

## · 现场调查 ·

# 海岛居民膳食营养与胃癌关系的病例对照研究

裘炯良 陈坤 王旭波 王建跃 张立军 水黎明

**【摘要】** 目的 研究海岛地区居民膳食营养素摄入量与胃癌发病的关系。方法 采用频数匹配的病例对照研究方法 随机选择舟山市原发性胃癌新发病例 103 例和健康人群对照 133 名 进行有关饮食因素的调查 并把各饮食项目折算成 16 种营养素的日均摄入量后以非条件 logistic 回归法分析其与胃癌发生的关系。结果 在调整了非饮食因素和总热能对各项营养素的干扰后,蛋白质 ( $OR_{Q4 \text{ vs. } Q1} = 10.3$ , 趋势检验的  $P = 0.01$ ) 饱和脂肪酸 ( $OR_{Q4 \text{ vs. } Q1} = 3.24$ ) 胆固醇 ( $OR_{Q4 \text{ vs. } Q1} = 2.76$ ) 等在男性组为胃癌的危险因素, 无论男、女性组钠的摄入量均为病例组高于对照组, 而维生素 A、C 在女性组均为胃癌的保护因素。结论 高蛋白质、饱和脂肪酸、胆固醇、盐及低维生素 A、C 饮食可能是胃癌的危险因素。

**【关键词】** 胃肿瘤; 营养素; 病例对照研究

**A case-control study on the relationship between nutrition and gastric cancer in islanders** QIU Jiong-liang\*, CHEN Kun, WANG Xu-bo, WANG Jian-yue, ZHANG Li-jun, SHUI Li-ming. \*Ningbo Inspection and Quarantine Bureau, Ningbo 315012, China

**【Abstract】 Objective** To study the association between nutritional factors and gastric cancer in islanders. **Methods** A population-based case-control study on diet and gastric cancer was carried out in Zhoushan islands, China. 103 cases of gastric cancer newly diagnosed in 2001 and 133 controls frequency-matched by age, sex, and islands of residence among residents in Zhoushan were included in the study. Dietary intake was estimated using a constructed food frequency questionnaire. Total calories and 15 nutrients were calculated according to the food composition table and their adjusted odds ratios ( $OR$ ) and 95% confidence intervals ( $CI$ ) were estimated by gender using unconditional logistic regression models. **Results** Increased risks of gastric cancer were associated with protein ( $OR_{Q4 \text{ vs. } Q1} = 10.3$ ;  $P$  for linear trend = 0.01), saturated fat ( $OR_{Q4 \text{ vs. } Q1} = 3.24$ ) and cholesterol ( $OR_{Q4 \text{ vs. } Q1} = 2.76$ ) particularly among males. Among females, carbohydrate was a significant high-risk nutrient ( $OR_{Q4 \text{ vs. } Q1} = 14.8$ ;  $P$  for linear trend = 0.024). In both sexes, all cases reported a significantly higher daily intake of sodium mainly from salts than controls. An inverted association with the risk of gastric cancer was seen in vitamin A and vitamin C. **Conclusion** The findings from this study provided information about the role of specific nutrients in the etiology of gastric cancer. High intakes of protein, saturated fat, cholesterol, sodium and poor intakes of vitamin A and C could increase the risk of gastric cancer.

**【Key words】** Stomach neoplasms; Nutrient; Case-control study

尽管在世界范围内胃癌发病率呈渐降的趋势, 但目前仍是最常见的恶性肿瘤之一。许多危险因素已被报道与胃癌的发生相关, 其中饮食因素与胃癌的关系更为密切, N-亚硝基化合物 (NOC) 及其他饮食成分在胃癌的发生中起到致癌剂的作用, 而食物中的抗氧化剂等则抑制这一过程<sup>[1]</sup>。我国的沿海及

海岛地区是胃癌的高发区, 如舟山群岛, 近几十年来海岛上居民的胃癌发病、死亡率一直居高不下。舟山胃癌的发病率在 35/10 万至 40/10 万之间, 明显高于全国胃癌的发病水平 (约 25.0/10 万)。本次研究采用以人群为基础的病例对照方法, 从膳食营养素摄入的角度来探讨与舟山群岛的居民胃癌发病有关的危险因素。

基金项目: 卫生部基金资助项目 (WKZ-2001-1-17)

作者单位: 315012 宁波出入境检验检疫局卫生检疫处 (裘炯良), 浙江大学医学院流行病学教研室 (陈坤、水黎明), 丽水师范专科学校医学部 (王旭波); 舟山市疾病预防控制中心 (王建跃、张立军)

## 对象与方法

1. 研究对象: 研究人群包括自 2001 年 1 月起经

县及县以上医院确诊的新发胃癌患者 138 例;对照是以与病例同年龄(10 岁为一组)、同性别、同居住地作为 1:1 频数匹配条件,采用三阶段整群随机抽样方法从舟山海岛的自然人群中选择。共随机抽取 140 名健康人作为对照组,其中 133 名接受调查,应答率为 95.0%,调查均采用面访的方式进行。

138 例胃癌患者中,有 10 例(7.3%)在调查前已死亡,18 例(10.2%)由于其居住岛屿较为偏僻遥远,使调查无法进行,另有 7 例(5.1%)拒访;因此,实际调查 103 例新发胃癌病例,年龄在 30~85 岁,均在舟山群岛居住 10 年以上,其中有病理及细胞学确诊的 58 例(56.3%),依据 X 线、内镜及临床症状诊断的有 45 例(43.7%)。

2. 调查内容:主要有一般状况(包括婚姻、文化程度、饮食习惯、烟酒嗜好、家族史、疾病史等)、膳食调查(肉类、鱼贝类、蛋类、豆类及蔬菜类等共 60 余种食品的食用频次和食用量)。为提高调查精度,调查中凡涉及膳食部分均采用出示食物模型的方法;病例回答的膳食情况为癌症确诊前 1 年的状况,对照回答的内容亦为病例诊断时间前 1 年的情况。

3. 营养素摄入量计算:根据《食物成分表》<sup>[2]</sup>中每一种食品的能量、蛋白质、总脂肪、饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸、碳水化合物、粗纤维、胆固醇、胡萝卜素、维生素 A 和维生素 C、维生素 E 以及钠、钙、硒的含量将所有食物的摄入量折算成上述 16 种营养素的日平均摄入量(一些季节性食物分别作了季节性调整)以上步骤在 Matlab 5.0 软件中以矩阵相乘的方法实现。

4. 统计学分析:营养素资料均呈非正态分布,故以中位数及四分位间距表示其平均水平,并采用中位数检验等非参数方法进行单因素分析。按照对照组每日食用营养素量由低至高以四分位法分成四个等级,以摄入量低组为参比组,分别以非条件 logistic 回归方法校正部分非饮食因子(年龄、居住地、文化程度、经济收入、烟酒嗜好等)和总能量后获得不同营养素摄入水平胃癌的危险度(OR) 95% 可信区间(CI)。因考虑男、女性在胃癌的危险因素上可能存在着差异,故以后的分析均分性别进行。以上分析均在 SAS 6.12 与 SPSS 10.0 软件中进行。

### 结 果

表 1 为频数匹配因素和部分非饮食因素在病例和对照组间的分布特征。病例组平均年龄为 63 岁,

略高于对照组的 60 岁,将年龄变量转换为以 10 岁为一组的等级变量后,经  $\chi^2$  检验,  $P > 0.05$ ;对性别及居住地因素的检验结果显示,病例与对照组之间的分布均匀,差异没有统计学意义( $P$  值分别为 0.210 和 0.202)。非饮食因素的分析结果显示:病例组的高文化程度者比例略低于对照组( $\chi^2 = 5.89$ ,  $P = 0.053$ );对照组中家庭收入高者比例明显高于病例组( $\chi^2 = 12.15$ ,  $P = 0.002$ ),提示为一保护因素;吸烟、饮酒因素在两组间的差异未达到统计学意义。

表1 非饮食因素在病例组与对照组间的分布特征

| 因 素       | 病例组<br>(n=103) | 对照组<br>(n=133) | $\chi^2$ 值 | P 值   |
|-----------|----------------|----------------|------------|-------|
| 年龄(岁)     |                |                |            |       |
| 中位数(极矩)   | 63(30~85)      | 60(28~82)      |            |       |
| ≤45       | 6              | 20             |            |       |
| 46~       | 27             | 32             |            |       |
| 56~       | 32             | 38             |            |       |
| 66~       | 30             | 38             |            |       |
| 76~85     | 8              | 5              | 6.40       | 0.172 |
| 性别        |                |                |            |       |
| 男         | 81             | 95             |            |       |
| 女         | 22             | 38             | 1.59       | 0.210 |
| 居住地*      |                |                |            |       |
| 本岛        | 70             | 76             |            |       |
| 大岛        | 17             | 33             |            |       |
| 小岛        | 16             | 24             | 3.20       | 0.202 |
| 文化程度      |                |                |            |       |
| 小学及以下     | 43             | 45             |            |       |
| 中学        | 58             | 76             |            |       |
| 大学及以上     | 2              | 12             | 5.89       | 0.053 |
| 家庭收入状况(元) |                |                |            |       |
| 低(<36)    | 46             | 30             |            |       |
| 中(36~100) | 32             | 44             |            |       |
| 高(>100)   | 25             | 51             | 12.15      | 0.002 |
| 吸烟状况      |                |                |            |       |
| 吸烟**      | 62             | 70             |            |       |
| 不吸        | 41             | 63             | 1.35       | 0.246 |
| 饮酒状况      |                |                |            |       |
| 饮酒#       | 58             | 63             |            |       |
| 不饮        | 45             | 70             | 1.86       | 0.173 |

\* 居住地中的岛屿定义:舟山群岛共有住人岛屿 98 个,其中将定海、普陀、岱山岛定义为本岛;另有 96 个岛屿,将各岛屿常住人口  $\geq 25000$  人者定义为大岛,其余人口数  $< 25000$  人者定义为小岛;  
\*\* 每天吸烟 1 支或以上,且持续 1 年;# 每天饮酒至少 1 次,持续 3 个月以上

病例组与对照组营养素日摄入量的分性别比较结果如表 2 所示,结果表明:男性组仅有胡萝卜素、维生素 A 的日摄入量在病例与对照组之间的差异达到了显著性水平( $P < 0.1$ );女性组在病例与对照

之间差异有统计学意义的营养素有总热能、蛋白质、总脂肪、饱和脂肪酸、胆固醇和钠。

表 3 为宏量有机营养素与胃癌发生的分性别的 OR 值 95% CI。结果显示:在调整了非饮食因素(年龄、居住地、文化程度、经济收入、烟酒嗜好等)与总热能对各项营养素的干扰后,蛋白质、饱和脂肪酸、胆固醇等在男性组为胃癌的危险因素(与参照水平相比,第四分位组的 OR 分别达到 10.30、3.24、2.76,且随着日摄入量的生物学梯度增加危险度亦相应上升,趋势检验  $P < 0.10$ )。女性组总脂肪、碳水化合物为胃癌的危险因子,而多不饱和脂肪酸的分析结果提示其可能为保护性因素( $OR = 0.10$ , 95% CI 0.01~0.80),且生物学梯度的趋势检验亦接近显著性水平( $P = 0.068$ )。

表 3 还列出了四种微量营养素、三种无机盐与胃癌发生的分性别的 OR 值 95% CI。由表 3 可见维生素 A、维生素 C 仅在女性组为胃癌的保护因素,OR 值分别为 0.10 和 0.07;而在男性组均未达显著性水平,但呈现出随日摄入量增加,危险性逐渐转为保护性的趋势( $P < 0.05$ );未发现维生素 E、胡萝卜素与胃癌的相关达统计学意义。钠无论在男性还是女性组均是胃癌的危险因素(OR 值分别为 1.25~8.26 和 1.09~4.77)。

另外,进一步调整潜在的混杂因素,如饮绿茶、职业史和家族癌症史等,对以上结果的影响并不显著。

## 讨 论

在过去 20 年中,胃癌的死亡率仍呈上升的势头,尤其是海岛居民的胃癌发病、死亡率居高不下。本次研究验证了部分饮食因子与舟山海岛居民胃癌的高发相关,另外在胃癌的致病因素上男、女性之间可能存在着一定差异。Gonzalez 等报道,随着膳食营养素中蛋白质、脂肪和胆固醇比重的增高,罹患胃癌的可能性亦相应上升。本文结果与之接近:在校正了其他混杂因素后,男性病例每日摄入的蛋白质、饱和脂肪酸和胆固醇数量明显高于对照组( $P < 0.05$ ),且随着日摄入量的增高,危险度逐渐提高。舟山海岛的居民有常食腌制食品的习惯,而腌制食品中富含亚硝酸盐及其他盐类,本次研究发现的胃癌病例的营养素构成中蛋白质、脂肪和胆固醇比重较高,可能与腌制品中所含的这些致癌物有关。而在女性组多不饱和脂肪酸是胃癌的保护因素(OR 值最低达到 0.05,  $P < 0.05$ ),这一结果与文献报道的过多摄入脂肪的危害主要来自饱和脂肪酸和单不饱和脂肪酸,而多不饱和脂肪酸可能是胃癌的保护因子的结论基本一致<sup>[3]</sup>。

表 2 病例组与对照组之间营养素日摄入量的分性别比较

| 营养素日摄入量                | 男 性           |               |       | 女 性           |               |       |
|------------------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------------|-------|
|                        | 病例组( $n=81$ ) | 对照组( $n=95$ ) | P 值   | 病例组( $n=22$ ) | 对照组( $n=38$ ) | P 值   |
| 总热能(kJ)                | 2963.25       | 3073.16       | >0.10 | 3002.32       | 2420.08       | <0.10 |
| 宏量营养素                  |               |               |       |               |               |       |
| 蛋白质(g)                 | 94.21         | 88.33         | >0.10 | 98.34         | 76.92         | <0.05 |
| 总脂肪(g)                 | 61.04         | 65.04         | >0.10 | 56.23         | 42.65         | <0.05 |
| 饱和脂肪酸(g)               | 8.90          | 9.44          | >0.10 | 6.33          | 4.64          | <0.05 |
| 单不饱和脂肪酸(g)             | 22.42         | 24.47         | >0.10 | 18.29         | 14.92         | >0.10 |
| 多不饱和脂肪酸(g)             | 16.74         | 16.69         | >0.10 | 14.43         | 14.46         | >0.10 |
| 粗纤维(g)                 | 10.11         | 10.40         | >0.10 | 9.78          | 9.39          | >0.10 |
| 碳水化合物(g)               | 403.36        | 404.93        | >0.10 | 411.34        | 287.31        | >0.10 |
| 胆固醇(mg)                | 170.75        | 136.44        | >0.10 | 144.57        | 62.56         | <0.05 |
| 微量营养素                  |               |               |       |               |               |       |
| 胡萝卜素( $\mu\text{g}$ )  | 443.54        | 521.48        | <0.10 | 455.38        | 827.38        | >0.10 |
| 维生素 A( $\mu\text{g}$ ) | 135.35        | 181.01        | <0.05 | 164.59        | 175.70        | >0.10 |
| 维生素 C(mg)              | 42.49         | 38.94         | >0.10 | 49.29         | 61.36         | >0.10 |
| 维生素 E(mg)              | 26.12         | 25.64         | >0.10 | 21.54         | 21.46         | >0.10 |
| 无机盐                    |               |               |       |               |               |       |
| 钠(mg)                  | 6700.32       | 5074.32       | >0.10 | 7000.52       | 4960.27       | <0.05 |
| 钙(mg)                  | 464.08        | 448.26        | >0.10 | 560.28        | 460.57        | >0.10 |
| 硒( $\mu\text{g}$ )     | 57.35         | 49.78         | >0.10 | 53.60         | 56.02         | >0.10 |

注:营养素资料均呈非正态分布,故以中位数表示其平均水平;并采用中位数法及 Wilcoxon 秩和法分性别检验病例与对照两组之间的差别(P 值指病例组与对照组比较结果的显著性水平)

表3 宏量、微量有机营养素与胃癌发生的关系(分性别估计)

| 营养素日摄入量    | 男 性 OR 值(95% CI) |                     |                      |                       | 趋势检验 (P 值) | 女 性 OR 值(95% CI) |                      |                      |                        | 趋势检验 (P 值) |
|------------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------|------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------|
|            | Q <sub>1</sub>   | Q <sub>2</sub>      | Q <sub>3</sub>       | Q <sub>4</sub>        |            | Q <sub>1</sub>   | Q <sub>2</sub>       | Q <sub>3</sub>       | Q <sub>4</sub>         |            |
| 总热能(kJ)    | 1.0              | 1.20<br>(0.50~2.87) | 1.02<br>(0.39~2.64)  | 1.26<br>(0.51~3.11)   | >0.10      | 1.0              | 1.45<br>(0.27~7.89)  | 1.41<br>(0.26~7.74)  | 2.75<br>(0.45~16.84)   | >0.10      |
| 蛋白质(g)     | 1.0              | 3.00<br>(1.02~8.85) | 5.11<br>(1.26~20.76) | 10.30<br>(1.83~58.12) | 0.010      | 1.0              | 4.28<br>(0.50~36.77) | 1.71<br>(0.13~22.37) | 6.10<br>(0.39~94.66)   | >0.10      |
| 总脂肪(g)     | 1.0              | 1.29<br>(0.52~3.20) | 1.21<br>(0.46~3.17)  | 1.01<br>(0.35~2.92)   | >0.10      | 1.0              | 1.38<br>(0.21~8.90)  | 1.85<br>(0.23~14.74) | 8.26<br>(1.03~66.51)   | 0.023      |
| 饱和脂肪酸(g)   | 1.0              | 2.51<br>(0.90~6.97) | 2.34<br>(0.81~6.80)  | 3.24<br>(1.11~9.49)   | 0.060      | 1.0              | 0.24<br>(0.02~3.11)  | 3.34<br>(0.52~21.44) | 3.42<br>(0.48~24.49)   | 0.094      |
| 单不饱和脂肪酸(g) | 1.0              | 1.62<br>(0.67~3.94) | 1.24<br>(0.49~3.17)  | 1.17<br>(0.43~3.22)   | >0.10      | 1.0              | 0.30<br>(0.03~2.59)  | 1.83<br>(0.31~10.76) | 1.32<br>(0.17~10.40)   | >0.10      |
| 多不饱和脂肪酸(g) | 1.0              | 1.21<br>(0.46~3.17) | 1.72<br>(0.66~4.46)  | 0.96<br>(0.33~2.78)   | >0.10      | 1.0              | 0.21<br>(0.03~1.37)  | 0.47<br>(0.09~2.57)  | 0.10<br>(0.01~0.80)    | 0.068      |
| 粗纤维(g)     | 1.0              | 1.69<br>(0.58~4.92) | 0.69<br>(0.20~2.37)  | 2.41<br>(0.51~11.52)  | >0.10      | 1.0              | 1.82<br>(0.30~10.90) | 1.90<br>(0.27~13.44) | 0.72<br>(0.06~8.97)    | >0.10      |
| 碳水化合物(g)   | 1.0              | 1.39<br>(0.47~4.11) | 1.60<br>(0.41~6.27)  | 2.14<br>(0.35~13.04)  | >0.10      | 1.0              | 0.94<br>(0.1~8.57)   | 3.27<br>(0.37~28.84) | 14.78<br>(1.11~197.32) | 0.024      |
| 胆固醇(mg)    | 1.0              | 1.08<br>(0.40~2.87) | 2.53<br>(0.99~6.44)  | 2.76<br>(1.01~7.53)   | 0.050      | 1.0              | 6.05<br>(0.53~69.17) | 5.31<br>(0.44~63.44) | 11.9<br>(0.97~146.53)  | 0.062      |
| 胡萝卜素(μg)   | 1.0              | 1.82<br>(0.81~4.08) | 0.40<br>(0.12~1.35)  | 0.81<br>(0.23~2.85)   | >0.10      | 1.0              | 0.37<br>(0.08~1.70)  | 0.37<br>(0.08~1.78)  | -                      | 0.025      |
| 维生素A(μg)   | 1.0              | 0.59<br>(0.24~1.45) | 0.91<br>(0.39~2.15)  | 0.43<br>(0.16~1.21)   | >0.10      | 1.0              | 0.32<br>(0.05~2.21)  | 0.55<br>(0.10~3.14)  | 0.10<br>(0.01~0.89)    | 0.091      |
| 维生素C(mg)   | 1.0              | 1.15<br>(0.42~3.18) | 1.40<br>(0.53~3.67)  | 0.88<br>(0.31~2.53)   | >0.10      | 1.0              | 0.48<br>(0.09~2.50)  | 0.73<br>(0.15~3.60)  | 0.07<br>(0.01~0.95)    | >0.10      |
| 维生素E(μg)   | 1.0              | 0.79<br>(0.29~2.11) | 0.88<br>(0.34~2.29)  | 0.77<br>(0.26~2.26)   | >0.10      | 1.0              | 0.93<br>(0.17~5.03)  | 1.32<br>(0.24~7.26)  | 0.95<br>(0.15~6.16)    | >0.10      |
| 镁(mg)      | 1.0              | 1.36<br>(0.50~3.70) | 0.91<br>(0.33~2.50)  | 3.22<br>(1.25~8.26)   | 0.070      | 1.0              | 3.70<br>(0.43~31.75) | 0.75<br>(0.09~6.62)  | 8.40<br>(1.09~64.77)   | >0.10      |
| 钙(mg)      | 1.0              | 1.65<br>(0.64~4.20) | 1.30<br>(0.46~3.62)  | 2.37<br>(0.81~6.91)   | >0.10      | 1.0              | 2.30<br>(0.32~16.54) | 3.78<br>(0.44~32.28) | 4.79<br>(0.58~39.17)   | >0.10      |
| 硒(μg)      | 1.0              | 0.48<br>(0.17~1.37) | 0.78<br>(0.26~2.39)  | 1.23<br>(0.37~4.09)   | >0.10      | 1.0              | 1.18<br>(0.20~6.87)  | 0.68<br>(0.11~4.23)  | 0.75<br>(0.12~4.68)    | >0.10      |

注:Q<sub>1-4</sub>根据男、女性对照组各营养素的四分位法分等成为等级变量,赋值方式如下:Q<sub>1</sub>为<25%百分位(参照水平,OR=1.00),Q<sub>2</sub>第25%~50%百分位、Q<sub>3</sub>为第50%~75%百分位、Q<sub>4</sub>为第75%百分位以上;-因摄入胡萝卜素的女性病例中第Q<sub>4</sub>组人数为0,故OR值无法计算,男性组的OR值95%CI校正了年龄、居住地、文化程度、经济收入、烟酒嗜好、总能量等变量,女性组的OR值95%CI校正了年龄、居住地、文化程度、经济收入、总能量等变量,调整(校正)方法采用非条件logistic回归分析法

一直以来,高碳水化合物饮食被认为是胃癌的危险因素。本次研究在校正了居住岛屿、文化程度、经济状况等因素后,碳水化合物仍是胃癌的重要危险因素,而且这一效应在女性组尤其突出。其具体机理尚不明确,可能与碳水化合物含量较高的膳食对胃黏膜的物理损伤,以及降低胃内pH浓度从而促进亚硝基化反应相关联<sup>[4]</sup>。

新鲜蔬菜、水果对胃癌的保护作用比较明确<sup>[5]</sup>。一般认为上述食品的保护作用机理与其中富含类胡萝卜素、维生素A、C和纤维素等抗癌剂有关<sup>[6]</sup>。本次调查从营养流行病学角度亦支持这一论点:女性组维生素A和C均表现出对胃癌的保

护性作用(OR值分别为0.10和0.07,P<0.05),在男性组,随着维生素C日摄入量的增加,危险度呈现下降的趋势,但差异未达统计学意义。维生素C可阻断摄入的硝酸盐、亚硝酸盐及酰胺在体内合成强致癌物——NOC的过程,同时其可抗氧化、清除体内自由基并增强机体免疫力,从而抵御胃癌的发生<sup>[7,8]</sup>。维生素A同样作为人体重要的抗氧化剂,但有关维生素A对胃癌的保护性作用的文献报道较少<sup>[9]</sup>。另外,有较多文献报道膳食中的粗纤维是胃癌的保护因素。但本次在对舟山居民膳食营养素的调查中,并未发现粗纤维与胃癌的保护性关系达到统计学意义,仅提示其存在作为胃癌保护性因子

的可能( $OR$  值均 $<1.00$ ,  $P>0.05$ )。关于多摄入粗纤维可降低胃癌发生的具体机制尚不清楚,有文献认为或许膳食纤维仅作为胃癌的真正保护因子(如维生素 C 等)的一个标识物<sup>[10]</sup>,因为膳食中的粗纤维主要来源于新鲜的蔬菜、水果等,而蔬菜、水果同时又是人体维生素 A、维生素 C 等微量营养素的重要供应源,因此粗纤维的高摄入即意味着维生素类营养素的摄入亦相应增多。

另外,有关维生素 E 与胃癌的关系研究,流行病学者们的意见也不一致:部分胃癌病例对照研究资料显示,高摄入维生素 E 可减少约 40% 的胃癌罹患率;亦有研究显示无阳性结果<sup>[11]</sup>。至于机理方面,一般认为其可能与抗坏血酸(维生素 C)的作用机制相同,通过抗氧化而起到人体抗癌效果。而本次研究也更倾向于维生素 E 可以降低胃癌发病率的这一假说(虽然结果未达到统计学意义,但多数  $OR$  值均显示 $<1.00$ )。

无机盐中仅有钠的危险度达到了统计学意义,本研究显示,高钠可增加胃癌发生的危险性。众所周知,舟山海岛居民有嗜盐的饮食习惯,而饮食中的钠、盐含量高直接与胃癌高发相关联<sup>[12]</sup>。高钠、高盐饮食可提高胃癌发病率的机制可能与亚硝酸盐的致癌作用有关,亚硝酸盐的合成通常要在 pH 1~3 的范围内才能进行,而高盐食物引起胃腔高渗,促进胃酸分泌,为亚硝酸盐形成提供酸性环境;另外,长期高盐饮食可刺激胃黏膜,导致重度萎缩性胃炎的发生,而后者则与胃癌的发生密切相关<sup>[13]</sup>,因为重度萎缩性胃炎可导致亚硝酸盐亚硝化为 NOC 的细菌过度繁殖。

虽然本次调查的结果与以往的研究基本一致,但仍存在着部分潜在的混杂。首先,对照组的应答率为 95%,明显高于胃癌病例组的 75%,这将在一定程度上造成选择偏倚;至于对膳食调查中普遍存在的回忆偏倚,本次研究通过严格培训调查员、使用标准化的调查表及在调查过程中出示食物模型等途径进行控制。但有一个问题依然不可避免,即营养素相关性问题的同一种食物常含有多种营养素成分,部分营养素之间必然存在着一定的相关性,这会导

致营养素的独立效应不易被鉴别出来。尽管如此,本次调查的结果无论从与其他相关文献报道结果的一致性上而言还是从符合胃癌的致癌机理方面来说都较为令人满意。

## 参 考 文 献

- 1 Palli D. Epidemiology of gastric cancer: an evaluation of available evidence. *J Gastroenterol* 2000, 35 (suppl): s1284-s1289.
- 2 中国预防医学科学院与食品卫生研究所. 食物成分表(全国分省值). 第 1 版. 北京:人民卫生出版社,1992. 1-344.
- 3 Kim DY, Cho MH, Yang HK, et al. Detection of methylation damage in DNA of gastric cancer tissues using 32P postlabelling assay. *Jpn J Cancer Res* 1999, 90:11.
- 4 Munoz N, Plummer M, Vivas J, et al. A case-control study of gastric cancer in Venezuela. *Int J Cancer* 2001, 93:417-423.
- 5 De-Stefani E, Correa P, Boffetta P, et al. Plant foods and risk of gastric cancer: a case-control study in Uruguay. *Eur J Cancer Prev*, 2001, 10:357-364.
- 6 Palli D, Russo A, Ottini L, et al. Red meat, family history, and increased risk of gastric cancer with microsatellite instability. *Cancer Res* 2001, 61:5415-5419.
- 7 Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit, and cancer. I. Epidemiology. *Cancer Causes Control* 1991, 2:325-357.
- 8 Bartsch H, Ohshima H, Pignatelli B. Inhibitors of endogenous nitrosation. Mechanisms and implications in human cancer prevention. *Mutat Res* 1988, 202:307-324.
- 9 Goldfarb AH. Nutritional antioxidants as therapeutic and preventive modalities in exercise-induced muscle damage. *Can J Appl Physiol*, 1999, 24:249-266.
- 10 Zheng W, Sellers TA, Doyle TJ, et al. Retinol antioxidant vitamins, and cancers of the upper digestive tract in a prospective cohort study of postmenopausal women. *Am J Epidemiol* 1995, 142:955-960.
- 11 Ramon JM, Serra-Majem L, Cerdo C, et al. Nutrient intake and gastric cancer risk: a case-control study in Spain. *Int J Epidemiol*, 1993, 22:983-988.
- 12 Ekstrom AM, Serafini M, Nyren O, et al. Dietary antioxidant intake and the risk of cardia cancer and noncardia cancer of the intestinal and diffuse types: a population-based case-control study in Sweden. *Int J Cancer* 2000, 87:133-140.
- 13 王明荣, 郭春华, 李茂生, 等. 上消化道恶性肿瘤饮食危险因素的病例对照研究. *中华流行病学杂志*, 1999, 20:95-97.

(收稿日期 2003-06-05)

(本文编辑:尹廉)