

# 人蔘投與家兔의 血液內 非蛋白性窒素含量的 變化에 관한 研究

—門脈 血液 암모니아值의 變化를 中心으로—

李 周 默

全北大學校 農科大學

## 緒 論

高麗人蔘의 動物體에 미치는 作用에 關係서는 近年에 와서 비교적 광범하게 研究되어 왔으며 점차로 各疾病別 또는 體內 臟器 組織別 作用機轉이 밝혀져 가고 있다.

대체로 지금까지 알려진 各種 動物에 대한 人蔘의 作用을 要約한다면 精神興奮性 調節作用<sup>50,52</sup>, 動物의 活動性, 條件反射, 暗記力 등을 向上시키는 中樞神經에 대한 作用<sup>34,50,51,62</sup>, 性的機能向上, 血糖 및 血中 콜레스테롤量의 調節과 血壓調節作用<sup>47,51,57,62</sup>, 胃組織에 대한 興奮作用<sup>52</sup>, 白血球 增減調節作用<sup>34,52</sup> 그리고 網狀赤血球 增加와 造血機能의 亢進<sup>45,54,55,56,61</sup>, 기타 各種 組織에서의 RNA 및 DNA 合成 促進作用<sup>47</sup> 등 體內 모든 臟器 組織의 機能에 直接 間接으로 다양하게 影響을 미치는 것으로 알려져 있다.

이와같은 作用 이외에 주목할 만한 것은 人蔘의 抗 炎 및 選擇의 抗菌作用과<sup>8,41,62</sup> 사람(兒童)<sup>39</sup>이나 흰쥐<sup>15,23,49,58</sup>, 토끼<sup>50</sup> 또는 닭<sup>21,22,60</sup>과 같은 動物에 있어서 成長促進 또는 體重의 增加를 報告한 것으로서 이 機轉에 關係서는 현재 거의 알려져 있지 않다.

本 實驗에 있어서는 人蔘의 添加投與에 의한 成長促進 效果의 一部分으로서 抗生物質 投與에 있어서와 같은 ammonia 形成抑制機轉<sup>11,25,43,68</sup>이 作用하는 것인 가를 追求하기 위해서 腸內 ammonia 形成과 直接的인 關係가 있는 門脈血液內의 ammonia 濃度を 測定하였고 이와 關聯이 있는 血中 窒素性 代謝產物인 NPN, urea, creatinine도 아울러 測定하였다

## 材料 및 方法

供試動物: 體重 1.8~2.0kg인 51마리(♂ 28마리, ♀ 23마리)의 健康한 家兔를 使用하였으며 抗生物質

또는 sulfa劑 등과 같은 飼料添加劑가 일체 包含되지 않은 N.R.C. 標準配合飼料<sup>48</sup>로 1個月間 에 비 飼育한 후 이들을 3群으로 나누어 供試하였다. 즉 第1群은 人蔘을 投與하지 않고 標準飼料만을 給與한 對照群으로서 20마리로 構成되었고 第2群은 人蔘粉末을 經口投與한 群으로서 21마리로 構成되었으며 第3群은 人蔘抽出物을 腹腔內 注射한 群으로서 10마리로 構成되었다.

토끼는 糞食習性<sup>46,66</sup>이 있는 動物이므로 이로 인해 서 腸內 암모니아 濃도에 影響을 미칠 염려가 있으므로 兎舍는 糞이 잘 빠지고 토끼가 糞食을 할 수 없도록 특수하게 考案된 鐵製 케이지를 사용하였다.

供試人蔘의 調劑 및 投與方法: 供試人蔘은 6年生의 白蔘(乾燥人蔘根)으로서 第2群에 있어서 經口投與用으로 使用된 白蔘粉末은 醫藥用 粉碎機를 사용하여 가급적 微細한 粉末로 만들었고 이것을 體重 每 kg當 100mg씩 1日 2회로 하여 1個月間 계속 經口投與하였다. 그 投與方法은 所定量의 1日 給與 標準飼料의 1/3量에 1日 量의 白蔘粉末을 混合하고 이를 半分하여 定期飼料 給與時間(1日 2回) 前에 미리 完全히 任意攝食케 한 후 殘餘量의 飼料를 給與하였다.

第3群에 있어서 腹腔內注射로 使用된 白蔘抽出物은 methanol 抽出法<sup>53</sup>에 의해서 얻었으며 이 抽出物의 1,000mg을 50ml의 生理食鹽水에 溶解하여 家兔體重 每 kg當 2ml(抽出物 40mg)을 1日 1회씩 10日間 계속 腹腔內에 注射하였다.

採血: 各處理群의 採血은 最終 投藥後 18~20時間에 實施하였다. 耳靜脈 採血은 常法에 의해서 高度로 血管을 擴張시킨 후 實施하였고 門脈採血은 Rompun (Bayer社製)을 適量 筋肉注射하여 全身麻醉를 시켜서 開腹한 後 肝門脈을 露出시켜 實施하였다. 耳靜脈血이나 門脈採血에 있어서 다 같이 암모니아 測定用 血液 1ml를 먼저 採血하였으며 암모니아 가스 發散損失을 막기 위해서 즉각 암모니아 吸着瓶에 넣어 密栓하여 定量作業에 옮기었고 그 다음에 urea, creatinine, NPN

測定用血液 6ml를 다시 採血하여 血清을 分離한 후 各 급적 신속히 測定에 供試하였다.

定量: 血液 ammonia는 Natelson 方法 (b)<sup>27)</sup>에 의하였는 바 測定用血液 1ml를 吸着瓶에 各各 넣고 이에 45% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>液 1ml씩을 넣은 후 1N sulfuric acid로 처리한 유리봉 마개를 신속히 막고 이 吸着瓶을 rotator에 부착시킨 후 1分間에 40~50回轉의 速度로 20分間 回轉시키면서 암모니아를 吸着시켜서 1ml의 Nessler's reagent로 發色시킨후 spectrophotometer로 400nm에서 吸光度를 測定하여 암모니아 窒素值를 求하고 이에 17/14를 곱하여 암모니아 量으로 하였다. 血清尿素는 diacetyl monoxime法<sup>65)</sup>을 利用하였고 creatinine은 procedure without Llogd's reagent<sup>14)</sup>로 測定하였으며 NPN은 Rappaport의 光電比色法<sup>65)</sup>으로 測定하였다.

### 結 果

本 實驗에서 耳靜脈血과 門脈血의 암모니아值는

Table 1에 표시된 바와 같다. 즉 各群의 耳靜脈血의 암모니아 含量은 對照群(C群)에서 87.0±5.1μg/100ml, 人蔘粉末 經口投與群(PO群)에서 91.5±4.5μg/100ml, 그리고 人蔘抽出物 腹腔內 注射群(EI群)에서 88.0±1.9μg/100ml로서 3群間에 有意差가 없었다.

그러나 腸內에서 發生한 암모니아가 腸壁을 통해서 吸收되어 集中하는 門脈血의 암모니아 含量은 C群에서 1,392.3±76.1μg/100ml의 매우 높은 值이었으나 PO群에서는 704.1±52.4μg/100ml로서 C群의 約 1/2 量에 불과 하였다. 그리고 EI群에서는 1,557.0±53.7 μg/100ml로서 C群과는 비슷한 值이었으나 PO群에 比해서는 매우 높은 值이었다. 즉 PO群은 C群과 EI群에 比해서 高度의 有意性 있는 낮은 值(P<0.001)를 보였다. 한편 耳靜脈血과 門脈血의 암모니아 含量을 比較해 보면 3群에 있어서 다 같이 門脈血의 암모니아 含量이 耳靜脈의 그것보다 월등하게 높았다.

耳靜脈과 門脈血의 creatinine 含量은 Table 2에 표시

Table 1. Comparisons of Ammonia Value in the Blood of Ear and Portal Vein of Rabbits Administered with *Panax ginseng*

Ear Vein (μg NH <sub>3</sub> /100ml)			Portal Vein (μg NH <sub>3</sub> /100ml)		
Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally	Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally
75.9	89.3	97.1	1,290.3	822.3	1,517.9
77.7	75.9	75.9	1,092.9	464.3	1,506.6
94.5	75.9	91.1	1,593.8	607.2	1,760.7
75.9	97.1	91.1	1,524.0	1,030.0	1,554.3
60.7	151.8	92.3	728.6	819.7	1,548.2
62.8	75.9	80.8	1,028.6	865.2	1,766.8
71.4	97.1	86.6	1,244.7	637.5	1,549.5
97.1	60.7	89.3	1,062.5	485.7	1,247.8
151.8	91.1	85.4	1,882.2	318.8	1,751.6
106.3	85.7	90.7	1,247.7	728.6	1,366.9
75.9	85.7		1,757.8	417.4	
75.9	113.4		1,984.9	1,171.5	
90.7	68.1		1,361.0	911.4	
102.9	79.4		1,644.7	567.1	
79.4	102.1		1,530.5	907.4	
90.7	79.4		1,247.4	623.3	
89.1	68.1		1,247.4	374.5	
	113.4		1,593.8	964.3	
	113.4			765.6	
	91.1			907.4	
	106.3			369.6	
17(N)	21	10	18	21	10
87.0±5.1(M±SE)	91.5±4.5	88.0±1.9	1,392.3±76.1	704.1±52.4	1,557.0±53.7
60.7-151.8(Range)	60.7-151.8	75.9-97.1	728.6-1,984.9	318.8-1,171.5	1,247.8-1,766.8

**Table 2.** Comparisons of Creatinine Value in the Blood of Ear and Portal Vein of Rabbits Administered with *Panax ginseng*

Ear Vein (mg/100ml)			Portal Vein (mg/100ml)		
Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally	Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally
1.8	2.3	1.0	2.3	2.0	1.8
1.8	2.3	1.3	1.8	1.8	1.5
1.8	1.5	1.5	2.0	2.8	2.0
1.8	2.3	1.0	1.8	2.3	1.4
3.8	1.0	1.3	1.5	1.8	1.8
1.0	1.5	1.2	1.5	1.8	2.0
2.0	2.5	1.4	1.4	2.3	1.8
1.3	2.0	1.1	2.7	2.5	1.6
1.0	1.5	1.2	1.8	1.8	1.6
1.5	1.3	1.2	2.5	1.7	1.8
1.8	0.8		1.5	1.8	
1.7	2.3		2.2	2.0	
1.8	1.5		1.8	2.2	
1.8	2.3		2.0	1.8	
3.5	1.0		1.8	1.9	
1.2	1.6		1.5	1.8	
1.0	2.4		1.5	2.3	
1.3	2.0		1.8	2.3	
1.0	1.3		2.4	1.8	
1.5	1.0		1.8	2.0	
20(N)	20	10	20	20	10
1.8±0.2(M±SE)	1.7±0.1	1.2±0.1	1.9±0.1	2.0±0.1	1.7±0.1
1.0-3.8(Range)	0.8-2.8	1.0-1.5	1.4-2.7	1.7-2.8	1.4-2.0

된 바와 같다. 즉 耳靜脈의 creatinine 含量은 C群에서 1.8±0.2mg/100ml, PO群에서 1.7±0.1mg/100ml 그리고 EI群에서 1.2±0.1mg/100ml로서 EI群에서 有意性있는 減少(P<0.01)를 나타냈다.

그러나 門脈血의 creatinine 含量은 C群에서 1.9±0.1mg/100ml, PO群에서 2.0±0.1mg/100ml 그리고 EI群에서 1.7±0.1mg/100ml로서 3群間에 有意差가 認定되지 않았다. 尿素含量은 Table 3에 표시된 바와 같이 耳靜脈血에 있어서는 C群이 25.4±1.7mg/100ml로서 PO群이나 EI群도 이와 비슷하였고 門脈血에서도 C群, PO群 및 EI群이 모두 비슷한 値를 나타냈다.

非蛋白性窒素(NPN)의 含量도 Table 4에 표시된 바와 같이 耳靜脈血이나 門脈血間에 有意差가 없었을 뿐만 아니라 3群間에도 有意差가 認定되지 않았다.

이 實驗에서 얻어진 成績을 要約하면 Table 5와 같다.

全群에서 다 같이 耳靜脈血에서 보다 門脈血에서 血液 암모니아 値는 월등하게 높았으며 人蔘粉末을 經口

投與하면 門脈血의 암모니아 値가 현저하게 減少되었으나 人蔘抽出物의 腹腔內注射로는 이와 같은 門脈血 암모니아 値의 減少效果가 나타나지 않았다. 또한 血清 creatinine은 人蔘抽出物 腹腔注射群의 耳靜脈血에서만 有意性있는 減少를 보였다. 그러나 血清尿素 및 NPN 値는 耳靜脈血과 門脈血사이에 그리고 對照群과 人蔘處理群과의 사이에 있어서 다 같이 有意性있는 差異를 發見할 수 없었다.

### 考 察

本實驗에서 얻어진 가장 뚜렷한 結果는 人蔘粉末 經口投與에 의해서 門脈血 암모니아 値가 현저하게 減少되는 點이었다. 門脈血 암모니아 値의 減少를 일으킬수 있는 要因으로서의 腸內細菌의 發育抑制에 의한 腸內 암모니아 生成低下와 腸壁에서의 암모니아 吸收 低下 등을 생각할 수 있다.

Vissek<sup>68)</sup>에 의하면 腸內에서 發生된 암모니아는 腸粘

**Table 3.** Comparisons of Urea Value in the Blood of Eea and Portal Vein of Rabbits Administered with *Panax ginseng*

Ear Vein (mg/100ml)			Portal Vein (mg/100ml)		
Control	Ginseng Power Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally	Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally
23.0	28.0	20.6	26.0	26.0	21.6
28.0	29.0	18.0	34.0	31.0	33.0
16.5	24.0	25.5	25.0	22.5	20.4
23.0	33.0	34.0	24.0	21.5	24.5
10.1	17.0	22.0	19.5	24.5	28.0
21.0	29.0	27.5	25.5	29.5	22.4
31.0	19.0	29.5	27.5	31.0	28.5
26.0	29.0	24.0	50.0	28.0	25.0
27.0	16.5	18.5	25.5	19.0	21.4
30.0	16.0	31.0	26.0	15.5	32.0
26.0	28.0		29.0	28.0	
25.0	27.0		28.0	29.0	
16.8	26.0		32.0	22.5	
22.0	29.0		25.0	21.5	
20.0	36.0		24.0	25.5	
46.0	21.0		20.5	28.5	
34.0	28.0		24.5	30.0	
26.0	8.5		48.0	29.0	
27.0	16.5		25.5	19.0	
30.0	16.0		27.0	15.5	
20(N)	20	10	20	20	10
25.4±1.7(M±SE)	23.8±1.6	25.1±1.7	28.4±1.8	24.9±1.1	25.7±1.4
10.1-46.0(Range)	8.5-36.5	18.0-34.0	19.5-50.5	15.5-31.0	20.4-33.0

膜細胞에 의해서 優先的으로 신속히 吸收된다고 報告한 點과 人蔘이 抗炎作用이나 抗菌作用<sup>8,44,63)</sup>, 그리고 成長促進作用<sup>15,21-23,33,49,53,59,60)</sup> 등 抗生劑와 비슷한 作用을 나타낸 것으로 보아 人蔘投與에 의한 門脈血 암모니아 値의 減少는 腸에서의 암모니아 吸收低下보다는 오히려 腸內 암모니아 生成 減少에 起因된 것 같다. 즉, Moor 및 Harrow<sup>18)</sup>, Moor<sup>19)</sup>, Hill<sup>14)</sup>, Jukes 등<sup>16)</sup>, Pepper 등<sup>24)</sup>은 抗生劑 飼料添加가 成長을 促進시키며 同時에 消化管의 重量을 減少시킨다고 하였으며 Raleigh<sup>25)</sup>도 抗生劑의 効力이 體重增加보다도 腸의 重量減少에 대해서 더욱 敏感하다고 報告하였다. 또한 Harbers 등<sup>11)</sup>과 Visek<sup>35,68)</sup>은 一般動物의 腸粘膜炎細胞의 壽命은 無菌動物이나 抗生劑를 投與한 動物의 腸粘膜炎細胞의 壽命보다도 짧으며 따라서 細胞의 脫落과 再生의 週期도 짧아지는데 이것은 腸內에서 發生하는 암모니아가 粘膜炎細胞를 빨리 老化시키기 때문이라 하였다. 이와같은 理由로 無菌動物에서는 一般動物에 比

해서 腸의 重量이 가벼우며 抗生劑를 添加 投與하더라도 하등의 成長促進效果가 나타나지 않는다고 하였다.

單胃哺乳動物의 腸內에서 發生하는 암모니아는 各種細胞의 最終 代謝產物인 尿素를 urease가 分解시킴으로써 發生하는데 이 urease는 動物의 腸內에 棲息하는 細菌에 의해서 生成되거나 動物이 攝食한 植物源에 포함되어져 있다<sup>8,68)</sup> 이와같이 動物體內에서 生成된 암모니아는 그 動物體에 대해서 매우 有毒한 物質로서 작용한다<sup>7,18,64,67,68)</sup>, 물론 消化管內微生物에 의해서 生成되는 암모니아는 反芻動物에게는 有益하게 利用<sup>4,68)</sup>되기도 하나 單胃動物에서는 이 암모니아가 腸粘膜炎上皮細胞를 破壞함이 밝혀졌다. Abrams 등<sup>2)</sup>은 放射性同位元素를 使用하여 마우스의 廻腸粘膜炎上皮的 脫落再生速度를 觀察한 實驗에서 一般的인 正常狀態에서 飼育한 마우스의 廻腸粘膜炎上皮에 비해서 無菌狀態에서 飼育한 마우스의 廻腸粘膜炎細胞는 그 脫落과 再生速度가 有意性있게 낮음을 報告하고 있다.

**Table 4.** Comparisons of NPN Value in the Blood of Ear and Portal Vein of Rabbits Administred with *Panax ginseng*

Ear Vein (mg/100ml)			Portal Vein (mg/100ml)		
Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally	Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally
60.0	45.0	41.3	65.0	45.0	45.0
51.4	65.0	37.5	40.0	66.0	41.3
50.0	83.3	45.0	45.0	45.0	35.0
52.0	47.1	40.0	70.0	47.1	44.0
40.0	36.4	82.1	30.0	53.6	40.5
34.3	34.3	24.5	42.9	45.0	46.7
66.0	32.0	48.6	42.9	30.0	48.2
36.3	30.0	42.0	56.3	35.6	46.3
42.9	26.3	41.2	42.6	30.0	40.5
38.0	24.0	46.2	51.4	48.0	41.2
57.0	82.3		63.0	57.0	
54.4	47.0		42.0	64.0	
50.4	36.5		45.0	44.9	
34.3	33.8		50.6	45.0	
36.1	34.3		49.4	52.0	
64.0	47.1		42.9	49.1	
36.3	32.0		42.9	46.0	
42.9	26.2		56.3	30.0	
38.0	30.0		42.6	35.6	
32.1	46.0		51.4	54.0	
20(N)	20	10	20	20	10
45.8±2.4(S±EM)	41.9±3.8	39.8±2.2	48.6±2.2	46.2±2.3	42.9±1.3
32.1-66.0(Range)	24.0-83.3	24.5-48.6	30.0-70.0	30.0-66.0	35.0-48.2

**Table 5.** Comparisons of Ammonia, Urea, Creatinine, and NPN Value in the Blood of Ear and Portal Vein of Rabbits Administered with *Panax ginseng*

Groups	Ear Vein (M±SE)			Portal Vein (M±SE)		
	Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally	Control	Ginseng Powder Orally	Ginseng Extract Intraperitoneally
No. of Rabbits	20	21	10	20	21	10
Ammonia (μg/100ml)	87.0±5.1	91.5±4.5	88.0±1.9	1,392.3±76.1	704.1±52.4**	1,557.0±53.7
Urea (mg/100ml)	25.4±1.7	23.8±1.6	25.1±1.7	28.4±1.8	24.9±1.1	25.7±1.4
Creatinine (mg/100ml)	1.8±0.2	1.7±0.1	1.2±0.1**	1.9±0.1	2.0±0.1	1.7±0.1
NPN (mg/100ml)	45.8±2.4	41.9±3.8	39.8±2.2	48.6±2.2	46.2±2.3	42.9±1.3

\*\* Statistically significant at 1% level

Abrams 및 Bishop<sup>1)</sup> Gordon 및 Bruckner<sup>9)</sup>와 Sprinz 등<sup>8)</sup>, Leshar 등<sup>30)</sup>, Gordon 및 Wostman 등<sup>10)</sup>도 無菌動

物의 腸粘膜은 그 再合成이 느릴뿐만 아니라 一般動物의 腸粘膜과 같이 正常的으로 再生하지 않는다고 報

告하였다. 이와같은 差異는 腸內細菌叢의 存在有無에 연유한 것이며 一般動物의 腸粘膜細胞가 그 脫落과 再生速度가 無菌動物의 그것에 比하여 빠른 狀態를 Sprinz<sup>31)</sup>는 一種의 physiological inflammation이라고 表現하고 있다.

이와같이 腸內細菌이 腸粘膜上皮에 被害를 주고 있음을 밝히기 위하여 Gordon 및 Bruknerkardoss<sup>9)</sup>, Sprinz 등<sup>30)</sup>과 Sprinz<sup>31)</sup>는 無菌動物의 腸에 各種 細菌을 棲息시킴으로써 腸粘膜의 肥厚와 脫落과 再生이 빨라짐을 報告하였다. 腸粘膜上皮에 대한 이와같은 有害作用은 細菌의 生産物質에 의한 것이며 이 細菌生産物質中의 하나가 암모니아임이 밝혀졌다<sup>11,36,68)</sup>.

이와같이 細菌에 의해서 生成된 urease가 腸內로 分泌된 尿素를 分解하여 암모니아가 發生한다는 것은 이미 많은 學者들<sup>3,5,11,28,39,42)</sup>에 의해서 알려져 왔거나 urease 免疫으로 암모니아의 發生을 抑制시킴으로써 암모니아가 腸細胞를 파괴하여 腸粘膜上皮的 脫落과 再生을 促進시켰던 중요한 因子中의 하나임을 밝히고 있다<sup>28,37,38,39)</sup>.

動物飼料에 適量의 抗生物質을 添加할 경우 消化管內에서 繁殖하는 urease 形成菌은 抑制됨으로써 암모니아의 發生이 抑制된다고 한다.

Visek<sup>35,69)</sup>에 의하면 하루에 5g씩 成長하는 體重 100g의 흰쥐는 成長外에 별도로 腸粘膜再生을 위하여 1g의 組織을 더 餘分으로 生産하게 된다고 한다. 이것은 成長中의 一般動物이 실제 増體量보다도 20% 더 많은 組織을 合成함을 뜻한다. 이 餘分의 1g 組織中 40%는 細菌이 生産하는 毒素로 파괴된 損傷粘膜組織을 再生시키기 위하여 合成된다고 한다. 이 損傷組織에 使用되는 營養素가 増體에 利用되어진다면 그 生産效率이 約 8% 增加하는데 이것은 抗生物質을 飼料에 添加한 경우의 數値와 거의 同一한 것이라고 報告하고 있다. 本 實驗에서 人蔘分末經口投與에 의한 門脈血 암모니아 値의 현저한 減少도 또한 前述한 抗生物質 添加의 경우와 同一하게 作用하여 動物에 有利한 效果를 가져오리라 생각된다.

Warren 및 Newton<sup>42)</sup>에 의하면 一般狀態에서 飼育한 動物의 門脈血 암모니아 値는 無菌動物의 門脈血 암모니아 値의 約 4배라고 報告하고 있으며 Sommer 등<sup>29)</sup>은 一般環境에서 飼育한 動物에 抗生物質을 投與할 경우 無菌動物의 경우와 비슷하게 된다고 報告하고 있다. 한편 암모니아의 發生源인 尿素는 動物의 1日排泄量의 25%가 消化管內로 分泌되어<sup>30,68)</sup> 암모니아를 生成하게 되고 이 암모니아는 腸에서 吸收되어 肝에 돌아오게 된다<sup>32,68)</sup>. 이와같이 肝에 돌아온 암모니아는 代謝過程

을 걸쳐서 尿素를 再合成<sup>64)</sup>하게 되므로 상당한 量의 energy를 소모하게 된다. 따라서 本 實驗에서 人蔘經口投與群은 門脈血 암모니아 値가 對照群의 거의 1/2量에 불과한 바, energy의 消耗를 그만큼 절약하게 될 것이므로 이것 또한 動物體에 多少나마 有益할 것으로 생각된다.

腸에서 吸收된 암모니아는 肝門脈을 통하여 肝에 도달하므로 特히 肝炎이 있을 경우에는 腸內 암모니아는 肝의 부담을 增加시켜서 肝炎이 惡化할 뿐만 아니라 심한 경우에는 腦神經에 被害를 주어 昏睡狀態를 나타내게 된다<sup>63,68)</sup>. 따라서 肝門脈血 암모니아 量 減少는 肝保護에 중요한 의의가 있다. 이러한 點에서 볼 때 人蔘의 經口投與는 肝을 保護하는 效果를 가져오게 되리라 생각된다. 人蔘이 肝에 有效하게 作用한다는 것을 崔<sup>45)</sup>와 韓<sup>47)</sup>이 보고한바 있으며 또한 Brekhman<sup>62)</sup>도 人蔘服用이 肝炎患者의 肝機能回復을 촉진시켰음을 報告한 바 이와같은 效果도 부분적으로나마 肝門脈血 암모니아 値의 減少에 연유된 것이 아닌가 생각된다.

本 實驗에서 人蔘의 經口投與時와는 달리 methanol 抽出物의 腹腔內 注射群은 對照群의 門脈血中 암모니아 値와 有意性있는 差를 나타내지 않았는바 아마도 注射로서는 腸內의 urease 生成菌의 억제나 기타 암모니아 發生을 抑制하는 어떤 機轉에 대해서 직접적으로 接觸하여 作用할 수 없었기 때문이 아닌가 생각된다. 이와같은 人蔘抽出物의 注射는 腸內 암모니아 發生抑制에 대해서만은 效果가 없는 것으로 생각되는데 이는 抗生物質을 非經口的으로 投與할 때 動物의 成長促進에 效果가 없었다는 Moore<sup>20)</sup>의 報告와 類似한 점이라 하겠다.

Hays<sup>12)</sup>에 의하면 抗生物質의 飼料添加가 不良한 飼養條件下에서 그 效果가 더 뚜렷하다고 하는 바 人蔘도 역시 stress 상태 하에서 그 効力이 더 큰은 이미 잘 알려져진바<sup>47,50,68)</sup>로서 이점도 人蔘이 抗生物質과 매우 類似한 점이라 하겠다.

Creatinine은 creatine의 脫水物로서 內因性 蛋白代謝의 最終產物이며 含氮素成分中 가장 排泄이 良好하고 重症腎藏機能障礙 때 외에는 NPN이 增加하는 경우에도 增加하지 않는다<sup>65)</sup>. 人蔘 saponine을 投與했을 경우의 尿中 creatinine 排泄은 一定하지 않다<sup>62)</sup>. 本 實驗結果 人蔘抽出物을 腹腔內 注射한 群에서 耳靜脈血 creatinine 値의 減少를 보였으나 그 意義를 推定하기가 困難하므로 이에 대해서는 더욱 研究 檢討가 必要한 것으로 생각된다.

NPN은 蛋白代謝의 中間產物 또는 終末產物로서 이의 增加는 多量의 蛋白質攝取나 內因的인 體蛋白分解에 의해서 일어나고 血中 尿素 窒素의 增加는 NPN과

거의 같은 原因에 의한 것이며 肝機能 異常時는 NPN 은 增加하더라도 尿素의 增量이 없거나 오히려 減少하게 된다<sup>65)</sup>. 따라서 本 實驗에 있어서 3群 모두가 耳靜脈血에서나 肝門脈血內에서의 NPN 및 尿素量의 變化가 없었음은 人蔘이 NPN이나 尿素代謝에는 影響을 미치지 않는 것 같다.

## 結 論

健康한 家兔를 使用하여 人蔘粉末을 經口投與하거나 人蔘抽出物을 腹腔內注射한 後 耳靜脈血 및 門脈血中の ammonia, urea, NPN 및 creatinine 含量의 變動을 觀察한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 耳靜脈血 ammonia 値는 對照群이 87.0 $\mu$ g/100ml 으로서 人蔘粉末 投與群(91.5 $\mu$ g/100ml)이나 人蔘抽出物 腹腔內注射群(88.0 $\mu$ g/100ml)에서 모두 비슷한 値를 보여 3群間에 有意差가 認定되지 않았다. 그러나 門脈血 ammonia 値는 耳靜脈血보다 월등히 높은 値를 나타내어 對照群이 1,392.3 $\mu$ g/100ml인데 비해서 人蔘粉末 經口投與群에서는 704.1 $\mu$ g/100ml로 현저한 減少( $P < 0.001$ )를 보였으나 人蔘抽出物 腹腔內注射群에서는 1,557.0 $\mu$ g/100ml로서 對照群과 비슷하였다. 이와 같은 人蔘粉末 經口投與群의 門脈血 ammonia 値 減少는 抗生劑 給與에서와 같이 腸內細菌 發育抑制에 의한 腸內 ammonia 生成低下에 起因되는 것으로 推定된다.

2. 血中 creatinine 値는 耳靜脈血에 있어서 對照群이 1.8mg/100ml, 人蔘經口投與群이 1.7mg/100ml, 그리고 人蔘抽出物 腹腔內注射群이 1.2mg/100ml로서 人蔘抽出物 腹腔內注射群에서 有意性있는 減少를 나타내었으나 門脈血에서는 3群 모두가 비슷하였다.

3. 血中尿素値는 對照群이 耳靜脈血과 門脈血에서 각각 25.4mg/100ml, 28.4mg/100ml인데 人蔘粉末 經口投與群이나 人蔘抽出物 腹腔內注射群에서는 耳靜脈血 値와 門脈血 値가 對照群과 비슷하여 3群 사이에 有意差가 없었다.

4. 血中 NPN 値도 對照群의 耳靜脈血 値와 門脈血 値가 각각 45.8mg/100ml, 48.6mg/100ml로서 나머지 2群도 모두 이와 비슷한 値를 나타내었다.

謝辭: 本 研究를 수행함에 있어서 많은 助言과 協助를 해주신 白泳基 博士님 그리고 始終 本 研究를 指導해 주신 李芳煥 博士님께 衷心으로 感謝를 올리며 實驗中 直接 여러모로 協助해 준 李相坤先生, 朴星岩君, 梁華烈君 그리고 金倂柱君 및 宋德濬君에게도 謝意를 表합니다.

## 參 考 文 獻

1. Abrams, G.D. and Bishop, J.E.: Germ free techniques in experimental pathology. Univ. Mich. Med. Bull. (1961) 27:136. cited from Abrams, G.D., Heims Bauer, Helmuth Sprinz: Influence of the normal flora on mucosal cell morphology and cellular renewal. Lab. Invest. (1963) 12:355.
2. Abrams, G. D., Heims Bauer, Helmuth Sprinz: Influence of the normal flora on mucosal cell morphology and cellular renewal. Lab. Invest. (1963) 12:355.
3. Alvanres, A.P., L.H. Harbers and W.J. Visek: Effect of barbituric acid, chlortetracycline and carbohydrates upon growth and gastrointestinal urease activity of chicks. J. Nutrition (1964) 82:93.
4. Church, D.C.: Digestive physiology and nutrition of ruminant. Metropolitan Printing Co. (1975). p.473.
5. Dang, H.C. and W.J. Visek: Effect of urease injection on body weight of growing rats and chicks, Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. (1960) 105:164.
6. Dang, H.C. and W.J. Visek: Some effects of urease administration on laboratory animals. Am. J. Physiol. (1964) 206:731.
7. Ganong, W.F.: Review of medical physiology. 7 ed. Lange, Medical Publications, Los Altos, California (1975) p.226.
8. Gramenitskaya, V. and V. Grushvitskii: Effects of giseng on microorganisms. Abstracts of Korea Giseng Studies. (1975) p.158.
9. Gordon, H.A., and Brucker]kardoss, E. :Effect of normal microflora on intestinal surface area. Am. J. Physiol. (1961) 201:175.
10. Gordon, H.A. and Bernard S. Wostman: Morphological studies on the germ free albino rat. Anat. Rec. (1960) 137:65.
11. Harbers, L.H., A.P. Alvanres, A.I. Jacobson and W.J. Visek: Effect of barbituric acid and chlortetracycline upon growth, ammonia concentration, and urease activity in the gastriontestinal tract of chicks. J. Nutrition (1963) 80:75

12. Hays, V.W.: Biological basis for the use of antibiotics in live stock production. The use of drugs in animal feeds. National Academy of Sciences, Washington D.C. (1965) p.11.
13. Henry, R.J.: Clinical chemistry principle and technics. Harper & Row, New York (1966) p. 287.
14. Hill, C.H., A.D. Keeling and J.W. Kelly: Studies on the effect of antibiotics on the intestinal weights of chicks. J. Nutrition (1957) 62:255.
15. Hong, S.A., Chang, H.K. and S.K. Hong: Effect of *Panax ginseng* on the general behavioral activity and survival time of food deprivation in rats. Abstracts of Korean Ginseng Studies (1975) p. 156.
16. Jukes. H.G., D.C. Hill and H.D. Branion: Effect of feeding antibiotics on intestinal tract of the chick. Poultry Sci. (1956) 35:716.
17. Leshner, S., H.E. Walburg Jr., and G.A. Sacher, Jr.: Generation cycle in the duodenal crept cells of germ free and conventional mice. Nature (1964) 202:884.
18. Mazur, A.A. and B. Harrow: Text book of biochemistry. 10 ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia, London and Toronto (1971) p. 4444.
19. Moore, P.R., H. Evenson, T.D. Lucky, C.A. McCoy and E.B. Hart: Use of sulfasuxidine, streptothricin and streptomycin in nutritional studies with the chick. J. Biol. Chem. (1946) 165:437.
20. Moore, W.E.C.: Current research on the anaerobic flora of the gastrointestinal tract. The use of drugs in animal feeds, National Academy of Sciences, Washington D.C. (1969) p. 107.
21. Oh, J.S., Hong, S.A., Lym, J.K., Kim, N.D., Sung, N.E. and D.S. Han: An experimental study on the effect of *Panax ginseng* on chicken. Abstracts of Korean Ginseng Studies (1975) p. 157.
22. Park, D.I.: Influence of *Panax ginseng* on growth of chicken embryo. Abstracts of Korean Ginseng Studies (1975) p. 157.
23. Park, W. H. and Moon, Y.B.: Influence of ginseng on the body weight of rats under stress. Abstracts of Korean Ginseng Studies (1975) p. 158.
24. Pepper, W.F., S.J. Slinger and I. Motzok: Effect of aureomycin on niacin and manganese requirements of chicks. Poultry Sci. (1953) 32:656.
25. Raleigh: Antibiotics and intestinal weight of chicks. Nutrition Reviews (1957) 15:336.
26. Rose, W.C. and E.E. Dekker: Utilization of urea by the rat. Nutrition Reviews (1957) 15:246.
27. Samuel Neeter: Microtechniques of clinical chemistry. Charles C. Thomas Pub. (1963) p.101.
28. Sidhu, K.S., E.W. Jones and A.D. Tillman: Effect of urease immunity on growth, digestion and nitrogen metabolism in ruminant animals. J. Animal Science (1968) 27:1703.
29. Somer, D.H., H. Eyssen, E. Evrard and P.P. Hoet: De Pathologie van de normale Darmbacterien. Kon Vlaam. Acad. Geneesk. Belg. Verk. (1965) 27:691~726. cited from Visek, W.J.: 家畜消化管内のウレアーゼ阻害による成長促進効果. 畜産の研究 (1972) 26:641.
30. Sprinz, H., Kundel, D.W., Damin, G.J., Horowitz, R.E., R.E., Schneider, H. and Formal, S.B.: The response of the germ free guinea pig to oral bacterial challenge with *Escherichia* and *Shigella flexneri*. Am. J. Path. (1961) 39:681.
31. Sprinz, H.: Morphological response of intestinal mucosa to enteric bacteria and its implication for sprue and Asiatic cholera. Fed. Proc. (1962) 21:57.
32. Stokstad, E.E.R. and T.H. Jukes: Further observation of the animal protein factor. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. (1950) 73:523. cited from Visek, W.J.: 家畜消化管内のウレアーゼ阻害による成長促進効果. 畜産の研究 (1972) 26:641.
33. Strokinia, T.I.: Effect of ginseng on skeletal muscle tone and body weight in patients with the after effects of poliomyelitis. Abstracts of Korean Ginseng Studies (1975) p.158.
34. Takagi, K.: Pharmacological studies on ginseng. Proceedings of International Ginseng Symposium. The Central Research Institute, Office of Monopoly, The Republic of Korea (1975) p.119.
35. Visek, W.J.: A discussion of microbial influence upon animal growth. Proc. Symposium on the Use of Drugs in Animal Feeds Sponsored by National Academy of Sciences, Washington D.C. Publication (1969) 1679:135.



36. Visek. W.J., J.M. Baron and D.M. Switz: Urea metabolism and intestinal ureatic activity of rats fed antimicrobial agents. J. Pharmacol. Expt. Therapeut. (1959) 126:359.
37. Visek, W.J., M.E. Iwert and W. Burrow: Detection of antibody to urease by hemagglutination. Pro. Soc. Exptl. Biol. Med. (1962) 109:54.
38. Visek. W.J., M.E. Iwert. N.S. Nelson and J.H. Rust: Some immunologic properties of jackbean urease and its antibody. Arch. Biochem. Biophys. (1967) 122:95.
39. Visek. W.J.: Urease immunity in liver disease: Gastroenterology (1964) 46:326.
40. Walser, M. and Leonard J. Bodenlos: Urea metabolism in man. Clin. Invest. (1959) 38:1617.
41. Wang, S.Y.: The inhibited action of Chinese drugs on the growth of pneumococci. Abstracts of Korean Ginseng Studies (1975) p.158
42. Warren, K.S. and W.L. Newton: Portal and peripheral blood ammonia concentrations in germ free and conventional guinea pigs. Am. J. Physiol. (1959) 197:717.
43. Wilson, D.R., T.S. Ing, A. Metcalfe Gibson and D.M. Wrong: *In vivo* dialysis of faeces as a method of stool analysis. Clin. Sci. (1968) 34:211.
44. Yamamoto, M., Kumagi and Y. Yamamura: Metabolic actions of ginseng principles in bone marrow and testis. International Ginseng Symp. The Central Research Institute, Office of Monopoly, Sam-Hwa Printing Co. (1974) p. 129.
45. 崔永祚: 人蔘이 CCl<sub>4</sub>에 의한 白鼠肝損傷 및 放射線障害에 미치는 影響에 對하여. 서울의대잡지 (1972) 13:1.
46. 鄭淳東: 實驗動物의 生理資料. 航空醫學 (1961) 9:2.
47. 韓德龍: 人蔘의 生理作用. 韓國人蔘 심포지움, 韓國生藥會 (1974) 141.
48. 韓仁圭: 飼料資料 핸드북. 韓國飼料協會, 서울 (1976) p.709.
49. 韓龜東, 趙馨遠: 代謝過程에 미치는 人蔘의 影響에 關한 研究. 서울大學校 論文集 (自然科學分野) (1957) 6:124.
50. 洪思岳, 趙恒英: 人蔘의 藥理作用. 韓國人蔘 심포지움, 韓國生藥會 (1974) 113.
51. 晉洪祐: 人蔘 saponin을 投與한 마우스의 開野活動分析. 서울醫大雜誌 (1974) 15(3): 147.
52. 金炯洵: 朝鮮人蔘의 各種 動物 胃片에 對한 作用. 中央醫學 (1961) 1:649.
53. 김주영: 고려인삼이 흰쥐의 몸무게에 미치는 영향. 대한생리학회지 (1970) 4:71.
54. 김윤근: 고려인삼이 토끼의 조혈인자 및 방사성철 분 섭취에 미치는 영향. 카톨릭대학 의학부 논문집 (1970) 18:103.
55. 孔泰勳: 人蔘이 血液像과 細胞微粒子에 미치는 影響에 關한 研究. 東國大學校 論文集 (自然科學篇) (1967) 第 3,4合輯: 455.
56. 李周默, 李相坤: 人蔘粉末을 投與한 渴血家兔의 血液化學值에 關한 研究. 全北大學校 論文集 (自然科學篇) (1976) 18:77.
57. 李明秀: 人蔘이 基礎代謝에 미치는 영향. 中央醫學 (1962) 2:509.
58. 李榮哲, 金宇鎬, 金正翹: 人蔘 saponin 및 extracts 製劑 給與와 家鷄의 抗病性, 代謝 및 繁殖機能에 미치는 影響. 韓國畜產學會 (1976) 18:355.
59. 李容謙: 朝鮮人蔘가 雄性性器及β血液像殊=白血球核移動=及β스影響=就テ. 日本內分泌學會誌(1941) 17:82.
60. 吳鎮燮, 洪思岳, 林完圭, 金洛斗: 서울대학교 논문집 (C) 15 (1964). (韓德龍: 人蔘의 生理作用, 韓國人蔘 심포지움, 韓國生藥會 (1974) 141.에서 引用)
61. 朴敬순: 고려인삼의 분류물이 토끼의 조혈인자에 미치는 영향. 카톨릭대학 의학부 논문집 (1970) 19:55.
62. Brekhan, I. I.: 藥用人蔘. 長野縣 農政部 (1964) p.24.
63. 高橋忠雄, 藤澤淵: 生理學大系, IV-1, 代謝의 生理學. 醫學書院, 東京, 大阪 p. 358.
64. 星冬四郎: 家畜의 生理學. 第16版, 金原出版社, 東京 (1972) p.104.
65. 金井泉: 臨床檢査法提要. 金原出版社, 東京 (1966) VII p. 32.
66. 佐佐木清綱: 畜産大辭典. 養賢堂, 東京 (1974) p. 1000.
67. 梅津元昌: 家畜의 生理學. 第12版, 養賢堂, 東京 (1972) p. 275.
68. Visek, W.J.: 家畜消化管内의 尿素阻害による 成長促進效果. 畜産의 研究 (1972) 26:641.

# Studies on the Variation of Nonprotein Nitrogen Compounds in the Blood of Rabbits Administered with *Panax ginseng*

—Mainly on the Variation of Ammonia Value in the Blood of Portal Vein—

Ju Mook Lee, M.S.

*College of Agriculture, Jeonbug National University*

## Abstract

The present study was carried out to evaluate the effect of *Panax ginseng* on the metabolism of nonprotein nitrogen compounds in rabbit blood. After rabbits were administered with ginseng powder orally for 30 days or with ginseng extract intraperitoneally for 10 days, the blood was collected from portal and ear vein to measure ammonia, urea, creatinine and nonprotein nitrogen.

The blood ammonia level in ear vein of control rabbits was  $87.0 \pm 5.1 \mu\text{g}/100\text{ml}$  and was not significantly different from that of rabbits which were administered with ginseng powder orally or with ginseng extract intraperitoneally. But oral administration of ginseng powder produced a great decrease in ammonia level of portal vein from 1,392 to 704  $\mu\text{g}$  per 100ml, suggesting that intestinal ammonia production is suppressed by ginseng powder due to its antimicrobial activity. While there was no significant difference between the control and the rabbits which were administered with ginseng extract intraperitoneally.

Ginseng administration had no effect on the creatinine level in blood from ear and portal vein, except the intraperitoneal injection of ginseng extract. It slightly lowered the creatinine level only in ear vein blood. The values of urea and nonprotein nitrogen were not affected by the administration of ginseng.