

식사 Pattern의 차이가 단백질 영양상태에 미치는 영향

박귀선·김정임*

동아대학교 생활과학대학 식품영양학과

* 동아대학교 생활과학대학 식품영양학과 석사

The Effect of Different Dietary Patterns (between Non-Vegetarian and Vegetarian) on Protein Nutritional Status during Short-term

Kui-Sun Park and Chong-Im Kim

Department of Food & Nutrition, Dong-A University

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe the protein nutritional status of female collegians between nonvegetarian diet groups(14) and vegetarian diet groups(19).

Daily intake, protein were calculated from food direct measurement.

Urea /creatinine, muscle mass, fatigue conditions and hematological parameter were calculated.

Blood samples were analyzed for total protein, albumin, ammonia, urea, uric acid, creatinine, BUN contents.

The results obtained are summarized as following :

- 1) On total dietary intake, especially Fe, vitamin C, niacin intake, vegetarian groups were higher than non vegetarian groups.
- 2) On composition of EAA(essential amino acids), vegetarians were higher than non vegetarian of leucine contents, but were lower lysine and threonine contents.
- 3) On urea /creatinine excretion, vegetarians were higher than non vegetarians. Muscle mass were non significant, fatigue condition, vegetarians were normal state.
- 4) Non vegetarians were increased serum albumin, total protein, uric acid, ammonia but vegetarians were decreased BUN, ammonia after experimental diet intake.
- 5) In process of time after meal, non vegetarians were increased serum albumin, total protein, BUN, but vegetarians were decreased ammonia.

Key words: vegetarian, non-vegetarian, diet, serum, N-compounds.

이 논문은 1996년도 동아대학교 학술연구 조성비에 의해 연구되었음.

I. 서 론

단백질은 체 조직 형성과 기관의 정상적인 활동을 위해, 매일 매일의 식사를 통하여 반드시 공급하여야 하며 총 섭취량의 1/3을 동물성 단백질로 섭취하도록 권장하고 있다.

1985년도 이후 총단백질의 섭취량이 증가하는 가운데 동물성 단백질의 양도 증가되고 있으며 1989년도의 동물성 단백질 공급량이 총 단백질 공급량의 $50.4 \pm 2.3\%$ 로 일본의 51.3%, 대만의 52.4%와 비슷하며 증가하는 추세에 있다.^{1~6)}

그러나 근년에 와서 동물성 식품과 정제 가공된 식품의 사용 증가가 건강을 오히려 악화시키는 것으로 주목되고 있으며 세계의 많은 사람들이 문화적, 종교적, 경제적 그리고 건강을 이유로 채식을 계속하고 있으며, 이들의 건강상태에 관한 연구도 좋은 결과로 많이 보고되고 있는 실정이다.^{7~13)}

채식에는 섬유질이 많은데 고섬유소 식품을 많이 섭취한 사람에게서 좋은 건강 상태를 유지하고 체내 단백질 영양상태가 양호하다고 하며, 채식 식사는 미량 원소 및 vitamin의 중요한 급원이 되며, 동물성 식품보다 Ni함량이 더 높았으나, Zn, Cu 급원은 부족하다고 하였고,¹⁴⁾ 채식자들이 비채식자들에 비해 일반적으로 단백질과 지질섭취량이 낮았으나 태국의 일상식사 형태와 비교해 볼 때는 단백질 섭취가 유사하였다고¹⁵⁾도 한다.

쇠고기 식사를 하는 대상에 비해 Zn 균형은 유의성이 없었으나, Fe 균형은 유의적으로 높았으며^{8, 9)} 채식의 계속 섭취는 혈청중의 vitamin B₁₂는 감소시키고, folic acid의 수준은 증가시킨다고 하였고, 채식이 뇨 pH, Ca, Mg, uric acid, citric acid, cystein, glycosaminoglycan의 배설을 유의적으로 변화시켰다고 하였으며¹¹⁾, 채식식사가 직장암의 위험 인자를 감소시키는 등 일반적으로 건강 증진에 좋다고 하였다.^{16~19)}

채식주의자가 되는 가장 주된 이유는 건강이나 복지를 위해서라고 하였으며, 채식 섭취를 증가시키는 영양 조절 및 상담은 질병 예방에 영향을 미쳤고,

채식식사는 만성적인 대사성 질환의 위험인자를 감소시킬 수 있다고 하였다.^{20~27)}

한편 단백질의 체내 이용도는 식사의 형태, 열량의 섭취 수준, 단백질의 섭취량과 급원 섬유질의 섭취량, 그리고 개인차 등의 내적 요인에 따라 영향을 받고 있다.

단백질의 영양 상태를 평가하기 위한 단백질의 종류나 양의 차이에 대한 연구가 많으며, 특히 고혈압, 동맥경화, 심맥성 질환이나 무기질 대사 등에 미치는 영향 등 직접 질병과 관련된 연구로서, 주로 육식 위주인 서구식 식사 pattern을 기준으로 연구보고된 채식식사의 강점 연구가 많은데, 식사 pattern이 채식 위주인 우리나라에서도 건강에 미치는 식사의 효과에 대한 관심이 증대되면서, 한국 풍토에 맞는 뚜렷한 연구 결과없이 동물성 식품을 임의 기피하는 채식 주의자가 증가하고 있어 생명 유지에 필수적인 단백질의 결핍이 야기되지 않을까 우려되기도 한다.

실제로 일부 채소류(celery, parsnip, utabage, squash)중에는 4.5~9.9%의 단백질²⁵⁾이 함유된 식품도 있으나 대체로 식물성 단백질이 동물성 단백질보다 essential amino acid(EAA)의 좋은 급원이 되지 못하므로, 건강을 유지하는데 단순히 식물성 단백질에만 의존하려는 경향은 영양의 불균형을 초래할 수도 있으므로, 본 연구는 단백질의 급원(질)을 평가하기 위하여 동물성과 식물성으로 달리 섭취하였을 때 체내 대사에 미치는 단백질의 전환 상태를 알아보기 위하여 계획하였다.

In vivo 실험의 일환으로 과거의 식사력을 조사하여, 채식 선호군과 비채식 선호군 두 집단으로 나눈 후, 단백질 급원을 동물성과 식물성으로 달리하여 단기간의 단체 급식을 하면서 단백질 영양의 평가 지표로 보통 사용되는 뇨 중의 urea / creatinine의 양을 측정하기 위하여 K량을 비롯하여 생화학적 조사로 혈청중의 질소 화합물인 total protein, albumin, ammonia, uric acid, BUN, creatinine 등을 측정하여 일과성의 혈중 변동을 관찰하였고, 동시에 피로도를 측정하여 비교 검토하였다.

II. 실험 방법

1. 조사 대상자 및 기간

실험 대상자는 본교 2, 3년생을 실험 대상으로 본 연구의 목적과 방법을 설명한 뒤, 실험에 참가하려

는 건강한 희망자 중에서 1개월간의 과거의 식사 pattern을 조사하여 채식 선호군과 그렇지 않는 군으로 나누어 식물성 식품 위주(어육류를 별로 즐기 않고 일주일에 한번 정도, 또는 소량 먹거나, 우유도 잘 먹지 않는)의 식사를 하는 학생 29명과 그렇지 않는 식사(어육류, 우유를 즐기느)를 하는 학

Table 1. Experimental design

Date	15/3~10/4	30/4	1/5	1/5~6/5	6/5
Process	survey grouping			experimental diet (determined intake nutrients)	
Sampling		urine	blood(1 time)		blood(3 time) urine

Table 2. Food exchange system of subjects

Meal	Exchange group	NONVEG.			VEG.		
		EU	Pro.	k.cal	EU	Pro.	k.cal
Breakfast	Cereal	3	6	300	3	6	300
	Meat(low fat)						
	(medium fat)	1	8	75(meat, fish)	1	8	75(soybean card)
	(high fat)						
	Vegetable	1	2	20	5	10	100
	Fat	0.5		23	0.5		23
	Milk	1	6	125			
Lunch	Fruit	2		100	2		100
	Cereal	3	6	300	3	6	300
	Meat(low fat)						
	(medium fat)	1	8	75(meat, fish)	1	8	75(soybean card)
	(high fat)						
	Vegetable	1	2	20	4	8	80
	Fat	0.5		23	0.5		23
Supper	Milk	1	6	125			
	Fruit	2.5		125	2.5		125
	Cereal	3	6	300	3	6	300
	Meat(low fat)						
	(medium fat)	1	8	75(meat, fish)	1	8	75(soybean card)
	(high fat)	0.5	4	50(meat, fish)			
	Vegetable	1	2	20	4	8	80
Fat	0.5		23	0.5		23	
Milk							
Fruit	2		100	2.5		125	
			64	1,879		68	1,804

1) EU : exchange unit

2) pro : protein

생 34명을 선정하여 급식실험을 계속하였다.

급식 실험 진행 도중에 급식 태도가 불성실한 대상자와 초기 혈액 검사에서 정상 범위를 벗어나는 항목이 있는 대상자는 제외하고, 최종 채식 선호군 (veg, 평균 연령 20.0 ± 0.9 세, 신장 158.6 ± 15.5 cm, 체중 48.1 ± 3.8 kg) 19명과 그렇지 않는 비채식 선호군 (veg, 평균 연령 20.0 ± 0.6 세, 신장 157.6 ± 12.3 cm, 체중 46.6 ± 3.5 kg) 14명을 실험대상으로 하였다.

실험계획은 Table 1에 나타내었다.

Table 1에 나타난 실험 계획과 같이 3월 15일부터 4월 10일까지 약 한달간 식습관을 조사, 채식 선호

군과 비채식 선호군으로 grouping하였다. 실험 식사 전날인 4월 30일에 24시간 노를 배노시마다 다른 용기에 채노하여 근육 단백질의 양을 측정하기 위한 K량과 creatinine를 측정하였고, 또한 피로도를 측정하였으며 5월 1일 오전 단체급식에 들어가기전 혈액을 1차 정맥 채혈하여 혈중 질소 화합물의 성분을 분석하였다.

5월 1일 점심부터 5월 6일까지 실험식을 급여하고, 단체급식 마지막 날인 5월 6일 저녁부터 5월 7일까지 24시간 채노 및 5월 6일 점심식사후 30분, 2.5시간, 4.5시간에 2시간 간격으로 3차 채혈하여 혈중 질소화합물의 농도를 분석하였다.

Table 3. Daily intake foods

	Breakfast	Lunch	Supper
1/5	Rice Soup Mix with seasonings Parch Kimchi	Sandwich Milk or juice	Rice Kimchi Slices of raw fish Boil down Stew
2/5	Rice Stew Kimchi Salad Panbroild	Noodles Kimchi	Rice Roasted Kimchi Broiled Salad
3/5	Rice Potage Kimchi Bean-paste potage Mix with seasonings	Bibim gooksu Soup Kimchi	Curry-rice Soup Salad Grilled Fried
4/5	Rice Tang Kimchi	Gimbap Soup Danmoogi	Rice Bean paste pot stew Sam Stew
5/5	Rice Soup Kimchi Fried grilled food Salad	Tukpoki Soup Kimchi	Bibinbap Soup Kimchi Parch Mix with seasonings
6/5	Rice Bean-paste potage Pen stew Pen fried Kimchi	JaJangmoun Kimchi Soup	Rice Soup Fried grilled food Bean paste pot stew Kimchi

The foodstuff was different as same cooking method.

2. 조사 내용 및 방법

1) 식사섭취 조사

3월 15일부터 4월 10일까지의 약 한달간 과거의 식사력을 설문조사하여 채식 선호군과 비채식 선호군으로 분류한 후 본 실험기간인 5월 1일부터 5월 6일까지 6일간 실험식을 급여하고, 섭취량을 직접 칭량법으로 식탁에 놓인 음식을 측정 한 후, 식품 분석표²⁸⁾ (한국인의 영양권장량 5차 개정판, 보건사회부)를 기준으로 본 실험실에서 작성, 사용하고 있는 Food program에 의하여 monogram하였다.

동시에 1일 섭취 필수 아미노산의 양을 산출^{29,30)} 하였다.

실험 대상자들은 실험기간동안 자유로운 일상생활을 하게 하였지만, 정해진 시간에 식사에 응하게 하였으며, 물은 자유롭게 먹게 허용하는 대신, 그외의 음식은 먹지 못하도록 제한하였다.

2) 실험식사의 단체급식

Table 2의 교환식단과 Table 3과 같은 식단으로써 6일간 아침은 8~9시경, 점심은 12~1시경, 저녁은 5~6시경에 학교 식당에서 동시에 식사를 하게 하였으며 비채식 선호군 위주로 조리된 식판에서 채식선호군은 육류와 어패류를 완전히 제거하고 같은군의 양만큼 두부, 연두부, 순두부, 검정콩, 된장 등과 토마토, 오이, 양상치, 당근, 양파, 양배추, 풋고추, 감자류, 해조류 등으로 대체시켜 생식을 된장에 찍어 먹는 형식으로 식사를 하게 하였다. 총당량을 모두 급식하지 못할 때에는 야채즙이나 가는 형식으로 대신 공급하였으며 야채 선호군은 생식 급식이 많았다.

3) 채뇨 및 뇨분석

채혈 하기전 4월 30일부터 채혈일인 익일 5월 1일 10시까지 배뇨시마다 다른 용기에 따로 24시간 채뇨하고 실험식사 단체 급식 최종일에 같은 방법으로 채뇨하여 24시간 이내에 Dry Chemistry Analyzer인 BTR 815를 이용 K와 urea, creatinine을 측정하고 1g의 creatinine량에 20배를 하여 근육량으로 하

였으며³¹⁾ 동시에 Donagio반응법³²⁾으로 혈중 mucoprotein 농도차로 피로도를 확인하여 5점 경계로 판정하였다.

4) 채혈 및 혈액성분 측정

식사습관 조사후 5월 1일 12시간 정도 금식한 아침 10시경에 1차 정맥 채혈하고 실험 식사 급식 최종일에 점심 식사 30분후, 2.5시간후, 4.5시간 후 등 총 3번 채혈하여 원심 분리하여 즉시 Dry chemistry analyzer(Kodak Ektachem DT60 II, Canada)를 사용하여 total protein, albumin, ammonia, uric acid, BUN, creatinine(Single Slide Method)을 측정하여 실험 식사 전후의 농도차와 시간 경과에 따른 일과성의 혈중 변동을 관찰하였다.

5) 자료 처리방법

식사 형태에 따른 아미노산 조성과 뇨중 urea/creatinine의 비와 피로도, 근육의 양은 T-test에 의하여, 혈중 생화학적 성분에 미치는 식사 차이별 유의성 검정은 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 영양소 섭취량

단백질의 양을 거의 일정하게 한 두군의 1주일 동안의 평균 영양소 섭취량은 Fig. 1에 나타내었다.

Fe가 20.2mg, vitamin C는 82mg, niacin은 16mg으로 채식 선호군에서 비채식 선호군에 비하여 유의적인 차($p < .05$)를 보였다. 채식 선호군에서 Fe 섭취량이 높은 것은 다시마, 김, 파래 등의 해조류가 강조된 대신 비채식 선호군에서는 육류의 ham, sausage나 간, 혈액부위가 제외된 근육부위, 어육류에 치우쳤기 때문으로 생각된다.

단백질 함량에 있어서 채식 식사가 비채식 식사에 비해 단백질 섭취량도 높은 경향이였으며, 이 결과는 Hesse 등³³⁾, Nathan 등⁸⁾의 보고와는 완전히 달랐으나 Sanders¹¹⁾의 泰國의 일반식사에서 채식과 육식의 단백질 함량이 거의 유사하였다는 보고와는 약간의 연관이 있다고 생각되며 이와 같은 결과로

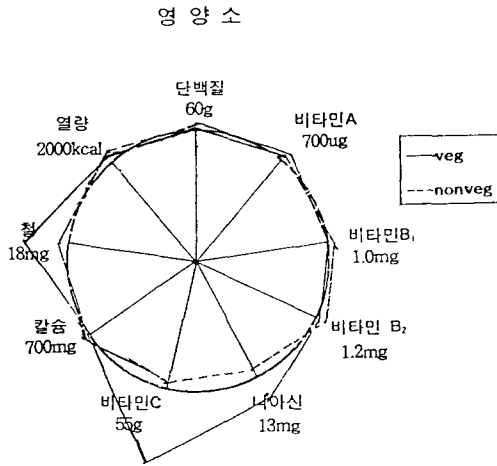


Fig. 1. Nutrient intake.

채식 식사로도 단백질 섭취량이 충분히 충족될 수 있으며 따라서 다양한 야채의 배합은 amino acid 조성 비율을 다양하게 할 수 있는 가능성이 충분한 것으로 여겨진다. 본 연구에서는 채식 선호군에서 단백질 섭취량이 많아 야채 섭취량을 더 이상 높일 수가 없을 정도였다.

그러므로 calory 섭취량은 반대로 채식 선호군에서 비채식 선호군에 비하여 훨씬 낮아져 체중을 조절하려는 경우나 성인병의 우려가 있는 경우는 야채식의 권장이 바람직하다고 생각된다.

2. 단백질 섭취량과 섭취 아미노산의 양

단백질 섭취 pattern에 따른 섭취 amino acid의 양을 Table 4에 나타내었다.

비채식 선호군이 채식 선호군에 비해 lysine이

79mg, threonine이 45mg으로 유의적으로 높은 데 비해 채식 선호군에서는 leucine이 19mg으로 비채식 선호군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. Lysine, threonine이 비채식 선호군에서 증가하는 것은 lysine은 우유에, threonine은 육류 등에 많아 유의적으로 증가를 나타낸 것으로 생각되며, 채식 선호군에서의 leucine의 유의적인 증가는 콩이나 상치 등의 야채류 등에 leucine이 많은 것에 기인하는 것으로 생각된다.

체단백질 합성을 위한 amino acid 조성 상태는 비채식 선호군에서는 leucine, phenylalanine+tyrosine이 제한인자인 반면 채식 선호군에서는 제한인자가 없었다.

야채를 선호하는 식사 형태는 식사량 조사에서 지적인 바와 같이 단백질 섭취량도 충분히 높일 수 있으며 다양한 amino acid의 혼합 급식이 가능하여 제한 amino acid를 없앨 수 있다는 점에서, 좋은 단백질 급원 식사가 될 수 있으리라 생각된다.

3. 뇨중의 urea/ creatinine량, 근육량 및 피로도

뇨중 urea/creatinine의 양과 근육량, 피로도를 Table 5에 나타내었다.

Urea/creatinine은 실험 식사전 후에 비채식 선호군에 비해 채식 선호군에서 19.5, 18.3으로 유의적인 차이를 나타내었고 비채식 선호군에서 실험 식사 후에 양의 피로도를 나타내었으며, 채식 선호군에서는 피로도가 정상으로 나타났다.

서구인을 대상으로한 연구²¹⁾에서 urea/creatinine의 비율이 25정도이며 12를 경계로 이상이면 양호, 이하이면 불충분으로 판정한 예와 비교하면

Table 4. Protein consumption and amino acid pattern of diets

(N)	Protein		Essential amino acid							
	Meat, poultry, fish	Grain Plant	Lys	M+C	Trp	Thr	Ile	Val	Leu	P+T
	g/day		mg/g of protein/day							
NONVEG (14)	36	24	79*	35	12	45*	15	30	12	17
VEG (19)	—	66	70	30	11	38	14	33	19*	19
Amino acid requirement			16	17	5	9	13	13	19	19

* Value of mean significant to each other group by T-test at p<0.5

— limited Amino Acid

Table 5. Urea / creatinine of urine, muscle mass and fatigue degree in pre and post experimental diet intake (24h)

		Pre-diet	Post-diet
NONVEG	Urea /creatinine	13.8±1.5	14.1±0.9
	Muscle mass(kg)	22.3±2.09	21.9±2.05
	fatigue degree	+	+
VEG	Urea /creatinine	19.5**±1.6	18.3**±1.6
	Muscle mass(kg)	22.6±2.06	23.2±2.18
	fatigue degree	0	0

** Value of mean significant to NONVEG by T-test at $p < .01$

채식, 비채식 어느 군에서도 양호한 식사로 나타났으나 어육류가 함유된 식사에서 단백질 섭취상태가 채식 위주보다 낮은 비율을 나타내었다.

이 결과는 Allison³⁴⁾, Delia³⁵⁾ 등의 성인 남자를 대상으로 콩단백질과 육류 단백질과의 실험에서 콩단백의 urea N 배설이 더 높았다는 보고와 일치하는 점이라고 생각된다.

식이 단백질은 creatinine을 합성하는 amino acid의 급원이 되므로 뇨중의 creatinine은 식이 중 단백질 섭취량에 크게 영향을 받으며, 뇨중의 질소의 배설량은 식이 중의 단백질, creatine, creatinine에 의하여 어느 정도 영향을 받는다고 하며, 그외에도 심한 근육운동, 연령의 증가, 신장 장애 등이 creatinine 배설에 영향을 끼친다고 한다.^{29,30)}

본 연구에서의 urea /creatinine율이 채식 선호군에 비해 비채식 선호군에서 낮게 나타난 사실은 야채 중심의 식사가 urea의 질소 배설을 증가시키는데 반해 creatinine의 양에는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 해석된다.

단백질은 근육조직의 구성 성분이므로 질소화합물의 효율적인 탐색을 위해 근육량을 측정하였으나 본실험에서는 유의성이 나타나지 않아서 urea /creatinine 배설량의 고찰에 보탬이 되지 못하였다.

또한 피로도도 관련시켜 보면 urea /creatinine의 양호 상태는 피로도가 정상이라는 결과와 일치하였다.

K의 양으로 부터 산출한 근육의 양은 단기간의 식사 형태로서는 차이를 나타내지 않았다 나이가 들어감에 따라 근육량의 감소가 있다³⁶⁾는 보고로 유추

하면 근육량에도 영향을 미치지 않을까 사료되나 고찰하기가 어려웠다

4. 실험 식사 전후의 혈중 질소화합물의 농도

6일간의 실험 식사로 단체급식을 한 전후의 혈청 중의 질소 화합물의 농도를 Table 6에 나타내었다.

Albumin, T-protein 의 혈청 중의 농도는 식사 종류에 따라 실험식 급식후에 차이를 보였으나 정상치 범위내였으며 uric acid, BUN, ammonia농도는 식사 종류에 따라서는 차이가 없었으나 실험식사를 계속함에 따라 비채식 선호군에서 증가하는 경향이 있었다.

단백질 구조에서 peptide-based formulase는 장관에서의 albumin의 turnover에 직접적으로 영향을 미칠 수 있으므로, 식물성과 동물성 식품중의 단백질 구조의 차이가 질소화합물의 혈청 농도에 변화를 미쳤을 것으로 생각된다.

5. 시간경과에 따른 혈청중의 질소화합물의 농도

1개월간의 식사 pattern을 조사하여 채식선호군과 그렇지 않는 군(비채식 선호군)으로 나누어 동물성과 식물성으로 식사 pattern을 달리한 식사를 6일간 단체급식한 후 일정한 간격으로 채혈한 혈청 중의 질소화합물의 농도 변화는 Table 7에 나타내었다.

채식 선호군과 비채식 선호군간의 비교는 albumin, uric acid, BUN, ammonia가 비채식 선호군에 비하여 채식 선호군에서 감소하는 경향이었고 시간경과에 따른 변화는 채식 선호군에서 total pro-

Table 6. The concentration of albumin, total protein, creatinine, uric acid, urea and ammonia of serum in pre and post experimental diet intake

	Normal value	Pre-diet	Post-diet	A B AB
NONVEG	Albumin 3.5~5.2	4.1±0.5 ^{1) b2)}	5.1± 1.43 ^a	B
VEG	(g /dl)	4.5±0.5 ^b	4.4± 0.5 ^b	
NONVEG	T-Protein 6.4~8.3	6.5±0.8 ^b	7.4± 0.7 ^a	B
VEG	(g /dl)	6.6±0.7 ^b	6.7± 0.5 ^b	
NONVEG	Creatinine 0.6~1.1	1.1±0.2 ^{ns3)}	1.1± 0.6	NS
VEG	(mg /dl)	0.9±0.1	1.1± 0.4	
NONVEG	Uric acid 2.4~5.7	4.0±5.4 ^{ab}	5.1± 0.3 ^a	B
VEG	(mg /dl)	2.9±5.5 ^b	4.2± 0.5 ^{ab}	
NONVEG	BUN 4.7~23.4	22.7±2.9 ^a	25.4± 3.6 ^a	AB
VEG	(mg /dl)	17.5±2.5 ^b	19.6± 1.6 ^{ab}	
NONVEG	Ammonia 30~86	70.5±8.3 ^{ab}	80.7±10.6 ^a	B
VEG	(ug /dl)	78.4±9.2 ^a	66.5±10.4 ^b	

¹⁾ Mean ± SE

²⁾ Values with different superscripts among 4 groups were significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test

³⁾ No significant A: diet type, B:pre and post experimental diet

Table 7. The concentration of albumin, total protein, creatinine, uric acid, urea and ammonia of serum in process of time after experimental diets

	0.5hr after meal	2.5hr after meal	4.5hr after meal	A B AB
NONVEG	Albumin 4.57 ± 1.08 ^{1) b3)}	5.32 ± 1.43 ^a	5.29 ± 2.01 ^a	A
VEG	(g /dl) 4.52 ± 0.75 ^b	4.46 ± 1.43 ^b	4.26 ± 1.43 ^b	
NONVEG	T-protein 6.98 ± 1.09 ^a	7.49 ± 0.49 ^a	6.88 ± 1.19 ^b	B
VEG	(g /dl) 7.05 ± 0.34 ^a	6.70 ± 0.21 ^b	6.51 ± 0.26 ^b	
NONVEG	Creatinine 1.15 ± 0.62 ^{NS}	0.99 ± 0.35	1.22 ± 0.28	NS
VEG	(mg /dl) 1.09 ± 0.16	0.99 ± 0.20	1.16 ± 0.17	
NONVEG	Uric acid 5.22 ± 1.55 ^a	5.04 ± 2.09 ^a	5.11 ± 1.85 ^a	NS
VEG	(mg /dl) 4.35 ± 0.74 ^{ab}	4.08 ± 0.84 ^b	4.10 ± 0.64 ^b	
NONVEG	BUN 16.38 ± 5.75 ^b	25.54 ± 7.57 ^a	23.53 ± 5.22 ^a	A
VEG	(mg /dl) 12.30 ± 3.74 ^c	13.88 ± 2.97 ^c	13.17 ± 5.42 ^c	
NONVEG	Ammonia 81.8 ± 16.8 ^a	78.8 ± 88.1 ^a	79.6 ± 78.3 ^a	A
VEG	(mg /dl) 61.8 ± 30.2 ^b	69.5 ± 7.6 ^b	66.3 ± 31.5 ^b	

1) Mean ± SE

2) Values with different superscripts among 6 groups were significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test

3) No significant A:diet type, B:follow of time

tein, albumin, Bun의 농도가 시간의 경과에 따라 유의적으로 감소를 나타내었고, 또한 식사시간에서 시간이 멀어질수록, 혈청 중의 농도가 감소하였다.

성장을 위한 amino acid의 요구량을 결정하는데는 체 단백질의 amino acid조성과 매우 유사한

amino acid의 구성을 요구하게 되므로 우리는 인체와 유사한 조성을 가진 동물성 단백질에 많이 의존하여 왔으나 본 *in vivo* 실험에서 단백질의 질의 차이가 일부 질소화물의 혈청 농도에 변화를 주어 질소농도가 뚜렷이 증가하거나 감소하는 결과로 미루어 볼

때 한끼의 식사를 경계로 한 측정이지만 동물성 단백질의 식사가 계속될 때에는 일과성이 아닌 변화된 혈청 농도를 유지시켜 인체에 치명적인 영향을 줄 수도 있으리라 생각된다.

저단백질의 섭취는 아미노산의 interne 및 externe recirculation율의 증가에 의해 근육의 단백질 합성량의 감소 및 간에서의 단백질 분해량의 증가 질소 배설량의 감소 등이 일어나는 것으로 Nathan⁸⁾의 omnivorousness들의 육류로 부터의 단백질급원은 바람직하지 못하였다는 결과와 어느 정도 일치하는 점이 많았고, Guggari 등³⁷⁾이 말한 식이내의 단백질량은 단백질의 질과 양에 관계없이 단백질 합성량을 증가시키고, Baijal 등³⁸⁾의 식이 단백질의 질의 차이는 단백질 합성에 있어 용량보다 효율이 영향을 미치며 수세만을 한 생야채 중의 여러 효소의 작용으로 단백질 합성 효력에 영향을 미쳤다는 보고와 물고기에 미치는 식이 단백질 농도가 단백질 합성에는 별 영향을 주지 않았으나 N의 배설은 농도에 영향을 주었으므로 고 단백질이의 요구를 제한해야 한다고 한 결과들로 미루어, 고단백질 식사를 위한 육어류의 과중한 선호는 고려해 보아야 할 것으로 제언하는 바이다.

IV. 결 론

본 연구는 여대생을 대상으로, 1개월간의 과거의 식사력을 조사하여 채식 선호군 19명과 비채식 선호군 14명으로 나눈 후, 식사의 단백질의 양을 거의 일정하게 하면서 동물성 단백질과 식물성 단백질로 질을 달리한 식사를 각각 6일간 공급하였을 때 체내 질소 화합물의 대사에 미치는 영향을 실험한 것으로 결과는 다음과 같다.

1. 영양소 섭취량은 채식 선호군이 비채식 선호군에 비하여 Fe, vitamin C, niacin 섭취량이 높았다.
2. 섭취 단백질의 필수 아미노산 조성은 채식 선호군에서는 leucine이 유의적으로 높았고, 비채식 선호군에서는 lysine, threonine이 높았고 비채식 선호군에서는 leucine, phenylalanine+thyrrosine이 제한인자인데 비해 채식

선호군에서는 제한인자가 없었다.

3. 뇨중 urea/creatinine의 비율은 채식 선호군이 실험 식사후에 유의적인 차이를 보였으며, 근육량은 차이가 없었고 피로도는 정상이었다.
4. 실험 식사전에 비하여 실험 식사후의 혈청 질소화합물의 농도는 비채식군에서 albumin, total protein, uric acid, ammonia에서 유의적으로 증가하였으며, 채식 선호군에서는 BUN, ammonia가 감소하였다.
5. 시간 경과에 따른 변화는 비채식 선호군에서 albumin, total protein, BUN이 식사 시간이 경과함에 따라 증가하는데 비하여 채식 선호군에서는 ammonia의 양이 감소하였다.

V. 참고문헌

1. 최미영, 여정숙, 강명춘, 송정자 : 정상식과 채식의 하는 여대생의 영양상태에 관한 연구, 한국영양학회지, 18(3):217-224, 1985.
2. 이기열, 이양자, 김숙영, 박계숙 : 대학생의 영양 실태조사, 한국영양학회지, 13(2):73-81, 1980.
3. 이영희, 오승호 : 한국인 대학생에게 식이성 단백질의 흡수 및 평형, J. Korean Soc. Food Nutr, 23(5):711-717, 1994.
4. Anderson, James W., Belinda, M. Smish and Nancy, J. Gustafson : Health benefits & practical aspects of high-fiber diets, Am. J. Clin. Nutr, 59:1242s-1247s, 1994.
5. Specker, Bonny L. : Nutritional concerns of lactating women consuming vegetarian diets, Am. J. Clin. Nutr. (59)1182s-6s, 1994.
6. 임현숙 : 일부 여대생의 식생활 실태조사, 대한가정학회지, 18:47-52, 1980.
7. Silverstone, Rob : Vegetarianism-Food for the future, Nutrition and Food Science, 6 (11):20-24,1993.
8. Nathan, I., Hackett, A. F., Kirby, S. : A dietary intake of a group of vegetarian chi-

- ldren aged 7~11 years compared with matched omnivores, *British J. Nutr*, 75: 533-544, 1996.
9. Kelsay, June L. and Prather, Elizabeth S. : Mineral balances of human subjects consuming spinach in a low-fiber diet and in a diet containing fruits and vegetables. *Am. J. Clin. Nutr.*, 38:12-19, 1983.
 10. Siddiqui, I. R. : Studies on vegetables-Fiber content and chemical composition of ethanol-insoluble residues, *J. Agric. Food Chem.*, 37:647-650, 1989.
 11. Sanders, T. A. B. and Manning, J. : The growth and development of vegan children. *J. H. Nutr. & Diet.*, 5:11-21, 1992.
 12. Cohn, C. H., Vartsky, D., Yasumura, S., Sawitsky, A., Zanzi, I., Vaswani, A. and Ellis, K. J. : Compartmental body composition based on total-body nitrogen, potassium, and calcium, *Am. J. Physiol.*, 239: 524-530, 1980.
 13. Jacobs, C. & Dwyer, J. T. : Vegetarian children appropriate and inappropriate diet. *Am. J. Clin. Nutr.*, 48:811-818, 1988.
 14. Hwang, In Kyeong and Lee, Myo Yong : Effect of phytate on the protein digestibility and availability *in vitro* of calcium, iron and zinc in soymilk treated with phytase, *Korean J. Nutrition*, 28(10):986-994, 1995.
 15. Tungtrongchitr, R., Pongpaew, P., Prayurahong, B., Chonbumrung, S., Vudhivai, N., Mihasena, P. and Schelp, F. P. : Vitamin B₁₂, folic acid and hematological status of 132, Thai Vegetarians *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 63(3) :201-207, 1993.
 16. 이병순, 이연숙 : 일부 여대생의 신체 지수에 따른 체형 분류 및 일부 혈액 요인과의 상관 관계 연구, *한국영양학회지*, 26(8):942-952, 1993.
 17. Jones, G. P., Hansky, J., Ducan, S. D., Coles-Rutisha, I. and Little John, G. O. : The role of dietary fiber in human health, *Food Technology in Australia*, 32:50-54, 1981.
 18. 이옥희: 각기 다른 단백질 섭취수준에서 식이단백질의 질이 단백질 대사에 미치는 영향, *한국영양학회지*, 26(9):1033~1048, 1993.
 19. Silverstone, R. : Vegetarianism-food for the future, *Nutrition and Food Science*, 6:20-24, 1993.
 20. Anon : Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets, *J. Am. Diet. Asso.*, 93(11):1317-1319, 1993.
 21. Smith, O. W. : Creatinine excretion in women: data collected in the course of urinalysis for female sex hormones, *J. Clin. Endocrinol.*, 2(2)91-102, 1942.
 22. Melby, C. L., Toohey, M. L. and Cebrick, J. : Blood pressure and blood lipids among vegetarian, semivegetarian, *Am. J. Clin. Nutr.*, 59(1):103-109, 1994.
 23. LaBell, F. : Vegetarianism on the rise, *Prepared Foods*, 163(2):51-52, 55-56, 1994.
 24. Frentzel-Beyme, R. and Chang-Claude, J. : Vegetarian diets and colon cancer : the German experience, *Am. J. Clin. Nutr.*, 59(5) :1143S-1152S, 1994.
 25. Srikumar, T. S. : The mineral and trace element composition of vegetables, pulses and cereals of southern India, *Food Chemistry*, 46(2):163-167, 1993.
 26. Huang, Y. W. and Ang, C. Y. W. : Vegetarian foods for Chinese Buddhists, *Food Technology*, 46(10):105-106, 108, 1992.
 27. Johnson, J. M. and Walker, P. M. : Zinc and iron utilization in young women consuming a beef-based diet, *J. Am. Diet Assoc.*, 92(12):1474-1478, 1992.
 28. 한국보건사회연구원 : 한국인의 영양권장량 5차 개정, 1989.
 29. 농촌진흥청 농촌영양개선연수원 : 식품성분표

- (제4개정판), 1991.
30. 五明紀春, 長속谷川恭子: 아미노산 & 脂肪酸 組成表. 日本女子榮養大學出版部, 1995.
 31. Heymsfield, S. B., Arteaga, C., McManus, C., Smith, J. and Moffitt, S. : Measurement of muscle mass in humans validity of the 24-hour urinary creatinine method, *Am. J. Clin. Nutr.*, (37):478-494, 1983.
 32. 백태홍, 전세열, 김천호 : 영양학실험, 수확사, 102, 1986.
 33. Hesse, A., Siener, R., Heynck, H., Jahnke : The influence of dietary factors on the risk of urinary stone formation, *Scanning Microscopy*, 3:1119-1128, 1993.
 34. Allison, J. B. and Bird, J. W. C. : Relationship of urea to creatinine on a high and low protein diet, Vol 1,484, Academic Press, N. Y., 1964.
 35. Delia, A. : Navarette and Ricardo Bressant Protein digese tibility and protein quality of common beans (*Phaseolus vulgaris*) fed alone and with maise, in adult humans using a short-term nitrogen balance assay, *Am. J. Clin. Nutr.*, 34:1893-1898, 1981.
 36. Forbes, Gilbert B. : The adult decline in lean body mass, *Human Biology* 48(1) :161-173, 1976.
 37. Guggari, Mahadevi M. : A comparison of the effects of low protein diets containing either dietary casein or cottonseed protein isolate on serum lipids in the rat, *MAI* 34 /01, 288, 1996.
 38. Baijal, Priti : Effects of dietary protein on hepatic and extrahepatic drug metabolizing enzymes, *MAI* 33 /03, 897, 1995.