

肥胖女性血清中氨基酸谱及补充组氨酸 改善炎症和氧化应激的研究

李 颖

(哈尔滨医科大学营养与食品卫生学教研室, 哈尔滨 150080)

血清组氨酸水平与肥胖关系的研究

营养与食品卫生学教研室
李 颖

哈尔滨医科大学

研究背景

沿海地区居民摄入青皮红肉鱼类摄入水平显著高于非沿海地区居民的摄入水平。

女性体重与青皮红肉鱼的摄入水平成显著的负相关, 男性的相关性较弱。

日本竹筴鱼(真鲷)
鳓鱼
鳕鱼

哈尔滨医科大学

报告内容

- 一、研究背景
- 二、研究目的
- 三、内容与 方法
- 四、研究结果
- 五、总结

哈尔滨医科大学

研究背景

含组氨酸0%、1.0%、2.5%、5%饲料

大鼠

8天

食物摄入 ↓
腹膜下脂肪量 ↓
UCP1 mRNA ↑

SD

哈尔滨医科大学

研究背景

1999年, 日本学者通过流行病学调查研究发现, 沿海地区居民的肥胖发生率显著低于非沿海地区。

哈尔滨医科大学

研究背景

组氨酸

组氨酸脱羧酶 (HDC)

组胺

下丘脑

激活组胺能神经元

产生饱腹感, 抑制食物摄入

哈尔滨医科大学

研究目的

1. 通过人群横断面研究, 探讨血清组氨酸水平与肥胖之间的关系;
2. 通过饮食诱导肥胖动物, 探讨组氨酸和肥胖的相互关系;
3. 通过补充组氨酸实验, 探讨组氨酸对肥胖引起的慢性炎症和氧化应激状态的改善, 以及可能的作用机制。



哈爾濱醫科大學

人群基本情况

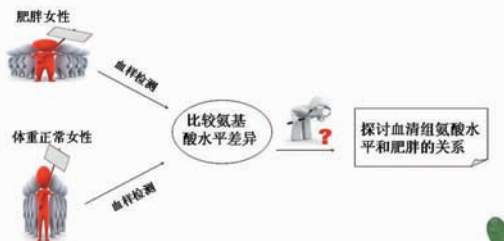
表1 肥胖女性和体重正常女性的一般情况

	肥胖女性 (n = 235)	体重正常女性 (n = 217)
年龄 (years)	44.13 ± 1.73	43.39 ± 2.57
体质指数 (kg/m ²)	30.68 ± 2.79*	21.07 ± 1.58
收缩压 (mmHg)	129.09 ± 9.29*	113.34 ± 12.74
舒张压 (mmHg)	82.00 ± 6.98*	74.01 ± 8.16
吸烟 (%)	7.70	6.50
饮酒 (%)	36.60	38.90
绝经 (%)	2.10	1.80
工作时的体力活动 (%)		
轻体力劳动	67.20	73.70
中体力劳动	31.50	24.40
重体力劳动	1.30	1.80
体育锻炼 (%)		
不锻炼	8.90	11.50
1-60 分/周	75.70	67.30
61-120 分/周	15.30	21.20

注: 与体重正常女性相比: * p < 0.05

哈爾濱醫科大學

第一部分 人群横断面研究



哈爾濱醫科大學

膳食摄入情况

表2 肥胖女性和体重正常女性膳食摄入情况

	肥胖女性 (n = 235)	体重正常女性 (n = 217)
蛋白质 (g/day)	86.29 ± 26.15	83.04 ± 29.76
脂肪 (g/day)	95.87 ± 42.31*	91.86 ± 36.70
碳水化合物 (g/day)	362.28 ± 139.26	346.48 ± 128.92
能量 (kcal/day)	2704.66 ± 1101.78*	2511.00 ± 770.25

与体重正常女性相比: * p < 0.05

进一步比较发现两组人群动物性蛋白、植物性蛋白摄入量频率也没有显著差异

哈爾濱醫科大學

人群来源

哈尔滨市

5个行政区: 道里、道外、南岗、香坊、平房

共15社区

居委会 (基本抽样单位)

8000人

肥胖女性 体重正常女性

哈爾濱醫科大學

血清氨基酸水平的测定

HPLC: WATERS 专利产品

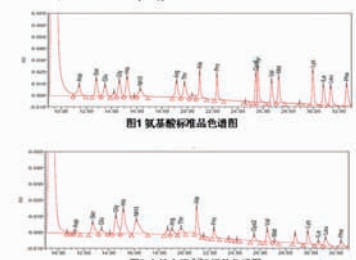


图1 氨基酸标准品色谱图

图2 女性人群血清样品色谱图

哈爾濱醫科大學

人群纳入标准

- 女性, 年龄40-50岁;
- 体重正常女性(217人) BMI: 18.5 - 24 kg/m²; 肥胖女性(235人) BMI: ≥ 28 kg/m²
- 空腹血糖 < 6.1 mmol/L, 2h-糖耐量 < 7.8 mmol/L;
- 收缩压 < 140 mmHg, 舒张压 < 90 mmHg;
- 6个月内体质指数波动 < 0.5 kg/m²;
- 没有服用可以干扰本次试验结果的药物, 如: 降压、降脂、降糖等药物;
- 没有代谢疾病的既往病史;
- 未怀孕者。

哈爾濱醫科大學

表3 协方差分析肥胖女性和体重正常女性血清氨基酸谱

含量 (μmol/L)	肥胖女性 (n = 235)	体重正常女性 (n = 217)	p
组氨酸 (Histidine)	172.47 ± 41.47	201.96 ± 54.54	0.002
苏氨酸 (Threonine)	157.69 ± 40.07	173.89 ± 39.89	0.026
甘氨酸 (Glycine)	113.42 ± 24.23	124.44 ± 27.64	0.041
赖氨酸 (Lysine)	69.91 ± 18.10	79.98 ± 22.34	0.009
异亮氨酸 (Isoleucine)	39.75 ± 11.16	44.35 ± 12.07	0.040
蛋氨酸 (Methionine)	27.85 ± 14.65	30.62 ± 16.61	0.074
精氨酸 (Arginine)	98.58 ± 21.84	108.51 ± 22.25	0.109
丝氨酸 (Serine)	84.70 ± 26.63	93.80 ± 24.55	0.115
亮氨酸 (Leucine)	85.49 ± 31.89	87.47 ± 28.80	0.748
苯丙氨酸 (Phenylalanine)	62.84 ± 23.11	63.48 ± 21.01	0.768
缬氨酸 (Valine)	110.21 ± 45.65	111.91 ± 51.18	0.380
谷氨酸 (Glutamic acid)	89.71 ± 27.56	87.73 ± 21.67	0.124
脯氨酸 (Proline)	108.42 ± 30.70	103.43 ± 22.26	0.614

注: 年龄、空腹血糖、胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、收缩压、舒张压、吸烟、饮酒、体力活动、能量摄入、蛋白质摄入以及工作时的体力活动和体育锻炼时间为校正变量

哈爾濱醫科大學



```
graph LR; A[SD 雌性大鼠  
(n=20)] --> B[高脂饲料]; A --> C[AIN-93M]; B --> D[肥胖模型组  
(n=10)]; C --> E[对照组  
(n=10)]; D --> F[比较血清组氨酸  
水平差异]; E --> F;
```

动物实验一

饮食诱导肥胖大鼠血清组氨酸变化

SD 雌性大鼠 (n=20)

高脂饲料

肥胖模型组 (n=10)

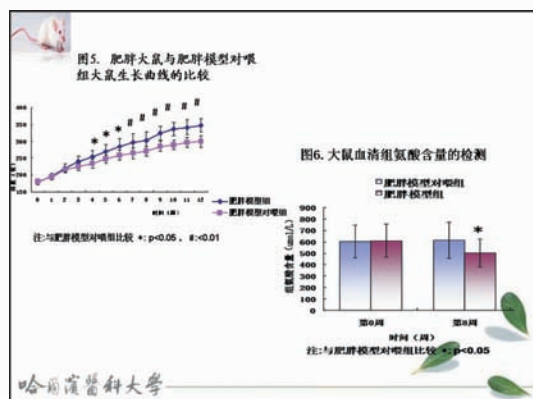
AIN-93M

对照组 (n=10)

比较血清组氨酸水平差异

哈尔滨医科大学

饲料主要成分构成		
表 6. 基础饲料与高脂饲料成分构成		
	对照组	肥胖模型组
	AIN-93M	高脂饲料
酪蛋白	140	140
猪油	5	180
大豆油	40	40
玉米淀粉	460.7	286.5
糊精	155	155
蔗糖	100	100
纤维素	50	50
混和矿物质	35	35
混和维生素	10	10
L-胱氨酸	1.8	1.8
胆盐	2.5	2.5

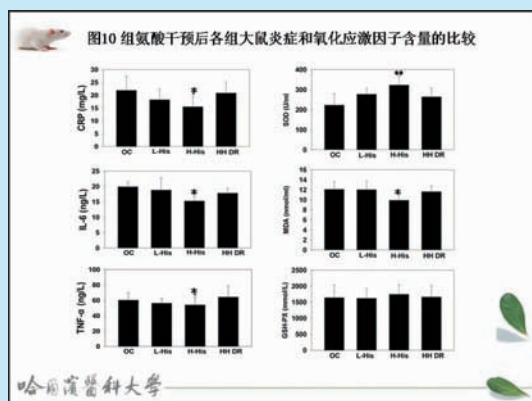
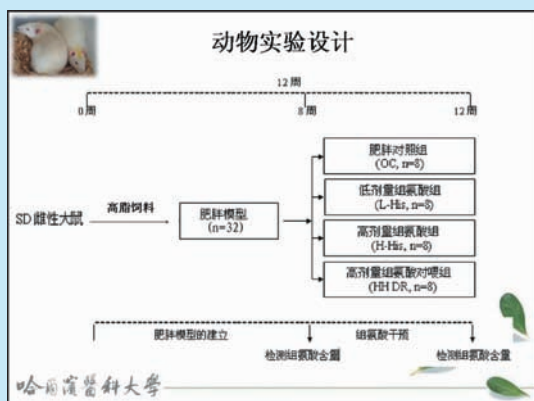
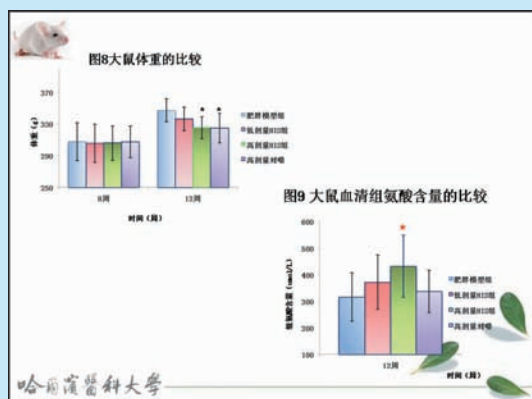


动物实验二

饮食诱导肥胖大鼠补充组氨酸研究



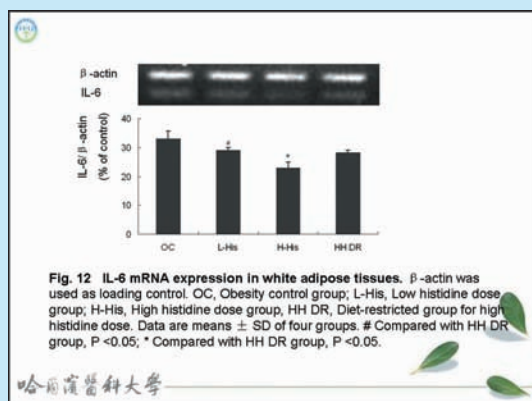
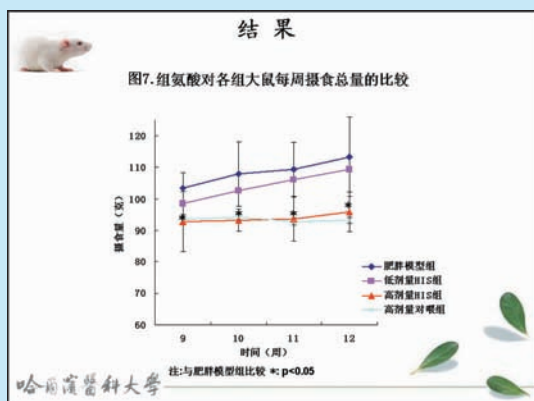
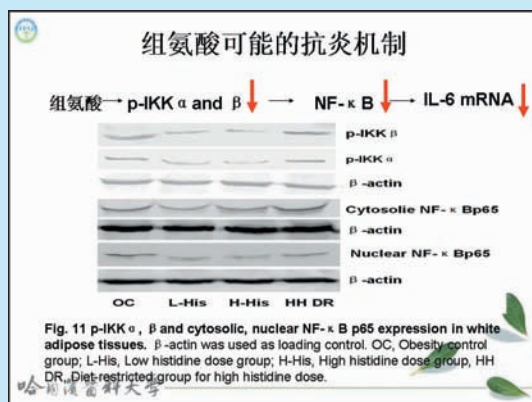
哈爾濱醫科大學



动物饲料配方

组别	饲料类别	添加组氨酸 g / (kg·bw)	摄食量
肥胖模型组 (OC)	高脂饲料	0.000	自由摄食
低剂量组氨酸组 (L-His)	高脂饲料	0.375	自由摄食
高剂量组氨酸组 (H-His)	高脂饲料	1.875	自由摄食
组氨酸高剂量对喂组 (HH DR)	高脂饲料	0.000	与H-His组一致

哈爾濱醫科大學





结论

人群调查中发现肥胖者氨基酸代谢紊乱，与对照组比较肥胖组出现显著降低，其中组氨酸最为显著。

动物实验表明饮食诱导肥胖，可以导致血清组氨酸显著降低。

给予组氨酸干预后，肥胖大鼠体重显著降低，并能够改善肥胖个体的炎症和氧化应激状态。可能的机制是抑制IKK- NF- κ B信号通路从而下调IL6表达与分泌。

哈尔滨医科大学

