 mg/l, 時間経過と共に平均値において 6.77 mg/l, 5.23mg/l, 6.13mg/l, 5.90mg/l. と変化し昇降不定の結果を示した。

B群においてもA群と同様に Adrenalin 投与後一過性の上昇を認めるも直ちに下降し注入前値に復帰する傾向を認めた。実験値はA群において 5.0~7.1 mg/l, B群において 9.8~18.1 mg/l. の範囲にあり、剔出術の侵襲が大きいことを明らかに認めることが出来た。

2 DNA

A群においては 0.6~1.2mg/l, B群においては0.3~1.0mg/l. の範囲の変動を示し、時間経過に対しても大なる変動を認めることは出来なかつた。

総括並びに考按

周知の如く、Adrenalin は肝糖原を分解して血糖をたかめ、筋糖原の分解をも促進して乳酸の増加をきたさしめ、更に血中乳酸は肝において糖新生に利用されることが Cori 等^{6) 7)}の研究によつて報告されている。

田口⁸⁾は Insulin 及び Adrenalin の肝臓及び核酸に及ぼす影響を観察し、DNAは投与後1時的に増加を認めたが直ちに投与前値以下に減少し、RNAは終始増加を示した。

即ち、DNAは Adrenalin 注射直後15~30分にして軽度の増加を示したが、これは侵襲としての上位ホルモン、特に副腎皮質ホルモンの分泌による間接作用によるものと考え、次いで見られる減少は末梢組織における Glucoseの利用能低下の影響が徐々に現われたのではないかと述べている。一般に正常動物に Adrenalin を皮下或いは静脈内に注射すると副腎アスコルビン酸、コレステロールの減少、流血中淋巴球、好酸球の減少、副腎リポイド顆粒の減少が起り、これらの変化は下垂体—副腎皮質系刺激による結果として発現するものと考えられている。即ち、副腎剔除或いは下垂体剔除動物においてはかか

第5表 Adrenalin 連続投与群(精囊)

採血時	家兎番号	種類	注入前	1時間	3時間	5時間	7時間
去勢	116	RNA	3.9	6.1	5.8	4.5	4.0
	116		4.1	6.4	6.2	4.3	4.1
	120		4.2	6.4	4.9	4.2	3.9
	129		3.8	6.7	5.6	4.6	3.8
	131		4.5	6.5	6.0	4.1	4.2
勢	平均		4.10	6.42	5.50	4.34	4.00
	116	DNA	1.0	1.2	1.4	1.0	1.0
	119		0.9	1.3	1.3	1.2	1.0
	120		0.8	1.3	1.2	1.0	1.2
	129		1.2	1.5	1.4	1.0	1.0
	131		1.0	1.3	1.3	1.1	1.1
前週	平均		0.98	1.32	1.38	1.06	1.06
	116	RNA	3.9	5.9	6.8	4.1	3.9
	119		4.2	6.3	6.9	4.2	3.8
	120		4.2	5.9	6.7	3.9	4.2
	129		4.1	5.7	6.6	4.0	3.9
	131		4.5	6.6	6.9	3.9	4.0
去勢後一週	平均		4.18	6.28	6.78	4.02	3.96
	116	DNA	1.0	1.0	1.2	1.1	1.2
	119		1.2	1.4	1.3	1.0	1.0
	120		1.0	1.5	1.4	1.1	0.9
	129		0.9	1.3	1.2	1.2	0.9
	131		1.2	1.2	1.2	1.1	1.1
去勢後四週	平均		1.06	1.28	1.26	1.10	1.02
	116	RNA	4.4	6.7	5.7	4.1	4.0
	119		4.2	6.8	5.9	4.0	3.9
	120		4.4	6.6	6.4	3.9	4.0
	129		4.3	6.8	5.6	3.9	3.8
	131		4.3	6.8	6.0	4.1	4.0
去勢後四週	平均		4.32	6.76	5.92	4.00	3.94
	116	DNA	0.9	1.3	1.3	1.0	0.9
	119		1.0	1.2	1.3	1.0	1.0
	120		0.8	1.3	1.2	1.1	0.8
	129		0.9	1.3	1.2	1.2	0.8
	131		1.1	1.2	1.0	1.0	1.0
去勢後四週	平均		0.92	1.26	1.20	1.06	0.90

る現象が認められないからである。Vogt¹⁰⁾は犬に Adrenalin を静注すると副腎流血中の皮質ホルモン濃度の上昇を認め、Long¹⁰⁾は下垂体切除動物ではかかる上昇が認められず、Adrenalin が副腎ステロイドの末梢消費を亢進せしめて血中皮質ホルモン濃度の減少に応じて ACTH が刺激されるという可能性を論じている。Ohler¹¹⁾は血中コルチコイドの濃度減少が ACTH 分泌の基本的条件になるとして下垂体-副腎系の調節機序を考えている。これらの報告より Adrenalin が下垂体に作用し、更に副腎皮質系に影響を及ぼして機能亢進を生ぜしめ、代謝に変化を与え

第6表 副腎切除家兎群

A 群						
家兎番号	種類	注入前	1時間	3時間	5時間	7時間
6	RNA	6.2	6.8	5.3	7.1	—
7		5.8	7.1	5.1	6.3	5.9
8		5.4	6.4	5.3	5.0	—
平均		5.8	6.77	5.23	6.13	5.9
6	DNA	0.6	1.0	1.0	0.8	—
7		1.0	0.9	0.8	0.6	0.9
8		0.8	1.2	0.6	0.7	—
平均		0.8	1.03	0.8	0.7	0.9
B 群						
家兎番号	種類	注入前	1時間	3時間	5時間	7時間
1	RNA	14.3	16.4	15.8	4.51	—
2		9.8	15.2	13.2	0.5	—
4		15.6	18.1	11.4	—	—
平均		13.2	16.6	13.5	12.5	—
1	DNA	0.6	0.8	0.7	0.4	—
2		0.9	1.0	0.8	0.6	—
4		0.3	0.5	0.6	—	—
平均		0.6	0.76	0.71	0.5	—

ていることは明らかで、Cori¹²⁾は Glucose-1-リン酸及び Glucose-6-リン酸の濃度が Adrenalin 投与によつて高められ、血糖の利用が終つてから Carbohydrate oxidation が上昇すると述べている。

著者の実験の結果では Adrenalin 投与により両群とも1時間にして急激なRNAの上昇を認め、DNAは精囊内注入群において軽度の上昇を認めたのみで筋肉内注射群では正常値と大差は認めなかつた。投与後5時間にして核酸量はほぼ正常値を示し、特に Adrenalin 投与後直ちに核酸量の変化を認めたことは Adrenalin が下垂体副腎皮質系に作用し、機能亢進のために核酸代謝に影響を及ぼしたものと解すべきであろう。更にDNAの軽度の上昇は糖新生の促進及び糖利用の抑制、即ち、Glycogen→Glucose-6-リン酸→Glucoseの促進並びにTCAサイクルの回転による間接的な核酸量の増加と見做すべきであり、精囊腺における変化が認められたことは下垂体-副腎皮質-性腺系に影響を及ぼし、去勢による核酸量の変化と共に筋肉に比較して Adrenalin の影響が大きく且つ鋭敏であるものと考えらる。

一般に人なる外科的侵襲に対しては澁沢等¹⁸⁾の報告せるように核酸量の著明な変化が認められ、大野

¹⁴⁾ ¹⁵⁾ は血清中の DNA は淋巴組織に由来するものであると説き、茂呂¹⁶⁾ は副腎剔除白鼠について Adrenalin 投与を実施して末梢流血中淋巴球内の Ribo 核蛋白の消長と副腎皮質機能との関係を追求し、副腎剔除動物に Adrenalin を投与すると著明な染色性の低下は認められず、逆に上昇が認められ、淋巴球数のみ減少すると報告している。澁沢¹⁷⁾ も同様に淋巴球の核酸代謝について副腎皮質ホルモンによって大なる影響を受けることを報告している。

著者の副腎剔除群における実験成績でも副腎剔除後副腎皮質ホルモン投与を行なわない群では異常に高い核酸量を示し、Adrenalin では殆んど影響を認めず、副腎皮質ホルモンのみ影響が認められたことは精囊腺が副腎皮質ホルモンと相当高度な内分泌学的或は酵素学的関係を有するものと考えられる。

又、本実験の対照として正常家兎無処置群について核酸量を測定し、去勢後では軽度の変化を認めるも著変なく、時間の経過についても殆んど影響なく、いずれも正常値範囲内の成績を得た。手術的見地よりすれば去勢は副腎剔除術の如き大手術と異なり、従つて核酸量の変化も殆んど認め得なかつたが、内分泌学的には重大な影響を及ぼすもので、生体内のホルモン産生機能に大なる影響を与えることは組織学的にも証明されている。実験結果では著変を認めなかつたので去勢による直接的な影響は無いものと考えられる。大野¹⁴⁾ は家兎血清中の核酸量を Thannhauser-Schmidt 法で測定し、RNA は平均 3.56mg/l、DNA は平均 0.45mg/l と報告し、竹中¹⁸⁾ は 63 羽の家兎につき血清中の核酸量は平均 8.3mg/l と報告しているが、著者の実験家兎 65 羽はおける正常値は RNA 3.6~4.7mg/l 平均 4.09mg/l、DNA は 0.7~1.2mg/l 平均 0.95mg/l であった。

以上の実験成績を総括すれば、RNA は筋肉内投与により投与後 1~3 時間が最高を示し、投与前に比して 4 mg/l 程度の上昇が認められたに反して、精囊腺内投与では 1 時間値を最高として 2 mg/l 程度の上昇が認められた。DNA についてもほぼ同様の傾向を示し、去勢の影響に対しては 1 回投与では去勢後一般に去勢前に比して下降するようであり、連続投与では筋肉内と精囊腺内では相反する成績を示した。即ち、前者は去勢後減量するようであり、後者は増量する傾向が認められた。このような場合でも DNA は著変を認めず、Adrenalin 投与によつてこのような成績が認められたのは Adrenalin が副腎皮質の分泌機能を促進せしめたため、Adrenalin による血糖増

加と可成りの関係が認められるようであるが直接的なものではないものと考えられる。

副腎髓質の機能亢進が肝グリコーゲンを及び筋肉グリコーゲン減少させ、皮質の機能亢進が糖新生を促進せしめることは実験成績からも窺い知れるが、副腎剔除により副腎髓質並びに皮質を除去した実験では更に興味があり、副腎剔除後の無処置群では DNA は投与前値が正常値の約 1/2 に減少する事と RNA が反対に 2 倍以上増加していることである。一般に副腎剔除によつて蒙る各種の障碍は Selye の General Adaptation Syndrome に記載されているように、Adaptation disease を来たすようなストレスを実験的に加えても正常の場合に認められるような病的症候は発現せず、反対にショック症状を呈することが知られている。本実験においても無処置群は全例が注入後 5 時間にて死亡するのを認めた。又 RNA 及び DNA は共に著変なく、これは副腎欠如による間接的な副腎皮質の刺激が消失した為と解せられる。これに反して、副腎剔除前後にわたりコーチゾン投与群ではほぼ正常動物と同様な変化が認められた。このように下垂体—副腎皮質—性腺系の中で副腎剔除並びに去勢によつてそれぞれの内分泌腺除去による相互の影響を観察するに、

1. 精囊腺が内分泌腺に依存すること。
2. 副腎が比較的性腺に大なる影響を及ぼしていること。
3. 精囊腺の吸収作用が筋肉等と比較的類似の生理作用を有すること。

以上の諸点より治療上種々示唆する点が多いものと考えられる。

結 論

精囊腺における Adrenalin の影響を家兎を使用して実験し次の成績を得た。

1. Adrenalin を筋肉内及び精囊内に投与し、一回投与と連続投与によつてそれぞれ相互の比較実験を実施したが、連続投与は 1 回投与に比較して核酸量の増加が認められたが本質的に著明な相異を認めることは出来なかつた。

2. 精囊腺と筋肉では生理作用が異なり、Adrenalin の吸収作用を核酸代謝に及ぼす変化として観察すれば、精囊腺は筋肉に比してやや劣るとはいえほぼ類似の作用を示した。

3. RNA は Adrenalin 投与により変化が著明で、投与後直ちに変化を示すが、DNA は殆んど変化せず、投与後 7 時間に至るも投与前値とほぼ同値を示

した。

4. 去勢によりRNAは去勢前に比較して減量し、DNAもほぼRNAと同様な結果を示した。

5. 副腎剔除術を実施して Adrenalin 精囊内投与の影響を観察したが、副腎剔除前後にわたりコーチゾンを投与せる場合と無投与の場合では顕著な核酸量の変化が認められたが核酸代謝には著明な影響を及ぼさない成績を得た。

(欄筆するに当り御懇篤なる御指導並びに御校閲を賜った恩師大村順一教授に深甚の謝意を表す)

本論文の要旨は第47回日本泌尿器科学会総会において発表した。

文 献

- 1) Huggins, S. C. *Physiol. Rev.* **25**, 281, 1945.
- 2) Mann, T. et al *Nature*, **161**, 352, 1948.
- 3) 加藤正一郎: 日泌会誌, **49**, 659, 昭33.
- 4) Ogata, K., Shimizu, T.: Enoki, C. *Tokyo J. Biochem.*, **40**, 141, 1953.
- 5) Shimizu, Y. *生化学*, **457**, 29, 昭32.

- 6) Cori, C. F. & Cori, G. T. *J. Biol. Chem.*, **79**, 321, 1928.
- 7) Sutherland, E. W. & Cori, C. F. *ibid.*, **188**, 531, 1951.
- 8) 田口孝源・他: 日大医学雑誌, **14**, 1649, 昭30.
- 9) Vogt, M. J. *Physiol.*, **100**, 410, 1942.
- 10) Long, C. N. H. *Ann. Rev. Physiol.*, **18**, 409, 1956.
- 11) Ohler, E. A. & Sevy, R. W. *Am. J. Physiol.*, **183**, 649, 1955.
- 12) Cori, G. T. & Cori, C. F. *J. Biol. Chem.*, **135**, 733, 1940.
- 13) 澁谷喜守雄: 最新医学, **6**, 213, 昭26.
- 14) 大野 乾: 日新医学, **39**, 463, 昭27.
- 15) 大野 乾: 日新医学, **37**, 424, 昭25.
- 16) 茂呂喜雄: 東京慈恵会医学雑誌, **69**, 1260, 昭30.
- 17) 澁沢喜守雄: 日本外科会雑誌, **54**, 228, 昭28.
- 18) 竹内正七: 日新医学, **43**, 118, 昭31.
- 19) Selye, H. *J. Clin. Endocrinol.*, **6**, 117, 1946.

Studies on the Phosphate Metabolism in the Seminal Vesicles

Reort 1. The Effects of Adrenalin on the Phosphate Metabolism

By

Shigeru Ebara

From the Department of Urology,
Okayama University School, Okayama
(Director : Prof. Dr. J. Omura)

The effects of adrenalin on phosphate metabolism in the seminal vesicles were reported. Adrenalin was administrated into rabbit's seminal vesicles comparing to the intramuscular injection. Experiments were performed in two ways, one was only single administration and the other was continuous for 10 days and the results were as followed.

1. By the administration of adrenalin into the seminal vesicles and intramuscular, RNA was increased, whereas DNA showed mostly the same level as in normal condition.

2. RNA was gradually decreased as well as in DNA after the castration.

3. On the effects of adrenalectomy, no significant effects could be seen in RNA and DNA by adrenalin administration in seminal vesicles with cortisone therapy, whereas with no cortisone therapy, valuable changes could be seen in RNA and DNA levels.

4. Comparing the effects of adrenalin on phosphate metabolism in seminal vesicles with muscle, the effects were essentially the same on both tissues, although much stronger reactions could be found in muscle than the seminal vesicles.