

单一(热能)混合系数法对 膳食调查结论的影响

周希生 周先楷 冯双庆

(无锡轻工业学院食品科学与工程系) (青海省测试计算中心)

摘要 第二次全国营养调查采用分层双阶整群随机抽样数据统计处理。但膳食调查数据处理却以单一热能混合系数代之各营养素混合系数,影响了被调查人群营养素摄入量结果的准确性。本文利用电子计算机对某省192户近千人的调查数据进行了比较处理。结果表明:二种处理方法,维生素C摄入量有显著性差异、维生素B₁和钙的摄入量有高度显著性差异。

主题词 膳食; 调查; 数据处理; 营养素

膳食调查是营养调查的一个重要组成部分,其目的是了解个体和人群在一定时间内通过对膳食所摄取的热能和各种营养素的数量和质量,并借此评定各种营养素需要的程度。

1 问题的提出

在营养调查中,营养素的摄入量计算是一项极为重要而复杂的工作。第二次全国营养调查采用了分层双阶整群随机抽样数据统计处理^[1]。

1.1 各省营养素总均数的计算

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{X}_i}{k}$$

$\bar{X}_i$ 为点均数,即每个点平均每标准人日摄入量。

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{j=1}^m X_{ij} \cdot n_{ij}}{\sum_{j=1}^m n_{ij}}$$

式中

X_{ij} ——户均数,以户为单位的每标准人日摄入量

n_{ij} ——第*i*点第*j*户的标准人日数

i ——点的序号($i = 1, 2, 3, \dots, k$)

k ——该省调查点数

m ——第*i*点内户数

1.2 各省营养素总均数标准误差的计算

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{1-f_1}{h} \cdot S_1^2 + \frac{f_1(1-f_2)}{k \cdot m} \cdot S_2^2}$$

式中

f_1 、 f_2 ——分别为一阶与二阶抽样比例； S_1^2 、 S_2^2 分别为点均数间方差和户内二阶方差

$$S_1^2 = \sum_{i=1}^k (\bar{X}_i - \bar{\bar{X}})^2 / k - 1$$

$$S_2^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 / [k(m-1)]$$

1.3 各省营养素总均数95%的可信限

$$\bar{\bar{X}} \pm 1.96 S_{\bar{X}}$$

从以上各式可以看出，分层双阶整群随机抽样数据的统计处理既便于各点间、各省间对营养素摄入量的比较，又可间接反映各地区的生活水准。

抽样数据处理的核心是以极轻体力劳动成年男子作为标准(参考)人^[2]。由平均每人每日营养素摄入量折合成标准人摄入量，可由标准人混合系数求得^[1,2]。混合系数的关系式如下：

$$\text{混合系数} = \frac{\sum \text{年龄组人日数} \times \text{折合标准人系数}}{\text{折合总人日数}}$$

在第二次全国营养调查中为方便计算，采用折合标准人系数 = 年龄组热能供给量标准 ÷ 标准人热能供给量。上述混合系数实际上是热能混合系数，目前其他营养素标准人摄入量计算也由热能混合系数求得并不恰当，因为膳调数据的最后结论之一是统计出各省区，乃至全国居民折合成标准人后各营养素每人每日平均摄入量，而衡量营养素摄入量的程度是与作为标准人的极轻体力劳动成年男子的供给量标准作比较，这样必然影响结论的准确性。

2 步骤与方法

根据热能混合系数的计算原理，将混合系数关系式中的热能供给量标准，分别换算成各种营养素的供给量标准，即可求得蛋白质、钙、铁、维生素A、B₁、B₂、pp、C等营养素的混合系数。而脂肪、碳水化合物及粗纤维则与热能混合系数相同；磷按钙计算，使之维持原来钙磷比例。但是，这样的数据处理，不借助于电子计算机是难以实现的。

我们对第二次全国营养调查中某省一市三县四个点192户近千人的膳调数据，分别用单一(热能)混合系数和各营养素混合系数进行了电子计算机的对比处理。采用FORTRAN语言^[3]，编制了数据处理的通用程序，语句726条。硬件为美国产DYNABYTE微型机。字长8位，内存64K字节，外存0.2032m软盘2片，容量1M字节；点阵式宽行打印机1台；0.3048mCRT键盘显示终端1台。

3 结果与讨论

由单一(热能)混合系数与各营养素混合系数计算的每户中间结果, 经双阶整群随机抽样统计处理, 将所调查人群的结果列于表1。

表1 两种统计方法结果比较

统计方法 营养素	营养素摄入量		占供给量标准(%)		95%可信限		P 值
	单一(热能) 混合系数法	各营养素 混合系数法	单一(热能) 混合系数法	各营养素 混合系数法	单一(热能) 混合系数法	各营养素 混合系数法	
热能(kJ)	8922	8926	372	372	8118~9726	8112~9730	—
蛋白质(g)	56.6	55.1	80.8	78.7	51.7~61.5	50.9~59.2	>0.05
铁(mg)	51.4	46.8	427.9	390.1	44.4~58.3	40.3~53.3	>0.05
钙(mg)	537	414	89.5	69.0	460~614	348~479	<0.01
维生素A(I.U)	457	447	20.8	20.3	304~610	309~584	>0.05
维生素B ₁ (mg)	2.24	2.03	186.7	169.2	2.15~2.33	1.95~2.11	<0.01
维生素B ₂ (mg)	0.76	0.69	63.3	57.5	0.59~0.93	0.54~0.84	>0.05
尼克酸(mg)	15.6	14.1	129.6	117.8	13.9~17.2	12.5~15.8	>0.05
维生素C(mg)	59	62	99.1	102.7	35~84	34~89	<0.05

从表中不难看出: 以单一(热能)混合系数和各营养素混合系数计算, 除热能各项数值相同外, 维生素C前者低于后者, 其他营养素均高于后者。经t检验^[4], 维生素C有显著性差异($P<0.05$); 钙和维生素B₁有高度显著性差异($P<0.01$)。尤其应该指出的是钙的摄入所占供给量标准的百分比将从89.5%降至69.0%。所以第二次全国营养调查采用单一(热能)混合系数法统计对我国各省区城乡居民摄入营养素的数值(即95%可信限)的准确性产生一定的影响。

4 小结

(1)第二次全国营养调查规定, 膳食调查数据处理以单一(热能)混合系数进行分层双阶整群随机抽样数据的统计处理, 从而得出我国城乡居民或各省区居民各营养素的摄入量。作者认为利用单一热能混合系数法不能客观反映我国人民对各营养素摄入量的真实水平。我们利用电子计算机对192户近千人调查数据进行了各营养素混合系数的对比运算。结果表明利

用单一(热能)混合系数将影响结论的准确性。维生素C有显著性差异($P < 0.05$); 钙和维生素B₁有高度显著性差异($P < 0.01$)。

(2)两种统计方法间的结果差异,为今后在我国或地区进行营养调查中,采用各营养混合系数统计方法提供了选择依据。

(3)如果一旦制订出人体必需氨基酸、必需脂肪酸和微量元素的供给量标准,运用作者的方法仍可按其各自的混合系数计算出被调查人群每个标准人每天的平均摄入量。

参 考 文 献

- 1 中国医学科学院卫生研究所。膳食调查方法, 1982
- 2 王喜生等。人体营养状况的评价方法。天津科学技术出版社, 1985
- 3 丘玉圃。FORTRAN程序设计。北京: 科学出版社, 1979
- 4 四川医学院等。卫生统计学。北京: 人民卫生出版社, 1978

Influence of Single Energy Coefficient on the Conclusion of Dietary Survey

Zhou Xiseng Zhou Xiankai Feng Shuangqing

(Dep. of Food Sci. & Eng.)

Abstract Survey of China second nutritional status had been made by using of a single energy coefficient on the treatment of data as each nutrient average intakes. In fact, each nutrient intakes should depend upon own computable coefficient. we have treated those data investigated in 192 families by the computer. The results show that those nutrients intakes except energy differ between both. Specially, the difference of vitamin C intakes was significance ($p < 0.05$), while Vitamin B₁ and Ca were higher significance ($p < 0.01$).

Subjectwords Dietary; Survey; Treatment of data; Nutrients