

酵母 RNA 對鷄血清蛋白及肌蛋白的影響

郝道猛* 繆端生**

論 文 摘 要

本文試驗體外性及植物性 RNA 對於動物體內蛋白質合成的影響。所用的材料為酵母 RNA 及秀拔 (Shaver) 288# 小公鷄共 130 隻分成五組：第一組為對照組，第二組注射 0.9% NaCl 溶液 0.5 c.c./100gm. 體重，其餘三實驗組分別注射 RNA 2, 5, 10mg/100gm 體重。每週每組各檢驗鷄三隻，以供測定其血清蛋白及肌蛋白。測定血清蛋白用光電比色計，測定肌蛋白則用 Kjeldahl 裝置及其方法。

根據測定結果，各試驗組之血清蛋白及肌蛋白均有增加之趨勢，經與對照組相比較，注射 2 mg RNA/100g 體重者，其肌蛋白增加 6.36% 其血清蛋白增加 9.97%；注射 5mg RNA/100g 體重者，其肌蛋白增加 8.37%，其血清蛋白增加 4.32%；注射 10 mg RNA/100g 體重者，其肌蛋白增加 9.09% 而其血清蛋白增加 9.41%。

經用 T 檢定法測定，獲知各實驗組肌蛋白含量的增加為顯著，而血清蛋白的增加為不顯著。但酵母 RNA 對鷄之血清蛋白至少有促進的趨勢。故植物性，體外性的 RNA，在鷄體內能參與蛋白質的合成作用。

一、緒 言

以往已有很多研究報告，闡明 RNA 在蛋白質的合成上擔任很重要的任務。至於植物性的 RNA 對於動物體蛋白質的影響則很少見到文獻說明。

遠在 1952 年，Edward c. Naber 等曾用不同的核酸與不同的飼料相混後喂鷄，用以研究核酸對鷄體重之影響，^(1,2) 但彼等對於鷄體內蛋白質成分却未加以分析。數年來繆端生及施河講師等曾用酵母 RNA 注射於蓖麻蠶及青蛙等體內，發現 RNA 對其血清總蛋白及血清內之白蛋白均具有增加之作用。^(3,4) 此項作用是否也能存在於鳥類體內？則尚不知，因此，這問題值得加以研究。

二、材料 及 方法

(一) 材料：

1. 酵母 RNA 乃自市面購得。
2. 實驗動物：秀拔 (Shaver) 288# 小公鷄，乃自士林養鷄場購得。
3. 飼料：採用四健牌超級飼料 (小鷄用) 該飼料每公斤，中含有蛋白質 19%，醣類 6%，脂肪 3%，鈣質 1%，磷 0.6%，食鹽 0.5%，另有維生素 A、D 各在 6,000 I. U. 以上，還含有菸鹼酸，膽固醇，葉酸，維生素 B₁, B₂, B₆, B₁₂ 泛酸，碘，錳，鋅等。其餘則為粗纖維素等。

(二) 方法：

I. 實驗準備：

* 本系碩學士，臺大理學碩士，現兼任本系講師 ** 理學博士，本系教授

1. 動物分組：於孵化後的第二天，即將小雞取回，經一週後，乃採自由方式分組將 130 隻小公雞分為五組。

第一組：對照組。

第二組：注射 0.9% NaCl 溶液 0.5 ml./100 克體重。

第三組：注射 RNA 2mg/100 克體重。

第四組：注射 RNA 5mg/100 克體重。

第五組：注射 RNA 10mg/100 克體重。

2. 注射藥品及測量體重：

將酵母 RNA 1 克溶于 0.9% NaCl 100ml. 溶液中，則此每 1ml. 溶液中含 RNA 10 mg. 然後根據其體重決定劑量，每隔三天注射一次，每週測量體重一次。均予記錄。

3. 雞血清及肌肉的製取：

每週每組各犧牲雞三隻，先用巴比妥鈉 (Barbital Sodium) 0.25g/kg 體重麻醉，而後由其頸動脈抽血，當時即製成血清，存於冰箱內，以供次日測定其血清蛋白。並將雞小腿上的肌肉全部取下，稱其重量，而後從其中取一克肌肉，亦存於冰箱內以供測定肌肉內蛋白質之含量。

II. 測定雞血清蛋白：所用的儀器是日製的 ERMA 光電比色計，所用的方法是 Biuret 法。⁽⁵⁾

III. 測定雞肌肉蛋白質之含量：

採用 Kjeldahl 裝置及其方法。⁽⁶⁾

三、結 果

1. 將每次所測得的血清蛋白，及肌肉蛋白之結果製成表 1.

Test No.	Date	Item Crown No.	Data	Total Serum Protein	Albumin	Globulin	A/G	Muscular Weight of one Shank	Muscular Protein	Body Wt.
				($\frac{g.}{100ml.}$)	($\frac{g.}{100ml.}$)	($\frac{g.}{100ml.}$)		(gm.)	(mg./g.)	(gm.)
1	55 • 10 • 14	1.		3.02	1.75	1.27	1.375	1.125	192.5	77.25
		2.		3.62	1.74	1.88	0.93	1.46	194.02	79.95
		3.		3.27	1.72	1.55	1.111	1.05	188.65	77.8
		4.		3.41	1.95	1.46	1.34	0.78	204.05	64.5
		5.		3.04	1.85	1.19	1.55	1.1	198.28	79.8
2	55 • 10 • 21	1.		3.74	1.46	2.28	0.64	1.72	214.4	84.93
		2.		3.45	1.51	1.94	0.78	2.0	216.3	95.33
		3.		4.13	1.62	2.51	0.645	2.1	200.97	107.2
		4.		4.03	1.82	2.21	0.839	2.2	232.93	114.7
		5.		3.93	1.46	2.47	0.81	2.3	212.15	106.7
3	55 • 10 • 27	1.		3.68	2.07	1.61	1.285	2.6	216.75	149.7
		2.		3.69	2.32	1.37	1.695	3.03	221.605	159.5
		3.		4.41	1.86	2.55	0.73	2.93	219.45	157.5
		4.		4.28	2.15	2.13	1.01	2.78	225.995	158.9
		5.		4.7	2.06	2.64	0.81	3.02	213.67	173.3

4	55 • 11 • 4	1.	4.62	1.86	2.76	0.674	5.6	200.2	239.1
		2.	4.7	1.83	2.87	0.637	4.5	204.05	251.5
		3.	5.42	1.98	3.44	0.575	5.48	217.53	266.3
		4.	4.38	1.86	2.52	0.739	6.3	204.05	262.1
		5.	5.04	1.78	3.62	0.492	6.63	204.05	255.1
5	55 • 11 • 10	1.	3.65	1.84	1.81	1.015	7.2	184.8	313
		2.	4.24	1.84	2.40	0.767	4.9	228.69	261
		3.	4.24	1.87	2.37	0.79	7.0	207.9	336
		4.	3.65	2.02	1.63	1.24	6.6	200.2	319
		5.	4.05	1.9	2.15	0.884	6.3	211.75	319
6	55 • 11 • 18	1.	3.43	1.67	1.76	0.949	11.5	198.275	441
		2.	3.71	1.88	1.83	1.025	11.8	200.2	408
		3.	4.33	1.72	2.61	0.66	12.5	205.6	447
		4.	4.02	1.76	2.26	0.78	11.1	211.75	435
		5.	4.22	1.8	2.42	0.745	11.1	214.83	420.3
7	55 • 11 • 26	1.	4.74	2.12	2.62	0.81	15.2	154.77	598
		2.	5.00	2.39	2.61	0.916	16.0	179.41	630
		3.	4.7	2.20	2.50	0.881	14.7	186.725	585
		4.	4.78	2.14	2.64	0.819	13.1	185.955	547
		5.	4.72	2.16	2.56	0.843	13.8	196.35	556.5
8	55 • 12 • 3	1.	4.53	2.12	2.41	0.88	18.5	184.8	780
		2.	4.62	2.11	2.51	0.838	19.3	193.2	775
		3.	4.56	2.10	2.46	0.855	15.5	186.73	736.7
		4.	4.53	2.11	2.42	0.831	16.5	191.73	656.7
		5.	4.76	2.18	2.58	0.845	15.9	205.21	703
9	55 • 12 • 10	1.	5.39	2.66	2.73	0.975	22.2	164.4	866.7
		2.	4.95	2.22	2.73	0.806	19.8	187.5	860
		3.	5.47	2.55	2.92	0.873	22.0	206.74	956.7
		4.	5.39	2.58	2.81	0.918	20.9	197.51	933.3
		5.	5.79	2.88	2.91	0.99	20.5	202.89	803.3

2. 鷄肌內蛋白質的含量：

將各組肌蛋白的含量，自表1. 中摘出，製成表2. 並求出每組的平均值及其標準機差 (Standard Error). 第一組之平均肌蛋白為 190.1 ± 5.45 (mg/1gm); 第二組者為 202.78 ± 5.404 ; 第三組者為 202.202 ± 4.135 ; 第四組者為 206.019 ± 4.376 ; 第五組者為 207.389 ± 2.317 . 而後將各實驗組之平均值分別與對照組者相比較，求出各實驗組所增減之百分比，經比較結果，得知第二組 (注射 0.9NaCl 0.5ml/100gm 體重) 增加 6.67 %; 第三組 (注射 RNA 2mg/100gm 體重) 增加 6.36 %; 第四組 (注射 RNA 5mg/100gm 體重) 增加 8.37 %; 第五組 (注射 RNA 10mg/100gm 體重) 增加 9.09%。將這些數值亦列於表 2. 中以便加以比較。

3. 鷄之血清蛋白 (Serum Protein)

(1) 鷄血清總蛋白 (Serum Total Protein):

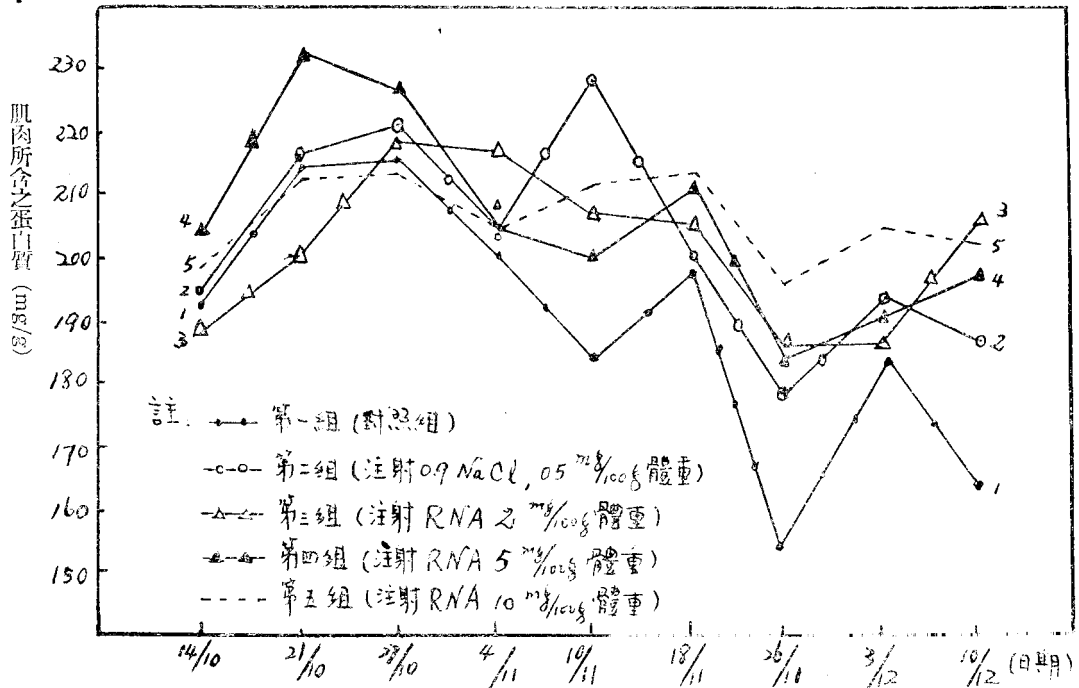
將血清總蛋白自表 1. 中摘出，求出其平均值及標準機差。並將各實驗組的平均值分別與對照組者相比較而求出其增加之百分比，結果見第二組增加 0.12 %; 第三組增加 9.97 %; 第四組增加

表2. 雞肌內蛋白質的含量

(mg. in 1 gm. muscle)

組別	次別日期									平均值	增加之百分比
	1 14/10	2 21/10	3 27/10	4 4/11	5 10/11	6 18/11	7 26/11	8 3/12	9 10/12		
第一組	192.5 ± 5.4	214.4 ± 4.59	216.75 ± 5.4	200.2 ± 4.72	184.8 ± 9.97	198.28 ± 1.94	154.77 ± 5.07	184.3 ± 11.45	164.4 ± 1.99	190.1 ± 5.45	
第二組	194.2 ± 10.0	216.3 ± 15.67	221.61 ± 13.6	204.05 ± 5.33	228.69 ± 8.35	200.2 ± 9.61	179.41 ± 1.82	193.2 ± 6.83	187.5 ± 9.67	202.78 ± 5.404	6.67
第三組	188.65 ± 5.3	200.97 ± 18.9	219.45 ± 7.8	217.53 ± 9.15	207.9 ± 5.53	205.6 ± 6.66	186.725 ± 7.66	186.73 ± 10.2	206.74 ± 4.46	202.202 ± 4.135	6.36
第四組	204.05 ± 3.9	232.93 ± 1.17	225.995 ± 11.4	204.05 ± 8.24	200.2 ± 9.12	211.75 ± 2.97	185.96 ± 13.5	191.73 ± 7.2	197.51 ± 3.59	206.019 ± 4.376	8.37
第五組	198.28 ± 1.9	212.15 ± 14.74	213.67 ± 4.0	204.05 ± 4.72	211.75 ± 11.1	214.83 ± 2.31	196.35 ± 9.5	205.21 ± 5.56	202.89 ± 5.26	207.389 ± 2.317	9.09

根據表2. 內之數值製成圖1.



4.32%；第五組增加 9.41%。據此數值製成表3.

表3. 雞血清內總蛋白質的含量

(gm. in 100 ml. Serum)

組別	次別日期									平均值	增加之百分比
	1 14/10	2 21/10	3 27/10	4 4/11	5 10/11	6 18/11	7 26/11	8 3/12	9 10/12		
第一組	3.02 ± 0.09	3.74 ± 0.067	3.68 ± 0.287	4.62 ± 0.289	3.65 ± 0.205	3.43 ± 0.01	4.74 ± 0.394	4.53 ± 1.165	5.39 ± 0.179	4.092 ± 0.279	

第二組	3.62 ± 0.22	3.45 ± 0.47	3.69 ± 0.423	4.70 ± 0.363	4.24 ± 0.696	3.71 ± 0.437	5.00 ± 0.07	4.62 ± 0.3	4.95 ± 0.7	4.107 ± 0.328	0.12
第三組	3.27 ± 0.27	4.13 ± 0.513	4.41 ± 0.82	5.42 ± 0.269	4.24 ± 0.626	4.33 ± 0.122	4.70 ± 0.062	4.56 ± 0.08	5.47 ± 0.208	4.50 ± 0.208	9.97
第四組	3.41 ± 0.439	4.03 ± 0.374	4.28 ± 0.408	4.38 ± 0.22	3.65 ± 0.02	4.02 ± 0.215	4.78 ± 0.162	4.53 ± 0.82	5.39 ± 0.352	4.237 ± 0.198	4.32
第五組	3.04 ± 0.359	3.93 ± 0.139	4.70 ± 0.511	5.04 ± 0.488	4.95 ± 0.223	4.22 ± 0.165	4.72 ± 0.172	4.76 ± 0.37	5.79 ± 0.447	4.478 ± 0.294	9.41

(2) 鷄血清白蛋白 (Serum Albumin):

將表 1. 內之鷄血清白蛋白摘出, 求出其平均值及標準機差, 並將各實驗組分別與對照組相比較, 求出其增加的百分比, 結果, 見第二組者增加 1.54%; 第三組增加 0.41%; 第四組增加 4.77%; 第五組增加 3.08%。據此數值製成表 4。

表 4. 鷄血清內白蛋白質的含量 (gm. in 100 ml. Serum)

次別 組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均值	增加 百分比 %
日期	14/10	21/10	27/10	4/11	10/11	18/11	26/11	3/12	10/12		
第一組	1.75 ± 0.155	1.46 ± 0.241	2.07 ± 0.199	1.86 ± 0.251	1.84 ± 0.266	1.67 ± 0.175	2.12 ± 0.126	2.12 ± 0.007	2.66 ± 0.186	1.950 ± 0.018	
第二組	1.74 ± 0.03	1.51 ± 0.14	2.32 ± 0.224	1.83 ± 0.15	1.84 ± 0.135	1.88 ± 0.215	2.39 ± 0.817	2.11 ± 0.165	2.22 ± 0.305	1.982 ± 0.0128	1.54
第三組	1.72 ± 0.05	1.62 ± 0.08	1.86 ± 0.148	1.98 ± 0.181	1.87 ± 0.097	1.72 ± 0.035	2.20 ± 0.084	2.10 ± 0.151	2.55 ± 0.036	1.958 ± 0.0122	0.41
第四組	1.95 ± 0.125	1.82 ± 0.034	2.15 ± 0.0125	1.89 ± 0.786	2.02 ± 0.0768	1.76 ± 0.954	2.14 ± 0.05	2.11 ± 0.108	2.58 ± 0.02	2.043 ± 0.07	4.77
第五組	1.85 ± 0.32	1.46 ± 0.436	2.06 ± 0.346	1.78 ± 0.036	1.90 ± 0.217	1.8 ± 0.07	2.16 ± 0.191	2.18 ± 0.01	2.88 ± 0.399	2.010 ± 0.23	3.08

4. 酵母 RNA 對各組鷄羣體重的影響:

(1) 根據各組鷄羣的體重記錄, 製成表 5

表 5. 每組鷄體重之平均值及其標準機差

次別 組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
日期	6/10	14/10	18/10	24/10	31/10	10/11	18/11	26/11	3/12	10/12
第一組	53.01 ± 1.5	85.87 ± 6.23	97.53 ± 3.64	148.6 ± 6.34	227.2 ± 8.42	338.07 ± 11.5	501.27 ± 15.2	634.4 ± 14.3	809 ± 14	866.7 ± 18.65
第二組	53.84 ± 1.55	90.88 ± 2.98	105.77 ± 3.57	147.75 ± 4.73	225.4 ± 6.56	341.2 ± 16.95	503.9 ± 21.65	672.2 ± 16.35	800 ± 14.1	860 ± 14.56
第三組	54.15 ± 13.2	92.98 ± 2.5	115.5 ± 4.04	165.07 ± 4.3	221.5 ± 11.95	377.4 ± 10.72	494.1 ± 13.42	616.4 ± 23	766.8 ± 20.36	923.3 ± 79.53

第四組	52.28 ± 1.295	84.59 ± 2.675	110.26 ± 4.258	156.8 ± 5.339	247.4 ± 6.589	363.3 ± 8.748	481.4 ± 13.499	583.3 ± 19.275	698.7 ± 24.53	923.3 ± 53.645
第五組	52.52 ± 1.134	88.08 ± 2.459	103.01 ± 3.198	154.2 ± 4.099	236.1 ± 6.194	356.5 ± 7.988	451.9 ± 8.946	597.2 ± 13.257	716.7 ± 6.666	803.3 ± 23.37

(2) 以每次每實驗組所測得的平均體重，分別與其對照組相比較，求得每實驗組每次所增加(正值)或減少(負值)的百分比。並求出十次所測量的平均值，而成為各實驗組體重增減的總結果均記錄於表6之中。

表6. 各實驗組與對照組經比較後所增減之百分比(%)

組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	總結果
第二組	1.565	5.825	8.45	-0.5	-0.667	0.926	0.526	5.96	-1.112	-0.773	2.029
第三組	2.15	8.28	8.18	14.32	-2.11	-0.198	1.43	21.2	-2.83	7.79	1.295
第四組	1.378	-1.49	12.88	5.5	8.9	7.45	-3.97	-8.05	-13.59	7.79	1.406
第五組	-0.925	2.44	5.58	4.04	3.92	5.46	-9.86	-5.87	-1.017	-7.21	0.344

(3) 從表6.中之總結果得知第二組的體重較對照組者增加2.029%；第三組之體重較對照組者增加1.295%；第四組之體重較對照組者增加1.406%；第五組之體重較對照組者却減少0.344%。檢査表6及圖3,發現自第七次開始。直到最後,第五組雞羣的平均體重,均較對照組者為輕。

5. 結果之顯著性的判斷：

採用T測定法(*t*-test method),以判別所測定之各項,其實驗組與對照組之間的差異是否具有顯著性,即是判斷酵母RNA對於所測之雞體內之蛋白質是否有顯著性的影響。茲將其結果製成表7,

表7. 經用T測定法判斷各實驗組之增加數是否顯著

T測定法判斷之項目	與對照組 相比之組別	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	增加之百 分數(%)	顯著性
酵母RNA對於雞肌蛋白 之影響	第二組	1.65	0.2 > <i>p</i> > 0.1	6.67	不
	第三組	1.74	0.1	6.36	不
	第四組	2.28	0.02 > <i>p</i> > 0.01	8.37	顯著
	第五組	2.92	0.01	9.09	顯著
酵母RNA對雞血清總蛋 白之影響	第二組	0.159	0.9 > <i>p</i> > 0.8	0.12	不
	第三組	0.37	0.8 > <i>p</i> > 0.7	9.97	不
	第四組	0.55	0.6 > <i>p</i> > 0.5	4.32	不
	第五組	0.94	0.4 > <i>p</i> > 0.3	9.41	不
酵母RNA對雞血清白蛋 白之影響	第二組	1.46	0.2 > <i>p</i> > 0.1	1.54	不
	第三組	0.38	0.8 > <i>p</i> > 0.7	0.41	不
	第四組	1.29	0.3 > <i>p</i> > 0.2	4.77	不
	第五組	0.26	0.8 > <i>p</i> > 0.7	3.08	不

四、討 論

1. 本實驗所測得鷄肌肉蛋白質之含量，其平均值在 20% 左右。對照組者較低；為 19.01%，而各實驗組者為 20.2% 至 20.74%。經注射低濃度之酵母 RNA (2mg/100g 體重) 能使肌肉蛋白質的含量較對照組者增多 6.36%，經 T 測定法計算，其機率 (P) 已達 0.1，雖不很顯著，但却近於顯著。經注射中濃度 (5mg/100g 體重) 及高濃度 (10mg/100g 體重) 之酵母 RNA 後，其肌肉蛋白質之含量較對照組增多 8.37% 及 9.09%，而且經 T 測定法判斷此增加確為顯著。知酵母 RNA 對於鷄肌肉之蛋白質具有顯著的促進作用。

2. 鷄血清總蛋白的含量隨鷄的種類及年齡而有不同，如 Dyer 及 Roe 等用 Kjeldahl 法測定，及 Sturkie 及 Newman 等用 Biuret 法測定鷄血清內蛋白質的含量⁽⁸⁾，小鷄為 3.6~4.83 gm/dl. 而大鷄則為 2.8~5.6 gm/dl.。本實驗初次測定時，血清內總蛋白質含量僅為 3.02~3.62 gm/dl. 經兩個月後，則為 4.95~5.79 gm/dl. 而且各實驗組之血清總蛋白及血清白蛋白均較對照組為高，本實驗之結果，正如 Brandt 等所稱：小鷄體內之血清蛋白常隨其年齡增大而增加⁽⁹⁾ 而且顯示酵母 RNA 對於鷄之血清蛋白具有促進之影響。經 T 測定法判斷此項影響為不顯著，但酵母 RNA 對肌肉內蛋白質的促進之影響為顯著。因為必先有血清蛋白的增加，而後才能有肌蛋白的增加。因此，可知酵母 RNA 對於鷄之血清蛋白至少具有促進作用之趨勢。

3. Brandt Clegg 及 Andrews 等認為：小鷄漸長大其體內之血清蛋白亦隨之而增加，但所增加者多為血清球蛋白而其血清白蛋白則少變化，因而其 A/G 之比值，由 0.96 降至 0.52⁽¹⁰⁾。本實驗之結果顯示鷄之血清總蛋白亦隨年齡長大而增加，但所增加者，並不限於血清球蛋白，血清白蛋白亦隨之而增加，故 A/G 之比值並未降低。而且酵母 RNA 對於血清白蛋白亦具有促進之趨勢，因而以最後四次實驗來比較，實驗組 A/G 之比值則隨年齡之長大而有漸增的趨勢。

4. 血漿內之白蛋白及纖維蛋白均在肝內合成，並有 80% 之血漿球蛋白在肝內合成⁽¹¹⁾ 而 γ -globulin 則在淋巴結 (Lymph Nodes) 內製造⁽¹²⁾ 因此所注射之酵母 RNA 必須由血液帶至肝及淋巴結內，才有助於蛋白質的合成。

5. Earl Freden⁽¹³⁾ 自不同組織提煉而得之 RNA 注入另一種器官時，可引起非專一性的反應，而產生大量之 RNA，而施河等注射植物性之 RNA 到高等動物體內⁽³⁾⁽⁴⁾，亦能參與蛋白質的合成作用。本實驗顯示酵母 RNA 亦能參與高等動物體內蛋白質的合成。酵母 RNA 經水解後產生 Adenine, Guanine, Cytosine, Uracil, Ribose 及 Phosphoric acid. 在細胞質及核仁內之 RNA，其內所含之 Guanine 及 Cytosine 較多，而在染色質及核液內之 RNA；其內所含之 Adenine 及 Uracil 較多^(14,15) 植物性的 RNA 進入動物體內之後可能須先經水解而後在體內合成動物性的 RNA，再到肝及淋巴結內參與蛋白質的合成作用。

6. Edward c. Naber 等以實驗證明：祇在所喂飼料中缺少葉酸 (Folacin) 的情況下，核酸才具有促進鷄體重增加的作用⁽¹⁾⁽²⁾。本實驗所用的是四健牌 (小鷄用) 飼料，其中並不缺乏葉酸所以本實驗的體重記錄，注射酵母 RNA (2mg/100g 體重) 者的體重較對照組增加 1.295%；注射酵母 RNA (5mg/100g 體重) 者的體重較對照組增加 1.406%；但僅注射 0.9% NaCl 液 0.5ml/100 克體重者的體重較對照組增加 2.029%；注射高濃度酵母 RNA (10mg/100 克體重) 者的體重較對照組減低 0.344%，此結果表明酵母 RNA 對於鷄體重的促進作用反而及不上僅注射 0.9% NaCl 液者，而且高濃度的酵母 RNA 注射的時間過久則可能妨礙鷄體重的增加。

動物體內的血清白蛋白主在維持血液及體液內一定之滲透壓，以保持體內一定的血量及組織內一定的水分，而血清內的球蛋白則與產生抗體有關。倘若血清內的白蛋白增加過高，則可能使體內的滲透壓發生改變。將會影響正常生理作用的維持，而致間接影響到體重增加的速率。據 Howe 及 Chorine 的測定小鷄的血清白蛋白為 1.82~1.92 gm/100 ml. ⁽⁹⁾ 而本實驗所測得之血清白蛋白亦多在此範圍，但當其血清白蛋白超過 2.0 gm/100ml 時，其體重多較對照組者為少。如第

五組最後三次的血清白蛋白均超過 2.0 gm/100ml. 而其最後四次的體重增加速率均較對照組者為低。而致在總結中, 第五組的體重較對照組者為低。因此, 由於高濃度的酵母 RNA 所引起的過高的血清白蛋白或者是降低其體重增加速率的原因。

7. 在動物體內除肝內含有大量之 RNA 外, 另外生長的細胞及分泌細胞, 如胚胎細胞組織, 瘤細胞及胰內之外分泌細胞內亦含有 RNA, 尤其是以懷孕者的肝內所含的 RNA 為最多。^(16,17) 在蛋白質合成的進行中, 至少有三類 RNA: 傳信 RNA (Messenger RNA or *m*RNA) 核糖體 RNA (Ribosomal RNA or *r*RNA), 及轉移 RNA (Transfer RNA or *s*RNA) 傳信 RNA 存於細胞核內, 乃將 DNA 所發出的遺傳情報帶至核糖體上, 以指導合成該生物的特殊蛋白質。核糖體 RNA 存在於核糖體內, 乃供給合成蛋白質的模子 (Template). 轉移 RNA 存於細胞質中, 每一種 *s*RNA 祇能攜帶一種特殊的氨基酸⁽¹⁸⁾。所以 *s*RNA 至少有 20 種 *s*RNA 將氨基酸帶至核糖體的模子上形成多肽鏈 (Polypeptide Chain) 核糖體 *m*RNA 在蛋白質合成時, 為及其他參與反應之物質提供了一個安定的表面 (A Stabilizing surface)⁽¹⁹⁾ 而後 *s*RNA 游離在細胞質中蛋白質的合成乃決定於這三類 RNA 的參與反應⁽²⁰⁾。本實驗所注射的酵母 RNA 內, 或者含有此三類 RNA。否則就不會對蛋白質的合成有明顯的促進作用。

五、結 論

1. 雞經注射酵母 RNA 之後, 其肌蛋白有顯著性的增加, 其血清蛋白的增加雖不顯著; 但至少增加的趨勢。
2. 酵母 RNA 是植物性的 RNA, 注入雞體內, 有助於雞體內蛋白質的合成作用。

六、誌 謝

本文承國立臺灣大學動物學研究所主任 梁潤生教授惠賜方便。又承馬春祥教授建議良多, 深為感激特此致謝。蒙臺北醫學院藥學系林玉盞教授, 生物科翁國榮副教授及生理科吳京一副教授供給儀器及研究設備。併誌於此謹表謝忱。

七、參 考 文 獻

- (1) EDWARD C. NABER, BIRD H.R. and MORGAN C.L.: 1954 "Nucleic Acid as Growth Factors for the Folicin Deficient Chick". Poul. Sci. 33:1073.
- (2) EDWARD C. NABER, C. A. BAUMANN and H.R. BIRD: 1952 "Nucleic Acid as Growth Factors for the Folicin Deficient Chick" Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 81:20.
- (3) 繆端生, 施河, 1965 "RNA 對於雞麻瘋血清白蛋白的影響" 師大學報第十一期 pp. 257-264.
- (4) 施河, 林良美, 1965 "RNA 對於雞麻瘋血清白蛋白的影響師大學報第十一期 pp. 297-301.
- (5) GORNALL, A. G. BARDAWILL C. J. and DAVID M. M.: 1949 J. Biol. Chem. 177 pp. 751-766.
- (6) HAMILTON and STEPHEN: 1958, Quantitative Chemical Analysis. pp. 512-516.
- (7) HAWK, P. B. CSER B. L. and SUMMERSON W. H.: 1954, Practical Physiological Chemistry pp. 874-882.
- (8) PAUL D. STURKIE: 1954 Avian Physiology pp. 31-36.
- (9) BRANDT, L. W., CLEGG, R. E. and ANDREWS A. C.: 1951, "The effect of age and degree of maturity on the serum protein of the chicken" J. Biol. Chem. 191:105.
- (10) MADDEN S. S. and WHIPPLE G. H.: 1940, "Plasma Protein formed in Liver" Physiol. Rev. 20:194.
- (11) ANN. B. MCNAUGHT and ROBIN CALLANDER: 1963. Illustrated Physiology p. 39.
- (12) BERRYMAN G. H.; BOLLMAN J. L. and MANN F. C.: 1943, "Globulin or some of the globulin fraction originate extrahepatically." An. J. Physiol. 139:556.
- (13) EARL FREDEN: 1959. "The Enzyme-substrate Complex" Scie. Amer. 201:2.
- (14) SHAH, V. C. and LYMAN, H.: 1966 "DNA-Dependent RNA Synthesis in Chloroplasts of Euglena gracilis." J. Cell Biol. 29:174.
- (15) AMANO: M. 1957 "Metabolism of RNA in Liver Cells of the Rat", Exp. Cell. Res. 46:1.
- (16) DAVIDSON J. N.: 1951, The Biochemistry of the Nucleic Acid. pp. 231-248.

- (17) JOHN SEED: 1964, "The Relations between DNA, RNA and Protein in Normal Embryonic Cell Nuclei and Spontaneous Tumor Cell Nuclei" J. of Cell Biol. 20:1.
- (18) MAHLON B. HCAGLAND: 1959, "Nucleic Acids and Protein" Scie. Amer. 201:6.
- (19) ZUBAY, G.: 1963, "Molecular Model for Protein Synthesis" Scie. 140:1092, 3571.
- (20) WATSON J. D.: 1963, "Involvement of RNA in the Synthesis of protein" Scie. 140:3562.

THE EFFECTS OF YEAST RNA ON THE SERUM PROTEIN AND MUSCULAR PROTEIN IN CHICKEN

DOU-MONG HAU and TUAN-SHENG MIU

The present study was conducted to determine the effects of yeast RNA on the serum protein and the muscular protein in chicken.

130 of 7-day-old Shaver 288# male chicken were allotted into 5 groups, 26 birds in each, by random Group A was used as the initial control. Group B, the experimental control, was injected intramuscularly with 0.5ml of 0.9% NaCl solution per 100 gm. body weight. The other three groups (C, D and E) were injected intramuscularly with 2, 5, and 10 mg. of yeast RNA per 100 gm. body weight. All of them were injected at 3-day interval.

Each week, 3 birds from each group were sacrificed for determining the serum protein by Biuret method and the muscular protein by Hjeldahl method.

The results of these experiments are as follows:

1. The experiment groups were compared with the initial control, birds injected with the doses of 2 mg. (C), 5 mg. (D) and 10 mg. (E) RNA were found that their muscular protein concentration were 6.36%, 8.3% and 9.09% higher than the control respectively, and that their serum protein concentration were 9.97%, 4.32% and 9.41% higher than the control too.
2. The difference between the experimental groups and the control determining by the *t*-test method, is significance in their muscular protein concentration, but the difference is not significance in their serum protein concentration. Yet, the yeast RNA actually has a tendency to increase the serum protein in chicken.

The present results provide the direct evidence that the yeast RNA, one of the plant RNAs, can participate in the synthesis of protein, when it is injected intramuscularly in chicken.