

黄芪提取物对结肠腺癌 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的影响

张磊, 曾丹, 郑媛嘉, 许燕玲, 郭文峰*

(广州中医药大学脾胃研究所, 广州 510405)

[摘要] **目的:**探讨黄芪提取物对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的影响,并探讨其作用机制。**方法:**采用系统溶剂法提取黄芪各部位,以 Caco-2 细胞为研究对象,设立空白组和黄芪各提取部位组(乙醇、石油醚、乙酸乙酯、正丁醇 4 个部位组)。以荧光标记 2-脱氧葡萄糖(2-NBDG)做为光学探针检测黄芪各提取部位对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收能力的影响。筛选出黄芪中促进 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的药效部位后,对这一药效部位有效作用浓度进行考察。采用蛋白免疫印迹法(Western blot)法测定 Caco-2 细胞钠依赖葡萄糖转运蛋白(SGLT1)和 2 型葡萄糖转运蛋白(GLUT2)蛋白表达。**结果:**黄芪正丁醇提取部位可以促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收,与空白组比较,黄芪正丁醇提取部位 100, 150 mg·L⁻¹组 Caco-2 细胞葡萄糖含量升高($P < 0.05$, $P < 0.01$);且黄芪正丁醇部位可以上调 Caco-2 细胞 GLUT2 和 SGLT1 蛋白的表达($P < 0.05$, $P < 0.01$)。**结论:**黄芪正丁醇萃取部位可以促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收,这一作用机制可能与 SGLT1 和 GLUT2 蛋白的调节有关。

[关键词] 黄芪; Caco-2 细胞; 葡萄糖吸收; 钠依赖葡萄糖转运蛋白; 2 型葡萄糖转运蛋白

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2016)24-0145-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2016240145

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20160929.0947.046.html>

[网络出版时间] 2016-09-29 9:47

Effect of Astragali Radix Extracts on Glucose Absorption in Colon Adenocarcinoma Caco-2 Cell

ZHANG Lei, ZENG Dan, ZHENG Yuan-jia, XU Yan-ling, GUO Wen-feng*

(Gastroenterology Research Institute, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate effects of Astragali Radix extracts on glucose absorption in Caco-2 cell and its relevant regulation mechanism. **Method:** All extracts of Astragali Radix were extracted by using systematical solvent separation method. Except for the blank group, Caco-2 cells were treated with Astragali Radix extracts, and then divided into four extraction groups (ethanol, petroleum ether, ethyl acetate, and n-butanol). The glucose absorption was detected by using the fluorescent *D*-glucose analog, with 2-deoxyglucose (2-NBDG) as the probe indicator. After the efficient extracts for promoting glucose absorption in Caco-2 cell was extracted from Astragali Radix, its effective concentration was studied. The expression of sodium-dependent glucose transporter 1 (SGLT1) and glucose transporter 2 (GLUT2) were detected by Western blot. **Result:** Astragali Radix n-butanol extract could improve glucose absorption in Caco-2 cell. Compared with control group, Astragali Radix n-butanol extract 100, 150 mg·L⁻¹ group showed significant increase in glucose content in Caco-2 cells ($P < 0.05$, $P < 0.01$). N-butyl alcohol extracts of Astragali Radix could up-regulate GLUT2 and SGLT1 of Caco-2 cells ($P < 0.05$, $P < 0.01$). **Conclusion:** Astragali Radix n-butanol extract can promote the glucose absorption in Caco-2 cells. Its mechanism of improving glucose absorption may be correlated with regulation of SGLT1 and GLUT2.

[收稿日期] 20160301(011)

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81072753)

[第一作者] 张磊,在读硕士,从事脾胃病证基础研究,Tel:020-36585079,E-mail:zhangxiaolei3409@163.com

[通讯作者] *郭文峰,博士,副教授,从事脾虚证候本质研究,Tel:020-36585080,E-mail:guowenfeng@gzucm.edu.cn

[Key words] Astragali Radix; Caco-2 cell; glucose absorption; sodium-dependent glucose transporter 1 (SGLT1); glucose transporter 2 (GLUT2)

脾主运化是脾的主要生理功能之一,当脾失健运时,患者表现为腹胀便溏,倦怠乏力等全身代谢功能相对低下的症状,已有研究表明,脾虚证多伴有营养物质吸收障碍。葡萄糖是机体所需的三大营养物质之一,钠依赖葡萄糖转运蛋白(SGLT1)和 2 型葡萄糖转运蛋白(GLUT2)在小肠上皮细胞葡萄糖的吸收过程中起关键作用^[1]。研究表明脾虚患者和脾虚证实验动物模型具有明显的葡萄糖吸收减少症状,这可能与 SGLT1 和 GLUT2 的吸收转运能力下降相关。本课题组在前期研究中发现脾虚大鼠存在葡萄糖吸收量下降的症状,这一症状与葡萄糖运载蛋白表达的下调有关,而益气健脾方药四君子汤可以改善这一症状^[2]。并且在细胞培养实验中也发现人参皂苷 Re 可以通过上调 GLUT2 的表达来促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收^[3]。

黄芪为益气健脾的代表药物,主要治疗脾胃虚弱,运化失常,胃纳不佳,食少便溏等虚损症状。现代研究表明黄芪中含有皂苷类、黄酮类、多糖类等化合物,这些成分具有不同的药理活性,主要可以分为以下几类,胃肠道黏膜修复^[4],免疫功能的影响^[5],抗衰老作用^[6],抗菌抗病毒^[7]及抗肿瘤等作用。黄芪作为补虚之上品,可以明显改善脾虚患者胃肠黏膜损伤,促进肠道营养物质的吸收,但黄芪发挥这一药理作用的活性成分尚未清楚,因此本研究以 Caco-2 细胞为研究对象,以黄芪为受试药,初步筛选出黄芪中促进 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的药效部位,并对其调节葡萄糖转运体方面的作用机制进行探讨。从营养物质吸收的角度探索脾虚证候本质,并为阐明益气健脾方药的作用机制提供参考。

1 材料

1.1 细胞株 人结肠腺癌细胞 Caco-2 购自美国 ATCC 公司。

1.2 药物及试剂 黄芪购于广州杏园春药房,经广州中医药大学中药学院童家赞老师鉴定为豆科植物蒙古黄芪 *Astragalus membranaceus* 的干燥根。2-脱氧葡萄糖(2-NBDG, Life technologies 公司,批号 1696472),二甲基亚砜(DMSO, Sigma 公司,批号 RNNBB5618);MEM 培养基,胎牛血清,磷酸盐缓冲液(PBS),Pen Strep(美国 Gibco 公司,批号分别为 1511969,1647565,8115301,1688260);Pierce™ BCA Protein Assay Kit(Thermo Scientific 公司,批号

P1208690),Clarity Western ECL Substrate(美国 Bio-Rad 公司,试剂 A 批号 P10026379,试剂 B 批号 P10026379),5 × SDS-PAGE 蛋白上样缓冲液(美国 EnoGene 公司,批号 EG20150324);兔抗 GLUT2 抗体,兔抗 SGLT1 抗体,兔抗甘油醛-3-磷酸脱氢酶(GAPDH)抗体,山羊抗兔 HRP 标记的二抗(美国 Abcam 公司,批号分别为 ab104622, ab14685, ab181602, ab191866);石油醚、乙酸乙酯、正丁醇、乙醇均为国产分析纯,噻唑蓝(MTT, Sigma 公司,批号 20121103)。

1.3 仪器 3111 型 CO₂ 细胞培养箱(美国 Thermo Scientific 公司),CKX41 型相差倒置显微镜(日本 Olympus 公司),TGL-16G 型高速台式离心机(上海安亭科学仪器厂);imark 型酶标仪,PowerPac Universal™型电泳仪,Mini-Sub Cell GT 型水平电泳槽,ChemiDoc™ XRS + 型成像仪(美国 Bio-Rad 公司)。

2 方法

2.1 黄芪超声法提取 将黄芪药材切成斜片,并经药材打粉机打成粗粉,取黄芪粗粉 1 500 g。用 4 倍量的 95% 乙醇溶解黄芪药粉,然后用超声提取 3 遍,提取条件:温度 25 ℃,4 倍量 95% 乙醇,350 W 功率超声提取 60 min。过滤,合并醇提液。滤渣挥干乙醇后,再用纯水提取 3 遍。提取条件:温度 60 ℃,5 倍量纯水,350 W 功率提取 60 min。合并水提液,抽滤除去不溶性物质,浓缩至含生药量 1.0 g · L⁻¹,4 ℃放置过夜,离心,取上清,此步骤重复 3 次,将上清液与醇提液合并,既得。

2.2 系统溶剂分离法萃取 黄芪超声提取上清液先后以石油醚、乙酸乙酯、正丁醇各萃取 3 次,合并各部位萃取物有机层,即黄芪石油醚、乙酸乙酯、正丁醇萃取物部位以及预留的黄芪醇沉上清部位,经减压浓缩后再进行真空干燥,计算各部位的得率:正丁醇部位(1.11%),乙酸乙酯部位(0.64%),石油醚部位(0.21%)。

2.3 各提取部位溶液的制备 称取一定量的黄芪各提取部位,以 DMSO 和培养基为溶剂,溶解后用 0.22 μm 的微孔滤膜过滤除菌,-20 ℃保存备用。实验剂量以黄芪提取物质量浓度计算。

2.4 Caco-2 细胞的培养及分组 细胞复苏后接种于培养瓶,于 37 ℃ 5% CO₂ 培养箱培养;隔天换液 1

次。收集对数生长期的 Caco-2 细胞,调整细胞密度为 1×10^5 个/mL,接种于 96 孔板,100 μL /孔,每孔加入 MEM 完全培养基 100 μL 。培养 24 h 后,空白组加入 MEM 完全培养基 100 μL ,黄芪醇沉上清部位组、石油醚部位组、乙酸乙酯部位组、正丁醇部位组分别加入含有各提取部位的 MEM 完全培养基 100 μL ,使各组药物质量浓度为 $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,每组设 9 个复孔。

2.5 2-NBDG 法检测 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收
以上各组细胞培养 24 h 后,弃去原先培养液,用 PBS 将细胞洗 3 次,每孔细胞加入含有 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 2-NBDG 的 PBS 溶液 100 μL ,放入培养箱避光孵育,40 min 后弃去上清液,用预冷的 PBS 洗 3 次细胞,用酶标仪在激发波长/发射波长 (Ex/Em) 为 488/520 nm 的条件下测量,以荧光强度来反映葡萄糖的吸收量。同时设置一批有相同分组及加药处理的细胞,用 MTT 法检测黄芪提取物对 Caco-2 细胞生长的影响,以消除因细胞数量不同产生的误差。

2.6 Caco-2 细胞葡萄糖吸收检测 由 2.5 项得出黄芪正丁醇部位可以促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收量,因此对黄芪正丁醇部位的有效作用质量浓度进行筛选。细胞培养方法同 2.4 项,设置空白组、黄芪正丁醇部位 (150, 100, 50 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) 组。空白组加入完全培养基 100 μL ,加药组加入含有黄芪正丁醇部位的培养基 100 μL ,使其终质量浓度分别为 150, 100, 50 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

2.7 蛋白免疫印迹法 (Western blot) 检测葡萄糖转运蛋白的表达 调整对数生长期细胞,调整密度为 1×10^6 个/mL,孔接种至 6 孔板,1 mL/孔,每孔加入 MEM 完全培养基 2.5 mL,培养 24 h 后,分组同 2.6 项,加入受试药及培养基 2.5 mL/孔,在 5% CO_2 37 $^\circ\text{C}$ 培养 24 h,用 RIPA 裂解液提取 Caco-2 细胞总蛋白,BCA 法测浓度定量,制备蛋白上样样品,进行 SDS-PAGE 电泳。然后经过转膜,封闭,一抗孵育 (抗 GLUT2 抗体,抗 SGLT1 抗体,抗 GAPDH 抗体稀释比例分别为 1:1 000, 1:1 000, 1:5 000),二抗孵育 (1:1 万),ECL 化学发光检测,对 SGLT1 和 GLUT2 的蛋白表达进行检测。

2.8 统计学方法 采用 SPSS 17.0 统计软件,计量结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,数据资料若满足正态性分布及方差齐性,多个样本均数比较采用单因素方差分析,组间比较采用 LSD 检验,方差不齐则采用 Dunnett T3 进行检验。 $P < 0.05$ 表明差异具有统计学差异。

3 结果

3.1 黄芪提取物对 Caco-2 葡萄糖吸收的影响 黄芪各提取部位处理 Caco-2 细胞之后,与空白组比较,正丁醇部位可以促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收 ($P < 0.05$);石油醚部位和乙酸乙酯部位对 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收都有不同程度的降低作用,与空白组比较无统计学差异。黄芪醇沉上清部位组与空白组之间几乎无差别。见表 1。

表 1 黄芪提取物对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 9$)
Table 1 Effect of Astragali Radix extract on glucose absorption in Caco-2 cells ($\bar{x} \pm s, n = 9$)

组别	质量浓度 / $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	2-NBDG 荧光强度	A
空白	-	15 809.58 \pm 2 946.92	1.586 \pm 0.143
乙醇上清部位	100	16 291.25 \pm 3 658.60	1.591 \pm 0.129
石油醚部位	100	14 704.92 \pm 2 579.00	1.582 \pm 0.083
乙酸乙酯部位	100	13 482.33 \pm 2 837.26	1.596 \pm 0.072
正丁醇部位	100	19 637.58 \pm 2 767.53 ¹⁾	1.592 \pm 0.155

注:与空白组比较¹⁾ $P < 0.05$ 。

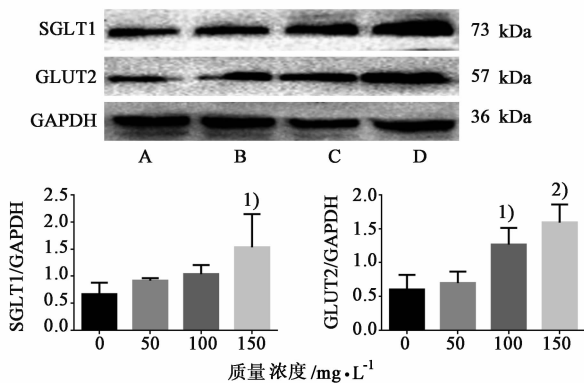
3.2 黄芪正丁醇部位对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的影响 以黄芪正丁醇部位的高、中、低 3 个剂量对 Caco-2 细胞进行处理,与空白组比较,黄芪正丁醇部位 3 个剂量组都可以促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收,且黄芪正丁醇部位 100, 150 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 组促进作用明显 ($P < 0.05, P < 0.01$)。见表 2。

表 2 黄芪正丁醇部位对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 9$)

组别	质量浓度 / $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	2-NBDG 荧光强度	A
空白	-	16 306.44 \pm 2 181.36	1.651 \pm 0.157
黄芪正丁醇部位	50	16 386.89 \pm 2 450.66	1.615 \pm 0.151
	100	20 312.78 \pm 3 427.81 ¹⁾	1.645 \pm 0.067
	150	22 876.44 \pm 3 216.71 ²⁾	1.650 \pm 0.073

注:与空白组比较¹⁾ $P < 0.05, ^{2)}$ $P < 0.01$ 。

3.3 黄芪正丁醇部位对 Caco-2 细胞葡萄糖转运蛋白表达的影响 与空白组比较,黄芪正丁醇部位 150 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 组 SGLT1 蛋白表达明显下调 ($P < 0.05$);与空白组比较,黄芪正丁醇部位 100, 150 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 组 GLUT2 蛋白表达明显升高 ($P < 0.05, P < 0.01$),其他组无明显统计学差异。与 Caco-2 细胞葡萄糖吸收量的趋势一致,经黄芪正丁醇部位处理之后 SGLT1 和 GLUT2 蛋白的表达均有上升,且 GLUT2 变化比较明显。见图 1。



A. 空白组; B~D. 黄芪正丁醇部位(50, 100, 150 mg·L⁻¹)组。与空白组比较¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$

图 1 黄芪正丁醇部位对 SGLT1 和 GLUT2 蛋白表达的影响($\bar{x} \pm s$, $n = 3$)

Fig. 1 Effect of Astragali Radix n-butanol extract on SGLT1 and GLUT2 protein expressions($\bar{x} \pm s$, $n = 3$)

4 讨论

黄芪为中医临床常用药物之一,作用广泛,具有健脾补中、升阳举陷、益气固表、利尿生肌的功效。现代药理研究表明黄芪除了增强机体免疫功能、增强造血功能、改善物质代谢、抗应激、延缓衰老等作用外,还具有强心、调节血压、抗菌、抗病毒以及抗肿瘤等作用。而这些药理作用源于黄芪中丰富的药物活性成分,主要包括黄芪多糖、三萜皂苷、黄酮等^[8]。其中黄芪多糖又分为黄芪多糖 I, II, III, 杂多糖 AH-1, AH-2, 黄芪三萜皂苷分为黄芪皂苷、异黄芪皂苷、乙酰基黄芪皂苷、大豆皂苷,黄酮分为毛蕊异黄酮、芒柄花素及其糖苷等成分。关于以上各黄芪活性成分以及药理活性的研究较为丰富,但黄芪对物质吸收的研究较少,因此本研究以系统溶剂法对黄芪进行初步提取分离,筛选出黄芪中促进 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的药理活性部位。

葡萄糖是一种极性分子,不能以自由扩散的方式通过细胞膜的脂质双分子层结构,需要转运体的介导。所以葡萄糖在肠细胞的吸收主要通过两种途径,一是由 SGLT1 介导的钠依赖主动转运^[9],另一种途径是易化扩散,转运蛋白为 GLUT2^[10]。有研究表明植物提取物可以通过调节 SGLT1 和 GLUT2 的表达来影响 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收^[11],且钾离子、钙离子等阳离子通道^[12]也参与这 2 个蛋白的调节。前期研究中以稳定同位素示踪法^[13]检测葡萄糖在 Caco-2 中的吸收,虽然此法灵敏度高,但是操作较为复杂,仪器损耗较大。2-NBDG 即荧光标记 2-脱氧葡萄糖,是 2-脱氧葡萄糖第 2 位氧原子被荧光基团 NBD 取代而形成的荧光类似物^[14],也是 D-

葡萄糖的衍生物,与葡萄糖一样都是通过葡萄糖转运蛋白进入细胞。因 2-NBDG 含有荧光基团,可以被荧光酶标仪、荧光显微镜及流式细胞仪等仪器检测显影,因此可作为光学探针检测 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收,此方法简单易行,灵敏度较高。

本实验先以系统溶剂法根据极性大小来萃取黄芪中的不同活性部位,再以 2-NBDG 作为分子信标来筛选出黄芪提取物对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收具有促进作用的有效部位,并检测 SGLT1 和 GLUT2 蛋白的表达。结果显示,极性较大的黄芪正丁醇部位可以促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收,具有一定的剂量依赖性。且随着黄芪正丁醇部位浓度升高,葡萄糖转运蛋白 SGLT1 和 GLUT2 的表达显著上调,说明黄芪正丁醇部位可以增加 SGLT1 和 GLUT2 的表达,从而促进 Caco-2 细胞葡萄糖的吸收。黄芪正丁醇部位主要以黄芪皂苷以及小部分的黄酮类化合物组成^[15],因此黄芪对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收的促进作用的主要活性成分可能是黄芪皂苷类化合物。前期研究中证实人参皂苷 Re 对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收也具有促进作用^[3],这说明益气健脾方药中起促进葡萄糖吸收作用的主要活性成分可能来自于皂苷类化合物。

综上所述,黄芪正丁醇部位可以促进 Caco-2 细胞葡萄糖吸收,这一作用可能是通过调节葡萄糖转运蛋白 SGLT1 和 GLUT2 来实现的,为从营养物质吸收的角度探索脾虚证候本质及益气健脾中药作用机制提供了一个明确靶点。因本研究对黄芪正丁醇部位的具体成分尚不清楚,下一步应对其进行进一步分离筛选,鉴定结构,并对其调节机制进行进一步探讨。

[参考文献]

- [1] Roder P V, Geillinger K E, Zietek T S, et al. The role of SGLT1 and GLUT2 in intestinal glucose transport and sensing[J]. PLoS One, 2014, 9(2): e89977.
- [2] 刘佳, 郭文峰, 任理, 等. 四君子汤对脾气虚证模型大鼠小肠葡萄糖吸收功能作用的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2013, 33(10): 1389-1393.
- [3] 刘佳, 郭文峰, 任理, 等. 人参皂苷 Re 对 Caco-2 细胞葡萄糖吸收功能的影响[J]. 中药材, 2013, 36(12): 1992-1995.
- [4] 汤景霞. 黄芪提取物对 IEC-6 细胞迁移的影响[J]. 中国处方药, 2016, 14(1): 23-24.
- [5] 陈蔚, 李益明, 俞茂华. 黄芪多糖影响 NOD 小鼠胰岛超微结构及胰腺 Th1/Th2 型细胞因子表达[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2007, 23(3): 269-271.

- [6] Zhang H, Pan N, Xiong S, et al. Inhibition of polyglutamine-mediated proteotoxicity by *Astragalus membranaceus* polysaccharide through the DAF-16/FOXO transcription factor in *Caenorhabditis elegans* [J]. *Biochem J*, 2012, 441(1):417-424.
- [7] Huang X, Wang D, Hu Y, et al. Effect of sulfated astragalus polysaccharide on cellular infectivity of infectious bursal disease virus [J]. *Int J Biol Macromol*, 2008, 42(2):166-171.
- [8] 张蔷,高文远,满淑丽. 黄芪中有效成分药理活性的研究进展 [J]. *中国中药杂志*, 2012, 37(21):3203-3207.
- [9] Gorboulev V, Schurmann A, Vallon V, et al. Na(+) -D-glucose cotransporter SGLT1 is pivotal for intestinal glucose absorption and glucose-dependent incretin secretion [J]. *Diabetes*, 2012, 61(1):187-196.
- [10] Zheng Y, Scow J S, Duenes J A, et al. Mechanisms of glucose uptake in intestinal cell lines: role of GLUT2 [J]. *Surgery*, 2012, 151(1):13-25.
- [11] Alzaid F, Cheung H M, Preedy V R, et al. Regulation of glucose transporter expression in human intestinal Caco-2 cells following exposure to an anthocyanin-rich berry extract [J]. *PLoS One*, 2013, 8(11):e78932.
- [12] Chen L, Tuo B, Dong H. Regulation of intestinal glucose absorption by ion channels and transporters [J]. *Nutrients*, 2016, 8(1):43.
- [13] 任理,郭文峰,刘佳,等. 稳定同位素示踪法用于Caco-2细胞葡萄糖吸收模型的研究 [J]. *中药新药与临床药理*, 2013, 24(4):386-389.
- [14] Park S Y, Kim M H, Ahn J H, et al. The stimulatory effect of essential fatty acids on glucose uptake involves both Akt and AMPK activation in C2C12 skeletal muscle cells [J]. *Korean J Physiol Pharmacol*, 2014, 18(3):255-261.
- [15] 姜波,王宝秋,谢家全,等. 黄芪皂苷类有效成分提取分离技术 [J]. *中医药信息*, 2009, 26(2):31-32.
- [责任编辑 张丰丰]

《中国实验方剂学杂志》简介

《中国实验方剂学杂志》主编为吴以岭院士,由国家中医药管理局主管,中国中医科学院中药研究所和中华中医药学会共同主办。以报道、介绍中医药研究为主旨的专业性学术期刊,创刊于1995年10月,目前为半月刊。

随着中医药政策扶持力度的加大和中医药科技创新的振兴,在中医药事业蓬勃发展的进程中,《中国实验方剂学杂志》也进入快速发展阶段! 以下是本刊在各权威数据库中的最新评价数据及收录情况:

①中国知网《中国学术期刊影响年报》(2016年版):影响力指数(CI)学科排序3/122(中医药类122本期刊中排第3名);复合影响因子1.319,学科排序9/122;

②万方数据《中国科技期刊引证报告(扩刊版)》: H指标为16,总被引频次15664,复合影响因子1.620,在中医药类122本期刊中排序分别为第2,2,11名;

③入选“中国科学引文数据库来源期刊”(CSCD 2015—2016);

④入选最新版《北大中文核心期刊要目总览》(2014年版);

⑤入选“中国科技论文统计源期刊”(中国科技核心期刊2016年版);

⑥入选“RCCSE 中国核心学术期刊”(2015—2016)。