

# 葛根素及葛根提取物在大鼠体内的药动学研究<sup>△</sup>

赵洁<sup>1\*</sup>, 苏畅<sup>2</sup>, 温德广<sup>1</sup>, 李嘉富<sup>1</sup>, 胡燕娴<sup>1</sup>, 吴芃<sup>3#</sup>(1.南方医科大学药学院, 广州 510515; 2.深圳市药品检验所, 广东深圳 518057; 3.南方医科大学南方医院泌尿外科, 广州 510515)

中图分类号 R945 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)10-1311-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.10.05

**摘要** 目的: 考察葛根素及葛根提取物在大鼠体内的药动学特征, 并比较两者药动学行为的差异。方法: 24只SD大鼠随机分为葛根素(300、100 mg/kg)和葛根素提取物高、低剂量(相当于葛根素300、100 mg/kg)组, 各组大鼠分别于ig给药前及给药后0.083、0.17、0.33、0.5、0.67、1、1.5、2、3、4、6、8、10 h经眼球后静脉丛采血0.2 ml测定血药浓度, 采用DAS 3.0软件计算药动学参数。结果: 与葛根素高剂量组比较, 葛根素低剂量组大鼠AUC<sub>0-7</sub>、C<sub>max</sub>显著增加, 而CL则显著降低; 且葛根素低剂量组以及葛根提取物高、低剂量组MRT<sub>0-7</sub>也显著降低(P<0.01)。葛根提取物低剂量组与葛根提取物高剂量组大鼠药动学参数差异无统计学意义(P>0.05)。结论: 葛根素和葛根提取物在大鼠体内的药动学行为存在差异, 葛根提取物中的某些成分可能会加快体内葛根素的清除, 从而缩短其在体内的平均滞留时间。

**关键词** 葛根素; 葛根提取物; 药动学; 大鼠

## Pharmacokinetics Study of Puerarin and Puerarin Lobate Extract in Rats

ZHAO Jie<sup>1</sup>, SU Chang<sup>2</sup>, WEN Deguang<sup>1</sup>, LI Jiafu<sup>1</sup>, HU Yanxian<sup>1</sup>, WU Peng<sup>3</sup>(1.School of Pharmaceutical Sciences, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China; 2.Shenzhen Institute for Drug Control, Guangdong Shenzhen 518057, China; 3.Dept. of Urinary Surgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To investigate the pharmacokinetic characteristics of puerarin and puerarin lobate extract in rats and compare the difference of pharmacokinetic behavior of them. METHODS: 24 SD rats were randomly divided into high-dose and low-dose groups of puerarin (300, 100 mg/kg) and puerarin lobate extract (equal to 300, 100 mg/kg of puerarin). 0.2 ml blood sample were collected from posterior venous plexus of bulbus oculi before intragastric administration and 0.083, 0.17, 0.33, 0.5, 0.67, 1, 1.5, 2, 3, 4, 6, 8, 10 h after administration, respectively. The pharmacokinetic parameters were calculated by using DAS 3.0 software. RESULTS: Compared with puerarin high-dose group, AUC<sub>0-7</sub> and C<sub>max</sub> of puerarin low-dose group increased significantly, while CL decreased significantly; MRT<sub>0-7</sub> of puerarin low-dose group and puerarin lobate extract high-dose and low-dose groups decreased significantly (P<0.01). There was no statistical significance in pharmacokinetic parameters between puerarin lobate extract low-dose group and puerarin lobate extract high-dose group (P>0.05). CONCLUSIONS: There is difference in the pharmacokinetic behavior between puerarin and puerarin lobate extract in rats. Some components of puerarin lobate extracts maybe speed up the elimination of puerarin in rats, so as to shorten the average retention time of it.

**KEYWORDS** Puerarin; Puerarin lobate extract; Pharmacokinetics; Rat

水。在本实验中, 后者既作为阴性对照组, 也作为正丁醇萃取物的溶剂对照组, 并且通过该组结果可以判断是否消除了大鼠自然恢复带来的实验误差, 使实验结果更加可靠、准确。

综上所述, 麸炒苍术活性部位药效优于生苍术。在以后的实验中, 本课题组将对生苍术和麸炒苍术各部位进行化学成分的比较研究, 明确其药效差异的物质基础, 进而为深入阐明苍术麸炒后作用增强的机制提供依据。

### 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[S]. 2010年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 150-151.
- [2] 姚佳, 刘玉强, 才谦. GC法测定不同来源苍术饮片中茅术醇和β-桉叶醇的含量[J]. 中国药房, 2014, 25(3): 246.

△基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No.31401499); 广东省教育厅科研项目(No.2012LYM\_0041); 广东省自然科学基金博士启动项目(No.S2012040006229); 广东省医学科研基金项目(No.B2012214)

\*副教授。研究方向: 药物吸收与代谢。电话: 020-61648597。E-mail: zhaojie\_0412@163.com

#通信作者: 副教授。研究方向: 泌尿系肿瘤、尿动力学。电话: 020-61648597。E-mail: doctorwupeng@gmail.com

- [3] 王丹凤, 刘玉强, 才谦. 苍术麸炒前后健脾作用研究[J]. 时珍国医国药, 2013, 24(1): 155.
- [4] 庞雪, 刘玉强, 刘小丹, 等. 麸炒苍术不同部位对大鼠脾虚的影响[J]. 现代药物与临床, 2015, 30(7): 763.
- [5] 刘汶, 张敦义. 番泻叶致脾虚证动物模型的造型方法[J]. 中国中西医结合脾胃杂志, 1998, 6(4): 231.
- [6] 曲长江, 林庶如, 夏淑杰. 苦寒泻下两种脾虚模型的免疫学比较研究[J]. 辽宁中医杂志, 1999, 26(3): 133.
- [7] 徐启华, 胡明华, 马方励, 等. 虚证动物模型的研究现状[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(11): 307.
- [8] 张继伟. 脾虚证客观化研究进展[J]. 环球中医药, 2013, 6(9): 714.
- [9] 朱曙东, 李彬裴, 乔樵. 云母粉对脾虚泄泻大鼠淀粉酶、木糖的影响[J]. 浙江中医学院学报, 2002, 26(6): 46.
- [10] 方圻. 现代内科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 1995: 1 848.
- [11] 吴美玉, 胡团敏. 血管活性肠肽与消化系统疾病的研究进展[J]. 世界华人消化杂志, 2012, 20(16): 1 453.

(收稿日期: 2015-06-25 修回日期: 2015-09-21)

(编辑: 刘萍)

葛根为豆科植物野葛 *Pueraria lobata* (Wild.) Ohwi 的干燥根,药食同源,在我国应用历史悠久。《神农本草经》记载:葛根具有解肌退热、生津止渴、透疹、升阳止泻、通经活络、解酒毒之功效<sup>[1]</sup>。葛根素为葛根的主要有效成分,具有降低心肌耗氧量、抗血小板聚集、保护心血管、改善脑循环等多种药理活性<sup>[2-7]</sup>。目前,中药葛根的临床应用以葛根有效成分单体葛根素的注射剂、冻干粉针剂和葛根有效成分及有效部位经提取后制备的口服固体制剂为主<sup>[8-10]</sup>。因中药成分复杂,当同一中药以不同形式应用时,其产生的药理活性、毒性以及药动学特征都可能存在差异<sup>[11]</sup>。为研究葛根有效成分单体葛根素及葛根提取物在大鼠体内的药动学行为是否存在差异,本文考察了葛根素及葛根提取物在大鼠体内药动学特征,并比较两者间的差异,以期对中药葛根的临床合理应用提供实验参考。

## 1 材料

### 1.1 仪器

Sartorius BT 25S 电子分析天平(德国 Mettler 公司);高效液相色谱(HPLC)系统:Agilent Technologies ChemStation for LC 3D Systems(美国 Agilent 公司);Milli-Q Gradient A10 超纯水系统(美国 Millipore 公司);Eppendorf 5810R 低温高速离心机(德国 Eppendorf 公司)。

### 1.2 药品与试剂

葛根素、大豆苷元、大豆苷对照品(HPLC 级,成都曼斯特试剂公司,批号: MUST-13031203、MUST-11091206、MUST-12051001,纯度:均 $\geq 98\%$ );睾酮(美国阿拉丁公司,批号: H1206043,纯度:98%);葛根提取物冻干粉(南方医科大学药学院,葛根素含量:4.36%);甲醇、乙腈、乙酸乙酯(美国 Burdick & Jackson 公司,色谱纯),其他试剂均为分析纯。

### 1.3 动物

健康 SD 大鼠,♂,体质量 220~250 g,SPF 级,由南方医科大学实验动物中心提供[动物合格证号: SCXK(粤)2011-0015]。

## 2 方法与结果

### 2.1 色谱条件

色谱柱: Agilent RRHT ZORBAX SB-C<sub>18</sub> (100 mm $\times$ 3.0 mm, 2.7  $\mu$ m);流动相: A(水)-B(甲醇),梯度洗脱(0~9 min, 100% B; 9~20 min, 100% B~33% B; 20~23 min, 33% B);流速: 0.30 ml/min;检测波长: 250 nm;柱温: 30  $^{\circ}$ C;进样量: 10  $\mu$ l。

### 2.2 溶液配制

2.2.1 葛根素标准溶液 精密称取葛根素对照品 10.12 mg,置于 50 ml 量瓶中,甲醇溶解定容,制备成质量浓度为 202.4  $\mu$ g/ml 的葛根素贮备液, -20  $^{\circ}$ C 保存,备用。精密吸取葛根素贮备液适量至 25 ml 量瓶中,以甲醇制备成质量浓度分别为 0.156、0.312、0.625、1.25、2.5、5、10、20  $\mu$ g/ml 的葛根素系列标准溶液。

2.2.2 大豆苷标准贮备液 精密称取大豆苷对照品 10.41 mg,置于 50 ml 量瓶中,甲醇溶解定容,制备成质量浓度为 208.2  $\mu$ g/ml 的大豆苷贮备液, -20  $^{\circ}$ C 保存,备用。

2.2.3 大豆苷元标准贮备液 精密称取大豆苷元对照品 11.09 mg,置于 50 ml 量瓶中,甲醇溶解定容,制备成质量浓度为 221.8  $\mu$ g/ml 的大豆苷元贮备液, -20  $^{\circ}$ C 保存,备用。

2.2.4 内标溶液 精密称取睾酮适量,以 6% 冰醋酸的乙腈溶

液制备成 50  $\mu$ mol/L 的内标贮备液;以 6% 冰醋酸的乙腈溶液稀释内标贮备液至终质量浓度为 100  $\mu$ g/ml 的内标溶液, -20  $^{\circ}$ C 保存,备用。

### 2.3 大鼠血浆样品处理方法

精密吸取大鼠血浆样品 100  $\mu$ l,置于 1.5 ml 离心管中,精密添加 10  $\mu$ l 葛根素标准溶液、10  $\mu$ l 大豆苷标准溶液、10  $\mu$ l 大豆苷元标准溶液、10  $\mu$ l 内标溶液,涡旋混合 1 min,加入 1 000  $\mu$ l 乙酸乙酯,涡旋混合 1 min,13 000 r/min 离心 10 min(离心半径为 9.5 cm,下同)。取上层有机层,置于氮吹仪上吹干,残留物加入 100  $\mu$ l 流动相复溶,13 000 r/min 离心 30 min,吸取 10  $\mu$ l 上清液进样分析。

### 2.4 给药方案与样品采集

取 SD 大鼠 24 只,随机分为 4 组,每组 6 只,分别为葛根素低剂量组(100 mg/kg)、葛根素高剂量组(300 mg/kg)、葛根提取物低剂量组(相当于葛根素 100 mg/kg)和葛根提取物高剂量组(相当于葛根素 300 mg/kg)(按 2015 年版《中国药典》(一部)中规定,本试验设定剂量接近人临床等效剂量,分别为临床剂量的 0.83 和 2.5 倍)。动物于实验前禁食,实验期间自由饮水。各组大鼠分别 ig 葛根素或葛根提取物的生理盐水溶液,于给药前及给药后 0.083、0.17、0.33、0.5、0.67、1、1.5、2、3、4、6、8、10 h 经眼球后静脉丛取血 0.2 ml,置于肝素钠抗凝处理过的离心管中,5 000 r/min 离心 10 min,分离上层血浆,置于 -20  $^{\circ}$ C 冰箱中保存或按照“2.3”项下方法操作,测定血浆样品中葛根素的含量。

### 2.5 分析方法的方法学考察

2.5.1 专属性 取大鼠空白血浆 100  $\mu$ l(6 个不同来源的混合血浆),不加对照品溶液和内标溶液,其余步骤均按“2.3”项下方法操作,获得空白血浆样品色谱图,见图 1A;将葛根素、大豆苷、大豆苷元对照品溶液及内标溶液加入大鼠空白血浆中,按“2.3”项下方法操作,获得相应样品色谱图,见图 1B;大鼠 ig 葛根提取物 30 min 后的血浆样品色谱图见图 1C。

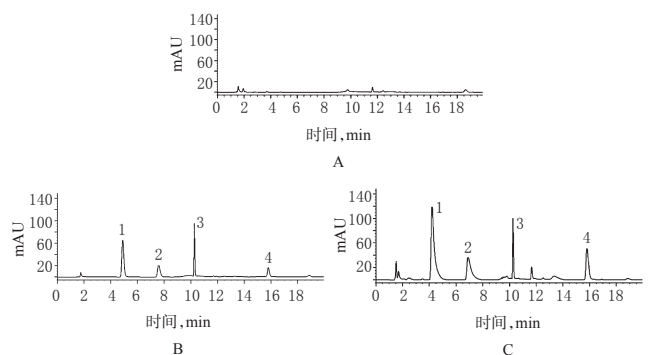


图 1 高效液相色谱图

A. 空白血浆; B. 空白血浆+对照品; C. 大鼠 ig 葛根提取物后 30 min 血浆样品; 1. 葛根素; 2. 大豆苷; 3. 大豆苷元; 4. 睾酮

### Fig 1 HPLC chromatograms

A. blank plasma; B. blank plasma+substance control; C. plasma sample of rats 30 min after oral administration of puerarin extract; 1. puerarin; 2. daidzin; 3. daidzein; 4. testosterone

结果,在选定的色谱条件下,葛根素、大豆苷、大豆苷元的保留时间分别为 4.9、7.6、10.2 min,内标睾酮的保留时间为 15.7 min,葛根提取物中的主要有效成分葛根素、大豆苷、大豆

昔元分离情况良好,大鼠血浆样品中的内源性物质不干扰葛根素或葛根提取物中主要有效成分的含量测定,表明方法专属性好。

2.5.2 标准曲线绘制 精密吸取大鼠空白血浆样品 100  $\mu\text{l}$ , 加入 10  $\mu\text{l}$  葛根素标准系列溶液, 分别制备成终质量浓度为 0.156、0.312、0.625、1.25、2.5、5、10、20  $\mu\text{g/ml}$  的系列血浆样品。按“2.3”项下方法操作, 测定系列血浆样品中葛根素的含量, 绘制葛根素血浆样品标准曲线。以血浆样品中葛根素的质量浓度( $x$ )为横坐标、葛根素与内标鞣酐峰面积的比值( $y$ )为纵坐标作直线回归, 得葛根素大鼠血浆样品的标准曲线为  $y=0.2672x-0.0223$  ( $r=0.9991$ )。结果表明, 葛根素质量浓度在 0.156~20  $\mu\text{g/ml}$  范围内线性关系良好。葛根素检测限为 0.05  $\mu\text{g/ml}$  (信噪比为 3), 定量下限为 0.156  $\mu\text{g/ml}$ , 可满足大鼠口服给药后血浆样品测定灵敏度的要求。

2.5.3 精密度 按“2.5.2”项下方法操作, 分别制备葛根素大鼠血浆低、中、高 3 种质量浓度的质量控制(QC)样品, 质量浓度分别为 0.156、2.5、20  $\mu\text{g/ml}$  (QC-L、QC-M、QC-H), 每个质量浓度样品同日内进行 6 样本分析; 另每天进样测定 1 次, 连续测定 3 d, 求得方法的精密度(QC 样品测定值的相对标准偏差)。结果, 葛根素血浆样品的日内及日间精密度 RSD 值均小于 13%, 符合生物样品测定的要求, 表明方法精密度良好。精密度试验结果见表 1。

表 1 精密度试验结果 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab 1 Results of precision tests ( $\bar{x} \pm s$ )

质量浓度, $\mu\text{g/ml}$	日间精密度 ( $n=3$ )		日内精密度 ( $n=6$ )	
	$\bar{x} \pm s, \mu\text{g/ml}$	RSD, %	$\bar{x} \pm s, \mu\text{g/ml}$	RSD, %
0.156	$0.112 \pm 0.013$	11.60	$0.131 \pm 0.016$	12.20
2.5	$2.730 \pm 0.166$	6.08	$2.680 \pm 0.166$	6.19
20	$18.520 \pm 0.814$	4.39	$18.140 \pm 0.551$	3.03

2.5.4 准确度 精密吸取大鼠空白血浆 100  $\mu\text{l}$ , 按“2.5.2”项下方法操作, 制备低、中、高 3 种质量浓度的 QC 样品, 按“2.3”项下方法操作, 进样分析, 记录峰面积响应信号值  $A_s$ 。另分别吸取 10  $\mu\text{l}$  含低、中、高 3 种质量浓度的葛根素标准溶液和 10  $\mu\text{l}$  内标溶液, 用 80  $\mu\text{l}$  流动相稀释后, 13 000 r/min 离心 10 min, 吸取上层清液, 进样分析, 记录峰面积响应信号值  $A_r$ 。以  $A_s/A_r \times 100\%$  计算提取回收率, 并计算相应方法回收率。结果, 低、中、高 3 种质量浓度葛根素血浆样品的提取回收率为 78.50%~90.05% ( $RSD < 4\%$ ,  $n=6$ ), 方法回收率为 81.30%~120.00% ( $RSD < 6.00\%$ ,  $n=6$ ), 表明方法准确度较好。回收率试验结果见表 2。

表 2 回收率试验结果 ( $n=6, \%$ )

Tab 2 Results of recovery tests ( $n=6, \%$ )

质量浓度, $\mu\text{g/ml}$	方法回收率	RSD	提取回收率	RSD
0.156	81.30	1.59	78.50	5.05
2.5	114.80	2.47	86.50	3.42
20	120.00	3.41	90.05	5.51

2.5.5 稳定性 按“2.5.2”项下方法操作制备 QC 样品, 分别考察葛根素低、中、高 3 种质量浓度 QC 样品 ( $n=3$ ) 的冻融稳定性及室温放置稳定性。考察血浆样品在冻融条件下的稳定性时, 将低、中、高 3 种质量浓度的 QC 样品从  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  环境中取出, 室温融化。待血浆样品解冻后再将其置于  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  环境中冰冻, 如此冻融反复 2 次 (每次冻融的时间间隔为 24 h), 按“2.3”项下方法操作, 测定血浆样品中葛根素含量。考察室温

放置条件下的稳定性时, 将低、中、高 3 种质量浓度的 QC 样品在室温放置 8 h 后, 按“2.3”项下方法操作, 测定血浆样品中葛根素含量。结果, 低、中、高 3 种质量浓度的葛根素血浆样品在经历冷冻-融化循环 2 次后以及室温放置 8 h 后, RSD 值均小于 15%, 表明在上述条件下样品稳定。

## 2.6 统计学方法

采用 SPSS 20.0 进行统计学分析。组间比较采用单因素方差分析(One-way ANOVA), 方差齐时多重比较采用 LSD 法, 方差不齐时采用 Dunnett' T3 检验。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2.7 大鼠 ig 葛根素及葛根提取物的药动学特征

大鼠按“2.4”项下方法 ig 葛根素或葛根提取物后取样测定, 结果葛根素组及葛根提取物组中葛根素的平均血药浓度-时间曲线见图 2。血药浓度数据采用 DAS 3.0 药动学软件进行非房室模型统计矩分析, 求算药动学参数, 见表 3。结果, 大鼠 ig 葛根素后, 葛根素在体内吸收较快, 低剂量组较高剂量组的  $AUC_{0-t}$  和  $c_{max}$  均显著增加, 而  $MRT_{0-t}$ 、 $CL$  则显著降低 ( $P < 0.01$ ); 大鼠 ig 葛根提取物后, 低剂量组与高剂量组的药动学特征差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

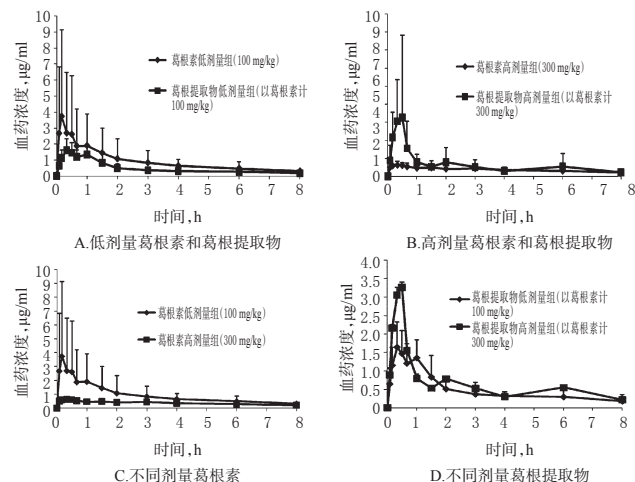


图 2 大鼠 ig 不同剂量葛根素及葛根提取物后的平均血药浓度-时间曲线 ( $n=6$ )

Fig 2 Mean plasma concentration-time curves of different doses of puerarin and puerarin lobate extract in rats after intragastric administration ( $n=6$ )

表 3 葛根素及葛根提取物在大鼠体内的药动学参数 ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n=6$ )

Tab 3 Pharmacokinetics parameters of puerarin and puerarin lobate extract in rats ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n=6$ )

药动学参数	葛根素低剂量组	葛根素高剂量组	葛根提取物低剂量组	葛根提取物高剂量组
$AUC_{0-t}, \text{mg}/(\text{L} \cdot \text{h})$	$7.28 \pm 1.875^*$	$3.085 \pm 1.214$	$3.75 \pm 1.381$	$4.889 \pm 4.771$
$c_{max}, \mu\text{g/ml}$	$3.87 \pm 1.318^*$	$0.712 \pm 0.159$	$1.912 \pm 0.521$	$3.962 \pm 4.345$
$t_{max}, \text{h}$	$0.762 \pm 0.43$	$0.316 \pm 0.149$	$0.639 \pm 0.306$	$0.306 \pm 0.125$
$t_{1/2}, \text{h}$	$3.672 \pm 1.293$	$4.365 \pm 1.633$	$4.292 \pm 1.225$	$3.506 \pm 2.873$
$MRT_{0-t}, \text{h}$	$2.723 \pm 1.128^*$	$3.417 \pm 0.783$	$2.269 \pm 0.59^*$	$2.200 \pm 0.784^*$
$CL, \text{L}/(\text{h} \cdot \text{kg})$	$18.833 \pm 13.528^*$	$77.321 \pm 19.568$	$23.482 \pm 12.059$	$86.697 \pm 61.486$

注: 与葛根素高剂量组比较,  $*P < 0.01$

Note: vs. puerarin high-dose group,  $*P < 0.01$

## 3 讨论

本研究结果显示, 大鼠 ig 不同剂量葛根素及葛根提取物后, 葛根素在大鼠体内的药动学行为存在差异。大鼠 ig 低剂

量葛根素比高剂量的葛根素吸收更好。当给药剂量以葛根素计为 100 mg/kg 时,葛根素单体组比葛根提取物组 AUC<sub>0-7</sub> 更大。针对中药葛根的有效成分单体葛根素及葛根提取物两者的药动学行为存在较大差异这一现象,推测这可能与葛根素或葛根提取物在体内的吸收、代谢的复杂过程密切相关。药物在体内的吸收与代谢是由药物转运蛋白和药物代谢酶共同介导完成的,即药物转运蛋白和药物代谢酶之间存在偶合作用,这种偶合作用可以调控药物的吸收与代谢过程,从而影响药物的药动学行为。葛根素为药物转运蛋白 P-gp 的底物<sup>[12]</sup>,当机体给予葛根素或葛根提取物后,位于小肠黏膜上皮细胞的 P-gp 可将进入细胞的药物外排至细胞外,减少葛根素的肠道吸收。而在给予大鼠葛根素后 10 min,可在血浆样品中检测到大豆苷元的存在,表明葛根素在大鼠体内会被迅速地代谢为大豆苷元,代谢产物大豆苷元又具有 P-gp 抑制剂样作用,可增加 P-gp 底物的吸收;但当葛根素浓度大于 10 mg/L 时,葛根素的代谢不随底物浓度的增加而呈线性增加,表现出明显的饱和性<sup>[13-14]</sup>,且有研究表明葛根素单体在大鼠肝微粒体中的代谢显著快于葛根提取物中葛根素在大鼠肝微粒体中的代谢<sup>[13]</sup>。可见,葛根素与葛根提取物的代谢行为也存在显著差异。因此,笔者推测葛根素及葛根提取物两者的药动学行为存在较大差异的原因与药物转运蛋白和代谢酶之间的偶合作用关系密切。

中药提取物所含的化学物质复杂,提取物中的其他成分可通过影响有效成分单体的吸收、分布、代谢、排泄等过程,最终影响药动学特征,进而影响药效的发挥或毒性的产生。因此,研究中药有效成分单体及提取物药动学行为的差异可更好地指导临床用药提供实验依据。

### 参考文献

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 2015 年版. 北京:中国医药科技出版社,2015:333.  
 [2] 郭宇洁,孟硕,徐辉,等. 葛根素和葛根黄酮的药代动力学研究概述[J]. 中国实验方剂学杂志,2009,15(6):82.  
 [3] 林文慧,朱春燕,陈卫,等. 葛根黄酮在大鼠肠道的吸收动力学研究[J]. 中国中药杂志,2008,32(2):164.

[4] Luo CF, Yuan M, Chen MS, et al. Pharmacokinetics, tissue distribution and relative bioavailability of puerarin solid lipid nanoparticles following oral administration[J]. *Int J Pharm*, 2011, 410(1/2):138.  
 [5] Wong KH, Li GQ, Li KM, et al. Kudzu root: traditional uses and potential medicinal benefits in diabetes and cardiovascular diseases[J]. *J Ethnopharmacol*, 2011, 134(3):584.  
 [6] Tang L, Liu D, Yi X, et al. The protective effects of puerarin in cardiomyocytes from anoxia/reoxygenation injury are mediated by PKCepsilon[J]. *Cell Biochem Funct*, 2014, 32(4):378.  
 [7] 崔淑芹. 葛根素对急性慢性乙醇中毒大鼠心脏的保护性调控作用[J]. 南方医科大学学报, 2011, 31(12):2 035.  
 [8] 许丽佳,刘婧,邹亮. 葛根素注射剂的安全性研究进展[J]. 成都大学学报:自然科学版, 2014, 33(3):208.  
 [9] 张嘉家,易荆丽,周毅生,等. 葛根总黄酮分散片的药动学研究及其与愈风宁心片的比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(1):107.  
 [10] 李运景. 葛根素注射液不良反应分析[J]. 中国药房, 2006, 17(24):1 895.  
 [11] 李煦颖,赵妍,王琳,等. 葛根素及葛根提取物在大鼠体内的药代动力学研究[J]. 中国生化药物杂志, 2009, 30(6):383.  
 [12] 孔一帆. 基于 MDCK 的葛根素跨膜转运机制的研究[J]. 安徽医科大学学报, 2012, 47(12):1 418.  
 [13] 崔升森,赵春顺,高坤,等. 大鼠肝微粒体中葛根素的液相色谱-质谱测定法及药物代谢动力学[J]. 沈阳药科大学学报, 2007, 24(1):32.  
 [14] 刘莹,王国丽. 葛根素及葛根提取物在大鼠肝微粒体内代谢动力学研究[J]. 药物生物技术, 2011, 18(5):392.

(收稿日期:2015-10-27 修回日期:2015-12-25)

(编辑:林 静)

## 全国爱卫会召开电视电话会议部署“清洁家园 灭蚊防病”春季爱国卫生运动

**本刊讯** 2016年2月29日,为认真贯彻落实中央领导重要批示精神,加大寨卡病毒病防控力度,全国爱卫会召开全国爱国卫生工作电视电话会议,就相关工作作出部署。全国爱卫会副主任、国家卫生和计划生育委员会主任李斌出席会议并讲话。

李斌主任要求,各地爱卫会要认真组织开展以“清洁家园、灭蚊防病”为主题的春季爱国卫生运动,有效防控寨卡病毒病等春夏季重点传染病。一是集中开展环境卫生治理,对车站、港口、农贸市场、城中村、城乡结合部等重点区域进行环境综合整治,开展单位和家庭卫生大扫除,彻底清理卫生死角,铲除蚊虫孳生环境。二是加强病例监测与研判,将寨卡病毒病感染病例列入全国传染病信息报告系统,实行网络直报;同时,要加强登革热、麻疹、手足口病等传染病的疫情监测,做好

分析研判,发现异常情况,要及时发出预警,做好调查处置。三是加强蚊媒监测,对蚊媒密度超过预警值的,及时开展集中灭杀活动;要科学、合理地使用防蚊灭蚊药品,避免过度用药和滥用药。四是加强联防联控,及时沟通疫情信息,强化口岸防控,严防疫情输入。五是做好宣传教育和舆论引导,加强防蚊灭蚊和传染病防治知识的科普宣传,让“清洁家园、灭蚊防病”的口号家喻户晓,提高群众的卫生防病意识和自我防护能力。六是提升防治能力,制订防控方案,加大培训,做好物资准备,确保寨卡病毒病等春夏季传染病防控取得全面胜利。

会议还进行了经验交流,江西、广东、北京地区分别介绍了本省市寨卡病毒病防控和春季爱国卫生工作情况,福州市介绍了城乡环境卫生整洁行动的经验。