

可观察到的细胞明显减少,这可能和此时已发生 DNA 片段化肿瘤细胞已凋亡有关,这需要下一步实验中来证实。

综上所述,甜菜碱能诱导肝癌细胞 HepG<sub>2</sub> [Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub>升高,线粒体膜电位降低,可以推测这些机制在甜菜碱诱导肝癌细胞 HepG<sub>2</sub>凋亡过程中起到一定的作用。

References:

[1] Li H, Nie Z M. Studies on betain [J]. *Hunan Agric Sci* (湖南农业科学), 2005 (2): 33-36.

[2] Slow S, Lever M, Lee M B, et al. Betaine analogues alter homocysteine metabolism in rats [J]. *Int J Biochem Cell Biol*, 2004, 36(5): 870-880.

[3] Ueland P M, Holm P I, Hustad S. Betaine: a key modulator of one-carbon metabolism and homocysteine status [J]. *Clin Chem Lab Med*, 2005, 43(10): 1069-1075.

[4] Schwahn B C, Wendel U, Lussier-Cacan S, et al. Effects of betaine in a murine model of mild cystathionine-beta-synthase deficiency [J]. *Metabolism*, 2004, 53(5): 594-599.

[5] Fu D H. Identification and qualification of glycine betaine,

proline and trigonelline in grape leaves by HPLC [J]. *Nat Pro Res Dev* (天然产物研究与开发), 2007, 19: 313-315.

[6] Olsen M, Sarup A, Larsson O M, et al. Effect of hyperosmotic conditions on the expression of the betaine-GABA-transporter (BGT-1) in cultured mouse astrocytes [J]. *Neurochem Res*, 2005, 30(6-7): 855-865.

[7] Kong J Q, Zhao Q. Advance in mechanism of apoptosis [J]. *Biotechnol Inf* (生物技术通报), 2002, 3: 15-18.

[8] Zhang Y J, Ji Y B, He L W. Antitumor effect of betaine and its influence on glycometabolism of S<sub>180</sub> bearing mice [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2006, 38(9): 1378-1380.

[9] He J T, Zhou Q H, Yuan S L, et al. Apoptosis-inducing effect of tanshinone and its molecular mechanism on human lung cancer cells [J]. *Chin J Lung Cancer* (中国肺癌杂志), 2002, 5(4): 257-259.

[10] Miller W H J, Schipper H M, Lee J S, et al. Mechanisms of action of arsenic trioxide [J]. *Cancer Res*, 2002, 62(1): 3893-3903.

[11] Pu X Y, Gao H, Duan G. Mitochondrion and apoptosis [J]. *Anim Sci Veter Med* (动物科学与动物医学), 2003, 20(8): 37-39.

## 玉竹乙醇提取物和分离部位对糖尿病大鼠肾脏的保护作用

师海波,苗艳波,王力平,王 威\*

(吉林省中医中药研究院,吉林 长春 130021)

**摘要:**目的 探讨玉竹乙醇提取物和分离部位对糖尿病大鼠肾脏的保护作用。方法 单次 ip 链脲佐菌素 (STZ) 60 mg/kg 建立实验性糖尿病大鼠模型,分别 ig 给予玉竹乙醇提取物和三氯甲烷、正丁醇分离部位。给药 80 d 后测定血清肌酐 (Cr)、尿素 (Ur)、糖化血红蛋白 (GHb)、肾皮质蛋白质非酶糖基化终末产物 (AGEs)、尿白蛋白 (UAL) 排泄率,并观察肾组织病理学改变。结果 玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位降低糖尿病大鼠血中 GHb 水平和 UAL 排泄率,抑制肾皮质 AGEs 的形成,同时改善肾脏病理改变;正丁醇分离部位降低 UAL 排泄率。结论 玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位对糖尿病大鼠肾脏保护作用机制可能与抑制 AGEs 形成有关。

**关键词:**玉竹;糖尿病肾病 (DN);蛋白质非酶糖基化终末产物 (AGEs)

**中图分类号:**R286.72 **文献标识码:**A **文章编号:**0253-2670(2007)12-1846-04

### Protection of ethanol extract and fractions from *Polygonatum odoratum* on renal lesion in diabetic rats

SHI Hai-bo, MIAO Yan-bo, WANG Li-ping, WANG Wei

(Jilin Province Academy of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica, Changchun 130021, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the protective effects of the ethanol extract and fractions from *Polygonatum odoratum* on renal lesion in diabetic rats. **Methods** An experimental diabetic rat model was successfully induced by one ip injection of streptozotocin (STZ) at a dose of 60 mg/kg. Diabetic rats were ig administrated the ethanol extract or fractions for 80 d. Serum levels of creatinine (Cr), urea (Ur), glycosylation hemoglobin (GHb), renal advanced glycation end products (AGEs), and urinary albumin

收稿日期:2007-04-20

基金项目:国家自然科学基金资助项目 (30400587)

作者简介:师海波(1964—),男,吉林省长春市人,副主任药师,主要从事中药药理研究。

Tel: (0431) 86816857 E-mail: shihaibo3901@163.com

\* 通讯作者 王 威 Tel: (0431) 86816224 E-mail: w. w. wangwei@263.net

(UAL) excretion rate were determined by biochemical methods. Glomerular volume and renal pathological changes were observed by optic microscope. **Results** Treatments with the ethanol extract and chloroform fraction decreased the levels of GHb and UAL excretion rate, and inhibited renal AGEs formation and renal pathological changes in STZ-induced diabetic rats. **Conclusion** The ethanol extract and chloroform fraction have protective effects on renal lesion in diabetic rats, which might be related to inhibiting AGEs formation.

**Key words:** *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce; diabetic nephropathy (DN); advanced glycation end products (AGEs)

糖尿病肾病 (diabetic nephropathy, DN) 是常见的糖尿病慢性微血管并发症之一,其发病机制尚未完全阐明,主要与肾小球血流动力学改变、多元醇代谢途径异常、蛋白质非酶糖基化终末产物生成、细胞因子异常表达和脂代谢紊乱等因素密切相关<sup>[1]</sup>。玉竹为百合科黄精属植物玉竹 *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce 的干燥根茎,具有养阴润燥、生津止渴之功能,用于肺胃阴伤、燥热咳嗽、咽干口渴、内热消渴。玉竹乙醇提取物对链脲佐菌素 (STZ) 诱导的糖尿病小鼠具有明显的降血糖作用<sup>[2]</sup>,但未见有玉竹对糖尿病大鼠肾脏作用的研究报道。本实验观察玉竹乙醇提取物和分离部位对 STZ 诱导糖尿病大鼠肾脏的保护作用,并探讨可能的作用机制和有效部位,为临床应用和深入研究有效成分提供理论依据。

## 1 实验材料

1.1 药物:玉竹药材购于吉林省宏检医药物资经销公司,经长春中医药大学李文亭教授鉴定为百合科黄精属植物玉竹 *P. odoratum* (Mill.) Druce 的干燥根茎。玉竹药材加 10 倍量乙醇回流提取 2 次,每次 2 h,滤过,提取液减压回收得乙醇提取物 (含生药 5.67 g/g)。取乙醇提取物,加水使溶解,依次用三氯甲烷、正丁醇振荡提取,提取液减压回收,得三氯甲烷分离部位 (含生药 178.03 g/g)、正丁醇分离部位 (含生药 74.66 g/g),分别用蒸馏水配成混悬液,于 4℃ 保存,备用。

1.2 动物:Wistar 大鼠,体重 190~210 g,雌雄兼用,长春高新医学动物实验研究中心提供,合格证号:SCXK-(吉) 2003-0004。

1.3 试剂:STZ,日本和光纯药工业株式会社产品;胃蛋白酶、蛋白酶 K,Genview 公司产品;IV 型胶原酶,北京鼎国生物技术有限公司产品;肌酐 (Cr),尿素 (Ur) 试剂盒,中生北控生物科技股份有限公司产品;糖化血红蛋白 (GHb) 试剂盒,南京建成生物工程研究所产品;尿白蛋白 (UAL) 放免分析试剂盒,北京福瑞生物工程公司产品。

1.4 仪器:GF-D800 型半自动生化分析仪,山东高密彩虹分析仪器有限公司;752 型紫外分光光度计,上海第三分析仪器厂;RF-640 型荧光分光光度计,日本岛津公司;F1-2008P 型自动  $\gamma$  免疫记数仪,国营西安二六二厂;BI-2000 图像分析系统,成都泰盟科技有限公司。

## 2 实验方法

2.1 大鼠糖尿病模型的制备<sup>[3]</sup>:STZ 临用前用 0.1 mol/L 枸橼酸缓冲液 (pH 4.5) 配成 6 mg/mL。Wistar 大鼠禁食 12 h 后,单次 ip STZ 60 mg/kg,5 d 后取尾血测空腹血糖,空腹血糖  $\geq 16.7$  mmol/L 的动物作为高血糖模型大鼠,正常对照组单次 ip 同体积 0.1 mol/L 枸橼酸缓冲液。

2.2 分组与给药:将高血糖模型大鼠随机分为模型对照组 (8 只),玉竹乙醇提取物高剂量 (2 g/kg) 组 (8 只),玉竹乙醇提取物低剂量 (1 g/kg) 组 (9 只),玉竹三氯甲烷分离部位高剂量 (64 mg/kg) 组 (9 只),玉竹三氯甲烷分离部位低剂量 (32 mg/kg) 组 (9 只),玉竹正丁醇分离部位高剂量 (152 mg/kg) 组 (9 只),玉竹正丁醇分离部位低剂量 (76 mg/kg) 组 (9 只)。各组大鼠每天 ig 给药 1 次,连续 80 d,正常对照组和模型组给予同体积 (10 mL/kg) 蒸馏水。

2.3 检测指标:大鼠末次给药后以代谢笼收集 24 h 尿样,放免法检测 UAL 量,计算 24 h UAL 排泄总量。大鼠收集尿液后 3% 水合氯醛麻醉,腹主动脉采血,测全血 GHb (结果以每 10 克血红蛋白中糖化血红蛋白的吸光度值表示)、血清 Cr 及 Ur 的量。肾皮质蛋白质非酶糖基化终末产物 (AGEs) 检测参考 Soulis-liparota 方法<sup>[4]</sup>:取适量肾皮质,以冷的磷酸盐缓冲液 (pH 7.4) 制成匀浆;离心,沉淀加入氯仿-甲醇 (2:1) 5 mL,4℃ 轻轻搅拌,放置过夜,去除脂质;用 2 mL 甲醇和 0.5 mL 蒸馏水水化,自然沉淀,离心,弃上清液;沉淀悬浮于含 1 mg/mL 胃蛋白酶的 0.5 mol/L 冰醋酸溶液中,4℃ 孵育 18 h,去除非胶原蛋白;离心,弃上清液,沉淀加

入 2 mL 含 IV 型胶原酶 0.1 mg/mL 和蛋白酶 K 0.1 mg/mL 的 0.02 mol/L Tris-HCl 缓冲液 (pH 7.5), 37 °C 轻轻振荡消化 60 h; 离心, 取上清液用 RF-640 型荧光分光光度计在 370 nm/440 nm 处测定荧光强度, 其值以空白胶原酶校正。消化液中羟脯氨酸的量以碱水解法试剂盒测定, AGEs 的量以每 1 mg 羟脯氨酸所含荧光强度为一个任意单位, 用 AFU/mg 表示。取部分肾组织, 10% 中性甲醛固定, 常规制备石蜡切片, 脱水, HE 染色, 光镜观察组织病理学变化; 采用 BI-2000 图像分析系统, 用点计数法测量肾小球截面积 [A], 每个肾脏至少测量 30 个肾小球, 按  $V = \beta/k \times [A]^{3/2}$  计算肾小球平均体积 (V), 式中  $\beta = 1.38, k = 1.10^{[5]}$ 。

2.4 统计学处理: 数据以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用 t 检验。

3 实验结果

3.1 对糖尿病大鼠 GHb 和肾皮质 AGEs 形成的影响: 与正常对照组比较, 模型对照组大鼠 GHb 和肾皮质 AGEs 的量明显升高; 与模型对照组比较, 玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位明显抑制糖尿病大鼠肾皮质 AGEs 形成, 三氯甲烷分离部位降低

糖尿病大鼠 GHb 的量, 正丁醇分离部位对糖尿病大鼠 GHb 和肾皮质 AGEs 无影响, 结果见表 1。

表 1 玉竹乙醇提取物及分离部位对糖尿病大鼠 GHb 和肾皮质 AGEs 的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Effect of ethanol extract and fractions of *P. odoratum* on levels of GHb and renal AGEs in diabetic rats ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	剂量/(mg·kg <sup>-1</sup> )	动物/只	GHb (每 10 g Hb A 值)	AGEs/(AFU·mg <sup>-1</sup> )
正常对照	—	9	4.93±0.32**	15.88±4.52**
模型对照	—	8	6.23±0.69	24.15±4.89
玉竹乙醇提取物	2 000	8	5.92±0.49	17.46±3.55**
	1 000	9	6.23±0.86	14.65±3.78**
三氯甲烷分离部位	64	9	5.76±1.15	12.76±2.55**
	32	9	5.40±0.65*	16.73±0.95**
正丁醇分离部位	152	9	6.57±1.20	22.15±6.64
	76	9	6.38±0.94	21.33±3.71

与模型对照组比较: \*P<0.05 \*\*P<0.01

\*P<0.05 \*\*P<0.01 vs model control group

3.2 对糖尿病大鼠肾功能的影响: 与正常对照组比较, 模型对照组大鼠血清 Cr、Ur、UAL 的量明显增高; 与模型对照组比较, 玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位降低糖尿病大鼠血清 Cr、Ur、UAL 的量, 玉竹正丁醇分离部位降低糖尿病大鼠 UAL 的量, 而对糖尿病大鼠血清 Cr、Ur 的量无影响, 结果见表 2。

表 2 玉竹乙醇提取物及分离部位对糖尿病大鼠肾功能和肾小球体积的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Effect of ethanol extract and fractions of *P. odoratum* on nephritic function and glomerular volume in diabetic rats ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	剂量/(mg·kg <sup>-1</sup> )	动物/只	Cr/(μmol·L <sup>-1</sup> )	Ur/(mmol·L <sup>-1</sup> )	UAL/(μg·24 h <sup>-1</sup> )	肾小球体积/(μm <sup>3</sup> ×10 <sup>3</sup> )
正常对照	—	9	58.5±5.6**	9.11±1.28**	3.00±1.37**	106.71±10.59**
模型对照	—	8	81.7±11.3	12.56±1.89	14.21±6.40	173.17±23.10
玉竹乙醇提取物	2 000	8	77.0±5.2	10.11±1.42**	8.43±3.98*	137.63±34.57*
	1 000	9	71.0±7.9*	11.56±1.72	7.92±2.56*	150.75±19.28
三氯甲烷分离部位	64	9	70.5±8.7*	10.72±1.42*	7.82±2.28*	139.60±30.09*
	32	9	68.9±8.7*	12.65±3.95	5.69±1.44**	143.24±24.66*
正丁醇分离部位	152	9	73.2±13.0	12.96±3.14	7.45±3.51*	158.07±25.16
	76	9	77.6±10.9	12.30±2.88	8.84±4.82	157.18±44.55

与模型对照组比较: \*P<0.05 \*\*P<0.01

\*P<0.05 \*\*P<0.01 vs model control group

3.3 对糖尿病大鼠肾小球体积的影响: 与正常对照组比较, 模型对照组大鼠肾小球体积明显增大; 与模型对照组比较, 玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位对糖尿病大鼠肾小球体积均有明显的降低作用, 玉竹正丁醇分离部位对糖尿病大鼠肾小球体积降低作用不明显, 结果见表 2。

3.4 肾脏形态学检查: 光镜下观察, 正常对照组大鼠肾小球和肾小管间质未见明显的病理改变, 为正常肾脏结构; 模型对照组大鼠可见肾小球肥大, 肾小球系膜细胞增生, 伴有间质散在的灶性炎症分布, 周围小管扩张, 管壁增厚, 管腔狭窄, 近端肾小球上皮

细胞呈现大量空泡变性; 玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位对糖尿病大鼠上述病变明显改善作用, 三氯甲烷分离部位作用明显强于乙醇提取物, 正丁醇分离部位作用不明显。

4 讨论

DN 是糖尿病最常见的并发症之一, 也是糖尿病患者死亡的主要原因, 目前临床上 I 型糖尿病患者 DN 的发病率为 20%~40%, II 型糖尿病患者 DN 的发病率为 10%~20%, 其中 1/3 患者进一步发展为晚期 DN 和终末期肾功能衰竭。因此早期诊断、治疗和延缓糖尿病肾病是当前医药学界研究的

热点问题。

本研究采用单次 ip STZ 建立实验性糖尿病大鼠模型,造模后大鼠 UAL 排泄率明显增高,肾小球体积明显增大,肾脏病理改变明显,肾小球肥大,肾小球基底膜增厚,系膜区增宽,系膜基质增生,肾小管上皮细胞肥大,空泡变性,管腔变窄,具有典型的 DN 表现<sup>[6]</sup>。给予玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位治疗后 UAL 排泄率降低,病理改变程度明显减轻,肾小球肥大、基底膜增厚,系膜区增宽,系膜基质增生等一系列病变均有不同程度改善,表明其对糖尿病大鼠肾脏具有保护作用。

已有大量证据表明,持续高血糖引起机体多种蛋白质非酶糖基化和由此形成的 AGEs 在 DN 的发病机制中起着重要作用。DN 时生成的大量 AGEs 使得胶原合成增加、降解减慢,最终导致肾小球基底膜增厚和系膜基质增加,破坏肾脏正常滤过屏障和细胞外基质的结构。AGEs 可与肾脏的血管内皮细胞、系膜细胞、肾小管上皮细胞上 AGEs 受体结合,产生和分泌大量的细胞因子、生长因子,氧化反应增强产生大量的自由基,加速 DN 的发生和发展。GHb 是血红蛋白 A 组分某些特殊分子部位,是与葡萄糖结合后经过缓慢而不可逆的非酶糖基化反应形成的。玉竹乙醇提取物和三氯甲烷分离部位

降低糖尿病大鼠血中 GHb 水平,抑制肾皮质 AGEs 形成,提示对糖尿病大鼠肾脏保护作用机制可能与抑制 AGEs 形成有关,三氯甲烷分离部位为保护作用的有效部位,此推测有待进一步证实,同时三氯甲烷分离部位的有效成分有待进一步研究。

References:

[1] Wang J Z, Liu S. Advanced in pathogenesis of diabetic nephropathy [J]. *Inter J Urol Nephrol* (国际泌尿系统杂志), 2006, 26(5): 693-696.  
 [2] Chen Y, Pan X Y, Lü X R, et al. The influence of EA-PAOA on the blood sugar and mortality of STZ induced type-I diabetic mouse [J]. *J Jinzhou Med Coll* (锦州医学院学报), 2004, 25(5): 28-30.  
 [3] Zhang J T. *Modern Experimental Methods in Pharmacology* (现代药理实验方法) [M]. Beijing: Beijing Medical University and Peking Union Medical College United Publishing House, 1998.  
 [4] Soulis-liparota T, Cooper M, Papazoglou D, et al. Retardation by aminoguanidine of development of albuminuria, mesangial expansion, and tissue fluorescence in streptozotocin-induced diabetic rat [J]. *Diabetes*, 1991, 40: 1328-1334.  
 [5] Hirose K, Osterby R, Nozawa M, et al. Development of glomerular lesions in experimental long-term diabetes in the rats [J]. *Kidney Int*, 1982, 21: 689-695.  
 [6] Liang H R, Tang H W, Luo H, et al. Evaluation of experimental rat model of diabetic nephropathy induced by streptozotocin [J]. *Appl Prev Med* (实用预防医学), 2006, 12(3): 133-135.

## 火棘果实提取物对拘束应激负荷引起小鼠肝损伤的保护作用

续洁琨<sup>1,3</sup>,姚新生<sup>1,2\*</sup>,郑洁静<sup>2</sup>,戴毅<sup>1</sup>,栗原博<sup>2\*</sup>

(1. 沈阳药科大学中药学院,辽宁 沈阳 110016; 2. 暨南大学药学院,广东 广州 510632;  
 3. 北京中医药大学基础医学院,北京 100029)

**摘要:**目的 研究火棘果实提取物对拘束应激负荷下活性氧引起小鼠肝损伤的保护作用。方法 采用拘束负荷方法造成小鼠应激性肝损伤模型。赖氏法测定小鼠血浆中丙氨酸氨基转移酶 (ALT) 活性, TBARS 法测定血浆及肝组织匀浆中的丙二醛 (MDA) 水平, ORAC 法测定血浆抗氧化能力指数, HPLC 法测定血浆及肝组织匀浆中维生素 C (VC) 水平, 以及 ORAC 方法测定火棘果实提取物和芦丁、金丝桃苷的体外抗氧化活性。结果 与拘束模型组相比, 火棘果实提取物可以有效降低应激负荷小鼠血浆 ALT 活力和血浆、肝组织匀浆中 MDA 水平, 并显著提高血浆和肝组织匀浆的抗氧化能力指数和 VC 水平。火棘果实提取物及其活性成分芦丁和金丝桃苷体外显示出较强的抗氧化能力。结论 火棘果实提取物对拘束应激负荷下活性氧引起的小鼠肝损伤具有一定的保护作用, 其作用机制可能来自于清除自由基和抑制脂质过氧化过程。

**关键词:**火棘; 拘束应激; 活性氧自由基; 肝损伤

**中图分类号:** R285.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 0253-2670(2007)12-1849-05

收稿日期: 2007-03-04

作者简介: 续洁琨 (1979—), 女, 河北人, 博士, 主要从事天然产物化学成分及药理活性的研究, 现工作于北京中医药大学基础医学院。

Tel: (010) 64286990 E-mail: jieku\_n\_625@yahoo.com.cn

\* 通讯作者 姚新生 栗原博 Tel: (020) 33033306 Fax: (020) 85567849 E-mail: Hiroshi\_Kurihara@163.com

# 玉竹乙醇提取物和分离部位对糖尿病大鼠肾脏的保护作用

作者: [师海波](#), [苗艳波](#), [王力平](#), [王威](#), [SHI Hai-bo](#), [MIAO Yan-bo](#), [WANG Li-ping](#),  
[WANG Wei](#)  
作者单位: [吉林省中医中药研究院, 吉林, 长春, 130021](#)  
刊名: [中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)  
年, 卷(期): 2007, 38(12)  
被引用次数: 2次

## 参考文献(6条)

1. [Wang J Z](#); [Liu S](#) [Advanced in pathogenesis of diabetic nephropathy](#)[期刊论文]-[国际泌尿系统杂志](#) 2006(05)
2. [Chen Y](#); [Pan X Y](#); [Lü X R](#) [The influence of EPAOA on the blood sugar and mortality of STZ induced typeI diabetic mouse](#)[期刊论文]-[锦州医学院学报](#) 2004(05)
3. [Zhang J T](#) [现代药理实验方法](#) 1998
4. [Soulis-liparota T](#); [Cooper M](#); [Papazoglou D](#) [Retardation by aminoguanidine of development of albuminuria, mesangial expansion, and tissue fluorescence in streptozotocin-induced diabetic rat](#)[外文期刊] 1991
5. [Hirose K](#); [Osterby R](#); [Nozawa M](#) [Development of glomerular lesions in experimental long-term diabetes in the rats](#)[外文期刊] 1982
6. [Liang H R](#); [Tang H W](#); [Luo H](#) [Evaluation of experimental rat model of diabetic nephropathy induced by streptozotocin](#) 2006(03)

## 本文读者也读过(10条)

1. [彭袂锡](#), [刘士军](#), [郭军](#), [申湘中](#), [彭建兵](#), [PENG Yangxi](#), [LIU Shijun](#), [GUO Jun](#), [SHEN Xiangzhong](#), [Peng Jianbing](#) [玉竹的研究开发现状与展望](#)[期刊论文]-[食品研究与开发](#)2005, 26(6)
2. [杨艳凤](#), [Yang Yanfeng](#) [玉竹提取物C对子宫内位异位症在位细胞增生的作用](#)[期刊论文]-[医学研究杂志](#) 2006, 35(3)
3. [杨艳凤](#), [潘兴瑜](#) [玉竹提取物C对子宫内位异位症在位细胞分泌IL-6 CA-125表达的影响](#)[期刊论文]-[辽宁中医杂志](#) 2006, 33(4)
4. [李丽红](#), [任风芝](#), [陈书红](#), [高月麒](#), [成晓迅](#), [张艳哲](#), [张艳立](#) [玉竹的化学成分研究](#)[会议论文]-2008
5. [李尘远](#), [刘玲](#), [潘兴瑜](#) [玉竹提取物B对HeLa细胞凋亡的影响](#)[期刊论文]-[锦州医学院学报](#)2003, 24(6)
6. [孙平](#), [王海波](#), [陈媛媛](#), [郑向阳](#), [张少科](#), [SUN Ping](#), [WANG Hai-bo](#), [CHEN Yuan-yuan](#), [ZHENG Xiang-yang](#), [ZHANG Shao-ke](#) [玉竹水溶性多糖POPS-B1单糖组成研究](#)[期刊论文]-[中国食品添加剂](#)2010(6)
7. [张卓](#), [姜巍](#), [张巍巍](#), [佟少明](#), [姜长阳](#), [ZHANG Zhuo](#), [JIANG Wei](#), [ZHANG Wei-wei](#), [TONG Shao-ming](#), [JIANG Chang-yang](#) [小玉竹组织培养及无性系的建立](#)[期刊论文]-[河南农业科学](#)2008(3)
8. [王林](#) [玉竹](#)[期刊论文]-[糖尿病天地](#)2008(5)
9. [金艳书](#), [戴晋](#), [Jin Yan-shu](#), [Dai Jin](#) [玉竹提取物A对1型糖尿病小鼠的免疫干预作用](#)[期刊论文]-[中国临床康复](#) 2006, 10(7)
10. [玉竹](#)[期刊论文]-[家庭医药·快乐养生](#)2009(3)

## 引证文献(3条)

1. [竺平晖](#), [陈爱萍](#) [GC-MS法对湖南产玉竹挥发油成分的分析研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2010(8)

2. [朱若男](#), [孙婷婷](#), [王黎](#), [邬秀娟](#), [马恒](#), [王威](#) [玉竹二氢高异黄酮提取工艺](#)[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2011(2)
3. [朱若男](#), [孙婷婷](#), [王黎](#), [邬秀娟](#), [马恒](#), [王威](#) [玉竹二氢高异黄酮提取工艺](#)[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2011(2)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200712030.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200712030.aspx)