

文章编号: 1000 - 5463(2003)03 - 0112 - 04

# 新西兰兔灌胃决明子后吸收入血的氨基酸分析

李续娥<sup>1</sup>, 马伟<sup>2</sup>, 郭宝江<sup>1</sup>

(1. 华南师范大学生命科学学院, 广东广州 510631; 2. 广州中医药大学, 广东广州 510405)

**摘要:** 用高速氨基酸分析仪分析决明子的氨基酸含量及其灌胃(1 g · kg<sup>-1</sup>)前后0、2、4 h新西兰兔血清中游离氨基酸的浓度。结果显示, 决明子中已测的17种氨基酸, 只有5种吸收入血; 除谷氨酸与精氨酸外, 吸收入血的其他氨基酸与决明子中含量较高的氨基酸并无对应关系。

**关键词:** 决明子; 氨基酸; 吸收入血

**中图分类号:** Q46      **文献标识码:** A

## ANALYSIS OF SEMEN CASSIAE AMINO ACIDS ABSORBED INTO SERUM

LI Xu - e<sup>1</sup>, MA Wei<sup>2</sup>, GUO Bao - jiang<sup>1</sup>

(1. School of Life Science, South China Normal University, Guangzhou 510631, China;

2. Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China)

**Abstract:** Amino acid content in *Semen Cassiae*, and free amino acid concentration in serum at 0, 2 and 4h both before and after ig *Semen Cassiae* (1 g · kg<sup>-1</sup>) were detected by a high-speed amino acid analyzer. The result showed: only 5 of the 17 kinds of amino acids in *Semen Cassiae* were absorbed into serum; except for glutamic acid and arginine, there was no correlation between the amino acids absorbed into serum and the amino acids having higher content in *Semen Cassiae*.

**Key words:** *Semen Cassiae*; amino acid; absorbed into serum

决明子(*Semen Cassiae*)中含有游离氨基酸<sup>[1]</sup>,且富含蛋白质( $w = 18.69\%$ )<sup>[2]</sup>。近年研究表明决明子具有降血脂、降血压、保肝及延缓衰老等作用<sup>[1]</sup>。氨基酸是蛋白质的基本组成成分,在疾病的发生和防治方面起重要的作用,但只有吸收入血的氨基酸才能发挥其对疾病的防治作用。故本文拟研究新西兰兔灌胃决明子粉后吸收入血的氨基酸,并分析其对决明子药理作用的贡献。

## 1 材料和仪器

(1) 决明子: 为豆科植物 *Cassia obtusifolia* L. 的干燥成熟种子, 安徽产, 经广东药学院药用

收稿日期: 2003 - 04 - 04

基金项目: 广东省科技计划资助项目(C30113); 广东省医药局科研课题资助项目(100061)

作者简介: 李续娥(1964 - ), 女, 陕西兴平人, 博士, 华南师范大学副教授。

植物教研室鉴定。

- (2) 动物: 新西兰兔, 由广州中医药大学实验动物中心提供。粤检证字, 第 2000A018 号。  
 (3) 仪器: 日立 835 - 50 型高速氨基酸分析仪。

## 2 方法

### 2.1 决明子中游离氨基酸的分析

精密称取 2 g 左右的决明子粉, 用体积分数为 80 % (下同) 乙醇浸泡并研磨, 离心取上清液, 残渣用 80 % 乙醇洗 3 次, 合并乙醇提取液, 并定容至 50 mL, 加磺基水杨酸沉淀蛋白后, 上机分析。

### 2.2 决明子中氨基酸的分析

精密称取决明子粉 40 mg 左右, 用 6 mol L<sup>-1</sup> 盐酸 110 水解 22 h 后, 上机分析。

### 2.3 决明子煎液中氨基酸的分析

精密称取决明子粉 15 g 左右, 加水 100 mL 煎煮 30 min, 取上清液, 残渣加水 80 mL 煎煮 30 min, 残渣再加少量水煎煮 10 min, 合并 3 次上清液, 水浴浓缩至 15 mL。用 6 mol L<sup>-1</sup> 盐酸 110 水解 22 h 后, 上机分析。

### 2.4 血清中游离氨基酸的分析

取新西兰兔 8 只, 体质量 2.1 ~ 2.4 kg。禁食 12 h 后, 分别于 0、2、4 h 从耳静脉取血 (谨防溶血, 下同)。接着灌胃决明子粉 1 g kg<sup>-1</sup>, 并分别于灌胃后的 2、4 h 从耳静脉取血。血样离心 (10 000 r min<sup>-1</sup>) 6 min, 得血清。用磺基水杨酸沉淀蛋白质后, 上机分析。结果均以  $\bar{x} \pm s$  表示, 以 *t* 检验进行统计学分析。

表 1 决明子粉及其煎液中的氨基酸组成 (w/%)

氨基酸名称	粉中游离氨基酸	粉中氨基酸	煎液中氨基酸
天冬氨酸	0.001 0	1.204	0.070 1
苏氨酸	0.000 6	0.487 7	0.005 6
丝氨酸	0.000 6	0.709 2	0.007 2
谷氨酸	0.001 1	2.12 5	0.043 5
脯氨酸	0.000 1	0.572 1	0.005 3
甘氨酸	0.000 5	0.591 0	0.017 1
丙氨酸	0.001 1	0.619 3	0.012 0
胱氨酸	< 0.000 1	0.120 5	0.001 0
缬氨酸	0.000 7	0.800 1	0.010 6
蛋氨酸	0.000 1	0.171 1	0.003 8
异亮氨酸	0.000 5	0.541 0	0.005 8
亮氨酸	0.000 2	0.881 0	0.006 0
酪氨酸	0.000 2	0.375 4	0.002 9
苯丙氨酸	0.000 5	0.601 9	0.010 9
赖氨酸	0.001 2	0.839 7	0.007 2
组氨酸	0.000 1	0.411 8	0.002 9
精氨酸	0.000 5	1.01 7	0.011 3
氨基酸总量	0.009 0	12.07	0.223 2

## 3 结果

### 3.1 决明子中的游离氨基酸、决明子及其煎液中的氨基酸

决明子中 17 种氨基酸的总量为 12.07 % (质量分数, 以下均同), 其中质量分数大于 1 % 的有谷氨酸、天冬氨酸、精氨酸, 其次质量分数较大的尚有亮氨酸、赖氨酸和缬氨酸; 决明子煎液中 17 种氨基酸的总量为 0.223 2 % (以 100 g 决明子为单位), 其中质量分数大于 0.01 % 的有天冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸、精氨酸; 决明子中游离氨基酸的总量为 0.009 %, 其中质量分数大于 0.001 % 的有谷氨酸、丙氨酸、赖氨酸; 见表 1。

### 3.2 新西兰兔灌胃决明子粉后血清游离氨基酸的变化

表2为新西兰兔灌胃决明子粉前后血清游离氨基酸的质量浓度。 $0_0$ 、 $2_0$ 和 $4_0$ 分别是新西兰兔灌胃决明子粉前0、2和4 h血清中游离氨基酸的质量浓度; $0_2$ 、 $2_2$ 和 $4_2$ 分别是新西兰兔灌胃决明子粉后0、2和4 h血清中游离氨基酸的质量浓度.其中灌胃前的 $4_0$ 与灌胃后的 $0_0$ 为同一组值.

表2 新西兰兔灌胃决明子粉后血清游离氨基酸质量浓度的变化( /mg ·100 mL<sup>-1</sup>) ( $\bar{x} \pm s, n=8$ )

氨基酸	$0_0$	$2_0$	$4_0$	$2_2$	$4_2$
天冬氨酸	1.11 ±0.41	1.08 ±0.28	0.91 ±0.16	1.05 ±0.20	0.91 ±0.24
苏氨酸	4.35 ±1.03	3.89 ±1.37	4.15 ±1.11	4.81 ±1.23	5.41 ±1.62
丝氨酸	2.85 ±0.24	2.56 ±0.35	2.62 ±0.21	2.80 ±0.43	2.58 ±0.40
谷氨酸	7.05 ±0.73	6.58 ±1.29	5.44 ±1.27**	7.01 ±0.58**	5.16 ±1.33
脯氨酸	2.68 ±0.22	2.82 ±0.36	2.62 ±0.24	2.68 ±0.17	2.59 ±0.40
甘氨酸	10.10 ±0.93	8.17 ±0.66**	7.82 ±0.86**	6.55 ±1.32*	5.24 ±0.68**
丙氨酸	6.39 ±1.01	6.06 ±0.90	4.35 ±0.91**	4.66 ±0.69	4.27 ±1.37
胱氨酸	0.46 ±0.21	0.67 ±0.19	0.51 ±0.13	0.48 ±0.08	0.59 ±0.15
缬氨酸	2.75 ±1.13	2.65 ±0.88	2.61 ±0.71	3.32 ±0.97	3.49 ±1.39
蛋氨酸	0.66 ±0.17	0.78 ±0.13	0.76 ±0.10	0.91 ±0.09**	0.91 ±0.13*
异亮氨酸	1.26 ±0.69	1.19 ±0.71	1.22 ±0.35	1.63 ±0.53	1.66 ±0.75
亮氨酸	1.91 ±0.63	1.78 ±0.92	1.89 ±0.52	2.58 ±0.79	2.61 ±1.16
酪氨酸	1.19 ±0.25	1.18 ±0.38	1.10 ±0.22	1.38 ±0.28*	1.30 ±0.16
苯丙氨酸	1.72 ±0.25	1.89 ±0.33	1.70 ±0.27	1.86 ±0.27	1.81 ±0.34
赖氨酸	2.99 ±0.57	2.80 ±0.46	2.61 ±0.54	2.85 ±0.48	2.66 ±0.59
组氨酸	2.28 ±0.31	2.27 ±0.28	2.32 ±0.14	2.59 ±0.26*	2.54 ±0.42
精氨酸	2.93 ±0.33	2.68 ±0.54	2.47 ±0.45*	2.99 ±0.46*	2.49 ±0.58
色氨酸	0.86 ±0.09	0.84 ±0.07	0.83 ±0.05	0.80 ±0.06	0.82 ±0.46

注:  $0_0$ 、 $2_0$ 、 $4_0$ 分别为灌胃决明子粉前0、2、4 h血清氨基酸质量浓度,  $2_2$ 、 $4_2$ 与 $0_0$ 比较 \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ ;  
 $0_2$ 、 $2_2$ 、 $4_2$ 分别为灌胃决明子粉后0、2、4 h血清氨基酸质量浓度,  $2_2$ 、 $4_2$ 与 $0_0$ 比较 \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

除谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸和精氨酸外,其他14种氨基酸的 $2_2$ 和 $4_2$ 相对于 $0_0$ 均无显著性差异( $P > 0.05$ ),即灌胃决明子前血清中此14种氨基酸的质量浓度不随时间而发生显著变化.灌胃决明子后,组氨酸和酪氨酸的 $2_2$ 相对于 $0_0$ 均有显著性增加( $P < 0.05$ );蛋氨酸的 $2_2$ 相对于 $0_0$ 有非常显著性增加( $P < 0.01$ ),其 $4_2$ 相对于 $0_0$ 有显著性增加( $P < 0.05$ ).

在灌胃决明子前,血清中谷氨酸、丙氨酸和精氨酸的浓度随时间增加而逐渐下降,它们的 $4_0$ 相对于 $0_0$ 均有显著性或非常显著性降低( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ ).灌胃决明子后,谷氨酸的 $2_2$ 相对于 $0_0$ 有非常显著性增加( $P < 0.01$ ),精氨酸也有显著性增加( $P < 0.05$ ).

甘氨酸的 $2_2$ 、 $4_2$ 相对于 $0_0$ 均有非常显著性降低( $P < 0.01$ ), $2_2$ 相对于 $0_0$ 有显著性降低( $P < 0.05$ ), $4_2$ 相对于 $0_0$ 有非常显著性降低( $P < 0.01$ ).

可见,灌胃决明子粉(1 g kg<sup>-1</sup>)后2 h或4 h,新西兰兔血清中游离氨基酸质量浓度显著或非常显著升高的(即吸收入血的)有谷氨酸、蛋氨酸、酪氨酸、组氨酸和精氨酸.

## 4 讨论

决明子粉中游离氨基酸的质量分数很低,仅是决明子中氨基酸总量的0.07%。因此,决明子灌胃后,吸收入血的氨基酸主要来源于决明子中的蛋白质。灌胃新西兰兔后,决明子粉中已测的17种氨基酸,只有5种氨基酸吸收入血;除谷氨酸与精氨酸外,吸收入血的其他氨基酸与决明子粉中含量较高的氨基酸并无对应关系。这可能与决明子中蛋白质的消化、吸收,以及决明子中其他吸收入血成分对血清游离氨基酸浓度的影响等因素有关。决明子煎液中的氨基酸总量只占决明子中氨基酸总量的1.85%,从吸收入血氨基酸的药理作用考虑,则决明子粉比其煎液效果更佳。

组氨酸对婴幼儿生长发育和增强机体对疾病的抵抗力十分重要。组氨酸静脉注射能明显改善脑缺血所致脑水肿及心功能障碍,明显降低左室收缩压峰值及左室内压变化速率<sup>[3]</sup>。谷氨酸和天冬氨酸可通过三羧酸循环和转氨基作用形成高能量的磷酸化合物,使重要的三羧酸循环底物在线粒体基质中水平升高,心肌摄氧量增加,改变心肌对底物的利用,刺激线粒体呼吸和无氧ATP生成,使心肌中ATP和磷酸激酶水平明显升高,以适应心肌代谢性和功能性恢复<sup>[4]</sup>。酪氨酸能改善多工作状态下的工作记忆,缓解工作压力和疲劳<sup>[5,6]</sup>。新西兰兔灌胃决明子粉后,能使血清中的组氨酸、谷氨酸和酪氨酸的浓度显著升高,因此这些氨基酸能提高抗病能力、保护心功能、改善记忆以及缓解疲劳等的作用可能是决明子延缓衰老的机理之一。

酪氨酸是体内儿茶酚胺递质(CA)的前体,它进入中枢神经系统后,促进CA的合成和释放,降低外周交感神经活性而发挥降血压作用<sup>[4]</sup>。精氨酸具有明显的降压作用,且是通过生成一氧化氮来参与神经内分泌、血管活性物质等调节的<sup>[7]</sup>。新西兰兔灌胃决明子粉后,能使血清中的酪氨酸和精氨酸的浓度显著升高,这可能是决明子能降压的原因之一。

蛋氨酸能维持机体生长发育和氮平衡,具有抗脂肪肝作用,适用于防治肝脏疾病和砷或苯等中毒<sup>[8]</sup>。因此决明子的保肝作用可能与决明子能使血清中的蛋氨酸浓度显著升高有关。

## 参考文献:

- [1] 华海清. 决明子的研究与临床应用[J]. 中国中药杂志, 1995, 20(9): 564 - 567.
- [2] 李续娥, 杨水云, 赵文明. 中药决明子蛋白质的提取分离及部分一级结构的测定[J]. 西安交通大学学报, 2001, 35(7): 764 - 767.
- [3] LIS Q, HAN H, HE J. Histidine ameliorated brain edema and cardiac dysfunction during local thrombotic cerebral ischemia in rats[J]. Acta Pharmacol Sin, 1995, 16(2): 156 - 159.
- [4] 李爱玲. 氨基酸对心血管功能的影响[J]. 氨基酸和生物资源, 1998, 20(2): 45 - 49.
- [5] THOMAS J R, LOCKWOOD P A, DEUSTER P A. Tyrosine improves working memory in a multitasking environment[J]. Pharmacol Biochem Behav, 1999, 64(3): 495 - 500.
- [6] DEJEN J B, WIENJES C J E, VULLINGHS H F M, et al. Tyrosine improves cognitive performance and reduces blood pressure in cadets after one week of a combat training course[J]. Brain Res Bull, 1999, 48(2): 203 - 209.
- [7] FACCHINETTI F, LONGO M, PICCINI F. L - Arginine infusion reduces blood pressure in preeclamptic women through nitric oxide release[J]. J Soc Gynecol Invest, 1999, 6(4): 202 - 207.
- [8] 任少锋, 阎淑萍, 张士莹, 等. 蛋氨酸的生产及其应用[J]. 河北化工, 1996(1): 37 - 40.

【责任编辑 黄玉萍】