

## 论文

## 靶向apollon反义核酸抑制结肠癌细胞增殖并提高化疗药物的敏感性

何金花<sup>1, 2</sup>, 张小鹰<sup>1, 3</sup>, 吴风云<sup>1, 4</sup>, 廖晓莉<sup>1</sup>, 王威<sup>1</sup>, 蒋建伟<sup>1\*</sup>

(1. 暨南大学医学院生物化学教研室, 广东 广州510630; 2. 广东省广州市番禺区中心医院检验科, 广东 广州511400; 3. 广东省佛山市南海区妇幼保健院检验科, 广东 佛山 528200; 4. 浙江省温州市平阳县人民医院, 浙江温州 325400)

## 摘要:

研究凋亡抑制蛋白 (inhibitor of apoptosis proteins, IAPs) 家族成员apollon反义核酸 (antisense oligodeoxynucleotide, ASODN) 作用于结肠癌Lovo细胞, 观察其对细胞的增殖抑制作用、致凋亡作用及对某些化疗药物敏感性的影响。将人工合成的apollon ASODN, 经脂质体包裹后作用于结肠癌Lovo细胞48 h后, 采用WST法与克隆形成抑制实验检测不同浓度的apollon ASODN对Lovo细胞增殖抑制作用; 实时荧光定量RT-PCR检测细胞apollon mRNA的表达水平; 流式细胞术检测细胞周期和细胞凋亡; Hoechst 33258染色观察Lovo细胞凋亡的形态学改变; 采用apollon ASODN联合5-氟尿嘧啶 (5-FU)、顺铂 (DDP)、盐酸表柔比星 (EPI), 观察对Lovo细胞增殖抑制作用。实验表明, apollon ASODN转染Lovo细胞48 h, 能明显下调apollon mRNA的表达, 细胞增殖和克隆形成均被显著抑制 ( $P < 0.05$ ), 并呈浓度依赖关系。Apollon ASODN组G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub>期细胞减少, S期细胞增多, 出现明显的S期阻滞。流式细胞术检测结果显示, apollon ASODN组存在明显的细胞凋亡, 经荧光显微镜观察, 可见核固缩、边聚、裂解等细胞凋亡形态学变化。0.08 μmol·L<sup>-1</sup> apollon ASODN与不同浓度的化疗药物 (5-FU、DDP、EPI) 联合作用于Lovo细胞48 h, 可提高Lovo细胞对这些化疗药物的敏感性, 增敏倍数分别为2.58、4.47和5.33倍。结果提示, apollon ASODN可下调apollon基因的mRNA表达水平, 抑制Lovo细胞增殖, 诱导细胞凋亡, 使细胞周期阻滞于S期, 并提高结肠癌细胞对5-FU、DDP、EPI的敏感性。

关键词: apollon 反义核酸 细胞凋亡 Lovo细胞 结肠癌

Knock-down of apollon gene by antisense oligodeoxynucleotide inhibits the proliferation of Lovo cells and enhances chemo-sensitivity

## Abstract:

In this study, the effects of apollon antisense oligodeoxynucleotide (ASODN) on the proliferation and apoptosis of human Lovo cells *in vitro* were investigated. Apollon ASODN was incubated with human colorectal Lovo cells for 48 h, the proliferation inhibition and the clone forming rates were detected by WST method and clone formation assay, respectively. The expression of apollon mRNA was analyzed by real time fluorescent quantitative reverse transcription polymerase chain reaction. The percentage of apoptotic cells and cell cycle distribution were determined by flow cytometry. The morphology of apoptotic cells was examined by fluorescence microscope. Lovo cells incubated with apollon ASODN combined with 5-fluorouracil (5-FU), cisplatin (DDP) or epirubicin (EPI) of different concentrations, cell proliferation inhibition rates were detected with WST method and IC<sub>50</sub> was calculated. It was found that ASODN targeting apollon gene could all suppress the growth of Lovo cells and induce apoptosis of these cells significantly ( $P < 0.05$ ). After Lovo cells treated with apollon ASODN for 48 hours, the expression of the apollon mRNA level was suppressed significantly. And a marked concentration-dependent decline of cell proliferation and clone forming, increasing of cell apoptosis levels were observed. The percentage of G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub> phase cells was abated and that of S phase cells was increased and the Lovo cells arrested at S phase of the cell cycle detected with flow cytometry. Many Lovo cells stained with Hoechst 33258 exhibited apoptotic morphology such as cell shrinkage, nuclear condensation and nuclear fragmentation. Cell

## 扩展功能

## 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1507KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献

## 服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

## 本文关键词相关文章

- ▶ apollon
- ▶ 反义核酸
- ▶ 细胞凋亡
- ▶ Lovo细胞
- ▶ 结肠癌

## 本文作者相关文章

- ▶ 何金花
- ▶ 张小鹰
- ▶ 吴风云
- ▶ 廖晓莉
- ▶ 王威
- ▶ 蒋建伟

## PubMed

- ▶ Article by He, J. H.
- ▶ Article by Z. X. Y.
- ▶ Article by T. F. Y.
- ▶ Article by L. X. C.
- ▶ Article by W. W.
- ▶ Article by J. J. W.

proliferation inhibition was detected and their chemo-therapeutic effects of 5-FU, DDP and EPI on Lovo cells combined with apollon ASODN ( $0.08 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) were enhanced independently compared with single 5-FU, DDP and EPI groups, and the sensitivity enhanced about 2.58, 4.47, and 5.33 times respectively. It can be concluded that ASODN targeting apollon can suppress the expression of apollon mRNA, and inhibit the proliferation, induce apoptosis, arrest cell cycle at S phase of colorectal cancer Lovo cells *in vitro* and enhance the chemo-sensitivity to 5-FU, DDP and EPI.

Keywords: apollon antisense oligodeoxynucleotide apoptosis Lovo cell colorectal cancer

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

#### 本刊中的类似文章

1. 姜凤超;成冲云.2-氨基噻唑衍生物的设计、合成及对细胞凋亡的抑制活性[J]. 药学学报, 2006,41(8): 727-734
2. 张洪泉;葛慧;成美英.诺必播停对肝癌Heps的抑制作用及其机制[J]. 药学学报, 2006,41(8): 797-800
3. 李志铭;姜文奇;管忠震;朱孝峰;周军民;谢冰芬;冯公侃;朱振宇;刘宗潮.DNA引物酶抑制剂碘化-3,3'-二乙基-9-甲基-硫杂羰花青诱导人白血病HL-60细胞凋亡[J]. 药学学报, 2006,41(10): 978-984
4. 周永列;胡惟孝;吕亚萍;邱莲女;王文松;杨忠愚;刘建栋;饶国武.四嗪二甲酰胺对肺癌细胞株A549的体内外作用[J]. 药学学报, 2007,42(1): 26-34
5. 崔侨;田代真一;小野寺敏;池岛乔.冬凌草甲素通过诱导人宫颈癌HeLa细胞自噬下调凋亡的机制[J]. 药学学报, 2007,42(1): 35-39
6. 栾连军;王叶飞;张琳;吴永江.藤苦参素的体外抗肿瘤活性及其对癌细胞凋亡的作用[J]. 药学学报, 2007,42(1): 104-107
7. 邱强;王真;蒋建明;李电东.力达霉素经线粒体依赖通路介导细胞凋亡[J]. 药学学报, 2007,42(2): 132-138
8. 王冬艳;张洪泉;李心.白首乌C<sub>21</sub>甙体苷诱导肝癌细胞凋亡的作用及其机制[J]. 药学学报, 2007,42(4): 366-370
9. 李江;陈又南;段嘉川;曾理;李尤;王莉.ErbB信号与蛋白激酶B在快速起搏所致猴心衰心肌细胞损伤中的作用[J]. 药学学报, 2007,42(5): 470-474
10. 李桂桂;卞广兴;任建平;温利青;张敏;吕秋军.羟基积雪草苷对兔心肌缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 药学学报, 2007,42(5): 475-480
11. 徐晓虹;陈瑜;郑筱祥.灯盏花素对谷氨酸诱导大鼠海马神经细胞毒性的保护作用[J]. 药学学报, 2007,42(6): 583-588
12. 裴天仙;徐长庆;李滨;张卓然;高秀香;于靖;李鸿珠;杨宝峰.槲皮素对阿霉素致小鼠心肌损伤的保护作用及其机制[J]. 药学学报, 2007,42(10): 1029-1033
13. 郑合勇;胡建达;郑志宏;黄绿叶;陈英玉;郑静;陈鑫基;吕联煌.大黄素可能通过抑制Akt信号通路诱导HL-60细胞凋亡[J]. 药学学报, 2007,42(11): 1142-1146
14. 侯琦.肿瘤坏死因子 $\alpha$ 诱导人乳腺癌MCF7/hGFP-Bax稳定表达细胞凋亡对Bax转移定位的影响[J]. 药学学报, 2007,42(12): 1254-1258
15. 刘兆喆;陈杰鹏;赵素兰;李长龄.维泰醇对小鼠淋巴瘤白血病细胞促进凋亡的作用及其机制[J]. 药学学报, 2007,42(12): 1259-1265
16. 覃冬云;黄韧;吴铁.三氧化二砷通过Bcl-2相关机制诱导哮喘患者T细胞凋亡[J]. 药学学报, 2008,43(1): 35-43
17. 杨华1;2;4;蔡于琛;庞冀燕;李永强;曾昭蕾;许遵乐;洗励坚.苯并咪唑类木脂素衍生物通过抑制细胞周期蛋白活性诱导MCF-7细胞G<sub>2</sub>/M期阻滞及凋亡[J]. 药学学报, 2008,43(2): 138-144
18. 鲍秀琦;刘耕陶.热休克蛋白: 细胞保护和肿瘤治疗的新靶点[J]. 药学学报, 2008,43(3): 234-240
19. 和付林;王力;张晓坤;曾锦章.大黄素诱导癌细胞凋亡和抑制视黄醇X受体的转录激活功能[J]. 药学学报, 2008,43(4): 350-355
20. 侯琦.Staurosporine诱导人乳腺癌MCF7/GFP-Bax非受体依赖途径的细胞凋亡对Bax自胞浆至线粒体转移定位的影响[J]. 药学学报, 2008,43(4): 378-382
21. 王璐;赵烽;刘珂.牛蒡子苷元诱导人白血病细胞凋亡的作用及机制[J]. 药学学报, 2008,43(5): 542-547

22. 刘礼斌;王燕萍;潘晓东;姜苏原;陈洲.Exendin-4体外通过抑制NF- $\kappa$ B-iNOS-NO信号减轻氧化应激诱导的小鼠MIN6胰岛 $\beta$ 细胞凋亡[J]. 药理学报, 2008,43(7): 690-694
23. 季宇彬;周建华;左明新;尤启冬.新型Topo I抑制剂CPUY013对胃腺癌细胞BGC823的体内外作用[J]. 药理学报, 2008,43(8): 811-818
24. 李咏;徐榕;张秀敏;李电东;何琪杨.SIRT1去乙酰化酶抑制剂引起人乳腺癌MCF-7耐药细胞凋亡的机制[J]. 药理学报, 2008,43(10): 1003-1010
25. 林雅军;黄云虹;甄永占;刘秀均;甄永苏.赖氨大黄酒通过抑制HER-2信号通路诱导乳腺癌SK-Br-3细胞凋亡[J]. 药理学报, 2008,43(11): 1099-1105
26. 施波;韩锐.异三尖杉酯碱诱导HL-60细胞凋亡[J]. 药理学报, 1998,33(6): 407-412
27. 董高翔;冯亦璞.丁基苯酞抑制低氧低糖诱导的大鼠皮质神经细胞凋亡[J]. 药理学报, 1999,34(3): 176-180
28. 胡映辉;林志彬.灵芝菌丝体多糖对HL-60细胞凋亡的影响[J]. 药理学报, 1999,34(4): 264-268
29. 宋旭;包明敏;崔大鹏;王真;李电东.抗肿瘤抗生素C1027对人结肠癌HCT 8细胞凋亡相关基因表达的影响[J]. 药理学报, 1999,34(10): 734-738
30. 李卫平;张艳;明亮;陈敏珠.糖皮质激素诱导的小鼠记忆功能低下及其作用机理[J]. 药理学报, 1999,34(11): 806-809
31. 王润生;张均田.Bax  $\alpha$ 高表达PC12细胞系的建立及(-)黄皮酞胺抗细胞凋亡作用机制的研究[J]. 药理学报, 2000,35(6): 404-407
32. 张均田.老年痴呆的发病机理及治疗策略[J]. 药理学报, 2000,35(8): 635-640
33. 董高翔;冯亦璞.丁基苯酞对大鼠局部脑缺血再灌注损伤皮层钙调磷酸酶和钙蛋白酶活性的影响[J]. 药理学报, 2000,35(10): 790-792
34. 曹立珍;毛一脚;谭焕然.异丙肾上腺素对大鼠心肌细胞凋亡相关基因表达的影响[J]. 药理学报, 2000,35(11): 801-805
35. 刘颖菊;薛春生;周歧新.脑缺血再灌注后Fas及FasL在脑内表达的变化和氟桂嗪的抑制作用[J]. 药理学报, 2000,35(11): 810-813
36. 郑淑秋;李彤;亦雄;林穗珍;陈丽君;颜光美.Alpha-DHEC神经保护作用依赖核因子Kappa B的激活[J]. 药理学报, 2000,35(12): 898-901
37. 陈瑛;夏鹏;张倩;郑云红;夏奕;杨征宇.DROLOXIFENE枸橼酸盐的工艺改进及其新的生物活性[J]. 药理学报, 2000,35(12): 902-905
38. 刘秀均;李毅;甄永苏.博安霉素对小鼠结肠癌及其肝转移的抑制作用[J]. 药理学报, 2001,36(1): 14-18
39. 叶祖光;王金华;孙爱续;梁爱华;薛宝云;薛宝云;王岚.粉防己碱、甲基莲心碱和蝙蝠葛碱增强长春新碱诱导人乳腺癌MCF-7多药耐药细胞凋亡[J]. 药理学报, 2001,36(2): 96-99
40. 黄云虹;甄永苏.大黄酸诱导肿瘤细胞凋亡及与丝裂霉素的协同作用[J]. 药理学报, 2001,36(5): 334-338
41. 陈晓春;朱元贵;王小众;朱理安;黄春.人参皂苷Rg1对PC12细胞凋亡保护作用的可能机制[J]. 药理学报, 2001,36(6): 411-414
42. 朱孝峰;谢冰芬;李志铭;冯公侃;曾益新;刘宗潮.番荔枝内酯诱导白血病细胞凋亡的机理[J]. 药理学报, 2001,36(7): 498-501
43. 任德成;杜冠华;张均田.氧化型胆甾醇对血管内皮细胞的损伤作用[J]. 药理学报, 2001,36(11): 807-811
44. 张百芳;彭芳芳;章江洲;武栋成.乙酰胆碱酯酶抑制剂他克林和多奈哌齐抗星形孢菌素致凋亡作用的比较[J]. 药理学报, 2002,37(2): 98-102
45. 陈滢;陈晓春.人参皂苷Rg1抗黑质神经元凋亡的可能机制[J]. 药理学报, 2002,37(4): 249-252
46. 段惠军;张艳玲;史永红;刘芳;李英敏.苯那普利对糖尿病大鼠肾脏细胞凋亡的影响[J]. 药理学报, 2002,37(6): 409-411
47. 刘晓梅;张洪泉.螺旋藻多糖对荷瘤小鼠化疗后造血细胞增殖、凋亡及Bcl-2表达的影响[J]. 药理学报, 2002,37(8): 616-620
48. 费晓方;王本祥;池岛;乔.吴茱萸碱诱导人子宫颈癌HeLa细胞凋亡的机制研究[J]. 药理学报, 2002,37(9): 673-676
49. 李剑;左路;沈悌;张之南.亚硒酸钠诱导人急性早幼粒细胞白血病细胞株NB4细胞氧化应激和细胞凋亡[J]. 药理学报, 2002,37(9): 677-681
50. 杨锦南;刘巨源;许华;刘晓丽;秦豫.二乙酰二脱水卫矛醇诱导白血病HL-60细胞凋亡及其机理[J]. 药理学报, 2002,37(9): 691-695
51. 李庆林;桂新;陈志武;马传庚.金丝桃苷抑制大鼠心肌缺血再灌注损伤引起的细胞凋亡作用的机制[J]. 药理学报, 2002,37(11): 849-852
52. 张琪;王勤;苗瑞东;王芳.盘花垂头菊中两种新型倍半萜类化合物抑制人肝癌SMMC-7721细胞生长[J]. 药理学报, 2002,37(12): 993-995
53. 田辉凯;张红梅;姚小皓;李学军.非洲爪蟾卵无细胞凋亡体系的建立非洲爪蟾卵无细胞凋亡体系的建立[J]. 药理学报, 2003,38(1): 10-10
54. 石瑞丽;张建军.葛根素对缺氧性血管内皮细胞凋亡的保护作用[J]. 药理学报, 2003,38(2): 103-107
55. 方芳;陈晓春;朱元贵;周宜灿.人参皂苷Rg1可能通过丝裂素活化蛋白激酶途径抑制细胞凋亡人参皂苷Rg1可能通过丝裂素活化蛋白激酶途径抑制细胞凋亡[J]. 药理学报, 2003,38(3): 176-180
56. 刘洪尊;李电东;甄永苏;邵荣光;力达霉素增强顺铂诱导人肝癌BEL-7402细胞凋亡作用及机制研究力达霉素

57. 王心华;吴淑英;甄永苏. 大黄素对血管生成的抑制作用[J]. 药理学, 2004,39(4): 254-258
58. 刘艳;荆玉红;孙宏丽;李呼伦;杨宝峰.  $M_3$ 受体与小鼠缺血性心肌细胞凋亡关系的研究  $M_3$ 受体与小鼠缺血性心肌细胞凋亡关系的研究[J]. 药理学, 2004,39(5): 338-341
59. 李建农;宋丹青;蒋建东. 3-溴代丙酰胺苯甲酰胺对人白血病和淋巴瘤的抗肿瘤作用机理[J]. 药理学, 2004,39(7): 491-495
60. 李竹红;诸亚君;曹禄森;李学汤. 野生型p53基因促进长春新碱诱导的细胞凋亡[J]. 药理学, 1997,32(8): 565-568
61. 孟凡宏;何琪杨;池旭生;周卫东;张鸿卿;薛绍白. 人白血病HL60细胞的分化状态对细胞凋亡的影响[J]. 药理学, 1997,32(7): 496-501
62. 李君庆;张香阁;张均田. 人参皂甙 Rg1 抗神经细胞凋亡作用机制的研究[J]. 药理学, 1997,32(6): 406-410
63. 何琪杨;张鸿卿;庞大本;池旭生;薛绍白. 环孢菌素A阻断人HL-60抗药性细胞于 $G_1$ 期而诱导敏感细胞凋亡[J]. 药理学, 1996,31(10): 721-726
64. 武玉清;周成华;张洪泉. 孟鲁司特对哮喘豚鼠气道嗜酸性粒细胞凋亡及Fas mRNA表达的影响[J]. 药理学, 2004,39(10): 769-773
65. 沈祥春;钱之玉;陈琦;王雅娟. 西红花酸对去甲肾上腺素所致原代培养心肌细胞能量代谢和凋亡的影响[J]. 药理学, 2004,39(10): 787-791
66. 刘艳;孙宏丽;吴红;高彦辉;李呼伦;杨宝峰.  $M_3$ 受体对体外 $H_2O_2$ 诱导小鼠心肌细胞凋亡的保护作用[J]. 药理学, 2004,39(11): 887-891
67. 夏明钰;王敏伟;王浩然;田代真一;池岛乔. 血竭素高氯酸盐诱导人宫颈癌HeLa细胞凋亡的机制[J]. 药理学, 2004,39(12): 966-970
68. 丁岩;何丽容;曹卡加;陆豫;古练权;符立梧. 叠氮甲基葱醌衍生物诱导KB细胞及其耐药株细胞的凋亡[J]. 药理学, 2005,40(1): 22-26
69. 王海燕;蔡兵;崔承彬;张冬云;杨宝峰. 蔓荆子活性成分vitexicarpin诱导K562细胞凋亡的机制[J]. 药理学, 2005,40(1): 27-31
70. 刘继红;李卫东;滕慧玲;林志彬. 青藤碱治疗类风湿性关节炎免疫作用和机制[J]. 药理学, 2005,40(2): 127-131
71. 宋玉成;夏薇;江金花;王庆端. 盐酸千金藤素逆转EAC/ADR细胞多药耐药性的作用及其机制[J]. 药理学, 2005,40(3): 204-207
72. 光红梅;张岫美;李应全;魏欣冰;王姿颖;刘慧青. 羟乙基葛根素对过氧化氢致牛脑微血管内皮细胞损伤的保护作用[J]. 药理学, 2005,40(3): 220-224
73. 许华;杨锦南;郑青;姚成灿;王艳萍;向继洲;李校堃. 非促分裂haFGF对MNU所致小鼠视网膜损伤的保护作用[J]. 药理学, 2005,40(4): 306-310
74. 杨锦南;许建功;陈金卯;林少春;罗琳;胡世兴. 川芎嗪对N-甲基-N-亚硝基脲致光感受器细胞损伤的保护作用及其机制川芎嗪对N-甲基-N-亚硝基脲致光感受器细胞损伤的保护作用及其机制[J]. 药理学, 2005,40(8): 690-694
75. 陈海敏;马红辉;严小军. 琼六糖对抗霉素A引起的肝细胞内间接氧化损伤的保护作用[J]. 药理学, 2005,40(10): 903-907
76. 汪进;何放亭;曾志雄;方宏勋;肖培根;韩锐;杨梦甦. 紫杉醇诱导人乳腺癌MCF-7细胞周期阻断及凋亡的基因表达谱分析[J]. 药理学, 2005,40(12): 1099-1104
77. 王晓红;符立梧. 凋亡抑制蛋白家族与肿瘤治疗的研究进展[J]. 药理学, 2006,41(2): 103-107
78. 张斌;魏欣冰;刘慧青;王立祥;孙茹;张岫美. 羟乙基葛根素对脑星形胶质细胞氧化性损伤的保护作用[J]. 药理学, 2006,41(2): 171-174
79. 李艳芳;梁永钜;石智;陈黎明;丁岩;符立梧. 大花紫玉盘素诱导肿瘤多药抗药性细胞凋亡及其机制[J]. 药理学, 2006,41(3): 252-256
80. 徐峰;欧阳志钢;张胜华;宋丹青;邵荣光;甄永苏. 咖啡酸钠诱导内皮细胞凋亡及抑制癌细胞VEGF的表达[J]. 药理学, 2006,41(6): 572-576
81. 刘萍;王菊英;李倩;许复郁;王姿颖;徐红岩;刘兆平;张岫美. 黄芩苷对小鼠脑缺血再灌注损伤后海马神经元HSP70表达的影响[J]. 药理学, 2006,41(7): 619-624
82. 李宏全 邱建东 杨丽华. 黄芪多糖对佐剂性关节炎大鼠促炎因子分泌及关节滑膜细胞凋亡的调节作用[J]. 药理学, 2009,44(7): 731-736
83. 徐姗 吕伟红 张洪泉. 异丁司特对哮喘豚鼠气道嗜酸性粒细胞凋亡的作用及其机制[J]. 药理学, 2009,44(7): 737-740
84. 樊廷俊 袁文鹏 丛日山 杨秀霞 王卫卫 荆 昭. 仿刺参水溶性海参皂苷的分离纯化及其抑瘤活性研究[J]. 药理学, 2009,44(1): 25-31
85. 赵文静 牛凤兰. 三羟基苯甲酸二聚体诱导HL-60细胞凋亡的作用[J]. 药理学, 2009,44(1): 42-47
86. 王思思 纪影实 李 红 杨世杰. 蒺藜皂苷激活PKC $\epsilon$ 抗氧化应激诱导心肌细胞凋亡的机制[J]. 药理学, 2009,44(2): 134-139
87. 张 爽 李 红 徐 惠 杨世杰. 蒺藜皂苷对阿霉素损伤心肌细胞的保护作用[J]. 药理学, 2010,45(1): 31-36
88. 卢晓玲 郑燕玲 陈海敏 严小军 王峰 徐炜烽. Fascaplysin通过诱导细胞凋亡抑制HeLa细胞体外增殖[J]. 药理学, 2009,44(9): 980-986
89. 帅学宏 胡庭俊 张 霞 程富胜 陈灵然. 蒺藜多糖组分抑制过氧化氢诱导脾淋巴细胞凋亡的作用[J]. 药理学,

2009,44(9): 987-993

90. 明艳林 陈忠炎 陈良华 童庆宣 郑志忠 郑国华 齐晓辉.人参皂苷IH901对ECV304细胞增殖和迁移的影响及其分子机制[J]. 药学学报, 2009,44(9): 967-972

91. 王伟章 张碧鱼 梅文杰 毛建文 李明.靶向p21的shRNA对姜黄素诱导肝癌细胞Huh7凋亡的影响[J]. 药学学报, 2009,44(10): 1102-1106

92. 王林曦 王燕萍 刘小莺 刘亮 王丽静 陈闻佳 刘晓红 刘礼斌.地塞米松诱导小鼠MIN6胰岛 $\beta$ 细胞凋亡及其对AKT磷酸化的影响[J]. 药学学报, 2009,44(11): 1216-1220

93. 陈淑珍.靶向TRAIL受体的抗肿瘤研究进展[J]. 药学学报, 2009,44(12): 1336-1342

94. 吴晓萍 曾耀英.重组hFGF-10腺病毒对HaCat细胞影响的蛋白质组学研究[J]. 药学学报, 2010,45(1): 55-59

95. 谢松强 李骞 马红霞 张亚宏 王建红 赵瑾 王超杰.多胺缀合物WJH-6诱导白血病细胞凋亡机制研究[J]. 药学学报, 2010,45(4): 451-455

96. 齐芳华 李安源 赵林 张莉 杜冠华 唐伟.华蟾素诱导人肝癌细胞株HepG2凋亡及其作用机制[J]. 药学学报, 2010,45(3): 318-323

97. 张秀敏 高宁 陈汝贤 许鸿章 何琪杨.博宁霉素引起肿瘤细胞衰老的特征[J]. 药学学报, 2010,45(5): 589-594

98. 吴明 朱元贵 潘晓东 林楠 张静 陈晓春.雷公藤氯内酯醇通过激活Wnt/ $\beta$ -catenin通路减轻寡聚态 $A\beta_{1-42}$ 诱导的神经元凋亡[J]. 药学学报, 2010,45(7): 853-859

99. 李艳 夏安周 邢淑华.依达拉奉对大鼠肾脏缺血再灌注损伤的保护作用及与缺血后处理的比较研究(英文)[J]. 药学学报, 2010,45(7): 840-848

100. 任争 康玉华 石贞玉 皇甫超申 胡国强 刘彬.肉桂醛氧氟沙星酰胺诱导人肝癌SMMC-7721细胞凋亡的作用[J]. 药学学报, 2010,45(9): 1109-1115

101. 陈莉 尚娟 王志凤 张奕华 田季德.硝酸酯/齐墩果酸杂合物的合成及HepG2细胞凋亡抑制活性的研究[J]. 药学学报, 2010,45(12): 1516-1522

102. 杨杰 陈淑珍.力达霉素联合TRAIL对非小细胞肺癌的协同作用及其机制[J]. 药学学报, 2010,45(10): 1247-1253

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 3640