

I_A的代谢,是丹参酮 I_A 代谢的一个关键步骤; CYP2D6 也部分参与了药物的代谢。由于药物间代谢性相互作用是影响药物在体内浓度水平的一个重要因素,因此抑制丹参酮 I_A 上述的代谢途径将会降低其代谢速率,提高丹参酮 I_A 在体内的水平。提示 CYP2C19、CYP3A1、CYP2D6 的抑制剂与丹参酮 I_A 之间有潜在的药物相互作用,前者可以降低丹参酮 I_A 的代谢速率。本研究对丹参酮 I_A 的体外代谢作了初步的探讨,为进一步药物相互作用研究和进行人体试验提供参考和依据。

References:

- [1] Wu H, He Z B, Wu H B. Review on tanshinones' pharmacological actions [J]. *Mod J Integr Tradit Chin West Med* (现代中西医结合杂志), 2005, 14(10): 1832-1885.
- [2] Shi N Y, Dong H M, Huang H J. Pharmacological and clinical applications of tanshinones [J]. *J Chin Phys* (中国医师杂志), 2001, 3(2): 150-151.
- [3] Liang Y, Yang Y M, Yuan S L. Review on tanshinones' pharmacological actions and clinical applications [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2000, 31(4): 304-306.
- [4] Lowry O H, Rosebrough N J, Farr A L, et al. Protein measurement with the Folin phenol reagent [J]. *J Biol Chem*, 1951, 193: 265-275.
- [5] Bjornsson T D, Callaghan J T, Einolf H J, et al. The conduct of *in vitro* and *in vivo* drug-drug interaction studies: a pharmaceutical research and manufactures of America (PhRMA) perspective [J]. *Drug Metab Dispos*, 2003, 31: 518-532.
- [6] Donato M T, Castell J V. Strategies and molecular probes to investigate the role of cytochrome P450 in drug metabolism [J]. *Clin Pharmacokinet*, 2003, 42: 153-178.

β-榄香烯对人膀胱癌 BIU-87 细胞磷脂膜功能及 Bcl-2 表达的影响

李传刚¹, 李墨林², 周 琴³, 舒晓宏^{3*}, 刘用桦¹, 韩国柱³

(1. 大连医科大学附属第二医院 泌尿外科, 辽宁 大连 116023; 2. 大连医科大学 病理生理教研室, 辽宁 大连 116027; 3. 大连医科大学药学院, 辽宁 大连 116027)

摘要:目的 探讨 β-榄香烯对人膀胱癌 BIU-87 细胞磷脂膜功能及 Bcl-2 表达的影响。方法 [³²P]Pi 同位素参入,提取细胞磷脂进行 HPTLC 分析细胞磷脂(PC及PE)代谢,考马斯亮蓝法测定细胞膜蛋白水平,分析细胞膜流动性及流式细胞仪测定 Bcl-2 表达的变化。结果 随着 β-榄香烯浓度的增加,[³²P]Pi 参入细胞 PC、PE 量明显降低,膜蛋白水平及 Bcl-2 表达明显降低,其最大抑制率分别为:41.1%、43.3%、43%、50%,呈明显的量效关系($P<0.05$);β-榄香烯明显降低 BIU-87 细胞膜脂流动性。结论 β-榄香烯可以明显抑制 BIU-87 细胞磷脂代谢、Bcl-2 表达及脂膜流动性,提示磷脂(PC及PE)及 Bcl-2 与膀胱癌 BIU-87 细胞凋亡有密切关系。

关键词:β-榄香烯;人膀胱癌;磷脂;HPTLC;Bcl-2

中图分类号:R285.5

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2007)06-0886-04

Effects of β-elemene on phosphatide membrane function and Bcl-2 expression of human bladder carcinoma BIU-87 cells

LI Chuan-gang¹, LI Mo-lin², ZHOU Qin³, SHU Xiao-hong³, LIU Yong-ji¹, HAN Guo-zhu³

(1. Department of Urinary Surgery, second Affiliated Hospital, Dalian Medical University, Dalian 116023, China; 2. Department of Pathophysiology, Dalian Medical University, Dalian 116027, China; 3. School of Pharmacy, Dalian Medical University, Dalian 116027, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of β-elemene on the phosphatide membrane function and Bcl-2 expression of human bladder carcinoma BIU-87 cells. **Methods** Phosphatidylcholine (PC) and phosphatidylethanolamine (PE) contents were measured by the methods of [³²P]Pi incorporation and HPTLC separation, the level of membrane protein was determined by Coomassie brilliant blue, the expression of Bcl-2 was observed by flow cytometry, and the membrane fluidity of the BIU-87 cells was examined. **Results** Comparing with the control, the β-elemene could markedly inhibit the level of PC, PE, membrane protein, and Bcl-2 expression in a dose-dependent manner, the maximum inhibition rates are 41.1%, 43.3%, 43%, and 50% ($P<0.05$), respectively, as well as the membrane fluidity of the

收稿日期:2006-11-24

基金项目:辽宁省科技厅自然科学基金计划资助项目(2006Z156)

作者简介:李传刚(1967—),男,大连人,辽宁省中西医结合学会理事,博士,教授,硕士生导师,从事中西医结合防治膀胱肿瘤的临床及科研工作,已发表论文20余篇。Tel: 13591397759 E-mail: chuanguang_li@hotmail.com

* 通讯作者 舒晓宏 E-mail: schuxh@yahoo.com.cn

human BIU-87 cells. **Conclusion** β -Elemene can decrease the BIU-87 cells' phosphatide metabolism, Bcl-2 expression, and its membrane fluidity, which indicate that PC, PE contents and Bcl-2 expression may be closely related to the apoptosis of the human bladder carcinoma BIU-87 cells.

Key words: β -elemene; human bladder carcinoma; phosphatide; HPTLC; Bcl-2

细胞与周围环境的联系必须通过细胞膜来完成,膜磷脂的变化通常影响膜的各种理化性质,生物膜的流动性最易被影响,而生物膜流动性异常就可造成细胞功能有紊乱或破坏^[1]。 β -榄香烯是中药温莪术的抗癌有效成分,临床应用榄香烯膀胱灌注预防浅表性膀胱癌术后复发有良好疗效^[2],笔者在证明 β -榄香烯可诱导人膀胱癌 BIU-87 细胞凋亡的基础上^[3],进一步研究其对 BIU-87 细胞膜磷脂功能及 Bcl-2 表达的影响,探讨肿瘤细胞凋亡分子机制。

1 材料与方法

1.1 材料: β -榄香烯,质量分数 98.8%,大连市医药科学研究所; [32 P]Pi, (666 MBq/mL) 中国原子能科学研究所; 磷脂标准品: 磷脂酰胆碱 (PC)、磷脂酰乙醇胺 (PE), DPH (1,6-二苯基-1,3,5-己三烯), Sigma 公司产品; 抗 Bcl-2 鼠抗人单克隆抗体及 FITC 标记的羊抗鼠二抗, BD 公司; 硅胶 G-60 高效色谱薄层 (HPTLC) 板, 德国 Merck 公司; 其他试剂均为国产分析纯。

1.2 方法

1.2.1 细胞培养及同位素参入: 肿瘤细胞为人体膀胱移行细胞癌细胞系 BIU-87^[4]。常规方法细胞培养, 收集细胞, 按每瓶 1×10^7 个细胞分配入培养瓶中, 进行 [32 P]Pi 同位素参入, 根据以前研究结果^[3], 加入 β -榄香烯的终浓度为 0、0.5、1.0 mmol/L, 参入无载体 [32 P]Pi (终剂量为: 444 kBq/mL), 置 37 °C、5% CO₂ 孵箱中参入 1 h, 作用完毕, 温 PBS 液洗细胞, 加 Folch 分配液 [氯仿-甲醇-水 (8:4:3)], 提取细胞膜磷脂。

1.2.2 磷脂提取及 HPTLC 分析: Folch 分配下相 (主要为氯仿相) 用氮气吹干定容, 于 HPTLC 板上点样 (色谱板用前于 110 °C 活化 1 h), 同时点磷脂标准品作为对照, 在氯仿-甲醇-冰醋酸-甲酸-水 (70:30:12:4:2) 溶剂系统展开, 色谱板用醋酸铜试剂显色后观察结果。 [32 P]Pi 参入试验, 色谱展开后碘显色, 刮下相应的 PE 和 PC 条带, 液闪计数器 (LS5801, Beckman) 测 cpm 值。

1.2.3 肿瘤细胞膜蛋白水平的检测: 肿瘤细胞经 0、0.5、1.0 mmol/L 的 β -榄香烯作用 24 h 后, 收集细胞, 肿瘤细胞膜影泡的制备按照文献方法^[5], 用 4

mol/L 的 KCl 抽提肿瘤细胞膜蛋白, 在 0.01 mol/L、pH 7.4 的磷酸盐缓冲液透析, 透析前后分别在 4 °C 条件下以 17 000 r/min 离心 30 min; 然后用考马斯亮蓝法测定蛋白水平。

1.2.4 肿瘤细胞脂膜流动性的测定: 肿瘤细胞经 0、0.5、1.0 mmol/L 的 β -榄香烯作用 24 h 后, 以 DPH 为荧光探针, 2×10^{-6} mol/L 的 DPH 参入细胞, 25 °C、30 min 温育, PBS 定容, 参照文献方法^[6], 用 650—60 型荧光光度计 (日立, 日本) 测定肿瘤细胞脂膜的流动性。

1.2.5 肿瘤细胞 Bcl-2 蛋白水平的检测: 肿瘤细胞经 0、0.5、1.0 mmol/L 的 β -榄香烯作用 24 h 后, 收集 5×10^5 个细胞, 固定于冷无水乙醇中, 洗涤后分别加入抗 Bcl-2 鼠抗人单克隆抗体, 置 4 °C 冰箱 30 min, 洗涤后加入 FITC 标记的羊抗鼠二抗, 作用结束后过滤, 在流式细胞仪 (BD 公司, 美国) 上分析 (用 PBS 代替单克隆抗体作用的作为阴性对照), 用分析软件 CellQuest 软件处理数据, 得出 Bcl-2 蛋白阳性表达率。

1.2.6 统计方法: 应用 SPSS 10.0 统计分析软件, 样本率的比较采用 *t* 检验。

2 结果

2.1 β -榄香烯对 [32 P]Pi 参入 PC 的影响: 由表 1 可知, β -榄香烯明显抑制 [32 P]Pi 向 PC 参入, 随着 β -榄香烯浓度的增加, [32 P]Pi 参入 PC 量明显降低, 抑制率分别为 25.9%、41.1%, 呈明显的量效关系, 经统计学处理差异有显著性 ($P < 0.05$)。

2.2 β -榄香烯对 [32 P]Pi 参入 PE 的影响: 由表 1 可知, β -榄香烯明显抑制 [32 P]Pi 向 PE 参入, 随着 β -榄香烯浓度的增加, [32 P]Pi 参入 PE 量明显降低, 抑制率分别为 32.3%、43.3%, 呈明显的量效关系, 经统计学处理差异有显著性 ($P < 0.05$)。

2.3 β -榄香烯对肿瘤细胞膜蛋白水平的影响: 由表 1 可知, 随着 β -榄香烯浓度的增加, 肿瘤细胞膜蛋白水平明显降低, 抑制率分别为 29.2%、43%, 呈明显的量效关系, 经统计学处理差异有显著性 ($P < 0.05$)。

2.4 β -榄香烯对脂膜流动性的影响: 由表 1 可知, 随着 β -榄香烯浓度的增加, 肿瘤细胞膜的微黏度 (η) 值明显升高, 即可以降低肿瘤细胞膜脂的流动性; 经

表 1 β -榄香烯对人膀胱癌 BIU-87 细胞磷脂膜功能的影响 ($n=3$)

Table 1 Effect of β -elemene on phosphatide membrane function of human bladder carcinoma BIU-87 cells ($n=3$)

β -榄香烯/ (mmol $\cdot$ L ⁻¹)	PC		PE		膜蛋白/%	微黏度(η)
	($\times 10^3$, cpm)	抑制率/%	($\times 10^3$, cpm)	抑制率/%		
0	68.3 $\pm$ 3.57	—	22.6 $\pm$ 2.0	—	3.15 $\pm$ 0.09	0.07 $\pm$ 0.10
0.5	50.6 $\pm$ 2.81*	25.9	15.3 $\pm$ 2.4*	32.3	2.23 $\pm$ 0.17*	1.61 $\pm$ 0.20*
1.0	40.2 $\pm$ 2.59*	41.1	12.8 $\pm$ 1.7*	43.3	1.79 $\pm$ 0.14*	3.04 $\pm$ 0.41*

与 0 mmol/L 比较: * $P<0.05$

* $P<0.05$ vs 0 mmol/L

统计学处理差异有显著性 ($P<0.05$);说明 β -榄香烯可以明显抑制肿瘤细胞膜脂的流动性。

2.5 β -榄香烯对肿瘤细胞 Bcl-2 蛋白水平的影响: 随着 β -榄香烯浓度的增加,肿瘤细胞的 Bcl-2 蛋白水平分别为:19.3%、14%、9.6%,抑制率分别为 27.2%、50%,呈明显的量效关系,经统计学处理差异有显著性 ($P<0.05$)。

3 讨论

β -榄香烯是从中药温莪术提取的抗癌有效成分,榄香烯化学结构具有榄香烯烷骨架的倍半萜烯,相对分子质量为 204,基础药理研究证明其具有抗炎、抗肿瘤、诱导人膀胱癌 BIU-87 细胞凋亡之功效^[3];临床应用榄香烯膀胱灌注预防浅表性膀胱癌术后复发具有良好疗效^[2]。

磷脂是细胞膜重要组分,PC 是磷脂的主要组分,PC 不仅是细胞组分区域化分布的物质基础,而且还以其降解产物参与细胞的信息传递和代谢调控,与细胞的生长、增殖、分化及癌变均有密切的关系,很多疾病包括肿瘤都伴有膜磷脂代谢的变化,研究膜磷脂的变化不仅有助于阐明这些疾病及肿瘤的发病机制,而且有助于疾病的诊断和治疗;在大多数哺乳动物细胞中,PC 主要是通过 CDP-胆碱通路合成,同时 PE 甲基化生成 PC 的通路作为重要补充,PEMT2 (磷脂酰乙醇胺 N-甲基转移酶 2) 是此通路的关键酶^[7];PE 也是膜磷脂的主要组分,PE 量增高能维持癌细胞的稳定性,使之适应宿主组织的微环境而得以存活,从而能够发展成为临床转移病灶^[8]。本实验结果显示,经 β -榄香烯作用肿瘤细胞后,膜磷脂组分的量发生了明显的改变,PC 及 PE 水平降低,此结果提示,经 β -榄香烯作用肿瘤细胞后,可能 PEMT2 活性受到抑制,导致 PE 甲基化生成 PC 的通路受到了抑制,使 PC 的合成减少。

流动性是细胞膜的主要动力学特性,是反映细胞功能状态的综合指标;膜脂质成分及膜蛋白影响细胞膜的流动性,磷脂是细胞膜的重要组分,磷脂分子的活动是细胞脂膜流动性的基础,磷脂 (PC 与

PE) 量的改变,膜成分的变化 (包括磷脂及膜蛋白) 可以引起细胞膜空间构象的改变,进而影响其流动性及细胞膜的功能,包括存在于膜上酶的活性和膜的通透性,扰乱了细胞内钙稳态的正常代谢环境,肿瘤细胞膜的流动性与其凋亡程度成负相关,进而起到抗肿瘤的作用^[9]。本研究证明 β -榄香烯可以明显降低 BIU-87 细胞脂膜流动性,这可能是肿瘤细胞膜磷脂及膜蛋白量的变化影响所致。在本实验条件下, β -榄香烯可以明显抑制 BIU-87 细胞磷脂代谢、膜蛋白及细胞脂膜流动性,提示细胞膜磷脂 (PC 及 PE) 与膀胱癌细胞凋亡有密切关系。

Bcl-2 蛋白位于核膜及内质网上,是一个 21 000 的磷蛋白,癌基因 bcl-2 通过 Bcl-2 蛋白质的过表达将肿瘤细胞阻滞在 G₀/G₁期而抑制细胞凋亡,促进肿瘤细胞的生长和演变^[10],在本实验条件下,随着 β -榄香烯浓度的增加,肿瘤细胞的 Bcl-2 蛋白水平明显降低,呈明显的量效关系,提示 Bcl-2 在 β -榄香烯体外抗肿瘤诱导膀胱癌细胞凋亡中有重要作用,但榄香烯是如何调控这些基因的表达还需要进一步探讨。

References:

[1] Tanaka H, Miyano M, Ueda H, et al. Changes in serum and red blood cell membrane lipids in patients treated with interferon ribavirin for chronic hepatitis C [J]. *Clin Exp Med*, 2005, 5(1): 190-195.

[2] Li C G, Liu Y J, Fan Z L, et al. The effects of intravesical therapy with elemene in preventing postoperative recurrence of bladder cancer [J]. *Chin J Urol* (中华泌尿外科杂志), 2005, 26(4): 237-239.

[3] Li C G, Liu Y J, Feng B G, et al. Experimental studies on the induction of apoptosis by β -elemene on human BIU-87 cells [J]. *Chin J Surg Integr Chin West Med* (中国中西医结合外科杂志), 1999, 5(6): 388-390.

[4] Yu L Z, Huang Y L, Yang C, et al. Establishment of epithelial cell line BIU-87 from a human transitional cell carcinoma and its biological characteristics [J]. *Chin J Urol* (中华泌尿外科杂志), 1989, 10(1): 131-135.

[5] Zhang Q H, Zhang J P, Jia H S. *Biochemistry* (生物化学) [M]. Beijing: Beijing Medical University Publishing House, 1999.

[6] Ji Y B, Wang S H, Gao S Y, et al. Effect of *Solanum* alkaloid on membrane fluidity and membrane protein level of tumor cells in H₂₂ tumor-bearing mice [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2005, 36(2): 239-241.

[7] Delong C J, Shen Y J, Thomas M J, et al. Molecular

- distinction of phosphatidylcholine synthesis between the CDP-choline pathway and phosphatidylethanolamine methylation pathway [J]. *J Biol Chem*, 1999, 274(42): 29683-29688.
- [8] An P, Yu B, Zhang S Y, et al. Study on the relationship of membrane phospholipid variations with biological behavior of colorectal carcinoma [J]. *Chin J Gastrointest Surg* (中华胃肠外科杂志), 2003, 6(2): 117-119.
- [9] Bhosle S M, Huilgol N G, Mishra K P. Apoptosis index as predictive marker for radiosensitivity of cervical carcinoma: evaluation of membrane fluidity, biochemical parameters and apoptosis after the first dose of fractionated radiotherapy to patients [J]. *Cancer Detec Prev*, 2005, 29(1): 365-375.
- [10] Prayson R A. Cyclooxygenase-2, Bcl-2, and chromosome 1p analysis in protoplasmic astrocytomas [J]. *Hum Pathol*, 2004, 35(1): 371-321.

蕨麻石油醚部位的抗氧化活性研究

张 丽, 李灵芝, 龚海英, 王鲁君, 佟 巍

(武警医学院 药物化学教研室, 天津 300162)

蕨麻为蔷薇科植物鹅绒委陵菜 *Potentilla anserina* L. 的干燥块根, 又名人参果、长寿果, 藏医称“卓老沙僧”。始载于《西藏常用中药材》,《中药大辞典》、《青海植物志》、《中国高等植物图鉴》等均有记载。《中华藏本草》中记载其块根中含有碳水化合物、蛋白质、脂肪、鞣质、黄酮、甾醇、胆碱、甜菜碱、组氨酸等成分。蕨麻性平, 味甘, 健脾益胃, 生津止渴, 益气补血, 止咳利痰, 利湿, 亦有滋补之效。研究表明蕨麻多糖具有抗氧化、抗疲劳作用, 并能提高机体的免疫力与应激能力。前期研究发现, 蕨麻石油醚部位 [petroleum fraction of *P. anserina* (PFPA)] 具有明显的抗缺氧作用^[1]。本实验系统研究蕨麻石油醚部位体外抗自由基作用, 以进一步深入探讨其抗缺氧作用机制。

1 材料

蕨麻购自青海, 粉碎后 60% 乙醇回流提取, 减压除净乙醇, 加水悬浮后, 用石油醚 (60~90 °C) 萃取, 减压回收石油醚, 得浓缩物 (相当生药 250 g/g), 测得其中含棕榈酸 0.35 mg/g。

邻苯三酚、苯甲酸、硫酸亚铁胺、依地酸钠、甘露醇、30% 双氧水均为分析纯, 实验用水为双重蒸馏水。

UV-1601 型紫外分光光度计 (日本岛津); RF-2401 型荧光分光光度计 (日本岛津)。

2 方法

2.1 蕨麻石油醚部位体外清除氧自由基 ($O_2^{\cdot-}$) 的作用

2.1.1 邻苯三酚自氧化法^[2]: 反应温度为 25 °C, 样品组取 0.1 mol/L PBS 缓冲液 (pH 8.34) 2.5 mL,

分别加入 4.0 mL 样品和 2.5 mL 邻苯三酚溶液 (0.5 mmol/L), 总体积为 9.0 mL; 样品对照组加 0.1 mol/L PBS 缓冲液 5.0 mL 及样品 4.0 mL。空白组加 PBS 2.5 mL、蒸馏水 4.0 mL 及邻苯三酚 2.5 mL; 空白对照组加 PBS 5.0 mL 及蒸馏水 4.0 mL。样品质量浓度分别为 10、15、20 g/L。于 325 nm 处测定各体系在反应开始后 10 min 时的吸光度 (A) 值, 按照以下公式, 计算样品对体系中 $O_2^{\cdot-}$ 的清除率。

$$\text{清除率} = (A_{\text{空}} - A_{\text{样}}) / A_{\text{空}} \times 100\%$$

其中, $A_{\text{空}} = A_{\text{空白}} - A_{\text{空白对照}}$; $A_{\text{样}} = A_{\text{样品}} - A_{\text{样品对照}}$

2.1.2 抗 $O_2^{\cdot-}$ 对红细胞的氧化作用: 红细胞取自正常人静脉血, 用生理盐水洗 3 次, 再用等渗磷酸缓冲液配成 10 mL/L 红细胞悬浮液。配制不同反应体系, c 体系为 0.50 mL 红细胞悬液、2.30 mL PBS、样品 (15 g/L) 0.10 mL 及 0.10 mL 邻苯三酚溶液 (50 mmol/L); b 体系以 PBS 代替样品; a 体系不加邻苯三酚。加入邻苯三酚启动反应后, 立即用紫外分光光度计测定各反应体系 A 值 ($\lambda = 439$ nm) 随时间变化曲线, 并测定反应 10 min 后的吸收光谱^[3], 并绘制各反应体系在反应 10 min 后的吸收光谱及 A 值随时间变化曲线。

2.2 蕨麻石油醚提取物体外清除羟自由基 ($\cdot OH$) 的作用: 根据 Fenton 反应原理^[4], 实验时反应液中分别加入质量浓度为 5、0.5、0.01、0.005 g/L 的样品。反应体系含 1.5 mL PBS (150 mmol/L, pH 7.4), 1.0 mL 苯甲酸溶液 (6 mmol/L), 0.25 mL Fe^{2+} -EDTA 溶液 (0.189 mmol/L), 0.25 mL

收稿日期: 2007-01-22

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30672774)

作者简介: 张 丽 (1973—), 女, 天津人, 讲师, 硕士, 主要从事药物分离及药物分析工作。

Tel: (022) 60578189 E-mail: langshuo@sina.com

β-榄香烯对人膀胱癌BIU-87细胞磷脂膜功能及Bcl-2表达的影响

作者：[李传刚](#)，[李墨林](#)，[周琴](#)，[舒晓宏](#)，[刘用楫](#)，[韩国柱](#)，[LI Chuan-gang](#)，[LI Mo-lin](#)，[ZHOU Qin](#)，[SHU Xiao-hong](#)，[LIU Yong-ji](#)，[HAN Guo-zhu](#)

作者单位：[李传刚,刘用楫,LI Chuan-gang,LIU Yong-ji \(大连医科大学附属第二医院, 泌尿外科, 辽宁, 大连, 116023\)](#)，[李墨林,LI Mo-lin \(大连医科大学, 病理生理教研室, 辽宁, 大连, 116027\)](#)，[周琴,舒晓宏,韩国柱,ZHOU Qin,SHU Xiao-hong,HAN Guo-zhu \(大连医科大学药学院, 辽宁, 大连, 116027\)](#)

刊名：[中草药](#) **ISTIC** **PKU**

英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)

年，卷(期)：2007, 38 (6)

被引用次数：6次

参考文献(10条)

1. [Tanaka H;Miyano M;Ueda H](#) [Changes in serum and red blood cell membrane lipids in patients treated with interferon ribavirin for chronic hepatitis C](#)[外文期刊] 2005(01)

2. [Li C G;Liu Y J;Fan Z L](#) [The effects of intravesical therapy with elemene in preventing postoperative recurrence of bladder cancer](#)[期刊论文]-[中华泌尿外科杂志](#) 2005(04)

3. [Li C G;Liu Y J;Feng B G](#) [Experimental studies on the induction of apoptosis by β-elemene on human BIU-87cells](#) 1999(05)

4. [Yu L Z;Huang Y L;Yang C](#) [Establishment of epithelial cell line BIU-87 from a human transitional cell carcinoma and its biological characteristics](#) 1989(01)

5. [Zhang Q H;Zhang J P;Jia H S](#) [生物化学](#) 1999

6. [Ji Y B;Wang S H;Gao S Y](#) [Effect of Solanum alkaloid on membrane fluidity and membrane protein level of tumor cells in H22 tumor-bearing mice](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2005(02)

7. [DeLong C J;Shen Y J;Thomas M J](#) [Molecular distinction of phosphatidylcholine synthetase between the CDP-choline pathway and phosphatidylethanolamine methylation pathway](#)[外文期刊] 1999(42)

8. [An P;Yu B;Zhang S Y](#) [Study on the relationship of membrane phospholipid variations with biological behavior of colorectal carcinoma](#)[期刊论文]-[中华胃肠外科杂志](#) 2003(02)

9. [Bhosle S M;Huilegol N G;Mishra K P](#) [Apoptosis index as predictive marker for radiosensitivity of cervical carcinoma:evaluation of membrane fluidity,biochemical parameters and apoptosis after the first dose of fractionated radiotherapy to patients](#) 2005(01)

10. [Prayson R A](#) [Cyclooxygenase-2, Bcl-2, and chromosome 1p analysis in protoplasmic astrocytomas](#) 2004(01)

本文读者也读过(10条)

1. [许可慰. 黄健. 李海刚. 林天歆. 尹心宝. 胡明. XU Ke-wei. HUANG Jian. LI Hai-gang. LIN Tian-xin. YIN Xin-bao. HU Ming](#) [膀胱移行细胞癌组织中Survivin、Bcl-2、P53的表达及临床意义](#)[期刊论文]-[中国医师进修杂志](#) 2007, 30(6)

2. [胡明球](#) [移行细胞膀胱癌Ki-67蛋白的表达与血管增生及Bcl-2的表达的关系](#)[学位论文]2006

3. [李传刚. 李墨林. 舒晓宏. 刘用楫. 杨春明](#) [β-榄香烯对人膀胱癌BIU-87细胞磷脂代谢转换率及细胞脂膜流动性的影响](#)[期刊论文]-[中华医学杂志](#)2004, 84(5)

4. [李悦](#) [β-榄香烯对血管内皮细胞增殖、凋亡、成血管能力及MMP-2、MMP-9活性的影响](#)[学位论文]2009

5. 阳宁, 罗志刚, 刘水清, 陈仙, 龙丙衡 Bcl-2蛋白质在膀胱癌中的表达及其临床意义[期刊论文]-南华大学学报(医学版) 2010, 38(2)
6. 李传刚, 刘用楫, 范治璐, 李荫田, 张智勇, 刘辉 榄香烯预防浅表性膀胱癌术后复发的临床观察[期刊论文]-中华泌尿外科杂志 2005, 26(4)
7. 卢洁, 黄钧, 农毅清, LU Jie, HUANG Jun, NONG Yiqing 超声提取-毛细管气相色谱法全分析倒刺鲃组织中的脂肪酸[期刊论文]-色谱 2007, 25(4)
8. 康元上, 石永福, 徐鸿毅, 李晋云, 危群, 孙丹宁, 颜梅 膀胱癌旁组织的病理学及p53蛋白、bcl-2表达意义[期刊论文]-肿瘤防治研究 2003, 30(4)
9. 田斌群, 胡礼泉, 郑新民, 李世文, 王家治, 张国辉 胃液对膀胱癌细胞系生长抑制、细胞凋亡及bcl-2/bax表达的影响[期刊论文]-中华实验外科杂志 2001, 18(3)
10. 尚耀华, 李墨林, 范治璐, SHANG Yao-hua, LI Mo-lin, FAN Zhi-lu β -榄香烯预防浅表性膀胱癌复发基础与临床研究进展[期刊论文]-大连医科大学学报 2009, 31(2)

引证文献(6条)

1. 王博, 袁子民, 程岚 β -榄香烯聚氰基丙烯酸正丁酯纳米粒的制备工艺研究[期刊论文]-中草药 2011(3)
2. 闻锦, 张双庆, 朱凌, 于敏, 李佐刚 P-糖蛋白最新研究进展[期刊论文]-中国药事 2011(7)
3. 黄臣虎, 陆茵, 孙志广, 陈磊, 张蕾 莪术抗癌作用机制研究进展[期刊论文]-中草药 2010(10)
4. 王宏虹, 刘华钢, 刘丽敏 β -榄香烯抗肿瘤作用机制研究概况[期刊论文]-药物评价研究 2009(2)
5. 李峥, 庄笑梅, 李素云, 张振清, 阮金秀 P-糖蛋白中药抑制剂的研究进展[期刊论文]-解放军药学报 2009(4)
6. 岑娟, 张峰, 姬汴生 以P-糖蛋白为调控靶点的天然产物研究进展[期刊论文]-中草药 2013(7)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200706037.aspx