

也表现抑制作用。其中 SA 25 mg/(kg·d)的抑制作用强于 SA 15 mg/(kg·d)。关于 SA对移植排斥反应的其它可能机制尚在进一步探讨中。

参考文献:

[1] 张佩,金英,李淑华,等.槐胺碱对小鼠免疫功能的影响

[J]. 中草药, 1996, 27(1): 25-27.

[2] 王德斌,张权人,刘卓如.细胞免疫学方法选编[M].北京:人民卫生出版社, 1986.

[3] 刘立华,杨贵贞.雷公藤延长小鼠同种皮肤移植存活时间[J].中国免疫学杂志, 1985 1(3): 40-44.

[4] Steinmuller D. Which T cells mediate allograft rejection? [J]. Transplantation, 1985, 40: 229-231.

人参皂苷对人体骨肉瘤细胞 U₂OS增殖的影响

张有为, 窦德强, 陈英杰*, 姚新生

(沈阳药科大学天然药物化学教研室, 辽宁 沈阳 110015)

摘要:目的 为寻找人参中抑制骨肉瘤细胞增殖的活性成分。方法 采用细胞计数法检测了 27种从人参中得到的单体化合物对体外培养的人体骨肉瘤细胞 U₂OS增殖的影响;以流式细胞术分析 DNA含量,选择有抑制肿瘤细胞增殖作用的化合物对肿瘤细胞的细胞增殖周期的变化进行研究;另外,以荧光染色法检测了人参皂苷对细胞死亡率变化的影响。结果 对骨肉瘤细胞增殖的抑制作用研究表明,在 5 μ mol/L浓度下,人参皂苷-R₀, -R_{h1}, -R_{h2}, -F₁和 -L₈较明显地抑制了肿瘤细胞的增殖,人参皂苷-R_{g1}, -F₃, -R_f, PPT和 PT显著地抑制了肿瘤细胞的增殖;进一步对骨肉瘤细胞有抑制作用的化合物检测其对细胞增殖周期影响发现:人参皂苷-R₀, -R_f, -R_{g1}, -F₁, -R_{h2}, PPT和 PT使处于 G₀/G₁期的细胞数目明显增多,伴随着 S期和 G₂+M期的细胞明显减少,说明这些化合物抑制了肿瘤细胞增殖周期的进行;与对照相比人参皂苷-R_{f1}, -R_{g1}, -F₁和 PPT显著地促进了肿瘤细胞的细胞死亡现象。结论 人参皂苷是通过阻止细胞增殖周期的 G₀/G₁期或促使细胞死亡两种方式抑制了肿瘤细胞 U₂OS的增殖。

关键词: 人参皂苷;骨肉瘤细胞 U₂OS;细胞增殖;细胞周期;细胞死亡

中图分类号: R285.5; R979.1 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2001)03-0232-05

Effect of ginsenosides from *Panax ginseng* on proliferation of human osteosarcoma cell U₂OS

ZHANG You-wei, DOU De-qiang, CHEN Ying-jie, YAO Xin-sheng

(Department of Natural Pharmaceutical Chemistry, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang Liaoning 110015, China)

Abstract Object To find out which of the 27 ginsenosides isolated from *Panax ginseng* C. A. Mey that may inhibit the proliferation of human osteosarcoma cell line U₂OS. **Methods** Effects of each individual ginsenoside on the proliferation of U₂OS cell were studied by determining the viability of cancer cells during culture with or without the presence of the test compound. DNA assay was determined by flow cytometry. **Results** Ginsenosides -R₀, -R_{h1}, -R_{h2}, -F₁ and -L₈ at concentrations of 5 μ mol/L could obviously suppress the proliferation of U₂OS cells while ginsenosides -R_{g1}, -F₃, -R_f, PPT and PT significantly inhibited the cancer cells. Flow cytometry revealed that ginsenosides -R₀, -R_{g1}, -R_f, -F₁, -R_{h2}, PPT and PT induced cell cycle arrest at G₀/G₁ phase with obvious decrease of cell count at S and G₂+M phase. Moreover, ginsenosides -R_{f1}, -R_{g1}, -F₁ and PPT induced significantly high rates of cell death as compared with the control. **Conclusion** These data suggested that ginsenosides inhibited U₂OS proliferation via cell cycle arrest or induction of cell death.

Key words ginsenosides; osteosarcoma U₂OS; cell proliferation; cell cycle; cell death

近十余年来研究表明人参有较好的抗癌抗肿瘤效果^[1-3],而且这种作用大多是非器官特异性的^[4]。人参的主要活性成分是人参皂苷,有关人参

皂苷抗癌作用的报道不少,但主要是针对 -R_{h2}而言,它既能抑制肿瘤细胞的增殖^[5,6],又能诱导肿瘤细胞的分化^[7,8]。另外,人参皂苷-R_{h1}^[8], -R_{b1}^[9], -R_{b2}和

* 收稿日期: 2000-06-26

作者简介: 张有为 (1972-),男,2000年在沈阳药科大学药物化学专业获得博士学位,目前在日本东京医科大学分子生物学专业攻读博士学位。E-mail: zyw1cell@yahoo.com; Fax: 81-3-5694-4940

* 通讯联系人

-Rg₃^[10]等也有抗癌的报道 本文用细胞计数法,流式细胞术和荧光染色法检测了 27种人参皂苷和皂苷元对体外培养的人体骨肉瘤细胞 U₂OS的增殖、细胞周期和细胞死亡的影响。

1 材料和方法

1.1 实验材料: PI和 Hoechst 33342购自 Sigma公司; DMEM 培养粉末从 GIBCO-BRL公司购买。胎牛血清从 Bioscience公司购买。

1.2 化合物: 27种从人参中得到的单体化合物溶于 DMSO中配成 50 mmol/L的储备液,置于 -20℃中。使用浓度为 5 μ mol/L 该培养液中 DMSO的含量为 0.01%,此浓度的 DMSO对实验系统不发生任何影响

1.3 细胞培养: 人体骨肉瘤细胞株 U₂OS购自美国 ATCC公司。在含 10% 热灭活 (56℃, 30 min)的胎牛血清的 DMEM 培养液中于 37℃、5% CO₂ 培养箱中培养

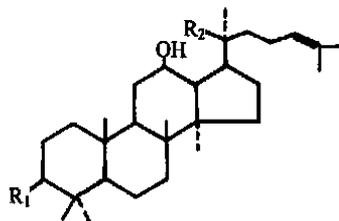
1.4 细胞增殖的测定: 以 Counter 细胞计数仪测细胞数目的方法来评估肿瘤细胞的增殖。第 1天于 24孔板中植入 3.6 \times 10⁴个细胞,第二天加入终浓度为 5 μ mol/L的各化合物处理,并于第 3, 5和 7天时测定细胞的数目。

1.5 细胞周期的分析: 以流式细胞术分析 DNA含量来检测细胞周期的变化。于 60 mm直径的培养皿中植入 4 \times 10⁵个细胞,第 2天加入终浓度为 5 μ mol/L的化合物处理。第 7天时吸走培养基,以磷酸盐缓冲液 PBS冲洗两次,加入 0.25% 胰酶于 37℃消化 5 min, 500 \times g离心;弃去上清液, PBS洗两次,加入 50 μ g/mL的 PI液(同时含有 0.11% 柠檬酸钠, 0.15% Triton x-100,溶于 PBS),室温培养 1 min,离心,吸走上清液, PBS洗两次,用同浓度的 PI液(只不含 Triton x-100) 300 μ L悬浮细胞,以 FACS荧光激活细胞分类仪(流式细胞仪)测定处于不同细胞周期的细胞数目。每次分析的细胞总数为 10 000个。

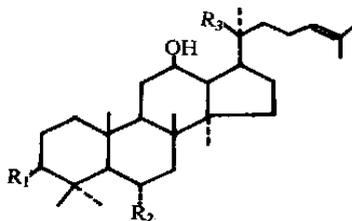
1.6 细胞死亡的分析: 在底部为玻璃材料的 35 mm培养皿中植入 5 \times 10⁴个细胞,第 2天加入终浓度为 5 μ mol/L的化合物,处理 6 d后,吸走培养基,以 PBS冲洗两次,加入含 20 μ g/mL PI和 6 μ g/mL Hoechst 33342染料的 PBS 150 μ L,在 37℃孵育 30 min后,吸走培养基, PBS冲洗两次,于荧光显微镜下观察细胞的荧光。通过对死亡细胞数目的统计可以得出细胞死亡率。

2 结果

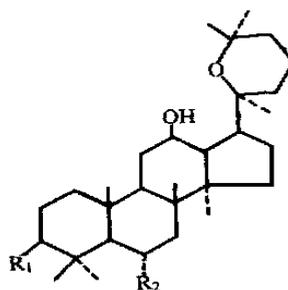
2.1 人对皂苷对 U₂OS增殖的影响: 27种单体化合物按苷元骨架类型分为三大类 1至 12为人参二醇型, 13至 25为人参三醇型, 26至 27为齐墩果酸型(图 1),对 U₂OS增殖的影响见表 1



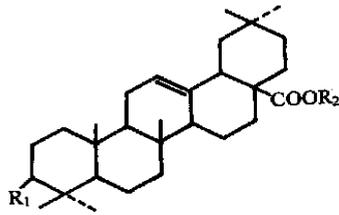
- 1-人参皂苷 -Ra₁ R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OGlc(6-1) Ara(p)(4-1) Xyl
- 2-三七皂苷 -R₄ R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OGlc(6-1) Glc(6-1) Xyl
- 3-人参皂苷 -Rb₁ R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OGlc(6-1) Glc
- 4-Rb₂ R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OGlc(6-1) Ara(p)
- 5-Rb₃ R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OGlc(6-1) Xyl
- 6-Re R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OGlc(6-1) Ara(f)
- 7-Rd R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OGlc
- 8-Rg₃ R₁= OGlc(2-1) Glc; R₂= OH(20R)
- 9-Rd₂ R₁= OGlc; R₂= OGlc(6-1) Ara(p)
- 10-三七皂苷 -Fe R₁= OGlc; R₂= OGlc(6-1) Ara(f)
- 11-人参皂苷 -Rh₂ R₁= OGlc; R₂= OH



- 13-人参皂苷 -Re R₁= OH; R₂= OGlc(2-1) Rha; R₃= OGlc
- 14-Rf R₁= OH; R₂= OGlc(2-1) Glc; R₃= OH
- 15-Rg₁ R₁= OH; R₂= OGlc; R₃= OGlc
- 16-20(R)-人参皂苷 -Rg₂ R₁= OH; R₂= OGlc(2-1) Rha; R₃= OH(20R)
- 17-人参皂苷 -Rg₂ R₁= OH; R₂= OGlc(2-1) Rha; R₃= OH(20S)
- 18-F₃ R₁= OH; R₂= OH; R₃= OGlc(6-1) Ara(p)
- 19-竹节参皂苷 -L₈ R₁= OH; R₂= OH; R₃= OGlc(6-1) Ara(f)
- 20-人参皂苷 -Ja R₁= OGlc; R₂= OH; R₃= OGlc
- 21-20(R)-人参皂苷 -Rh₁ R₁= OH; R₂= OGlc; R₃= OH(20R)
- 22-Rh₁ R₁= OH; R₂= OGlc; R₃= OH(20S)
- 23-人参皂苷 -Fi R₁= OH; R₂= OH; R₃= OGlc
- 24-原人参三醇 (PPT) R₁= OH; R₂= OH; R₃= OH



- 12-人参二醇 (PD) R₁= OH; R₂= H
- 25-人参三醇 (PT) R₁= OH; R₂= OH



26 齐墩果酸 R₁= OH R₂= H
 27 人参皂苷 -R₀ R₁= O Gluc A(2-1) Glc; R₂= Glc

图 1 人参皂苷及其苷元的结构

表 1 人参皂苷对人体骨肉瘤细胞 U₂OS 的影响 ($\bar{x} \pm s, n=3$)

样品号	第 1 天	第 3 天	第 5 天	第 7 天
对照	36 000	44 740± 4 449	169 374± 11 239	355 751± 30 337
1	36 000	55 468± 1 072	162 770± 11 078	338 045± 35 068
2	36 000	43 346± 4 999	137 939± 3 236	349 125± 28 760
3	36 000	45 136± 3 894	155 404± 21 265	322 722± 21 368
4	36 000	44 845± 3 868	146 602± 18 145	338 988± 33 534
5	36 000	44 502± 4 616	134 052± 15 028	368 084± 44 148
6	36 000	46 105± 2 134	168 834± 12 273	348 036± 20 486
7	36 000	41 304± 3 668	132 302± 17 27 ^f **	326 841± 22 775
8	36 000	40 212± 2 577	168 380± 20 326	375 142± 41 464
9	36 000	45 135± 1 838	150 183± 9 777	330 623± 27 663
10	36 000	52 463± 3 992	166 563± 11 658	362 932± 23 884
11	36 000	44 525± 4 424	152 867± 10 694	319 911± 21 961
12	36 000	30 05± 4 979 ^{**}	151 958± 13 395	344 136± 23 466
13	36 000	33 920± 3 874 ^{**}	150 197± 20 149	349 714± 12 336
14	36 000	21 510± 3 883 ^{**}	117 693± 16 214 ^{**}	258 446± 6 913 ^{**}
15	36 000	43 098± 3 915	121 347± 5 571 ^{**}	277 895± 26 539 ^{**}
16	36 000	44 114± 3 461	158 530± 17 507	333 542± 21 357
17	36 000	38 277± 5 747	142 89± 14 378 [*]	327 839± 29 512
18	36 000	32 433± 4 658 ^{**}	149 928± 8 648	269 733± 20 207 ^{**}
19	36 000	31 475± 1 842 ^{**}	144 87± 9 951 ^{**}	318 382± 28 626
20	36 000	34 830± 4 680 ^{**}	147 614± 24 793	335 508± 23 957
21	36 000	37 918± 5 870	153 739± 16 570	315 886± 25 871 ^f
22	36 000	34 923± 5 525 ^{**}	157 282± 10 704	312 721± 37 272
23	36 000	40 250± 3 841	141 454± 10 278 ^g **	295 662± 21 092 ^g **
24	36 000	43 957± 2 870	148 65± 9 985 ^g	277 940± 23 593 ^g **
25	36 000	42 31± 8 458	156 894± 16 323	289 047± 13 607 ^g **
26	36 000	43 516± 2 070	141 965± 22 171	326 452± 20 002
27	36 000	40 030± 4 224 [*]	150 263± 22 344	310 204± 14 675 [*]

与同一天对照组比较: * P < 0.05 ** P < 0.01 *** P < 0.001

PPT(24)和 PT(25)的作用与 -Rh₂ 类似,但对 U₂OS 增殖的抑制作用强于 -Rh₂,与对照组间存在显著差别。人参皂苷 -Rd(7), -Rg₂(17), -L₈(19), 20R-Rh₁(21), Rh₁(22)和 -R₀(27)对 U₂OS 的增殖表现出较明显的抑制作用,但与对照组的差别还不是很显著。人参皂苷 -Rf(14)和 -F₃(18)自开始就抑制了 U₂OS 的增殖,尤其是 -Rf 更明显。

2.2 人参皂苷对 U₂OS 细胞周期的影响: 根据 1 周后人参皂苷对 U₂OS 增殖的抑制效果选择人参皂苷 -R₀, -Rf, -Rg₁, -F₁, -F₃, -L₈, -Rh₂, -Rh₁, 20(R)-Rh₁, PPT 和 PT 研究了它们对 U₂OS 细胞周期的影响,如图 2 所示,通常情况下 U₂OS 细胞主要处于 S

从表 1 的结果可以看出,在 5 μmol/L 的浓度下,齐墩果酸(26),人参皂苷 -Ra₁(1), -R₄(2), -Rb₁(3), -Rb₂(4), -Rb₃(5), -Rc₄(6), -Rg₃(8), -Rd(9), -Fe(10)和 20R-Rg₂(16)在处理 1 周的时间内几乎不影响肿瘤细胞的增殖。人参皂苷 -Re(13), -L₈(20)和 PD(12)在初期(第 3 天)对 U₂OS 增殖有明显抑制作用,但随时间增长而迅速减弱。人参皂苷 -Rh₂(11)只有在较长时间(7 d)时才对 U₂OS 的增殖显示一定的抑制作用。人参皂苷 -Rg₁(15), -F₁(23),

期和 G₂+ M 期;处于 G₀/G₁ 期的只占约 43%。人参皂苷 -Rh₁ 和 20(R)-Rh₁ 处理 1 周并不显著致变的 U₂OS 细胞周期,与对照组类似。人参皂苷 -Rh₂, -F₃, -L₈, PPT 和 PT 明显地增加了 G₀/G₁ 期细胞数量,表明它们对 U₂OS 细胞周期的进行有一定的抑制作用。人参皂苷 -R₀, -Rf, -F₁ 和 -Rg₁ 显著地促进了 G₀/G₁ 期细胞的增加,提示它们明显地抑制了 U₂OS 细胞周期的进行。

2.3 人参皂苷对 U₂OS 细胞死亡的影响: 由图 3 可见,除了 PT 和 -L₈ 之外,其余的人参皂苷都或多或少地促进了 U₂OS 细胞死亡现象。与对照相比, -Rf, -F₁, -Rg₁ 和 PPT 显著地诱导引起了 U₂OS 的细胞

死亡

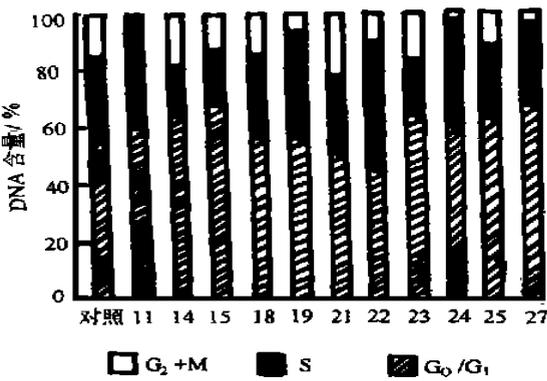
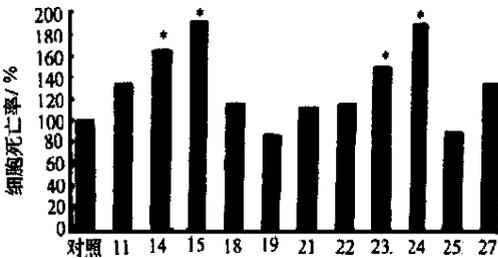


图 2 人参皂苷对骨肉瘤细胞增殖周期的影响



与对照组比较: * P < 0.001

图 3 人参皂苷对骨肉瘤细胞死亡的影响

3 讨论

近年来有关人参皂苷抗癌方面的研究很受重视。体外和体内实验结果表明人参皂苷对很多肿瘤有抑制作用,比如黑色素瘤^[7]、畸胎瘤^[11]、子宫瘤^[5]、大肠瘤^[10]、肺腺瘤^[12]、肝癌和胆管癌^[12]、乳房癌^[13]、胃腺癌^[12]和白血病^[8]等等,对骨肉瘤还未见报道。因此,本实验检测了 27种人参中得到的单体化合物对体外培养的骨肉瘤细胞 U₂O_S增殖的影响。结果表明,在 5 μ mol/L 的浓度下,接近一半的人参皂苷(化合物 11, 14, 15, 16)对 U₂O_S的增殖无抑制作用。即使象 -R₀, -R_d, -R_e, -R_g², -I_a, -R_h¹, -R_h² 和 PD 有一定的抑制活性,但作用较弱。而人参皂苷 -R_f, -F₁, -F₃, -R_g¹, PPT 和 PT 表现出较强的活性,尤其是 -R_f, -R_g¹ 和 -F₃ 非常强烈的抑制了 U₂O_S 的增殖。

一般来说,影响细胞增殖的因素有两个,一个是调节细胞周期的进行,另一个是诱导细胞死亡。因此,我们检测了有抑制活性的 11 个化合物对 U₂O_S 细胞周期与细胞死亡的影响。结果表明,人参皂苷 -R₀, -R_f, -F₁, -R_g¹, -R_h², PPT 和 PT 显著地抑制了 U₂O_S 细胞周期的进行; -F₃ 和 -L₈ 也有较明显的抑制作用,但 -R_h¹ 几乎无任何影响。在对细胞死亡现象进行观察时,发现实际的细胞死亡率都很低,最大

不超过 5%。但是从图 3 的相对死亡率还是可以看出,与对照相比, -R_f, -F₁, -R_g¹ 和 PPT 显著的促进了 U₂O_S 的细胞死亡。 -R₀ 和 -R_h² 有较明显的作用 (P < 0.01), 但 -R_h¹, -L₈, -F₃ 和 PT 则对 U₂O_S 的细胞死亡几乎无影响。综合起来看,除了人参皂苷 -F₃ 之外,这些结果与化合物对 U₂O_S 增殖作用的影响是基本一致的,即各化合物通过抑制细胞周期或促进细胞死亡或两者相加和来抑制了 U₂O_S 细胞的增殖。至于 -F₃ 的原因有待进一步探讨研究。

本文的结果与文献报道有不完全相同之处,如 -R_h² 在文献报道中有很好的抗肿瘤活性;在本实验里它的作用较弱。另外 -R_b¹, -R_b², -R_b³ 等也有抗癌报道,但在本实验里看不出它们对骨肉瘤有作用。原因可能有两点,一是由于所用的瘤株细胞的种属不同,还有就是检测方法的差异。至于 -R_h¹ 和 -R_g¹ 与文献一致,表现出抗肿瘤活性。本研究的结果显示 -R_f 抗 U₂O_S 增殖活性最强。

参考文献:

- [1] Yun T K. Update from asia. Asian studies on cancer chemoprevention [J]. Ann N Y Acad Sci, 1999, 889: 157-192.
- [2] Sohn J, Lee C H, Chung D J, et al. Effect of petroleum ether extract of Panax ginsenoside roots on proliferation and cell cycle progression of human renal cell carcinoma cells [J]. Exp Mol Med, 1998, 30: 47-51.
- [3] Xiao G C, Hong Y L, Xiao H L, et al. Cancer chemopreventive and therapeutic activities of red ginseng [J]. J Ethnopharmacol, 1998, 60: 72-78.
- [4] Yun T k, Choi S Y. Non-organic specific cancer prevention of ginseng: a protective study in Korea [J]. Int J Epidemiol, 1998, 27: 359-364.
- [5] Kikuchi Y, Sasa H, Kita T, et al. Inhibition of human ovarian cancer cell proliferation in vitro by ginsenoside Rh₂ and adjuvant effects to cisplatin in vivo [J]. Anticancer Drugs, 1991, 2: 63-67.
- [6] Lee K Y, Park J A, Chung E, et al. ginsenoside-Rh₂ blocks the cell cycle of SK-HEP-1 cells at the G₁/S boundary selectively inducing the protein expression of p27Kip1 [J]. Cancer Lett, 1996, 110: 193-200.
- [7] 夏丽娟, 韩锐. 人参皂苷 -R_h² 对小鼠黑色素瘤细胞分化诱导作用 [J]. 药学学报, 1996, 31: 742-745.
- [8] Kim Y S, Kim D A, Kim S I. ginsenoside Rh₂ and Rh₃ induce differentiation of HL-60 cells into granulocytes: modulation of protein kinase C isoforms during differentiation by ginsenoside Rh₂ [J]. Int J Biochem Cell Bull, 1998, 30: 327-338.
- [9] Hasegawa H, Uchiyama M. Antimetastatic efficacy of orally administered ginsenoside Rb₁ in dependent on intestinal bacterial hydrolyzing potential and significance of treatment with an active bacterial metabolite [J]. Planta Med, 1998, 64: 696-700.
- [10] Mochizuki M, Yoo Y C, Matsuzawa K, et al. Inhibitory effect of tumor metastasis in mice by saponins: ginsenoside-Rb₂ (20R) and (20S)-ginsenoside-Rg₃ of red ginseng [J]. Biol Pharm Bull, 1995, 18: 1197-1202.
- [11] Lee Y N, Lee H Y, Chung H Y, et al. In vitro induction of differentiation by ginsenosides in F₉ teracarcinoma cells [J]. Eur J Cancer, 1996, 32A: 1420-1428.

[12] Yano H, Mizoguchi A, Fukuda K, *et al.* The herbal medicine sho-saiko-to inhibits proliferation of cancer cell lines by inducing apoptosis and arrest at G₀/G₁ phase [J]. *Cancer Res*, 1994, 54: 448-454.

[13] Oh M, Choi Y H, Choi S, *et al.* Anti-proliferating effects of ginsenoside-Rh₂ on MCF-7 human breast cancer cells [J]. *Int J Oncol*, 1999, 14: 869-875.

五种维吾尔药的清除羟自由基及抗 DNA 损伤作用研究

阿不都热依木,阿不都艾尼,哈木拉提*,热孜万古丽
(新疆维吾尔医研究所,新疆 乌鲁木齐 830001)

摘要:目的 研究 5 种维吾尔药的清除羟自由基($\cdot\text{OH}$)及保护 DNA 氧化损伤的作用。方法 采用现代生物化学发光分析技术,以 $\text{CuSO}_4\text{-Vit C-H}_2\text{O}_2$ 酵母菌发光体系测定药材对 $\cdot\text{OH}$ 的清除作用。结果 研究表明,5 种维吾尔药材对 $\cdot\text{OH}$ 具有不同程度的清除作用,并能保护 DNA 的氧化损伤,而且它们清除 $\cdot\text{OH}$ 及抗 DNA 氧化损伤的作用与它们的浓度之间存在正比性依赖关系。结论 5 种维吾尔药清 $\cdot\text{OH}$ 及抗 DNA 损伤的作用可能是它们抗衰老、防治某些疾病的主要作用机制之一。

关键词: 羟自由基; DNA 损伤; 地锦草; 琉璃苣; 番泻叶; 西青果; 阿里红

中图分类号: R285.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2670(2001)03-0236-03

Studies on scavenge of hydroxyl radical and protection of DNA damage by 5 different Uighur medicinal herbs

Abudureyimu, Abuduaini, Hamulati, Reziwanguli

(Institute of Traditional Uighur Medicine of Xinjiang, Urumqi Xinjiang 830001, China)

Abstract Object To study the hydroxyl radical scavenging and DNA damage protecting activities of 5 Uighur herbal medicines—*Euphorbia humifusa* Willd., *Borago officinalis* L., *Cassia angustifolia* Vahl, *Terminalia chebula* Retz. and *Fomes officinalis* (Vill. ex Fr.) Bres. **Methods** The hydroxyl radical scavenging action and DNA damage protection action were determined by $\text{CuSO}_4\text{-Vit C-H}_2\text{O}_2$ yeast and $\text{CuSO}_4\text{-Vit C-H}_2\text{O}_2$ -phen-DNA chemiluminescence systems respectively. **Results** All 5 Uighur medicinal herbs showed hydroxyl radical scavenging and DNA damage protection activities in dose-dependent manners. **Conclusion** The hydroxyl radical scavenging and DNA protective effects may possibly be the mechanisms of their antiaging and therapeutic effects against various diseases.

Key words hydroxyl radical; DNA damage; *Euphorbia humifusa* Willd.; *Borago officinalis* L.; *Cassia angustifolia* Vahl; *Terminalia chebula* Retz.; *Fomes officinalis* (Vill. ex Fr.) Bres.

新疆维吾尔药地锦草 *Euphorbia humifusa* Willd.、琉璃苣 *Borago officinalis* L.、番泻叶 *Cassia angustifolia* Vahl、西青果 *Terminalia chebula* Retz.、阿里红 *Fomes officinalis* (Vill. ex Fr.) Bres. 是维吾尔医常用药材,在《中华人民共和国卫生部药品标准维吾尔药分册》均有记载。虽然它们具有广泛有效的防治疾病的作用,但它们的作用机制尚未完全解释,它们清除 $\cdot\text{OH}$ 及抗 DNA 氧化损伤的作用也还未见国内外文献报道。本文采用生物化

学发光分析技术研究了 5 种维吾尔药醇提物清除 $\cdot\text{OH}$ 及抗 DNA 氧化损伤的作用,从而解释它们防治疾病的部分作用机制。

1 材料与方法

1.1 药材和试剂:地锦草、琉璃苣、番泻叶、西青果、阿里红由新疆维吾尔医医院中心药房提供。小牛胸腺 DNA 邻菲罗啉(Phen)为美国 Sigma 产品。试剂均为国产分析纯。

1.2 仪器:SHG-1 型生物化学发光仪,上海上立检

* 收稿日期:2000-09-08

基金项目:国家中医药管理局科研基金资助(No. 970040)

作者简介:阿不都热依木(1971年-),男,维吾尔族,新疆喀什市人,助理研究员,1995年毕业于上海医科大学药学院,1999年获得新疆医科大学药理学硕士学位,1995年7月至今在新疆维吾尔医研究所自由基医学研究室工作。主要从事自由基医学和药理学研究。电话:0991-2562589(办),0991-2565663(传真);电子信箱:abdiryin@china.com

* 为指导老师