

營養과 疾病



朴 基 賢

〈韓國煙草研究所·生化學研究室長〉

1. 서 론

오늘날 우리나라의 산업발전은 중진국대열에 참여하는 날이 그리 멀지 않았을 정도로 그 속도가 여타 개발도상국가에 견주어 괄목할만한 템포로 급성장하고 있으며 작금의 석유사정에도 불구하고 그 노력을 게을리하지 않고 있다. 이에 흔히 일컬어지는 산업의 고도화 또는 품질의 국제화 등의 여러 용어로 그 의욕과 새로운 과학기술의 필요성이 강조되고 있으며 훈련된 많은 기술인력과 과학두뇌가 이에 적절하게 뒷받침되어 멀지않아 우리나라의 산업은 선진기술의 개발로 세계 여러나라의 주목을 받게 될 날도 그리 멀지 않으리라 기대된다. 그러나 산업에 있어서 오늘날 그 어느 분야보다 중요한 식품제조 또는 식품공업분야는 여타 공업기술의 발전속도에 비하여 큰 성과가 없는 것으로 평가되며 앞으로 부단한 노력이 있어야만 소기의 성과를 달성할 수 있으리라 생각된다.

이와같은 노력의 일환으로 질병예방이나 질병을 치유하는데 필요한 특수식품의 개발이 우리나라에서도 이제는 필연적인 것으로 대두되고 있다. 왜냐하면 문화생활의 개선과 의학의 발달에도 불구하고 암과 당뇨병 그리고 심장질환등 몇가지 질병은 현대의학으로도 아직 완치되지 않는 병으로 선진제국은 의학연구비의 대부분을 이에 사용하고 있는 실정이며 식이요법에 의한 치료가능성이 여러면에서 시도되고 있기 때문이다.

그러므로 영양학자는 물론 의학자 그리고 식품제조업에 종사하는 사람들은 상호 협조하여 질병발생을 감소시키는데 다같이 노력해야 할 것이다.

따라서 다음같은 아래의 문헌을 주로 참조하여 영양과 질병에 대한 일반적인 개념과 심장질환과 당뇨병을 중심으로 식품성분이 어떤 효과를 나타내는가를 고찰하여 특수식품개발에 대한 기초자료를 제공하므로써 식품공업계의 새로운 방향모색을 도모하고자 한다.

- ① H.P. Chase, Diabetes and Diet, Food Technology, Dec. 60 (1979)
- ② D. Kritchevsky, Nutrition and Heart Disease Food Technology, Dec, 39 (1979)
- ③ V.P. Frattali, Regulatory and Nutritional Aspects of Fructose and Suga Alcohol in Foods Food Technology, Jan, 67 (1980)

2. 심장질환

심장병과 콜레스테롤함량의 상호관계에 대하여 식품성분이 어떤 효과가 있는가를 기술하고자 한다.

먼저 그 원인을 살펴보면 Serum cholesterol (SC) 함량에 미치는 요인은 연령, 신장, 정신적인 스트레스, 계절등을 들 수 있는데 함량이 증가되면 동맥경화현상이 나타나 심장질환을 유발한다. 따라서 오늘날 전염병에 의한 사망율의 감소로 심장혈관병이 더욱 큰 부분을 차지하고 있다.

그러나 SC가 심장병의 위험인자가 아닐지도 모른다는 연구결과가 보고된 바 있는데 그 이유는 같은 연령의 스코트랜드사람과 스웨덴사람들은 SC함량이 250mg/dl로 서로 비슷한데 스코트랜드사람들은 스웨덴사람들보다 3배의 환자발생율을 보이고 있다는 증거로 설명되고 있어 현재 SC함량이 미치는 질병에 대해 일부에선 논란의 대상이 되고 있다. 한편 최근의 연구결과는 심장병에서 혈장에 함유된 High-density lipoprotein (HDL)에서 α/β lipoprotein cholesterol의 비율이 동맥경화증에 대한 유발인자라는 가설을 다시 지지하고 있다.

우리나라의 경우 식품섭취패턴은 해방후 특히 60년대후반에 이르러 경제성장에 따른 제반여건의 개선에 따라 현저하게 변하였다. 그

러나 1945~1965년 사이와 그 이후 오늘까지를 두단계로 나누어 볼때 서구의 식품섭취패턴의 일정한 변화와는 큰 차이가 있을 것으로 생각된다. 또한 해방후 지방질 또는 단백질섭취량 변화에 대한 구체적이고 정확한 데이터도 없을 뿐만 아니라 오늘날까지의 이와 관련된 질병발생데이터가 없어 식품섭취상태와 질병발생율과의 상호관계를 역학적으로 조사연구할 자료가 빈곤한 실정이다. 그러나 미국의 경우는 과거 70여년동안 일정하게 하루에 성인 한사람이 100±2g의 단백질을 섭취하는데 동물성단백질을 식물성보다 2배이상 섭취하는 것으로 보고하였다.

당질의 경우는 492g에서 388g으로 21% 감소되었으나 설탕의 양은 오히려 증가하였으며 이것은 1909년보다 오늘날에는 설탕섭취가 큰 것을 의미한다.

지질섭취는 125g에서 157g 증가되었으나 동물성과 식물성지질의 비율은 4.88에서 1.60으로 즉, 식물성지질섭취가 증가했으며 포화지방산에 대한 linoleic acid의 비율도 0.21에서 0.43으로 높아졌다. 그러므로 1940~1960년사이 심장질환은 상당한 증가추세였으나 식물성 식품의 섭취로 그이후 현저히 감소하였다.

식품성분이 심장질환에 미치는 영향을 살펴보면 먼저 지질의 경우 일반적으로 계란에 함유된 콜레스테롤이 인체의 SC함량에 어떤 영향을 미치는가에 대해 크게 우려하고 있으나 여러 학자들의 최근 보고에 따르면 건강한 사람의 매일 식사에 두개 정도의 계란첨가는 SC 증가가 일어나지 않았다. 그러나 식물성 지질중에서 가장 큰 콜레스테롤 혈증(cholesteremia)을 나타내는 것은 coconut oil이며 peanut oil은 SC함량에 어떤 영향도 미치지 않았으나 실험쥐와 토끼, 원숭이에는 심한 동맥경화증을 유발시켰다. 그러나 물리적 처리를

하여 interesterification된 peanut oil은 오히려 동맥경화증을 억제한다. 따라서 이와같은 사실로 미루어 지질에 의한 동맥경화증의 유발은 지질구조와 그 조성에 따라 큰 영향을 미치는 것으로 생각된다. 그러나 triglyceride 혼합물에서 cis or trans 지방산사이에는 흡수나 또는 산화의 비율에서 큰 차이가 없으며 elaidinized olive oil은 천연의 olive oil보다 약간의 동맥경화증을 나타낼 뿐이다.

탄수화물, 섬유질

일반적으로 식품중의 탄수화물은 혈청의 triglyceride 함량에 영향을 주는 것으로 알려졌다. 그러나 SC에는 별 영향을 주지 않고 있다. 그러나 실험결과 과당이나 설탕은 포도당이나 젓당보다는 동맥경화를 좀더 촉진시킨다는 상반된 보고가 있는데 이것은 동맥경화가 SC이 외에 다른 요인에 의해서 유발된다는 것을 간접적으로 시사하는 것이다.

한편 콜레스테롤대사에 섬유질의 영향중 pectin은 실험쥐에서 혈청중의 지질함량과 간의 콜레스테롤함량을 감소시키는데 효과적이며 acidic steroid의 배설을 증가시킨다.

단백질

탈지한 단백질을 토끼에 투여했을 때 동물성단백질은 식물성의 것보다 SC함량을 증가시키는데 표 1에서 보는 바와같이 육류단백질은 섬유가 들어있는 식물성보다 동맥경화현상을 보였으며 동물성과 식물성 혼합물(1:1)은 식물성단백질을 단독 투여할 때 보다 동맥경화현상이 덜 했다.

한편 동물성단백질인 casein이 대두단백보다 동맥경화를 촉진하는데 대두단백에 lysine을 첨가하면 대두단백에 의한 동맥경화현상도 일어난다. 그 이유는 lysine이 대두단백에 첨가됐을 때 혈청의 lipoprotein패턴은 casein의 그것과 유사하기 때문이다. 채식가가 아주 낮은 콜레스테롤함량을 나타내는 것은 당연하다.

기타 요인

심장병에 의한 사망율과 경수(hard water, Ca, Mg 등이 함유된물)와는 별 관계가 없는 것으로 알려졌는데 일부학자는 연수가 한 요인이 될 수 있다고 주장한다.

밀크와 요구르트는 低콜레스테롤 효과에 좋은 식품으로 SC함량을 감소시키며 Ca와 젓당은 이와같은 효과가 없어도 밀크는 요구르트

표 1. 육류단백질(BP)과 식물성단백질(VP)이 토끼의 동맥경화증유발에 미치는 영향¹⁾

	BP로 사육 ²⁾	VP로 사육 ²⁾	BP와 VP(1:1)로 사육 ²⁾
Serum lipid (mg/dl)			
Cholesterol	185±24	37±4	61±6
Triglyceride	59±8	58±7	70±13
Phospholipid	92±8	67±5	70±5
Liver lipid (g/100g)			
Cholesterol	0.77±0.90	0.28±0.01	0.47±0.04
Triglyceride	0.77±0.08	1.16±0.39	0.72±0.12
Phospholipid	1.46±0.06	1.18±0.07	1.58±0.04

1) J. Am. Oil Chem. Soc., 56, 135 (1979)에서 인용

2) 사료구성비율: Protein 25%, Sucrose 40%, Beef tallow 14%, Cellulose 15%, Salt mix 5%
Vitamin mix 1%

와 같은 효과를 나타내는 것이 밝혀졌는데 실험쥐에서 전지분유와 탈지분유는 두 가지 다 낮은 콜레스테롤 함량을 보였다. 그러나 이들에 대한 생리 생화학적인 이론은 아직 밝혀지지 않았다.

한편 casein과 dextrose로만 사육한 토끼는 200mg/dl의 SC를 나타낸 반면 대두 단백질과 dextrose로 사육했을 때는 70ml/dl로 casein을 대두단백으로 대체하였을 때 큰 차이의 SC 함량을 나타냈으며 casein은 그대로 하고 dextrose 대신 감자전분을 투여했을 때 50±4mg/dl로 거의 같은 함량을 보였다. 따라서 대두단백과 casein의 효과는 식품에 들어있는 섬유질의 형태에 따라 SC함량이 조절될 수 있다는 결론이 나온다.

그리고 섬유질이 셀룰로즈일때 casein은 대두단백보다 콜레스테롤함량이 좀 더 증가된 것은 물론 동맥경화가 촉진되는데 셀룰로즈를 alfalfa로 대체하면 동량의 단백질효과를 나타낸다.

3. 당뇨병

당뇨병은 인슐린의 부족으로 즉, 인슐린 분비기능의 이상으로 흡수된 당이 이용되지 못하고 뇨에 배설되는 현상을 말한다. 그런데 현재 인류를 괴롭히는 질병 중에서 당뇨병은 네번째로 중요시되는 병으로 미국에서는 연간 4만여명에 이르는 사람이 사망하며 10만이 합병증으로 고통을 당하고 있는 것으로 알려져 있다. 합병증으로는 혈액에 포도당 함량증가로 대동맥관증(Coronary artery disease)으로 그중 20%가 사망하고 있다.

따라서 미국성인중 2%정도가 당뇨병일 정도로 일반화되어 있으며 1975년 통계에 따르면 직접 또는 간접적으로 당뇨병에 쓰여지는

돈은 매년 3조원이상이 소비된다는 놀라운 사실이다.

한편 당뇨병은 두 종류로 나뉘는데 그 하나는 IDDM(Insulin-dependent diabetes mellitus)으로서 체장에서 분비되는 인슐린 양이 적을 때를 말한다. 이런 현상은 어린이 또는 청소년에게서 흔히 볼 수 있는데 발병되면 일찍 사망하는 원인이 된다.

그 다음 IIDM(Insulin-independent diabetes mellitus)은 중년이후에 오는 비만증에 의한 당뇨병으로 여러 원인에 의해 인슐린에 대한 내성 또는 혈액내의 인슐린농도가 실질적으로 정상보다 높은 수치를 나타낼 때를 말한다. IDDM환자는 음식섭취의 양과 시간이 일정해야 한다. 그 이유는 일정량의 인슐린주사시에 주사량에 알맞은 음식량이 필요하며 만약 섭취량이 부족하면 저혈당증세가 초래되며 반대로 과량의 섭취는 혈당이 증가되기 쉽기 때문이다. 임상 의사들은 식이처방에 의한 질병치료를 과소평가하는 경향이 있다.

따라서 환자에게 식이요법에 의한 질병치료 가능성을 인식시키는 데는 오랜 경험과 이론을 겸비한 훈련된 영양사들과 이에 종사하는 영양학자들이다.

한 마디로 당뇨병에는 탄수화물이 제한되어야 하는데 순수한 포도당의 섭취는 설탕, 전분, 과당보다 혈당함량에 많은 영향을 미친다는 실험적인 보고가 있다. 그리고 설탕대치로 현재 사용되는 사카린은 장기투여에 의한 유해성여부도 연구의 대상이 되고있는 실정이다. Sugar alcohol도 설탕 대용 물질로 한때 큰 관심을 끌었으며 그중 Sorbitae, Manitol 등은 간의 대사과정에서 인슐린이 필요치 않기 때문이다. 그러나 당뇨병환자에 유효하다는 이론에 대해 아직 구체적인 임상예가 없기 때문에 단정할 수 없다. 큰 주목을 받았던

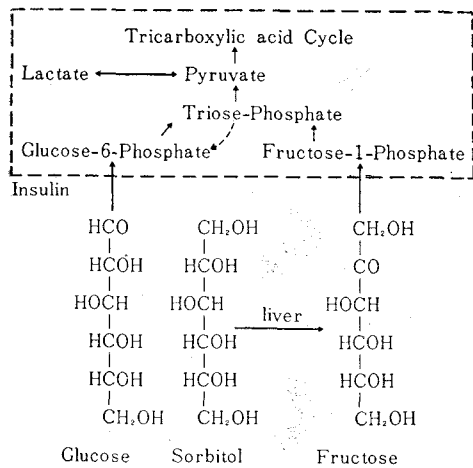


그림 1. Sorbitol, Fructose, Glucose의 생체 내대사

Sorbitol이 간에서 Fructose로 전환된 후에는 Insulin없이 근육 세포막으로 통과할 수 있으며 Glucose는 세포막 통과를 위해 Insulin이 필요하다. 그러나 Insulin 결핍시 3탄당은 간에서 Glucose로 전환할 수 있다.

xylitol 효과에 대한 연구결과도 아직은 분명치 않은데 2년에 걸친 쥐에 대한 독성실험결과(2.10, 20%투여)노란의 결석을 증가시키고 male의 경우 과혈당증세와 부신증양의 발생율이 증가하며 설사를 일으키기도 한다는 실험적인 사실로 인하여 식품의 특수성분에 대한 치료효과와 안정성에 확실한 증거가 있어야 권장할 수 있다. 그리고 단일물질로 투여되었을 때와 식품에 혼합하여 투여되었을 때의 장기적인 효과에 대한 서로 대비할 수 있는 데이터도 필요하다.

하여튼 이론적으로 살펴볼 때 과당과 Sugar alcohol이 포도당이나 설탕보다 유용한 것은 흡수와 대사에 차이가 있는데 그것은 Active transport mechanism이 포도당은 되지만 과당이나 Sugar alcohol은 혈류(Blood stream)에 아주 서서히 흡수되는데 있으며 그후 인슐린에 관계없이 간에서 대부분 대사되어 이들 물질은 결국 포도당으로 전환된다. 이후 포도당의 이용에 인슐린이 요구되는데 혈류흡수와

단계적인 대사를 거치는 복합적인 효과에 의해 포도당이나 설탕에 비해 혈당치를 상승시키지 않는 이점이 있다.

그림 1은 이와같은 과정을 나타낸 것이다. 그러나 당뇨병환자에 어떤 식품이 그리고 어떤 성분이 특별히 유효하다는 것을 과학적으로 증명하기란 어려운 일이다.

만일 유효성분이 밝혀진다면 그 성분 일정량에 대한 양적인 가치에 대하여 담당의사나 식이요법상담자와 상의하여 여러 상품중에서 선택할 수 있을 것이며 달리 당뇨병환자의 특별한 요구나 설명은 불필요할 것이다.

4. 결 론

우리나라의 여타 공업기술의 발전속도에 뒤지지 않는 식품공업의 새 방향 모색으로 건강을 위한 특수식품의 개발이 시급하다.

현대의학으로도 치유가 어려운 동맥경화 등에 의한 심장병 그리고 당뇨병은 식이요법에 의한 치료가능성이 증대되고 있는 현실에 비추어 임상사자는 물론 영양학자, 식이요법상담자가 상호 협조하여 위와 같은 질병을 감소시키기 위해서 특수식품제조에 연구투자를 과감히 해야 할 때가 왔다. 그러나 식품성분중에서 어느 한 성분만을 투여했을 때와 식품에 첨가 혼합하여 투여했을 때의 효과는 각각 다르게 나타나는 어려움으로 인하여 많은 제약이 뒤따른다.

그리고 이에 앞서 국민영양 실태조사를 실시하여 식품섭취패턴에 대한 구체적이고도 정확한 자료를 기초로 질병발생에 대한 역학적인 조사연구가 있어야 한다.

그런 다음 식품성분이 인체에 미치는 효과를 고려하여 식품제조에 응용하는 것이 바람직하다.