

## Dietary Assessment를 위한 Database의 확립

단국대학교 문현경

우리나라의 국민영양조사는 1969년부터 1995년까지 가구단위로 식품섭취조사를 실시하여 왔으나, 그 결과의 내용면이나 이용면에 있어서 여러가지 문제가 제기되어, 1998년부터는 건강영양조사가 실시되었다.

새로이 실시된 국민 건강 영양 조사를 하고자 하는 목적은 여러 가지가 있었겠으나 가장 중요한 것은 국민의 건강 상태와 영양 상태를 파악하고 그 자료를 기본으로 국가의 보건 정책을 세우는 것일 것이다. 또 이런 조사들은 국가의 정책을 세우기 위한 기본 자료를 제공할 뿐만 아니라 연구자들에게는 영양 상태와 건강과의 관련성을 연구할 수 있는 좋은 자료를 제공해 주어 건강의 위험 요인 연구에 많은 기여를 할 수 있게 할 것이며, 이런 연구 결과들은 궁극적으로 국민 보건을 위한 정책 방향을 제시할 수 있는 자료가 될 것이다.

특히 우리나라에서는 점점 그 중요성이 커가는 심장병, 고혈압, 당뇨병, 암 등의 만성 퇴행성 질환의 경우 이런 질병들의 발병 원인에 있어서 식생활이 담당하는 역할의 중요성이 점차 부각되고 있어, 질병의 예방 차원에서 식생활에 대한 관심이 커지고 있어서, 이번 조사의 시행결과 좋은 자료를 제공할 것이다.

건강 영양 조사에서 식생활에 관한 좋은 정보를 얻기 위해서는 우선 식품 섭취 조사 방법이 잘 선택되어야 할 것이다. 두 번째는 선택한 방법에 따라 조사가 잘 시행되어야 할 것이고, 세 번째는 조사된 결과가 영양소로 정확히 환산되어야 할 것이다. 좋은 정보를 얻기 위해서는 이 세 가지 단계 어느 것 하나도 소홀하게 진행되어서는 안될 것이다.

여기서는 첫 번째 단계인 적절한 식품 섭취 조사 방법으로는 24시간 회상법과 식품빈도 조사법을 건강 영양 조사의 방법으로 선택하였으므로 조사 방법은 이 두 가지 방법을 중심으로 하고, 두 번째 현장에서의 조사는 현장에서 실시되는 것이므로 여러 가지 고려할 것이 있으며, 조사원의 훈련이나 조사당시 필요한 자료가 있을 것이다. 세 번째 단계인 조사된 결과를 영양소로 환산하기 위해서는 그 정확도를 높이기 위해서는 여러 가지 기초 자료가 필요하므로 주로 이 부분에 중점을 두겠다.

### 1. 24시간 회상법

어떤 식품 섭취 조사 방법도 마찬가지로지만 24시간 회상법도 분석을 잘하기 위해서

는 우선 조사를 시작하기 전에 여러 가지 자료가 잘 정비되어야 할 것이다. 계획 단계에서 반드시 조사의 목적을 분명하게 규명하여 연구 결과로 얻고자 하는 영양소가 무엇인가 결정하여야 할 것이다. 영양소가 정해지면 그에 따라 식품이 얼마나 자세히 조사될 것인가 결정되고 거기에 따라서 식이 섭취 조사 방법이나 Nutrient database가 선정되어야 할 것이다.

우리의 경우는 국민 건강 영양 조사에서 최소한도 한국인 영양 권장량에서 권장량이 정해져 있는 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 C, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 니아신, 비타민 B<sub>6</sub>, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 아연 등 15종의 영양소와 만성 퇴행성 질환과 관련이 있다고 여겨지는 지방과 섬유소 등이 분석되는 것이 바람직할 것이나, 현실적으로는 Nutrient Database를 만들 수 있는 영양소가 분석될 것이다.

이렇게 조사하고자 하는 영양소가 결정되면 실제 조사할 때 섭취한 식품을 얼마나 자세히 묘사할 것인지 그 수준을 결정할 것이다. 영양소에 따라서, 조사 대상 인구 집단의 식습관에 따라서, 식품의 묘사 정도가 결정되어야 할 것이다. 국민 건강 영양 조사의 경우 영양소의 종류를 여러 가지를 하여야 하기 때문에 식품에 대한 자세한 묘사가 필요하다. 예를 들어 우리나라의 경우 양념을 많이 사용하고, 지방마다 개인마다 양념을 사용하는 정도가 다르기 때문에 이에 대한 자세한 조사가 요구될 것이다.

조사되어야 할 영양소와 식품의 묘사 정도가 결정되면, 여기에 맞추어서 식이 섭취 조사 방법의 자세한 내용이 결정되며, 그 다음 database를 구성하고, 사용할 computer software를 선택해야 할 것이다. 이것이 결정된 후에 조사가 시작되어야 할 것이다.

24시간 회상법의 조사와 분석의 과정을 살펴보면 (1) 조사자 훈련, (2) 자료 수집, (3) 자료의 editing, (4) 자료의 coding, (5) 컴퓨터에 입력, (6) 컴퓨터상의 오류 발견 및 수정, (7) database와 프로그램을 이용한 영양소 계산의 순서일 것이다.

조사자 훈련후 현지에서 조사가 끝나면 자료의 editing에 들어가는데 이것은 계획 단계에서 고려된 식품의 묘사 정도가 잘 지켜졌는가 점검하는 것이고, 자료의 coding은 식품의 묘사 정도에 맞게 설정된 database를 이용하여 번호를 부여하는 것이다. 이렇게 처리된 자료를 컴퓨터에 입력하면 (5)까지 끝나고, 이것을 컴퓨터상에서 간단한 error check program을 이용하여 check하고 각 기록을 수정하면 (7)의 영양소의 계산을 할 수 있게 될 것이다.

이 단계에서 볼 수 있는 바와 같이 컴퓨터를 이용한다 하더라도 손으로 일일이 작업해야 하는 단계가 (3),(4),(5),(6)으로 모두 많은 시간과 노력이 드는 단계이다. 외국의 경우는 많은 단계가 자동화되어 (2) 단계에서 (5)까지 한꺼번에 시행할 수 있는 프로그램이 개발되어 있다. 우리의 경우는 coding이나 입력 등이 자동화되기 위해서 현재 손으로 하는 많은 과정이 database화되어 computer program으로 개발되어야 하지만 충분한 자료가 축적되지 않아서 자동화하기에는 많은 문제가 있다.

전반적인 과정은 위에서 살펴 본 바와 같고 계산을 수행하기 위해 컴퓨터에 들어가 있어야 할 사항은 ①식품영양가표(Nutrient Database) ②음식 Database ③Computer Software일 것이다.

## 2. 식품 영양가표 (Nutrient Database)

Nutrient database의 작성은 먼저 여러 가지 Food Composition Table에서 식품이 선택되어야 하는데, 이 자료의 선택은 기준을 정하여 충분히 검토한 후 이루어져야 한다. 선택된 식품을 식품군으로 분류·분석했을 경우에도 사용이 가능하도록 체계적으로 분류되어야 할 것이다.

식품영양가표(Nutrient Database)를 만들기 위해서는 여러가지 작업이 필요한데 단계별로 살펴보면 첫번째는 어디에 누가 사용할 것인가를 정해야 할 것이다. 식품 수급을 보기 위한 목적과 대사 실험을 위한 식품영양가표의 정확성이 똑같을 수는 없을 것이며, 포함되는 식품의 수나 종류가 같을 수 없을 것이다. 그리고 건강영양조사의 경우 대부분의 영양 연구나 역학 연구에서와 같이 사람이 직접 섭취하는 식품(as consumed)에서의 영양소의 양이 필요할 것이고, 식품의 영양표시에서는 구매하는 식품(as purchased), 식품 수급 자료에서는 자연 그대로의 식품(raw)의 영양가가 필요할 것이다.

두번째는 식품영양가표에 포함될 식품의 목록을 수립해야 한다. 식품의 수는 생식품(raw), 구매되는 식품(as purchased), 소비되는 식품(as consumed)을 모두 포함한다면 그 숫자가 너무 많아지기 때문에 우선 순위를 정해야 할 것이다.

일반적으로 볼 때 식품 소비 통계를 기본으로 하여 제일 많이 또는 자주 소비되는 식품이 포함되어야 할 것이고, 다음은 특정 집단에서 식이의 중요 부분을 차지하는 식품일 것이다. 즉 어린이 이유식이나 분유가 포함될 것이다. 세번째는 자주 소비되지는 않더라도 특정 영양소를 다량 포함하는 영양소일 것이다. 이렇게 우선 순위를 정해놓고 가능한 많은 식품을 포함해야 할 것이다. 이런 식품들을 정해진 코드나 분류방법에 따라 배치를 잘해야 할 것이다.

세번째는 포함되어야 할 영양소를 정하는 것이다. 건강영양조사는 국가적인 조사자료이므로 여러 영양소를 많이 포함하고 그 이외의 성분도 포함하는 것이 좋을 것이다. 예를들면 요즈음 영양학자나 역학자들은 콜레스테롤, 지방산 구성등에 관심이 있을 것이고, 신장병 상담을 하는 영양사는 Na, K, 아미노산구성등에 관심이 있을 것이다. 또 유기산에 관심이 있는 연구자도 있을 것이다. 식품행정가는 첨가물이나 오염물질에 관심이 있을 것이다. 이런식으로 생각하면 굉장히 많은 성분을 포함해야 하나, 자료의 미비 또는 사용하는 컴퓨터 시스템에 따라서 한정을 해야할 것이다.

네번째는 식품성분 자료 수집과 평가다. 앞에서 정한 범위에 따라서 자료를 수집한다.

자료는 이미 나와 있는 식품성분표, 학술지, 또는 식품 제조업자에게서 얻을 수 있다. 이 자료는 자료의 성질에 따라 분류되어 수집된다. 수집된 자료는 자료가 정확한지 표본의 준비 방법, 분석된 식품의 대표성, 분석 방법들이 검토된다.

다섯째는 자료의 정리로 모아진 많은 자료들은 같은 식품에 대해서도 여러 가지 자료가 있을 것이고 또 자료가 없는 경우도 많이 있으므로 이것을 정리한다. 우선 같은 식품에 많은 자료가 있는 경우 검토를 통하여 가장 좋은 한 가지를 선택할 수 있을 것이다. 만약 우리 나라의 경우 우리 나라 자료가 있고 다른 자료는 외국 자료라면, 우리 나라의 자료가 우선적으로 선택될 것이다. 또 여러 품종이 분석된 경우라면 수급 통계 등을 이용하여 단일 식품으로 정리할 수 있을 것이다. 이 과정은 자료를 보면서 통계적인 분석을 해가면서 결정해 나가야 하는 과정이다. 자료가 없는 경우 자료를 대치해서 보완(imputing value)해야 할 것이다.

여섯번째는 이렇게 작성된 자료는 다시 영양소의 타당성에 대한 검토(validation)를 실시하는데, 이것은 전체적인 식품의 양과 영양소의 양, 다른 식품과의 비교 등 전반적인 검토를 한다.

일곱번째는 검토된 자료는 모든 과정을 문서화하여 자료안에 보관한다.

이런 단계를 거쳐서 nutrient database의 작성이 된 후에 점검할 점은 우선 분석하고자 하는 모든 영양소가 포함되어 있는가이며, 둘째는 우리가 필요로 하는 식품이 다 수록되어 있는가이다. 식품명 중 지방 방언이 있는 식품도 여기에 함께 수록되어야 할 것이다. 셋째는 missing value가 없어야 하며, 넷째는 프로그램에서 다른 database와 연결이 잘 되는 것일 것이다.

현재 기본으로 하고 있는 Nutrient database는 농촌진흥청의 자료로 식품군은 18군으로 분류되어 있으며, 필요한 영양소의 일부는 제2부에 실려 있어서 보완이 시급한 실정이다.

### 3. 음식 Database

우리 나라 사람들의 식습관을 보면, 먹은 음식들 대부분이 여러 가지 재료가 혼합되어 조리된 경우이고, 다양한 양념이 사용된 것이다. 따라서 단순히 식품 위주로 물어 볼 경우 많은 사람들이 주재료만을 대답하고 부재료는 대답을 안하기 때문에 여러 가지 빠지는 것이 많게 된다. 이러한 문제점들은 조사원을 철저히 훈련시켜 자세히 조사하는 것으로 해결하는 것이 바람직하지만 그렇지 못한 경우는 어느 정도의 보완이 필요하다.

그러므로 이 음식 database안에는 세 가지 독립된 database가 연결되어 있어야 할 것이다. 이것은 ①1인 분량 자료(Serving Size Database), ②레시피 자료(Recipe Database), ③영양소 잔존율 자료(Retention Factor Database)이다.

음식 Database는 우선 우리나라 음식의 경우 조리 방법이 다양하고 조리 방법에 따라

음식의 명칭이 정해지는 경우가 많기 때문에 조리법에 따라 분류가 되어 있어야 한다. 분류된 각 음식은 음식 내에서도 여러 가지 재료의 차이에 따라 계층화가 시도되어서 더 자세한 분류가 되어야 한다.

이 분류에 따라서 각 음식별로 1인 분량 자료가 있어야 하는데, 이 자료는 초기의 editing 과정이나 컴퓨터에 입력할 때 식품의 양으로의 환산에도 이용될 수 있을 것이다. 여기에는 각 음식별 1인 분량뿐이 아니라 많이 사용되는 용기의 양, 또 각 식품의 크기나 갯수에 따른 양도 수록되어 있어야 할 것이다.

레시피 자료의 경우는 대표 레시피(대규모의 조사 자료를 이용하여 평균 레시피를 구한 후, 대표적인 식품들도 약간의 수정을 거쳐 만들어진 레시피)와 표준 레시피(대표 레시피와 통용되는 레시피를 기본으로 하여, 관능 검사를 거쳐 조리법의 표준화가 이루어진 레시피)가 모두 수록되어야 할 것이다. 대표 레시피의 경우는 조사자가 음식의 이름만을 기억하거나 주재료만을 기억하는 경우 사용될 수 있는 것이고, 표준 레시피는 조사자가 주재료와 부재료를 거의 기억하나 일부 기억을 못할 경우 컴퓨터에 입력할 때 참고로 이용할 수 있으며, 컴퓨터 프로그램에서 자동으로 떠서 입력자가 약간의 수정만 할 수 있다면, 많은 시간을 절약할 수 있을 것이다. 레시피에 포함되어야 하는 것에는 조리 후 변화량 자료도 있다. 조리 후 변화량 자료에는 조사시 사용되는 정확한 식품의 양을 수록하고 나중에 조리 후에 어떤 양으로 변화되었는가가 자료화되어 있어야 할 것이다. 우리의 경우, 국이나 찌개 등 물을 첨가하는 경우가 많기 때문에 여기에는 그 음식의 밀도도 자료화되어 있어야 할 것이다.

영양 잔존율 자료의 경우는 우리나라의 경우 여러 가지 조리법이 있는데 조리법에 따라서 영양소의 잔존율이 달라지므로 각 식품의 조리 방법에 따라서 영양소 잔존율이 조사되어 수록되어 있어야 할 것이다.

#### 4. 컴퓨터 분석 프로그램

이렇게 Nutrient Database와 음식 Database가 준비되었으면, 이 자료들을 모두 연결하여 계산을 하여야 할 것이다.

Nutrient Database에 실려 있는 자료가 가공 식품이거나, 음식을 분석했는데 레시피가 동일하다면 그대로 24시간 회상법에 도입하여 계산을 할 수 있으나 대부분의 Nutrient Database의 자료는 생식품에 대한 자료이므로 레시피의 잔존율 자료를 이용하여 계산하여야 할 것이다. 이 단계에서 1인 분량이나 조리 후 변화량에 대한 자료를 이용하여 계산해야 할 것이다. 프로그램은 영양소 환산을 위한 계산 프로그램과 database를 관리할 수 있는 프로그램 모두가 중요한 부분이 될 것이다.

## 5. 식품 빈도 조사법

식품 빈도 조사법의 경우는 식품 빈도 조사지의 작성이 중요하기 때문에 실제 많은 정보가 조사하기 전에 필요하다. 특히, 식품 목록의 작성을 위해서는 다소비식품, 다빈도 식품에 대한 자료와 다소비, 다빈도는 아니라도 각 영양소에 중요한 급원이 되는 식품 목록이 필요할 것이다.

우리나라의 경우 여러 가지 자료들이 혼합되어 있는 음식을 많이 소비하기 때문에 목록의 작성에 음식이 얼마나 사용되는 것이 적절한지 검토가 필요할 것이다.

식품 빈도 조사지를 단순히 빈도로만 분석하는 것이 아니라 양적으로 환산하려고 한다면, 양적인 환산을 하기 위해서 사용된 식품이나 음식의 1인 분량에 대한 자료가 필요할 것이고, 사용된 음식의 대표 레시피를 이용하여 영양소로 환산하여야 할 것이다. 만약 한 항목에 여러 가지 음식이나 식품이 사용된다면 각 사용된 항목의 경우 가중치를 주어 계산해야 하므로 각 항목의 사용 비율에 대한 자료도 필요할 것이다.

식품 빈도 조사의 영양소 환산을 위해서는 이것을 위한 프로그램이 따로 개발되어 사용되어야 할 것이다.

위에서 살펴본 바와 같이 현재 건강영양조사에서 실시하고 있는 24시간 회상법과 식품빈도조사의 정확한 분석을 위해서는 여러가지 자료가 확립되어 있어야 하나, 현재 우리 모두가 알고있는 바와 같이 현재 있는 자료들의 상태는 미약한 상태이다.

특히, 다른 자료도 미약하지만 기본적으로 영양섭취를 계산하기 위한 식품영양가표 (Nutrient Database)를 작성하기 위해 필요한 식품성분표의 경우 지속적인 보완과 검토가 있어야 하나 지속적인 보완이 미흡하다.

건강영양조사의 결과가 분석되어 식생활과 질병과의 관계가 잘 연구되고, 우리나라 국민의 영양상태가 제대로 파악되어야만 우리나라 국민의 영양감시관리가 이루어져서 우리나라 보건정책, 영양정책이 제대로 확립되고 수행될 수 있을 것이다.

건강영양조사의 실시에 있어서 그 사업수행의 범위를 단순한 조사의 시행을 위한 것뿐만 아니라, 거기에 필요한 방법론적인 연구, 필요한 자료(Database)의 확립까지 확대되는 것이 앞으로 건강영양조사가 발전하는 길일 것이다.

## 6. 참고 문헌

1. 문현경, 한국인의 영양실태 파악을 위한 제언, 한국영양학회지 29(4), 430-433, 1996
2. 백희영, 문현경 외, 한국인의 식생활과 질병: 연구방법론 및 자료집, 서울대학교 출판부, 1997
3. 백희영, 문현경 외, 한국인의 건강영양조사, 서울대학교 출판부, 1998
4. Block G. et al. 1986. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *American Journal of Epidemiology* 124:453-469.

5. Buzzard IM. 1989. Calculation of food intake data for health risk assessment. In: Nutritional Status Assessment of the individual. *The Food and Nutrition Press*. pp.87-98.
6. Buzzard IM, Price KS, Feskanich D. Preparation for dietary data analysis: how the structure of the database influences data collection and analysis, and vice versa. In; *The dietary history method*. Kohlmeier L, ed.; Smith-Gordon, 1991. pp.39-51.
7. Buzzard IM, Price KS, Warren RA. 1991. Considerations for selecting nutrient-calculation software: Evaluation of the nutrient database. *American Journal of Clinical Nutrition* 54:7-9.
8. Buzzard IM, Sievert YA, Schakel S, Stevens M. 1987. Designing a computerized nutrient database for medical research applications. *Proceedings of the 12th National Nutrient Data Bank Conference*, Houston, TX.
9. Murphy EW, Criner PE, Gray BC. 1975. Comparisons of methods for calculating retentions of nutrients in cooked foods. *Journal of Agriculture and food chemistry* 23(6):1153-1157.
10. Feskanich D, Sielaff BH, Chong K, Buzzard IM. 1989. Computerized collection and analysis of dietary intake information. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 30:47-57.
11. Perloff BP. 1989. Analysis of dietary data. *American Journal of Clinical Nutrition* 50:1128-1132.
12. Perloff BP, RL Rizek, DB Haytowitz, PR Reid. 1990. Dietary intake methodology II. USDA's Nutrient Database for Nationwide Dietary Intake Surveys. *Journal of Nutrition* 120:1530-1534.
13. Powers PM, Hoover LW. 1989. Calculating the nutrient composition of recipes with computers. *Journal of the American Dietetic Association* 89:224-232.
14. Schakel SF, Sievert YA, Buzzard IM. 1988. Sources of data for developing and maintaining a nutrient database. 1988. *Journal of the American Dietetic Association* 88:1268-1271.
15. Sievert YA, Schakel SF, Buzzard IM. 1989. Maintenance of a nutrient database for clinical trials. *Controlled Clinical Trials* 10:416-425.