

# 中国居民膳食嘌呤摄入量评估及其与血尿酸相关性的研究

潘洪志

(哈尔滨医科大学公共卫生学院 教授)

中国居民膳食嘌呤摄入量评估  
及其与血尿酸相关性的研究

潘洪志  
哈尔滨医科大学公共卫生学院

2014年11月

Contents

1. 研究背景
2. 研究意义
3. 方法
4. 结果与讨论
5. 结论

一. 研究背景

嘌呤是一种碱基，在人体内代谢成为尿酸，尿酸生成增多或排泄减少就会导致高尿酸血症。部分高尿酸血症患者会进一步发展为痛风。

人体内尿酸可来源于富含嘌呤或核蛋白的食物，这部分尿酸约占体内总尿酸的20%；由体内氨基酸、核苷酸及其他小分子化合物合成和核酸分解代谢而来的尿酸约占机体总尿酸的80%。

高尿酸血症  
Hyperuricemia

女性UA ≥ 360.0 μmol/L      男性UA ≥ 420.0 μmol/L

一. 研究背景

HUA的流行现状

● 2006年美国第三次全国营养调查 ● 山东沿海  
● 日本成年男性 ● 黑龙江哈尔滨  
● 中国台湾

一. 研究背景

高尿酸血症的危害

肾脏疾病      甲状腺功能异常

痛风      HUA      代谢综合征 (MS)

冠心病      动脉粥样硬化

中心性肥胖  
脂代谢异常  
高血压  
糖尿病

一. 研究背景

目前，我国至今没有针对膳食嘌呤摄入量进行评估的研究，对其与高尿酸血症和痛风发病风险相关性的研究更无报道。

## 二.研究意义

本项目在我国常见食物嘌呤含量测定的基础上,通过膳食调查对中国居民膳食嘌呤的摄入量进行评估,并研究其与血尿酸水平之间的相关性,以此可作为人们健康膳食指导的依据,为高尿酸血症或痛风患者的预防发病和康复治疗提供科学依据。

## 三.方法



## 三.方法

膳食调查的质量控制-调查过程中携带食物模型及各种标准容器



## 三.方法

膳食嘌呤摄入量的计算

计算公式: 膳食嘌呤摄入量 =  $\sum(C_i \times FC_i)$

注:  $C_i$  为食物中的嘌呤含量 (mg/kg)

$FC_i$  为食物的消费量 (g/每标准人日)

表1 膳食嘌呤摄入量计算举例

| 食物种类 | 重量 (g) | 鸟嘌呤 (mg) | 腺嘌呤 (mg) | 次黄嘌呤 (mg) | 黄嘌呤 (mg) | 总嘌呤 (mg) |
|------|--------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 大米   | 100.00 | 18.03    | 16.44    | 0.10      | 0.00     | 34.57    |
| 鸡蛋   | 120.00 | 1.46     | 0.11     | 0.10      | 0.00     | 1.67     |
| 猪肉   | 175.00 | 34.77    | 39.15    | 166.23    | 1.07     | 241.22   |
| 土豆   | 150.00 | 8.94     | 9.44     | 0.33      | 0.69     | 19.40    |
| 草莓   | 100.00 | 3.68     | 4.82     | 2.25      | 1.60     | 12.35    |
| 总计   |        | 79.12    | 84.94    | 169.01    | 6.75     | 339.81   |

## 四.结果与讨论

研究对象年龄分布情况

表2 各组年龄分布情况

| 年龄(岁) | 痛风患者      | HUA       | 对照        |
|-------|-----------|-----------|-----------|
|       | 人数 (%)    | 人数 (%)    | 人数 (%)    |
| 20-39 | 13 (21.3) | 33 (48.5) | 18 (30.0) |
| 40-59 | 41 (63.1) | 28 (41.2) | 44 (73.3) |
| 60-80 | 11 (16.9) | 7 (10.3)  | 6 (10.0)  |
| 合计    | 65        | 68        | 60        |

注: 所有研究对象均为男性

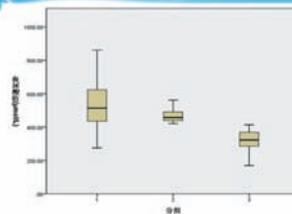


图1 研究对象尿酸值分布情况

注: 1, 痛风组; 2, 高尿酸血症组; 3, 正常组  
三组之间均值比较均有差异,  $P < 0.01$

表3 嘌呤摄入量评估 ( $\bar{X} \pm S$ )

| 嘌呤摄入量 (mg) | 痛风 (n=65)       | HUA (n=68)      | 对照组 (n=60)      | P    |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| 鸟嘌呤        | 91.21 ± 56.90   | 127.98 ± 67.31  | 124.49 ± 58.99  | 0.01 |
| 腺嘌呤        | 88.62 ± 52.55   | 121.47 ± 67.95  | 116.47 ± 54.59  | 0.01 |
| 次黄嘌呤       | 66.04 ± 64.56   | 98.90 ± 81.76   | 89.42 ± 83.90   | 0.04 |
| 黄嘌呤        | 10.06 ± 8.13    | 11.45 ± 8.05    | 13.06 ± 9.07    | 0.15 |
| 总计         | 265.31 ± 156.58 | 359.80 ± 192.81 | 343.45 ± 164.51 | 0.01 |

表4 嘌呤摄入量与尿酸值的Pearson相关系数

| 嘌呤种类 | 对照组 (n=60) |      | 痛风组 (n=65) |      | 高尿酸血症组 (n=68) |      |
|------|------------|------|------------|------|---------------|------|
|      | r          | P    | r          | P    | r             | P    |
| 鸟嘌呤  | 0.15       | 0.24 | -0.03      | 0.78 | 0.25          | 0.04 |
| 腺嘌呤  | 0.23       | 0.08 | -0.07      | 0.58 | 0.30          | 0.01 |
| 次黄嘌呤 | 0.18       | 0.17 | 0.55       | 0.66 | 0.42          | 0.01 |
| 黄嘌呤  | 0.06       | 0.67 | 0.01       | 0.48 | 0.05          | 0.67 |
| 总嘌呤  | 0.22       | 0.08 | 0.09       | 0.48 | 0.38          | 0.01 |

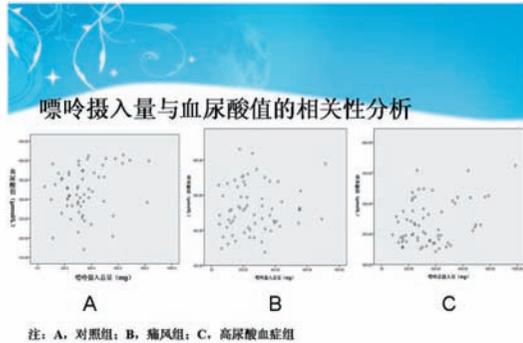


图2 对照组嘌呤摄入量与血尿酸值的散点图

表5 部分动植物性食品中嘌呤含量 (mg/100g)

| 食物 | 鸟嘌呤   | 腺嘌呤   | 次黄嘌呤  | 黄嘌呤  | 总嘌呤   |
|----|-------|-------|-------|------|-------|
| 鲑鱼 | 24.6  | 43.5  | 72.8  | 0.4  | 141.3 |
| 鲤鱼 | 39.5  | 17.4  | 58.8  | 6.2  | 121.9 |
| 鸡肉 | 32.4  | 30.3  | 144.1 | 1.2  | 208.0 |
| 猪肝 | 134.0 | 89.8  | 18.7  | 32.7 | 275.2 |
| 花生 | 31.2  | 37.7  | 0.1   | 16.4 | 85.4  |
| 榛子 | 36.5  | 32.8  | 0.7   | 6.5  | 76.5  |
| 黄豆 | 101.7 | 113.2 | 0.3   | 2.9  | 218.1 |
| 绿豆 | 88.9  | 102.5 | 0.5   | 3.8  | 195.7 |

表7 不同种类植物性食品中嘌呤含量 (mg/100g)

| 食物     | 鸟嘌呤   | 腺嘌呤   | 次黄嘌呤 | 黄嘌呤  | 总嘌呤   |
|--------|-------|-------|------|------|-------|
| 花生     | 31.2  | 37.7  | 0.1  | 16.4 | 85.4  |
| 榛子     | 36.5  | 32.8  | 0.7  | 6.5  | 76.5  |
| 黄豆     | 101.7 | 113.2 | 0.3  | 2.9  | 218.1 |
| 绿豆     | 88.9  | 102.5 | 0.5  | 3.8  | 195.7 |
| 榛蘑(干)  | 109.3 | 35.4  | 32.7 | 8.4  | 185.8 |
| 猴头菇(干) | 72.3  | 102.9 | 2.0  | 0.4  | 177.6 |
| 口蘑(鲜)  | 8.7   | 12.5  | 24.2 | 5.2  | 50.6  |
| 滑子蘑(鲜) | 24.5  | 46.9  | 1.2  | 0.4  | 73    |

表8 不同种类动物性食品中嘌呤含量 (mg/100g)

| 食物  | 鸟嘌呤   | 腺嘌呤  | 次黄嘌呤  | 黄嘌呤  | 总嘌呤   |
|-----|-------|------|-------|------|-------|
| 羊肉  | 22.9  | 24.2 | 53.9  | 8.1  | 109.1 |
| 鸡肉  | 32.4  | 30.3 | 144.1 | 1.2  | 208.0 |
| 猪肝  | 134.0 | 89.8 | 18.7  | 32.7 | 275.2 |
| 鸡肝  | 150.7 | 89.9 | 38.7  | 37.6 | 316.9 |
| 鲑鱼  | 24.6  | 43.5 | 72.8  | 0.4  | 141.3 |
| 鲤鱼  | 39.5  | 17.4 | 58.8  | 6.2  | 121.9 |
| 黄花鱼 | 13.2  | 98.8 | 51.8  | 1.4  | 165.2 |
| 刀鱼  | 113.4 | 30.1 | 14.7  | 2.7  | 160.9 |
| 青虾  | 68.9  | 57.9 | 14.0  | 39.1 | 179.9 |
| 基围虾 | 55.7  | 69.3 | 25.2  | 37.3 | 187.3 |

以鸟嘌呤、腺嘌呤、次黄嘌呤和黄嘌呤的摄入量为自变量，以尿酸值为因变量进行多重线性回归模型分析，发现次黄嘌呤摄入量与尿酸水平呈正相关。

表6 嘌呤摄入与尿酸的多元线性回归模型分析

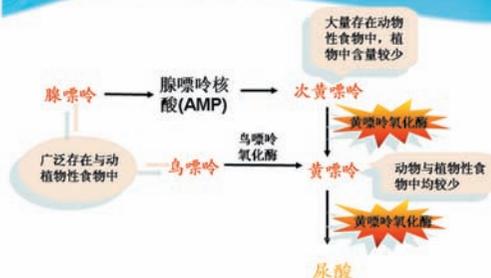
| 变量   | 回归系数   | 标准差   | 标准化偏回归系数 | P    |
|------|--------|-------|----------|------|
| 截距   | 427.07 | 57.20 |          | 0.00 |
| 鸟嘌呤  | -5.59  | 55.44 | -0.03    | 0.92 |
| 腺嘌呤  | 30.63  | 63.31 | 0.19     | 0.63 |
| 次黄嘌呤 | 18.16  | 9.03  | 0.30     | 0.04 |
| 黄嘌呤  | -7.80  | 15.01 | -0.08    | 0.60 |

注：模型校正了年龄和BMI; Adjusted R<sup>2</sup>= 0.14; 各嘌呤摄入量均经g转换

## 五. 结论

1. 在高尿酸血症患者中次黄嘌呤、腺嘌呤、鸟嘌呤的摄入量与血尿酸水平正相关，尤其是次黄嘌呤的影响最大。
2. 严格控制高尿酸血症患者的膳食嘌呤尤其是次黄嘌呤的摄入量，将有望改善其尿酸水平并降低痛风的发病率。
3. 次黄嘌呤与尿酸呈正相关的结论与目前国内国外膳食调查中关于摄入动物肉类能引起尿酸升高并导致痛风的研究结果相一致。

## 外源性嘌呤在体内的代谢过程



## 五. 结论

4. 痛风患者病情知晓率较高，因而嘌呤摄入量得到明显控制，且在三组人群中是最低的，但该组尿酸值仍远远高于正常值。
5. 尿酸值正常的人群，其嘌呤摄入量也处在较高水平。



谢谢!

# 产后妇女体成分和体重滞留的变化及影响因素分析

赖建强

(中国 CDC 营养与健康所 教授)



## 背景

- 超重和肥胖是慢性病的重要危险因素;
- 我国城市18-44岁女性超重率为23.3%，肥胖率为6.6%，并且呈现逐年递增趋势（2002年全国营养调查）；
- 已婚生育的女性 VS 同龄未婚女性，产后体重滞留；
- 遗传、孕前BMI、孕期增重、喂养方式等与女性产后体重滞留相关。

## 研究方法

- 调查方法：前瞻性队列研究
- 研究对象：知情同意、自愿参加，2012.2-2014.2，招募健康孕妇，随访时间产后42天、产后6、12和18个月
- 调查方法：入户随访（问卷、体重秤、卷尺）、医院体检
- 调查内容：乳母一般情况、饮食行为、一天24h膳食调查、体格检查、体成分测量
- 数据分析：Epidata数据双录入，SAS 9.3数据分析（率、构成比、中位数、方差分析、Wilcoxon秩和检验、Kruskal-Willis秩和检验、多重线性回归，logistic回归等）

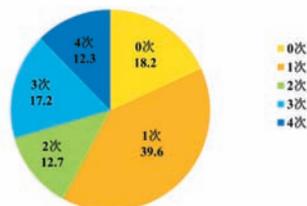
## 结果

### 一、调查人数

表1-1 各时间点调查人数

| 调查时间 | 人数  | 失访率（%） |
|------|-----|--------|
| 孕期   | 424 |        |
| 42天  | 319 | 24.8   |
| 6个月  | 114 | 73.1   |
| 12个月 | 160 | 62.3   |
| 18个月 | 110 | 74.1   |

图1-1 随访次数-率(%)



## 二、一般情况

图2-1 调查对象分娩年龄分布

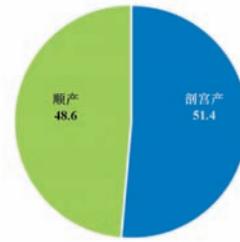
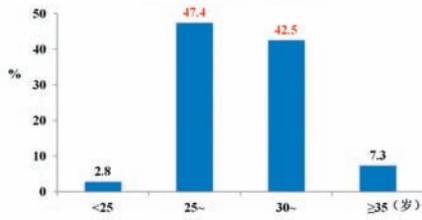
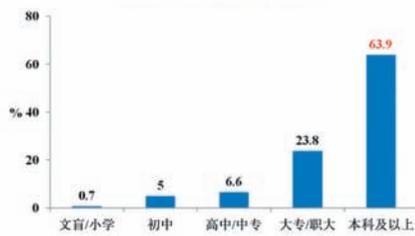


图2-6 分娩方式

图2-2 调查对象文化程度分布



## 三、孕期增重

图3-1 不同孕前体重者的孕期增重量

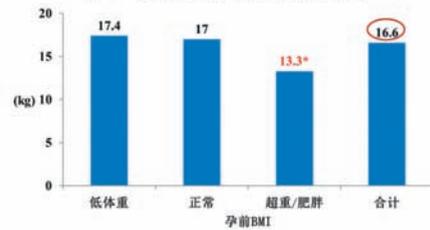
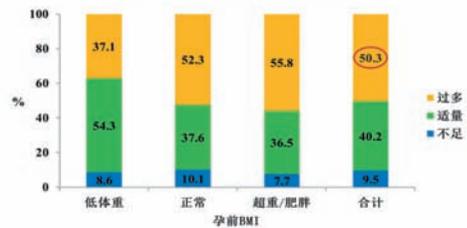
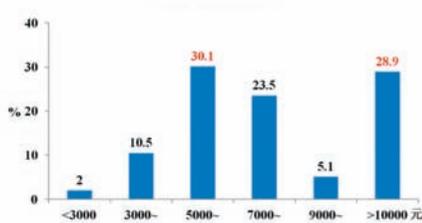


图3-2 不同孕前体重者的孕期增重情况



| 孕前体重分类 | BMI        | IDM推荐孕期增重量(kg) |
|--------|------------|----------------|
| 低体重    | <18.5      | 12.5-18.0      |
| 正常体重   | ≥18.5-24.9 | 11.5-16.0      |
| 超重     | ≥25.0-29.9 | 7.0-11.5       |
| 肥胖     | ≥30.0      | 5.0-9.0        |

图2-3 全家每月收入



## 四、体重滞留和体成分变化

图4-1 产后体重滞留量

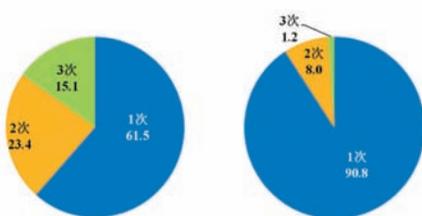
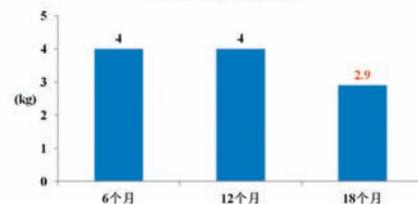


图2-4 孕次

图2-5 产次

图4-2 产后体重滞留5kg率

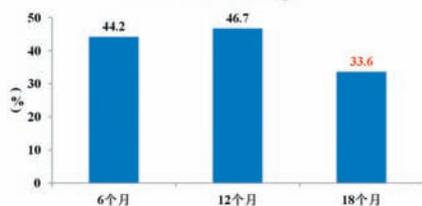


图4-3 孕期增重量对产后体重滞留量的影响

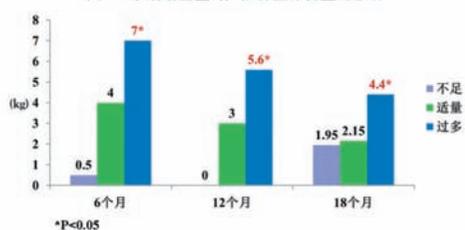


图4-4 孕前BMI对产后体重滞留量的影响

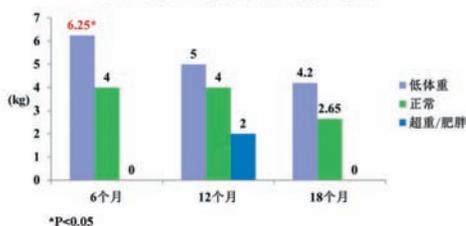
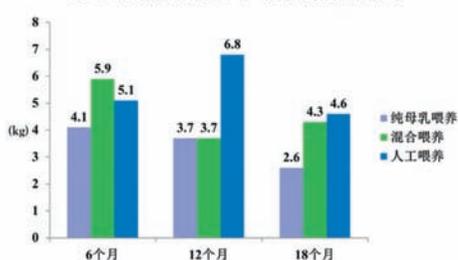


图4-5 6个月内喂养方式对产后体重滞留量的影响



### 产后体重滞留影响因素分析:

因变量: 产后6、12和18个月体重滞留量

自变量: 产妇年龄、孕次、产次、孕期增重、孕前BMI、分娩方式、文化程度、家庭收入和6个月内喂养方式

结果:

$$Y_6 = 2.479 + 3.013 \times \text{孕期增重} - 2.528 \times \text{孕前BMI}$$

$$Y_{12} = 2.009 + 2.541 \times \text{孕期增重} - 1.989 \times \text{孕前BMI}$$

$$Y_{18} = -1.638 + 1.933 \times \text{孕期增重}$$

图4-6 不同孕前体重者的产后超重/肥胖率

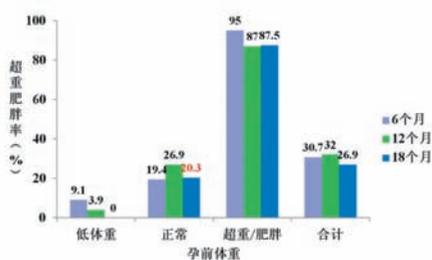


图4-7 不同孕前体重者产后中心性肥胖发生率



表4-1 体成分变化

|                     | 6个月              | 12个月             |
|---------------------|------------------|------------------|
| 骨矿含量(g)             | 2378.93±225.725  | 2379.73±228.338  |
| 总肌肉重(g)             | 34391.29±4482.27 | 34949.36±6117.75 |
| 总脂肪重(g)* ↓          | 23003.84±4955.71 | 21850.08±6016.54 |
| 总脂肪比(%)* ↓          | 38.212±4.668     | 36.143±5.437     |
| Siri UWE脂肪比(%)* ↓   | 30.356±4.275     | 28.627±5.104     |
| Brozek UWE脂肪比(%)* ↓ | 29.283±3.952     | 27.679±4.712     |
| 软组织脂肪比(%)* ↓        | 39.808±4.815     | 37.664±5.587     |
| 全身骨量与去脂体重比%         | 6.522±0.644      | 6.364±0.676      |
| 骨密度T-值* ↑           | -0.814±0.677     | -0.756±0.727     |

\*p<0.05

## 讨论

### 孕期增重

| 作者  | 时间(年)     | 地点              | 样本量  | 结果                    |
|-----|-----------|-----------------|------|-----------------------|
| 张玉梅 | 2014      | 8城市             | 1643 | 15.9kg<br>增重过多: 43.2% |
| 赖建强 | 2009      | 北京              | 600  | 16.0kg                |
| 张力  | 2006-2007 | 四川              | 2734 | 15.0kg                |
| 蒯士安 | 2006      | 石家庄、成都、<br>齐齐哈尔 | 1772 | 17.8kg                |

本次: 孕期增重**16.6kg** (中位数), 孕期增重过多**50.3%**;  
孕前超重/肥胖者孕期增重量低于孕前低体重和正常者

### 产后体重滞留

| 作者  | 时间(年)         | 地点              | 样本量  | 结果   |
|-----|---------------|-----------------|------|--|
| 张玉梅 | 2014          | 8城市             | 1643 | 6-12个月3.5kg<br>影响因素: 孕前BMI、<br>孕期增重、分娩方式               |
| 胡传来 | 2011-<br>2012 | 合肥              | 645  | 6个月: 5.1kg<br>12个月: 3.4kg<br>影响因素: 产后体力活动、<br>纯母乳喂养4个月 |
| 蒯士安 | 2006          | 石家庄、成都、<br>齐齐哈尔 | 1772 | 6-11个月4.8kg<br>12-23个月3.2kg                            |

6、12和18个月体重滞留量分别为4kg、4kg和2.9kg  
影响因素: 孕前BMI、孕期增重

### 产后肥胖

| 作者  | 时间(年)     | 地点 | 样本量 | 孕前<br>超重/肥胖率 | 产后<br>超重/肥胖率             |
|-----|-----------|----|-----|--------------|--------------------------|
| 胡传来 | 2011-2012 | 合肥 | 645 | 10%          | 12个月: 21.2%              |
| 本研究 | 2012-2014 | 北京 | 424 | 12.4%        | 12个月: 32%<br>18个月: 26.9% |

## 总结

1. 北京市人口流动性大且居住分散, 职业女性工作繁忙, 接受随访的比例较低, 导致失访率较高, 在今后的研究中要注意选择相对稳定易随访的人群;
2. 孕期增重过多的问题较普遍, 比例超过50%;
3. 产后体重滞留较多, 1/3的调查对象产后18个月体重滞留5kg以上, 孕前体重低或孕期增重多者, 体重滞留量多;
4. 孕前体重正常者中1/5产后超重/肥胖, 原因主要是孕期增重过多;
5. 产后随体重恢复, 脂肪含量逐渐降低, 骨密度有所回升。

## 结论

孕期体重增加多产后体重滞留高,  
孕前超重肥胖者产后超重肥胖率最高,  
纯母乳喂养有促进产后体重恢复的趋势。

## 致谢

- 感谢达能膳食营养与宣教基金;
- 感谢所有参与调查的妈妈们;
- 感谢海淀区妇幼保健院营养科滕越医生和张护士;
- 感谢入户随访的调查人员。

