

# 厦门市居民高尿酸血症与膳食嘌呤摄入的相关性研究

黄佳乐, 王新月, 李红卫  
(厦门大学公共卫生学院, 厦门 361102)

**【摘要】目的** 探讨厦门市居民高尿酸血症与膳食嘌呤摄入之间的关系。**方法** 于2016年4~8月,多阶段分层整群随机抽取厦门市18岁以上的常住居民,对其进行健康问卷调查、膳食调查、体格检查和实验室检查。**结果** 本次共调查2827人,平均年龄(36.9±14.5)岁,男性占43.1%。高尿酸血症患病率为27.2%,男性(36.1%)患病率高于女性(20.5%),各年龄组患病率逐渐升高。调查人群平均每标准人日摄入嘌呤总量为(448.82±4.40)mg,动物性食物中畜禽肉类食物嘌呤贡献率最高(30.3%),鱼虾蟹贝类次之(17.9%);植物性食物中,米及其制品的嘌呤贡献率最高(26.3%),蔬菜类次之(9.1%),豆类、菌藻类、坚果和水果的贡献率分别为8.8%、4.8%、0.8%和0.6%。男性膳食嘌呤摄入量大于女性( $P<0.001$ )。男性人群中,饮酒、高BMI、高血压、高次黄嘌呤摄入是高尿酸血症患病的危险因素。女性中高年龄组、高BMI、高血压是高尿酸血症患病的危险因素。**结论** 厦门市居民高尿酸血症患病率较高,膳食嘌呤摄入量较高,男女性HUA患病的危险因素不同,针对不同人群应给予不同的干预方案。[营养学报, 2019, 41(1): 20-23,29]

关键词: 高尿酸血症; 嘌呤负荷; 膳食摄入

中图分类号: R151.4

文献标识码: A

文章编号: 0512-7955(2019)01-0020-05

DOI:10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2019.01.006

## RELATIONSHIP BETWEEN HYPERURICEMIA AND DIETARY PURINE INTAKE IN XIAMEN RESIDENTS

HUANG Jia-le, WANG Xin-yue, LI Hong-wei  
(School of Public Health, Xiamen University, Xiamen 361102, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the relationship between hyperuricemia and dietary purine intake in residents of Xiamen city. **Methods** From April to August in 2016, a multi-stage stratified cluster random sampling method was conducted to recruit permanent residents aged 18 years and above in Xiamen. The investigation concluded health questionnaires, dietary surveys, physical examinations and laboratory tests. **Results** The average age of surveyed 2827 residents was (36.9 ± 14.5) years old and the the male accounted for 43.1%. The prevalence of hyperuricemia was 27.2%, and the prevalence in males (36.1%) was higher than in females (20.5%). The prevalence was increasing with age. The results showed that the average amount of purine was (448.82±4.40) mg per reference man per day, the highest contribution rate was 30.3% from meat, and 17.9% from fish and crab shellfish. For plant food, rice and its products contributed the highest at 26.3%, and vegetables at 9.1%. The contribution rate of bean products, bacteria and algae, soya-bean and fruits were 8.8%,4.8%,0.8% and 0.6% respectively. Male dietary purine intake was greater than female ( $P<0.001$ ). In the male population, drinking, high BMI, hypertension, and high xanthine intake are risk factors for the prevalence of hyperuricemia. High-age groups, high BMI, and hypertension are risk factors in women for the prevalence of hyperuricemia. **Conclusion** The prevalence of hyperuricemia and the dietary purine intake in residents of Xiamen are high. Different intervention programs should be given to different people since the risk factors of hyperuricemia for male and female are different. [ACTA NUTRIMENTA SINICA, 2019, 41(1): 20-23,29]

**Key words:** hyperuricemia; purine load; dietary intake

高尿酸血症(hyperuricemia, HUA)是由于各种原因引起体内尿酸产生增加或排泄减少而导致

收稿日期 2018-10-15

作者简介 黄佳乐(1995-),女,硕士研究生, E-mail: jialezs@qq.com; 通信作者: 李红卫, E-mail: rocque@xmu.edu.cn

的一种代谢性疾病, 患病人数逐年上升并趋于年轻化<sup>[1]</sup>。HUA 不仅可引发痛风和肾脏损伤, 且与高血压、糖尿病、冠心病、肥胖、代谢综合征等代谢性疾病密切相关<sup>[2]</sup>, 已成为不容忽视的健康问题。尿酸是人类嘌呤化合物的终末代谢产物, 体内尿酸的 20%来源于食物中摄入的嘌呤, 嘌呤代谢紊乱可导致高尿酸血症。研究证实, 膳食因素和高尿酸血症关系密切, 食用大量的肉类、海鲜、啤酒等可使血尿酸水平升高; 而食用乳制品、富含叶酸和维生素 C 的蔬菜水果可降低血尿酸水平<sup>[3]</sup>。但是目前通过评估膳食中嘌呤摄入量来探讨其与高尿酸血症的关系的报告较少。本研究通过对厦门成年居民的横断面研究, 获得调查人群的血尿酸水平, 计算食物嘌呤的摄入量, 分析其与高尿酸血症患病之间的关系。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

于 2016 年 4~8 月, 采用多阶段分层整群随机抽样方法, 在厦门市思明区、湖里区、海沧区、翔安区, 抽取 18 岁以上常住居民进行调查, 剔除既往诊断高尿酸血症和痛风患者, 被调查者均自愿参加并签署知情同意书。

### 1.2 内容

调查内容包括健康问卷调查(一般情况、健康状况、生活习惯等)、膳食调查(半定量食物频率表法)、体格检查(身高、体重、血压)和血尿酸检测。

### 1.3 诊断标准

1.3.1 高血压指收缩压 $\geq 140$  mmHg 和/或舒张压 $\geq 90$  mmHg, 或者近 2 w 内服用降压药血压低于 140/90 mmHg 者<sup>[4]</sup>。

1.3.2 以血尿酸值男性 $> 420$   $\mu\text{mol/L}$ , 女性 $> 357$   $\mu\text{mol/L}$  确定为高尿酸血症<sup>[1]</sup>。

### 1.4 食物总嘌呤计算

根据各类食物食用量及食物嘌呤含量<sup>[5-9]</sup>计算, 公式为: 膳食嘌呤摄入量(mg)=食物中的嘌呤含量(mg/kg) $\times$ 该食物的消费量(g)/1000。每类别食物选取厦门市居民在各类别中经常消费的几种食物, 计算嘌呤含量的均值作为该类别食物的嘌呤含量。

### 1.5 统计学方法

由专人逐份对调查表格进行核查及整理, 采用 Epidata3.1 软件建立数据库进行平行双录入校正, 采用 SPSS21.0 软件进行统计分析。计数资料采用率表示, 组间比较采用卡方检验。计量资料以 $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ 表示, 组间比较采用  $t$  检验和方差分析。高尿酸血症影响因素采用 logistic 回归分析, 检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 调查对象的基本情况(表 1)

**Table 1 Basic characteristics of the study subjects**

| Variable                | Category       | Case | HUA (n) | HUA (%) | $\chi^2$ | P      |
|-------------------------|----------------|------|---------|---------|----------|--------|
| Gender                  | Male           | 1219 | 440     | 36.1    | 85.593   | <0.001 |
|                         | Female         | 1608 | 329     | 20.5    |          |        |
| Age(y)                  | 18-            | 2070 | 534     | 25.8    | 13.210   | 0.001  |
|                         | 45-            | 495  | 140     | 28.3    |          |        |
|                         | 60-            | 262  | 95      | 36.3    |          |        |
| Residence               | City           | 2526 | 692     | 27.4    | 0.447    | 0.504  |
|                         | Country        | 301  | 77      | 25.6    |          |        |
| Education               | Primary school | 428  | 108     | 25.2    | 3.858    | 0.422  |
|                         | Middle school  | 1243 | 327     | 26.3    |          |        |
|                         | High school    | 737  | 219     | 29.7    |          |        |
|                         | Undergraduate  | 396  | 108     | 27.3    |          |        |
|                         | Postgraduate   | 13   | 4       | 30.8    |          |        |
| Monthly income (yuan)   | <1000          | 546  | 136     | 24.9    | 7.835    | 0.049  |
|                         | 1000-3000      | 800  | 201     | 25.1    |          |        |
|                         | 3000-6000      | 1181 | 338     | 28.6    |          |        |
|                         | Above 6000     | 170  | 57      | 33.5    |          |        |
| Physical activity level | Light          | 1568 | 395     | 25.2    | 7.435    | 0.024  |
|                         | Medium         | 1211 | 356     | 29.4    |          |        |
|                         | Heavy          | 43   | 15      | 34.9    |          |        |
| Drink                   | Never          | 1808 | 415     | 23.0    | 48.088   | <0.001 |
|                         | Sometimes      | 946  | 323     | 34.1    |          |        |
|                         | Often          | 73   | 31      | 42.5    |          |        |
| BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | <18.5          | 320  | 58      | 18.1    | 72.088   | <0.001 |
|                         | 18.5-23.9      | 1748 | 420     | 24.0    |          |        |
|                         | $\geq 24.0$    | 623  | 231     | 37.1    |          |        |
|                         | $\geq 28.0$    | 134  | 59      | 44.0    |          |        |
| Hypertension            | No             | 2427 | 605     | 24.9%   | 44.834   | <0.001 |
|                         | Yes            | 397  | 163     | 41.1%   |          |        |

本调查共得到完整数据人群 2827 人, 其中男性占 43.1%; 城市人口占 89.4%; 平均年龄为(36.9 $\pm$ 14.5)岁; 初高中学历者占 70.0%; 月收入以 1000~6000 元为主; 主要为轻体力和中体力劳动者。高尿酸血症患病率为 27.2%, 男性患病率(36.1%)高于女性(20.5%); 各年龄组患病率逐渐升高。随着月收入、体力劳动、饮酒频率、BMI 的升高以及患高血压, 高尿酸血症患病率均升高, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

## 2.2 膳食嘌呤摄入的食物分布情况 (表 2)

调查人群平均嘌呤摄入总量为  $(448.82 \pm 4.40)$  mg/d, 不同食物嘌呤的贡献率具有一定的差别。动物性食物中, 畜禽肉类食物嘌呤贡献率最高, 为 30.3%, 鱼虾蟹贝类次之, 为 17.9%, 奶类贡献率最低, 为 0.1%; 植物性食物中, 谷薯类食物嘌呤贡献率最高, 为 26.3%, 蔬菜类次之, 为 9.1%, 豆类、菌藻类、坚果和水果的贡献率分别为 8.8%、4.8%、0.8% 和 0.6%。男性嘌呤平均摄入总量  $(512.40 \pm 8.14)$  mg/d 高于女性  $(400.61 \pm$

4.30) mg/d, 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。

## 2.3 不同嘌呤摄入水平各类食物摄入量 (表 3)

用总能量摄入量调整膳食嘌呤摄入后, 将人群膳食总嘌呤摄入量根据三分位数等分成 T1 ( $87.55 \sim 334.25$ ) mg/1000 kcal、T2 ( $334.25 \sim 483.61$ ) mg/1000 kcal、T3 ( $483.61 \sim 682.63$ ) mg/1000 kcal 低中高三段。与低嘌呤摄入组相比, 高嘌呤摄入组的谷薯类摄入更少, 菌藻类、禽畜肉类、鱼虾蟹贝类、豆类摄入更多。

**Table 2 The distribution of dietary purine intakes ( $n=2827$ ,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ , mg/d)**

| Category          | Guanine     | Adenine     | Hypoxanthine | Xanthine   | Total purine |
|-------------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|
| Cereals, potatoes | 60.27±24.96 | 55.83±22.72 | 0.55±0.31    | 1.23±1.34  | 117.9±48.3   |
| Vegetables        | 14.42±9.06  | 14.82±9.09  | 3.89±2.41    | 8.34±5.20  | 41.44±25.75  |
| Fruit             | 1.06±0.02   | 0.97±0.02   | 0.19±0.01    | 0.50±0.01  | 2.73±0.06    |
| Fungi, algae      | 9.01±0.33   | 10.74±0.40  | 1.58±0.06    | 0.17±0.01  | 21.50±0.80   |
| Meat              | 28.14±0.66  | 29.82±0.68  | 71.73±1.64   | 6.24±0.15  | 135.92±3.05  |
| Fish, shrimp      | 28.78±0.71  | 17.04±0.39  | 33.10±0.78   | 1.54±0.04  | 80.43±1.87   |
| Eggs              | 0.43±0.01   | 0.18±0.01   | 0.35±0.01    | 0.15±0.01  | 1.12±0.02    |
| Beans             | 19.44±0.33  | 16.64±0.31  | 1.06±0.02    | 2.24±0.04  | 39.38±0.67   |
| Nuts              | 1.45±0.07   | 1.62±0.08   | 0.02±0.01    | 0.55±0.03  | 3.64±0.19    |
| Dairy products    | 0.27±0.01   | 0.20±0.01   | -            | -          | 0.47±0.01    |
| Juices            | 0.17±0.02   | 0.10±0.01   | -            | 0.20±0.02  | 0.47±0.05    |
| Wine              | 1.67±0.14   | 1.43±0.12   | 0.26±0.02    | 0.45±0.04  | 3.77±0.32    |
| Total             | 165.11±1.4  | 149.38±1.31 | 112.71±1.76  | 21.61±0.24 | 448.82±4.40  |

**Table 3 Various food intakes by purine intake levels ( $n=2827$ ,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ , g/d)**

| Category          | T1           | T2           | T3            | Total        |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Cereals, potatoes | 417.24±6.12  | 406.97±4.81  | 350.95±4.7623 | 391.73±3.09  |
| Vegetables        | 167.31±3.40  | 214.53±3.701 | 170.20±5.5523 | 224.40±2.67  |
| Fruit             | 37.82±1.98   | 43.81±1.98   | 52.28±2.9823  | 44.51±1.36   |
| Fungi, algae      | 8.54±0.56    | 18.05±1.041  | 14.15±0.9123  | 13.58±0.50   |
| Meat              | 45.65±1.35   | 88.30±1.891  | 179.45±6.0923 | 104.45±2.41  |
| Fish, shrimp      | 33.19±1.30   | 41.86±1.611  | 87.50±2.9523  | 54.18±1.28   |
| Eggs              | 38.64±0.98   | 37.09±0.97   | 37.07±1.11    | 37.63±0.59   |
| Beans             | 12.89±0.48   | 20.76±0.571  | 25.49±1.0323  | 19.71±0.43   |
| Nuts              | 5.67±0.76    | 5.88±0.31    | 5.38±0.31     | 5.64±0.29    |
| Dairy products    | 79.23±2.78   | 74.50±2.69   | 75.47±2.84    | 76.41±1.60   |
| Juices            | 29.60±7.23   | 27.79±1.68   | 18.21±2.223   | 25.23±2.59   |
| Total             | 875.78±26.94 | 979.54±21.25 | 1016.15±30.75 | 997.47±16.81 |

1 indicates a difference between T2 and T1; 2 indicates a difference between T3 and T1; 3 indicates a difference between T3 and T2. ( $P < 0.05$ )

## 2.4 高尿酸血症影响因素的 Logistic 回归分析 (表 4)

将年龄组、月均收入、体力劳动、饮酒、BMI、高血压以及膳食中鸟嘌呤、腺嘌呤、次黄嘌呤、黄嘌呤和总嘌呤摄入等变量纳入模型进行 Logistic 多因素回归分析, 得到饮酒、高 BMI、高血压、高次黄嘌呤摄入是男性患 HUA 的危险因素, 高年龄组、高 BMI、高血压是女性患 HUA 的危险因素。

## 3 讨论

全国 9 省市 35~70 岁的居民 HUA 患病率为 12.08%<sup>[10]</sup>, 青岛市 35 岁以上人群 HUA 患病率为 18.14%<sup>[11]</sup>, 北川羌族人群 HUA 患病率为 14.2%<sup>[12]</sup>, 常州市 18 岁以上人群 HUA 患病率为 13.1%<sup>[13]</sup>。本次调查厦门市 18 岁以上成年居民的 HUA 患病率为 27.2%, 与其他地区研究相比, 厦门市居民 HUA 患病率处于较高水平。

调查人群摄入嘌呤总量平均为  $(448.82 \pm$

4.40)mg/d, 高于我国 2002 年中国居民每标准人日摄入嘌呤总量 319.0 mg<sup>[14]</sup>, 且显著超过痛风病人急性期和慢性期嘌呤摄入量限制 150 mg/d<sup>[15]</sup>。另外, 居民嘌呤摄入总量中畜禽肉类、鱼虾蟹贝类食物的贡献率较高, 膳食高嘌呤摄入人群菌藻类、禽畜肉类、鱼虾蟹贝类、豆类食物摄入更多,

而这几类食物均属于中高嘌呤含量的食物。这可能是厦门居民 HUA 患病率较高的原因。早已有研究表明, 摄入过多肉类、海产品会使尿酸水平增高, 提高痛风发病风险<sup>[16]</sup>。因此, 厦门居民的饮食搭配仍存在不合理的情况, 需倡导合理膳食。

**Table 4 Logistic multivariate regression analysis of the factors related to hyperuricemia**

|        | Category       | $\beta$ | SE    | Wald   | P     | OR    | 95%CI          |
|--------|----------------|---------|-------|--------|-------|-------|----------------|
| Male   | Drinking       | -0.234  | 0.114 | 4.200  | 0.040 | 1.264 | (1.010, 1.530) |
|        | BMI            | 0.436   | 0.093 | 26.052 | 0.000 | 1.547 | (1.292, 1.852) |
|        | Hypertension   | 0.416   | 0.160 | 8.237  | 0.004 | 1.516 | (1.109, 2.071) |
|        | HypoxanthineT1 |         |       |        |       | 1.000 |                |
|        | HypoxanthineT2 | 0.218   | 0.165 | 1.745  | 0.187 | 1.243 | (0.900, 1.718) |
|        | HypoxanthineT3 | 0.331   | 0.148 | 4.986  | 0.026 | 1.393 | (1.041, 1.853) |
| Female | Age            | 0.291   | 0.103 | 7.397  | 0.005 | 1.337 | (1.092, 1.637) |
|        | BMI            | 0.294   | 0.099 | 8.368  | 0.003 | 1.342 | (1.106, 1.628) |
|        | Hypertension   | 0.519   | 0.195 | 7.073  | 0.008 | 1.680 | (1.146, 2.454) |

高尿酸血症作为一种代谢疾病, 受很多因素的影响。本次调查男性人群患病率远远高于女性, 这可能与男性的食物嘌呤总摄入量远高于女性有关, 而且女性分泌雌激素可抑制尿酸形成并促进其排泄<sup>[17]</sup>。高收入和高体力劳动者高尿酸血症患病率也都较高, 可能是因为高收入者暴露于饮酒和高嘌呤饮食等危险因素的频率较高。而体力活动过多会导致嘌呤产生过多且排泄较少, 如运动员的血清尿酸值就保持在较高水平<sup>[18]</sup>。

在高尿酸血症危险因素的 Logistic 回归分析中发现, 高 BMI 和高血压均是男女性患高尿酸血症的危险因素。一方面, 高血压和肥胖都会对肾脏微血管造成损伤, 引起尿酸盐的排泄降低; 另一方面, 局部组织缺氧使乳酸产生增多, 抑制尿酸的排泄, 最终导致血中的尿酸升高<sup>[19-20]</sup>。因此, 控制体重和血压在正常水平对高尿酸血症的发生发展起着重要作用。

年龄因素只在女性人群中表现出影响, 这可能与男女性的生理特点不同有关。青春期以后, 男性血尿酸水平逐渐上升, 于 50 岁左右达到高峰。而女性在青春期后, 由于雌激素的影响, 血尿酸水平上升不明显, 直到更年期雌激素分泌下降后才迅速上升并逐步达到与男性相似的血尿酸水平。由于女性体内的尿酸随年龄的增大波动较大, 表现为影响高尿酸血症患病的危险因素。

除此之外, 在男性人群中的多因素分析还发

现, 饮酒和高次黄嘌呤摄入是 HUA 的危险因素。有研究结果显示, 酒精是高尿酸血症的相关危险因素<sup>[21]</sup>。可能是饮酒时常伴食含有丰富蛋白和嘌呤的食物, 还有可能是由于大量乙醇代谢导致血清乳酸水平升高抑制尿酸的排泄。次黄嘌呤在次黄嘌呤-鸟嘌呤磷酸核糖转移酶 (HGPRT) 催化下转变为次黄嘌呤核苷酸 (IMP), 其代谢速度受 IMP 对酶的负反馈抑制调节<sup>[22]</sup>。因此, 若膳食中次黄嘌呤摄入过多可能会增加体内嘌呤含量, 从而使其代谢产生的尿酸增加, 引起高尿酸血症。这说明, 尽管体内尿酸主要由内源性代谢产生, 并会受到雌激素和酶的调节, 但高嘌呤饮食仍可使血尿酸浓度升高, 增加高尿酸血症患病风险。

由于高尿酸血症发病隐匿性极高, 如果长期不予以重视, 不仅可以发展为痛风, 还会与高血压、糖尿病、血脂异常等慢性疾病相互影响。因此, 针对厦门市居民较高的 HUA 患病率, 相关卫生部门需重视对高危人群的血尿酸水平检测, 提前筛查, 加以控制; 对居民加强高尿酸血症危险因素的健康宣传教育, 适当进行体育锻炼, 控制体重和血压; 科学合理的引导居民平衡膳食, 限制禽畜肉类、鱼虾蟹贝类、菌藻类和豆类的过量摄入, 增加嘌呤含量低的蔬菜水果、蛋奶等食物的摄入, 尤其是针对男性, 还应限制酒精摄入。

(下转 29 页)

- 营养状况及生长发育研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2014.
- [4] 周雪. 裕固族、保安族、东乡族 3~13 岁儿童的膳食现状及 6 年对比分析[D]. 兰州: 兰州大学, 2011.
- [5] Akhtar S, Ahmed A, Randhawa MA. Prevalence of vitamin A deficiency in South Asia: causes, outcomes, and possible remedies [J]. *Health Popul Nutr*, 2013, 31: 413-423.
- [6] 农村义务教育学生营养改善计划实施 5 年来, 3352 万名学生受益—从吃上吃饱到吃香吃好[EB/OL]. [2016-05-11]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s5147/201604/t20160426\\_240244.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/201604/t20160426_240244.html).
- [7] 徐海泉, 张倩, 甘倩, 等. 农村学生营养改善计划地区学生营养知识状况[J]. *中国学校卫生*, 2015, 36: 666-668, 672.
- [8] 夏浩业, 代旭, 王良, 等. 小学生营养午餐微量营养素摄入情况评价[J]. *卫生研究*, 2016, 45: 593-598.
- [9] 王如文. 中国儿童钙缺乏的现状及防治途径[J]. *中华儿童保健杂志*, 1997, 5: 253-256, 281.
- [10] 王燕玲. 甘肃省碘缺乏病监测与防治研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2009.
- [11] 田冰, 张蓉, 张华平, 等. 高原寒区某高炮部队膳食营养调查 \* \* \* \*
- (上接 23 页)
- [参 考 文 献]
- [1] 胡大一, 丁荣晶. 无症状高尿酸血症合并心血管疾病诊治建议中国专家共识[J]. *中国全科医学*, 2010, 13: 1145-1149.
- [2] 孙琳, 王桂侠, 郭蔚莹. 高尿酸血症研究进展[J]. *中国老年学杂志*, 2017, 37: 1034-1038.
- [3] 李迪, 王军波. 食物与人体尿酸水平关系研究进展[J]. *中国食物与营养*, 2014, 20: 86-89.
- [4] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2005 年修订版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [5] 潘洪志, 荣胜忠, 邹立娜, 等. 中国常见动物性食品中嘌呤的含量[J]. *营养学报*, 2012, 34: 74-78.
- [6] 荣胜忠, 邹立娜, 王朝旭, 等. 中国常见植物性食品中嘌呤的含量[J]. *卫生研究*, 2012, 41: 92-95, 101.
- [7] 谢芳钦, 陈爱平, 罗朝晨, 等. 常见饮品中嘌呤含量的测定[J]. *中国预防医学杂志*, 2013, 14: 551-552.
- [8] 荣胜忠, 张艳男, 王栋, 等. 常见干豆类及豆制品中嘌呤含量研究[J]. *中国食物与营养*, 2014, 20: 61-63.
- [9] 荣胜忠, 叶红婷, 关红军, 等. 不同种类鲜菌、干菌食品中嘌呤含量的比较研究[J]. *中国食物与营养*, 2014, 20: 62-64.
- [10] 陈涛, 李卫, 王杨, 等. 高尿酸血症的患病情况及相关因素分析[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2012, 6: 3526-3529.
- [11] 田小草, 逢增昌, 鲍国春, 等. 青岛市居民高尿酸血症患病及影响因素分析[J]. *中国公共卫生*, 2008: 360-362.
- [12] 邹晋梅, 杨静, 董建玲, 等. 北川羌族人群高尿酸血症及痛风流行病学调查[J]. *当代医学*, 2011, 17: 12-14.
- 与评价[J]. *解放军预防医学杂志*, 2003, 21: 190-191.
- [12] 尚煜, 李进华, 闫承生, 等. 河北省 5 岁以下儿童生长发育 Z 评分及营养状况评价[J]. *中国儿童保健杂志*, 2011, 19: 933-935.
- [13] 王玉, 李晋, 朱玉真, 等. 伊斯兰教区 1197 名学龄前儿童营养状况与发育评价[J]. *中国公共卫生*, 2000, 16: 39-40.
- [14] 刘晓静, 崔军, 刘兰静, 等. 乌鲁木齐市汉族学龄儿童青少年超重、肥胖现状[J]. *中国学校卫生*, 2012, 33: 209-210.
- [15] 杜松明, 马冠生. 《中国学龄儿童膳食指南(2016)》及解读[J]. *营养学报*, 2017, 39: 1-4.
- [16] 中华人民共和国教育部关于 2010 年全国学生体质与健康调研结果公告. [EB/OL]. [2015-04-11]. <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s5948/201109/124202.html>.
- [17] Du SF, Morz TA, Zhai FY, et al. Rapid income growth adversely affects diet quality in China particularly for the poor! [J]. *Soc Sci Med*, 2004, 59: 1505-1515.
- [18] 景君俐, 刘喜群, 冯淑英. 集体与散居学龄前儿童膳食结构及营养评价[J]. *中国儿童保健杂志*, 2007, 15: 330-331.
- \* \* \* \*
- [13] 王珥梅, 陆晓荣. 常州市成人尿酸流行病学特征分析[J]. *职业与健康*, 2013, 29: 2675-2676.
- [14] 荣胜忠, 邹立娜, 崔新宇, 等. 中国居民膳食嘌呤摄入量评估[J]. *营养学报*, 2015, 37: 226-228, 234.
- [15] 孙长颢, 孙秀发, 凌文华. 营养与食品卫生学[M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 205-212.
- [16] Choi HK, Atkinson K, Karlson EW, et al. Purine-rich foods, dairy and protein intake, and the risk of gout in men [J]. *N Engl J Med*, 2004, 350: 1093-1103.
- [17] Fu S, Luo L, Ye P, et al. Epidemiological associations between hyperuricemia and cardiometabolic risk factors: a comprehensive study from Chinese community[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2015, 15: 129.
- [18] 潘慧, 林志达, 罗小强, 等. 广东省部分运动员尿酸水平分析[J]. *中山大学学报(医学科学版)*, 2016, 37: 786-790.
- [19] 刘英, 曾勇. 高尿酸血症与肥胖[J]. *中国心血管杂志*, 2016, 21: 11-13.
- [20] 张强. 尿酸与高血压关系研究[J]. *内蒙古民族大学学报(自然科学版)*, 2015, 30: 528-530.
- [21] Choi HK, Curhan G. Beer, liquor, and wine consumption and serum uric acid level: the third national health and nutrition examination survey [J]. *Arthritis Rheum*, 2004, 51: 1023.
- [22] 陈光亮, 徐叔云. 高尿酸血症研究进展[J]. *中国药理学通报*, 2003: 1088-1092.

(续完)