

人蔘의 糖代謝에 미치는 影響 (第 1 報)*

金泳垠 · 韓秉勳 · 田桂秀 · 安丙俊

Young Eun Kim, Byung Hoon Han, Kye Soo Juhn and Byoung June An; Effect of Panax Ginseng on the Carbohydrate Metabolism of Rat(I).

(College of Pharmacy, Seoul National University)

We have studied on the effects of Panax Ginseng on the carbohydrate metabolism of rat.

Ginseng does not so much effect on the body weight of the nutrition diet groups, but effects much on the carbohydrate deficient diet groups; it remarkably inhibited the decrease of body weight.

Liver glycogen, both in the nutrition and carbohydrate deficient diet groups, is higher than that of the control. Particularly, the increase of the glycogen is eminent in the nutrition diet-ginseng administered group.

In the nutrition diet group, the blood sugar level of ginseng-administered rats is the higher, while, in the carbohydrate deficient diet groups, the blood sugar level of ginseng-administered rats is decreased, compared with that of control.

The oxidation rate of glucose by rat liver slice indicates that only in the carbohydrate deficient diet groups, from the 6th to 15th hour, the oxidation rate of glucose in ginseng-administered group is increased, compared with that of the control. But there is no statistical significance between them.

It is thought that Panax Ginseng would effect more on the enzyme system involved in gluconeogenesis and glycogenesis rather than that of carbohydrate oxidation.

(Received December 24, 1962)

緒 論

人蔘은 漢方에서自古로 널리 사용되고 있으나 그 効能에 對해서는 尙今도 그 有效成分 및 生物學의 方面에 滿足할만한 結果를 얻어있지 않다. 人蔘이 우리나라 特産物인 만큼 우리나라 學界의 關心은 勿論 漸次 歐美學界에서도 興味를 갖게되어 各已 새로운 器具와 裝置에 依한 科學的인 檢討가 進行되고 있다. 이에 對한 研究를 一見하면 糖代謝, 蛋白質代謝, 血壓, 呼吸, 利尿, 血液成分, 免疫體生成, 疲勞恢復等에 對한 것이며 特別히 血糖과 肝 Glycogen 含量에 對해서는 여러 學者들 사이에 藥物의 投與方法 또는 投與量等の 相違로 相反된 結果를 報告하고 있다.

最近 姜洙祥一同은 白鼠의 肝切片에 人蔘 Extract 를 in vitro 로 添加하여 Glucose 酸化能에 미치는 影響을 報告하고 있다.

本人들은 人蔘이 糖代謝에 影響을 미친다는 報告에 興味를 갖고 그것이 糖代謝의 어느 過程의 酵素系에 作用하는 가를 檢討하기 爲하여 初期實驗으로서 營養食과 炭水化物欠乏食으로 飼育한 白鼠에 對하여 15日間 人蔘水浸液을 經口 投與하여 그 肝切片의 Glucose 酸化能을 觀察함과 同時에 血糖 및 肝 Glycogen 含量을 比較測定하여 若干의 知見을 얻었으므로 報告하는 바이다.

* 本實驗은 1961年度 原子力院 研究費에 依해 한 것임.

實 驗

(1) 實驗動物

同腹子 6匹을 1群으로 한 雄性 白鼠 24匹을 30日間 本研究室에서 一定營養食으로 飼育하여 環境에 適應케 한 後 6匹씩을 4分하여 Table 1에 依한 營養食 及 炭水化合物欠乏食의 人參投與群과 對照群으로 하여 15日間 飼育하였다.

Table 1. Components of diet given to Rats

	Nutrition Diet	Carbohydrate Deficient Diet
Casein	20	55
Butter Fat	15	30
Lard	10	15
Starch or Dextrin	55	0
Dry Yeast	0.4	0.4

(2) 人蔘水浸液의 調製 及 投與方法

市販 白蔘(錦山産) 50g을 물 250ml와 함께 水浴上에서 5時間 加溫抽出하여 濾過하고 濾液을 다시 水浴上에서 加熱濃縮하여 全量을 100ml로 하였다. 이 水浸液을 冷蔵하면서 그 0.5mg(人蔘乾燥粉末 250mg의 水浸液에 該當하는 量)씩을 sonde로 每日 一定時刻에 15日間 繼續的으로 經口投與하였다.

(3) 血糖 及 肝 Glycogen의 測定

(A) 血液 及 肝臟의 採取

實驗動物은 實驗前에 미리 20時間 絶食시킨다음 體重 100g에 對하여 Sodium-Nembutal 용액(50mg/ml "Abbott") 0.1ml을 腹腔內 注射하여 麻酔시키고 0.008ml(80unit)의 Heparin을 股靜脈內 注射하여 血液凝固을 防止하여 脛動脈을 切斷하여 血液을 採取하고 이것을 氷中에서 保存한다. 한편 肝의 一部를 切取하여 미리 氷冷한 Krebs-Ringer-phosphate Buffer 용액(pH 7.4)에 넣어 冷却시키고 남은 一部는 Glycogen 定量用으로 氷冷 保存한다.

(B) 血糖測定(Hagedorn-Jensen 法)

上記 採取血液의 0.1ml을 micro-pipette로 正確히 取하여 水酸化亞鉛의 弱酸性溶液(N/10 NaOH 1.0ml + 0.45g/dl ZnSO₄ 5.0ml)에 加한다. 이것을 水浴中에서 加熱하여 蛋白質을 凝固沈澱시킨 後 濾過하고 濾液에 N/200 K₃Fe(CN)₆ 용액 一定量(2ml)을 加하여 還元糖을 酸化시켜 過剩의 K₃Fe(CN)₆을 I₂法(KI + ZnSO₄ 溶液 3ml와 稀醋酸 2ml씩을 加하여 N/200 Na₂S₂O₃ 용액으로 測定)으로 逆測定하여 間接的으로 糖量을 測定하였다.

(C) 肝 Glycogen의 測定

이와 同時에 氷冷한 肝을 迅速히 切取하여 Torsion Balance로 正確히 250mg씩을 採取한다. 이것을 미리 水浴上에서 加溫해둔 30% KOH 溶液 2ml에 넣고 完全히 液化할 때까지 繼續 加溫하여 完全 液化된 것에 96% Ethyl alcohol 2.5ml씩을 加하고 잘 混和한 後 冷却하여 遠心分離하여 沈着시키고 上澄液은 버린다. 이 操作을 3회 반복한 다음 1N-H₂SO₄ 1ml 및 물 1ml씩을 加하여 水浴中에서 2~3時間 加水分解시켜 中和하고 이것을 Hagedorn-Jensen 法으로 還元糖을 測定하여 Glycogen 量으로 換算한다.

(4) Glucose 酸化能의 測定

前記 Krebs-Ringer-Phosphate Buffer 용액中에 冷却시킨 肝을 Slicer로 두께 0.2~0.3mm의 얇은 slice로 迅速히 만든 다음 그 30mg씩을 Torsion Balance로 正確히 秤取하여 Warburg 檢壓計로 酸素消耗量을 測定했다. 卽 弧運動式 Warburg-manometer를 使用하였으며 反應容器는 一個의 副室 및 側室이 있는 容量約 20ml 前後의 圓形容器를 使用했다. 37.5°C에서 振幅 3cm로 每分 150回 振盪하면서 反應시켰다. Gas室에는 常壓의 空氣가 充滿되어 있고 副室에는 20% KOH 0.1ml 및 濾紙, 側室에는 0.1ml의 0.1M-Glucose 액을 넣고 主室에는 Krebs-Ringer Phosphate Buffer 용액(pH 7.4) 0.8ml을 넣어 全量을 1ml로 하여 氷冷시킨 다

을 30mg의 肝切片을 넣는다. 準備가 完了된 Manometer는 恒溫槽에 裝置하고 10分間 Gas平衡을 한 다음 每 15分間의 酸素消耗量을 觀測記錄했다.

Table 2. Change of Body Weight of Rats (Carbohydrate Deficient Diet Group)
Ginseng Administered Rats

Rat \ Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	184.0	184.5	181.5	180.0	175.0	175.5	174.0	167.5	166.5	166.5	160.3	163.5	162.4	165.0	166.0
B	181.8	179.9	175.0	175.2	175.0	176.5	176.5	175.5	174.0	178.2	177.0	177.4	179.0	183.5	184.0
C	194.2	190.5	187.0	185.0	181.6	180.5	182.5	180.0	179.0	179.2	179.0	179.0	179.5	180.5	179.0
D	188.8	176.1	176.6	179.0	174.0	174.6	173.0	172.0	171.8	173.0	171.5	172.7	169.5	168.0	167.5
E	193.0	195.4	189.0	190.0	187.8	185.5	187.0	186.0	193.0	194.0	194.0	195.5	199.5	200.0	197.0
F	189.0	191.7	188.2	185.5	181.5	180.0	176.5	176.0	173.0	173.7	173.0	173.5	174.5	174.0	176.0

Control Rats

Rat \ Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	161.5	160.1	159.0	157.0	151.4	146.6	147.2	148.0	149.0	150.3	147.5	146.8	149.5	149.0	146.0
B	167.5	166.0	163.0	160.1	155.5	156.5	151.4	146.5	149.4	146.5	145.5	143.5	145.0	143.0	142.0
C	177.0	174.0	171.7	170.0	170.5	166.0	160.6	163.5	159.0	157.2	155.8	158.5	155.5	151.0	149.5
D	163.0	163.5	164.8	165.4	166.0	158.5	157.0	148.5	149.4	143.3	136.2	137.3	137.5	136.0	131.0
E	150.5	151.5	143.3	136.0	135.5	135.0	131.5	133.0	125.2	120.5	119.7	118.5	118.0	118.0	118.0
F	157.0	156.4	155.3	166.0	156.7	156.7	153.0	157.0	155.8	156.5	158.0	158.0	156.0	160.5	153.5

Table 3. Change of Body Weight of Rats (Nutrition Diet Group)
Ginseng Administered Rats

Rat \ Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	232.0	227.7	227.0	227.5	228.5	224.3	224.5	220.0	213.0	207.5	206.5	209.0	206.5	206.5	195.5
B	227.0	219.0	217.5	217.7	210.0	211.6	207.0	210.5	208.5	203.1	204.0	203.0	204.0	199.0	195.0
C	228.0	237.5	236.2	239.0	243.0	244.0	237.5	244.5	246.5	246.0	248.8	257.0	257.0	258.5	257.0
D	224.0	223.5	226.5	224.0	226.5	223.5	221.7	220.0	217.0	220.0	221.5	221.0	216.0	225.8	213.0
E	226.5	221.5	222.7	221.7	227.7	221.5	222.5	224.7	220.0	224.0	223.8	214.8	208.5	212.5	206.0
F	236.0	247.0	241.0	242.0	247.0	246.0	243.0	241.1	245.0	242.5	246.0	249.0	245.0	246.0	241.5

Control Rats

Rat \ Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	200.6	203.0	200.5	199.5	207.2	205.2	201.5	200.7	199.5	196.0	195.3	190.3	193.4	195.5	194.5
B	206.5	206.5	203.5	203.5	211.0	207.5	208.1	209.0	207.5	205.5	204.0	204.5	205.5	203.5	201.0
C	218.0	221.0	222.5	219.1	220.5	220.5	218.0	210.5	200.8	205.7	200.5	195.0	197.0	196.5	192.7
D	210.5	200.8	205.5	204.0	204.3	201.0	198.0	191.5	186.5	180.7	181.0	185.0	183.7	180.0	180.0
E	215.0	220.5	220.7	221.5	227.5	230.5	224.7	225.0	226.7	231.0	232.5	232.5	225.0	223.0	225.0
F	215.5	212.0	208.3	210.5	213.0	206.5	204.0	198.5	194.2	195.0	192.2	194.2	194.0	187.0	188.5

結果 및 考察

(1) Table 2와 3에 表示된 바와같이 體重變化는 營養群에 있어서는 人參投與群과 對照群 사이에 差異를 認定할 수 없는 反面에 炭水化物缺乏食群에 있어서는 體重의 減少가 對照群에 比하여 人參投與群이 顯著하게 적은 것이 統計적으로 95% 以上の 信賴限界內에서 그 有意성을 보이고 있다.

Table 4. mg% of Liver Glycogen and Blood Sugar of Rats. (Nutrition Diet Group)

Rat	Ginseng Administered Group		Control Group	
	Glycogen	Blood sugar	Glycogen	Blood sugar
A	970*	139	700*	117
B	00*	139	35	75*
C	190	138	37	96
D	400	131	42	128
E	168	113	25	105
F	540	136	53	120
X	322.5	132.8	38.4	113.5
U	180	10.1	10.3	12.7

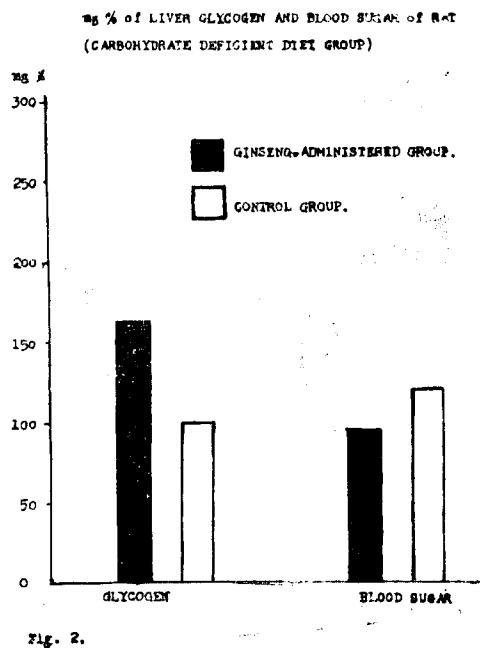
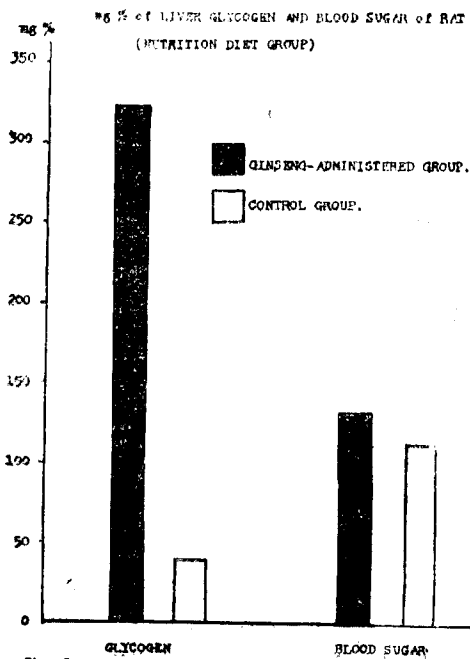
(Carbohydrate deficient Diet Group)

Rat	Ginseng Administered Group		Control Group	
	Glycogen	Blood sugar	Glycogen	Blood sugar
A	136	94	180	124
B	236	97	58	68*
C	149	93	107	110
D	129	89	340*	128
E	43*	90	56	110
F	372*	111	1080*	135
X	162.5	95.7	100.3	121.4
U	49.7	8.0	58.1	11.1

x: mean.

*The values discarded by the statistical treatment.

u: standard deviation.



(2) Table 4. 및 Fig. 1과 2는 血糖 及 肝 Glycogen 含量을 mg%로서 表示한 것이며 血糖은 營養食群과 炭水化物缺乏食群에 있어서는 人蔘投與群이 對照群보다 높은 血糖値를 보이고 있는 反面 炭水化物缺乏食群에 있어서는 오히려 人蔘投與群이 더 낮은 血糖値를 보이고 있다.

肝 Glycogen 含量은 營養食群 및 炭水化物缺乏食群에 있어서 다 같이 人蔘投與群이 對照群에 比하여 높은 値를 보이고 있으며 特히 營養食人蔘投與群에 있어서는 對照群에 比해 顯著히 많은 Glycogen 値를 보이고 있다.

Table 5. Oxygen Consumption of Rat Liver Slices in Glucose Added Phosphate Buffer*
Nutrition Diet, Ginseng Administered Group

Time Rate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	19.5	9.7	7.8	5.1	7.5	3.6	—	27.8	—	—	—	—	113.8	148.5	144.5
B	34.8	28.9	25.0	14.7	11.9	—	27.7	37.0	69.1	90.2	94.0	105.5	126.0	144.5	132.0
C	49.8	31.1	28.2	22.6	20.0	17.4	32.7	71.8	186.0	159.0	142.0	172.5	164.0	238.0	197.0
D	32.5	26.5	22.6	19.1	13.8	11.1	13.4	39.0	54.8	124.0	176.5	215.0	201.0	196.5	184.3
E	34.7	24.7	19.4	20.6	16.7	20.8	69.1	144.0	122.0	100.3	106.0	136.5	194.5	203.5	205.5
F	24.2	24.3	23.9	19.4	13.0	15.6	26.1	92.8	150.3	117.8	102.6	103.3	122.8	139.3	154.5
X	32.6	24.6	21.2	16.9	18.2	13.7	33.8	68.9	116.4	118.3	124.2	146.9	153.7	178.4	169.6
U	10.5	7.6	7.1	6.3	4.3	6.6	21.0	44.1	54.9	26.5	34.5	47.4	38.3	37.6	28.0

Nutrition Diet, Control Group

Time Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	23.2	15.2	9.8	5.9	7.3	—	—	10.5	—	—	132.1	148.8	134.5	137.0	166.0
B	28.3	28.6	20.2	10.1	7.3	8.9	20.3	20.4	65.0	131.0	132.1	105.5	140.0	148.8	132.5
C	23.6	21.1	14.1	15.8	20.2	14.2	23.7	50.3	88.8	121.5	121.8	102.9	120.5	144.0	152.0
D	36.1	33.7	24.2	17.1	20.7	21.1	41.5	—	146.3	142.3	169.0	195.5	182.5	154.5	124.0
E	19.7	15.6	11.2	10.6	7.1	8.0	12.9	31.0	63.0	187.3	168.0	151.0	177.0	200.0	211.5
F	30.4	25.5	14.2	10.3	8.3	11.9	17.8	46.1	109.9	176.3	156.0	199.0	209.5	219.5	213.5
X	26.8	23.3	15.6	11.6	11.8	12.8	23.2	31.7	94.6	151.7	146.5	150.6	160.8	167.3	166.6
U	5.9	7.3	5.5	4.1	6.6	5.3	7.2	15.4	34.6	28.8	20.3	39.6	35.5	33.9	37.3

unit: μ l.

#0.01M. soln.

x: mean.

*Krebs-Ringer Phosphate Buffer, pH. 7.4

u: standard deviation.

Temp.: 37.5°C

Table 6. Oxygen Consumption of Rat Liver Slices in Glucose Added Phosphate Buffer*
Carbohydrate Deficient Diet, Ginseng Administered Group

Time Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	32.4	32.7	21.4	28.2	19.6	23.3	31.6	76.0	129.7	166.2	—	221.5	257.3	174.9	136.3
B	21.9	17.6	16.3	14.6	14.2	11.1	15.5	40.1	76.4	99.3	106.0	126.0	159.3	187.8	187.3
C	27.6	28.6	25.5	25.6	18.9	13.9	10.3	31.5	76.6	148.3	165.0	204.5	206.3	178.8	226.8
D	30.5	22.6	13.6	23.5	17.5	19.2	32.9	59.2	103.8	143.0	163.0	171.0	183.5	186.5	173.0
E	41.3	24.4	25.8	24.6	25.4	23.6	42.3	—	—	151.5	179.0	—	189.0	198.8	194.0
F	28.9	29.6	25.5	20.5	17.6	15.8	26.3	46.0	128.5	166.0	183.0	157.8	189.8	197.0	132.5
X	30.4	25.9	21.4	22.8	18.9	17.8	66.5	50.6	103.0	145.6	159.2	176.1	197.5	187.3	175.0
U	6.3	5.5	5.3	4.8	3.7	5.1	9.8	17.4	26.2	26.9	31.0	37.8	33	9.6	34.4

Carbohydrate Deficient Diet, Control Group

Time Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	36.3	16.9	16.3	15.7	14.7	14.0	22.2	49.5	82.4	114.3	92.0	129.0	183.8	134.8	141.8
B	48.4	30.1	27.5	25.5	24.2	24.2	59.2	101.5	109.0	112.5	107.9	124.7	170.5	130.0	181.0
C	38.4	32.3	27.2	25.9	23.3	25.7	53.8	108.5	102.5	102.8	81.0	111.4	—	—	—
D	32.9	30.8	26.6	21.7	14.7	7.0	18.2	31.5	100.0	134.8	115.8	131.8	161.9	125.9	107.0
E	31.6	24.2	18.8	19.1	16.8	14.8	11.4	25.4	—	89.5	130.0	133.8	189.3	170.3	228.5
F	29.9	22.3	23.9	19.3	24.5	15.6	24.6	26.5	62.1	129.0	140.3	128.0	169.8	193.2	185.5
X	36.2	26.1	23.4	21.6	19.7	16.9	31.6	57.2	91.2	113.0	111.0	126.5	175.1	150.9	174.8
U	6.5	6.3	4.7	4.0	4.4	6.9	20.0	45.3	19.0	15.0	22.4	8.0	11.1	29.5	43.9

Unit: μ l

x: mean.

u: standard deviation.

0.01M. soln.

* Krebs Ringer Phosphate Buffer, pH. 7.4

Temp: 37.5° C

Table 7. Oxygen Consumption of Rat Liver Slices in Phosphate Buffer* Only
Nutrition Diet, Ginseng Administered Group

Time Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	12.3	16.3	16.3	16.3	15.1	17.4	21.8	57.6	81.0	99.0	86.3	96.0	50.5	81.3	99.0
B	11.4	6.0	4.4	3.3	2.7	3.3	—	—	—	—	—	—	49.5	79.0	107.0
C	35.1	28.2	24.2	16.2	15.0	—	34.5	13.2	43.2	84.0	102.5	113.2	69.5	84.0	96.5
D	24.3	17.5	11.3	8.5	5.7	6.8	3.4	—	32.8	23.2	62.1	115.0	113.5	166.0	155.5
E	20.7	17.4	11.2	7.8	5.1	2.2	5.6	—	37.5	28.0	77.4	115.0	156.8	201.8	160.0
F	22.6	18.9	17.0	15.8	16.4	1.1	30.0	73.0	83.3	76.5	77.5	81.5	66.7	70.0	96.6
X	21.1	17.3	14.6	11.1	10.0	8.7	19.0	41.5	55.5	62.1	81.1	104.1	87.1	113.7	119.1
U	8.7	7.1	6.8	5.5	6.1	6.7	14.1	28.4	24.4	34.4	14.8	14.4	45.8	54.5	30.2

Nutrition Diet, Control Group

Time Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	15.8	17.0	15.5	9.0	7.1	6.0	12.0	20.9	50.0	81.0	150.0	99.3	75.2	77.4	91.0
B	20.1	22.4	20.1	13.8	11.5	24.2	12.4	58.0	103.5	116.0	93.2	74.8	77.6	84.5	113.0
C	18.0	16.9	12.0	7.6	11.4	8.7	12.6	24.5	50.0	107.0	95.0	132.0	153.0	132.0	150.0
D	37.9	35.7	27.6	27.0	29.9	24.2	57.0	—	—	—	100.9	89.2	91.5	97.8	126.5
E	15.8	16.4	14.1	11.3	6.8	6.2	11.9	22.0	60.0	123.0	14.0	96.0	91.5	97.2	121.5
F	14.6	11.8	7.8	5.6	3.9	61.5	7.3	13.4	25.8	65.0	100.0	111.0	90.3	87.0	100.0
X	20.3	20.0	16.1	12.4	11.7	21.8	20.5	27.8	57.8	98.4	101.3	100.4	96.5	96.0	117.0
U	8.8	8.4	6.9	7.7	9.3	21.3	18.5	17.4	28.4	24.5	7.5	19.6	28.3	17.6	21.7

Unit: μ l. x: mean. u: standard deviation. *Krebs-Ringer Phosphate Buffer, pH. 7.4 Temp: 37.5° CTable 8. Oxygen Consumption of Rat Liver Slices in Phosphate Buffer* Only
Carbohydrate Deficient Diet, Ginseng Administered Group

Time Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	31.1	21.1	23.4	25.1	15.8	18.0	28.9	49.5	—	115.0	84.5	95.5	128.0	188.0	310.0
B	21.3	15.0	15.0	14.4	14.4	10.9	12.1	23.0	43.7	80.5	78.8	65.5	67.3	81.7	122.5
C	21.8	23.4	20.7	18.0	18.0	13.6	12.5	21.2	49.0	112.2	133.5	144.0	145.0	143.4	197.0
D	21.3	21.3	13.8	20.2	19.0	24.2	36.8	62.1	85.7	96.0	93.2	91.0	92.5	107.0	129.0
E	35.6	20.3	22.6	23.2	22.0	22.6	33.4	77.5	112.0	—	141.0	120.0	109.5	112.0	146.5
F	25.2	25.2	23.5	17.9	22.8	16.8	16.3	34.7	72.3	85.0	93.5	70.5	50.0	89.0	106.4
X	26.5	22.7	19.8	18.8	17.0	17.7	23.3	46.2	60.5	97.7	104.1	97.8	102.1	120.2	168.6
U	6.0	3.6	4.3	4.0	3.3	5.1	11.0	23.3	30.7	47.6	26.4	29.9	31.3	42.0	76.0

Nutrition Diet, Control Group

Time Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	32.0	17.9	16.3	15.1	11.2	8.9	16.3	29.7	76.2	90.3	75.6	76.5	108.5	139.0	165.0
B	33.9	26.2	24.0	21.8	22.9	30.5	55.0	63.8	68.4	68.4	72.0	66.5	51.3	65.0	88.4
C	19.0	19.0	17.8	16.1	10.4	3.5	12.1	13.2	29.4	76.5	74.7	76.0	54.6	67.3	86.8
D	30.0	20.9	17.5	17.5	17.5	17.0	15.8	33.3	52.0	88.2	87.0	66.7	64.4	95.0	127.7
E	21.8	17.4	17.9	12.9	18.5	15.7	21.8	27.4	53.2	92.5	89.2	79.0	64.5	84.5	128.0
X	27.3	20.3	18.7	16.7	16.1	15.1	24.2	33.5	55.7	83.2	79.8	73.0	68.7	90.2	119.2
U	6.6	3.6	3.0	3.3	5.3	10.2	17.6	18.6	18.2	10.3	7.9	5.9	23.0	29.9	32.6

Unit: μ l.

*Krebs-Ringer Phosphate Buffer, pH. 7.4

x: mean. u: standard deviation.

Temp.: 37.5°C

(3) Table 5, 6, 7, 8은 各群 肝切片에 依한 每時間 消耗된 酸素量을 μ 單位로 表示한 것이다. 全體를 通하여 처음 6時間까지는 有意性있는 差異를 辨 數 不 能 無 數, 그 以後부터는 人蔘投與群과 對照群 사이에 漸次的으로 差異를 보이고 있다. 營養食群에 있어서는 統計的으로 有意性이 없지만 炭水化物缺乏食群이 있어서는 人蔘投與群이 對照群에 比하여 8時間 以後는 酸素消耗量이 顯著히 增加하고 있다. Table. 7 및 8은 基質로서 Glucose 液을 加하지 아니하고 肝切片만을 Krebs-Ringer-Phosphate Buffer 용액에서 自家呼吸을 測定한 結果 營養食群에 있어서는 人蔘投與群이 對照群보다 酸素消耗이 적고 炭水化物缺乏食群에 있어서는 反對現象을 보 이나 둘다 統計的으로 有意性을 나타내지 못하고 있다.

結 論

以上の 實驗結果를 綜合하여 보면 營養食群에서는 人蔘投與가 體重에 그다지 影響을 주지 않고 있으나 炭水化物缺乏食群에 있어서는 顯著히 體重의 減少를 抑制하고 있다.

血糖値에 있어서는 營養食群에서는 人蔘投與로 因하여 血糖의 增加를 보여주고 있으나 炭水化物缺乏食群에 서는 오히려 減少되고 있다.

肝 Glycogen 量은 兩群이 모두 人蔘投與로 因하여 增加하고 있다. 特別 營養食群에서는 人蔘投與로 因하여 對照群에 比하여 肝 Glycogen 量이 顯著히 增加된과 同時에 血糖值도 有意性있는 增加를 보여주고 있다.

肝切片의 Glucose 酸化能에 있어서는 兩群 사이에 有意性있는 差異로 辨 數 不 能 無 數.

이 結果로 보아 人蔘은 生體內에서 炭水化物의 酸化에 關與하는 酵素系에 作用한다기 보다는 Gluconeogenesis 와 Glycogenesis 에 關與하는 酵素系에 作用하는 것이 아닌가 思料된다.

本研究는 1951年度 原子力院 研究補助에 依한 것이며 衷心으로 感謝하는 바이다.

(서울大學校 藥學大學 生物化學敎室)

文 獻

1. Yoshida, T. I. and Yoshimii, T. S.: Pharmacological actions of Panax Ginseng, Influences of Panax Ginseng on the human metabolism, Clinical Med. Jap. 2, 1505, 1914.
2. Saido, I. H.: Action of Panax Ginseng on the diabetes, Clinical Medicine Jap. 8, 822 1920.
3. Saido, I. H.: Action of Panax Ginseng on the experimental hyperglycemia, Keio Igaku, Jap. 2, 149, 1922.
4. Imamura, Y. T.: Influences of Ginseng glycoside, on the metabolism glycogen, Keio Igaku, Jap. 3, 1017, 1923.
5. Yamada, M. Y.: Pharmacological studies on Panax Schinseng, Folia Pharmacol. I. Jap. 51, 390, 1955.
6. Hahn, K. T. and Cho, H. W.: Effects of Panax Ginseng on the metabolic process(1), Effects on the

- body weight and basal metabolic rate of rat. Univ. Seoul. Theseon (Scient. Nat.) 6, 124, 1957.
7. Woo, W. S. and Cho, H. W.: Effects of Panax Ginseng on the metabolic process(II), Effect on the content of Glycogen in liver of rat. Universities Seoulsensis Collectio Theseon (Scientia Naturalis) 6, 129, 1657.
 8. Woo-Choo. Lee, Woon-Sup Chang, and Se-Kyu Lee (Younsei Univ., Seoul). Histamine-Liberating action of ginseng. New. Med. J. (Seoul) 3, No. 1, 37(1960).
 9. Soo Sang Kang: The Action of Panax Ginseng on the Glucose Oxidation of Rat Liver in Vitro, The Seoul J. of Med., vol. 3, No. 2, 1962.
 10. Hagedorn-Jensen: Biochem. Zs. 135, 46; 137, 92(1923); 140, 538(1924).
-