

## 한국산 인삼, 장뇌삼 및 중국산 장뇌삼의 항암 활성에 관한 연구

황유진 · 양희진 · 정순희 · 이수원

성균관대학교 식품생명공학과

### 서 론

인삼은 오가피과에 속하는 반음지성 숙근초로서 동양 의학에서는 오랜 기간 사용되어온 약재로 이것의 성분 및 약리 효능들에 관한 연구들은<sup>1,2)</sup> 오래전부터 많이 이루어져 왔다. 항발암작용이 그 중 하나인데<sup>3)</sup>, 암세포 증식 억제와 항종양 효과를 나타내는 항암 성분이 인삼에 존재하여 암에 대한 숙주의 방어력을 증강시키는 효과<sup>4)</sup>가 있는 것으로 알려져 있다. 최근에는 중국, 러시아 일본 등에서도 인삼의 항암 효과에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 외국산에 비하여, 고려 인삼의 항암작용이 뛰어난 것으로 알려져 있다<sup>5)</sup>.

장뇌삼은 인삼의 씨앗이나 묘목이 산 속에서 야생적으로 자생한 삼으로 이들은 약리 활성 면에서 인삼보다 효과가 더 높은 것으로 알려져 있지만<sup>6)</sup> 인삼에 비해 장뇌삼에 대한 연구는 극히 미흡한 상태이다.

본 연구에서는 한국산 인삼과 장뇌삼 그리고 중국산 장뇌삼의 용매별 추출물이 암세포에 미치는 영향을 비교하여 인삼과 장뇌삼의 차이 및 한국산 장뇌삼과 중국산 장뇌삼의 차이를 관찰하여 기능성 유제품 제조에 적용하기 위한 기초 자료로 사용하기 위해 실시하였다.

### 재료 및 방법

실험 재료인 한국산 인삼, 한국산 장뇌삼, 중국산 장뇌삼은 한국산삼협회로부터 구입하여 사용하였다. 구입한 시료는 물로 세척하여 이물질을 제거한 후 세절하여 상온에서 70% ethanol로 3회 환류 추출하여 추출물을 얻었으며, 이를 증류수에 부유시킨 후 hexane, chloroform,

Table 1. Culture conditions and informations of human-derived cancer cell lines

Cell lines	KCLB No.	Tissue	Medium	Optimum concentration
HeLa	10002	cervix, uterine	RPMI1640	$2 \times 10^3$ cells/well
A498	30044	kidney	DMEM	$3 \times 10^3$ cells/well
HT29	30038	Colon	RPMI1640	$5 \times 10^3$ cells/well

butanol의 용매로 분획하여 실험에 사용하였다. 이들 추출물이 암세포주에 미치는 영향을 측정하기 위하여 cytotoxicity를 측정하였다. 각 암세포의 세포 적정 농도를 배지와 혼합하여 96 well plate에 접종하고 각 시료의 용매 추출물을 농도별로 각 well에 첨가하였다. 시료를 넣지 않은 양성 대조군과 세포 없는 배지로 blank를 함께 측정한다. 암세포와 시료가 함께 접종된 plate를 37°C, 5% CO<sup>2</sup> 조건에서 2일간 배양하였다. 일정량의 MTT를 모든 well에 가해주고 다시 37°C에서 4시간 더 배양한 후 배지를 제거하였다. 배지가 제거된 각 well에 SDS를 넣고 37°C에서 16시간 배양한 후 microplate reader로 540 nm에서 흡광도를 측정한다. 이 흡광도는 MTT가 세포에 의해 formazan으로 분해된 양을 나타내며 각 well의 생존 세포수에 비례한다. 세포생존율은 시험군의 평균 O.D. 값의 양성 대조군 수치에 대한 백분율로 산출하였다.

## 결과 및 고찰

한국산 인삼(I), 중국산 장뇌삼(II) 및 한국산 장뇌삼(III)의 용매 분획 추출물이 HeLa, A498과 HT29의 암세포에 미치는 영향을 측정하였고, 그 결과는 표 1에 나타내었다. 실험 결과 HeLa, A498과 HT29 세포주는 각 시료의 농도가 높아질수록 농도 의존적인 세포 독성을 나타내었다.

Table. 1. Cytotoxicity of extracts with various extraction solvents on cancer cells.

Cell line	HeLa					HT29					A498					
	Extraction solvent type**					Extraction solvent type**					Extraction solvent type**					
	T	H	C	B	H <sub>2</sub> O	T	H	C	B	H <sub>2</sub> O	T	H	C	B	H <sub>2</sub> O	
I*	0.01	8.8	9.9	6.3	11.5	8.8	9.0	6.6	6.7	10.0	5.8	11.2	16.2	15.4	13.1	9.7
	0.1	13.0	14.5	5.2	17.6	13.5	10.7	12.1	8.6	15.2	7.9	11.5	23.8	19.1	13.8	9.6
	1	12.8	15.4	10.3	16.9	12.8	15.7	15.9	17.3	18.6	14.4	15.4	25.8	22.7	21.7	10.4
	10	14.5	17.2	11.4	20.7	14.5	18.5	16.5	18.8	21.2	15.1	21.3	31.7	27.0	29.1	13.1
II*	0.01	9.1	21.1	10.7	19.9	8.7	12.2	10.7	10.1	12.2	9.3	12.3	19.6	13.8	18.8	14.4
	0.1	11.6	24.8	13.6	24.8	12.4	14.5	13.8	11.9	15.5	11.7	15.9	21.0	14.2	18.7	17.3
	1	15.1	24.4	14.9	25.3	15.2	16.4	14.5	14.8	15.2	12.7	17.7	20.4	13.7	19.6	19.1
	10	15.0	27.6	18.5	27.9	14.9	17.2	18.8	14.0	20.6	13.6	17.3	23.4	14.7	24.5	19.1
III*	0.01	13.2	22.1	17.1	27.3	10.2	12.2	10.7	10.1	12.2	9.3	18.7	25.1	15.4	26.5	23.2
	0.1	12.3	29.1	18.3	31.4	12.8	14.5	13.8	11.9	15.5	11.7	25.5	26.3	16.1	31.4	25.7
	1	15.2	30.4	21.2	33.7	19.7	16.4	14.5	14.8	15.2	12.7	25.1	37.7	20.4	34.8	28.0
	10	20.2	34.1	22.0	34.2	17.2	17.2	18.8	14.0	20.6	13.6	26.4	34.9	20.0	32.5	28.5

\* I: Korean ginseng extract, II: Chinese wild-simulated ginseng extract, III: Korean wild-simulated ginseng extract

\*\*T: total fraction, H: hexane fraction, C: chloroform fraction, B: butanol fraction

HeLa, A498과 HT29의 모든 세포주는 한국산 인삼(I), 중국산 장뇌삼(II) 및 한국산 장뇌삼(III)의 용매추출물별 시료의 농도가 높아짐에 따라 세포 독성이 증가하는 경향을 나타내었다. 특히 자궁암 세포주인 HeLa에서는 한국산 장뇌삼의 세포 독성이 월등히 높게 나타났으며 한국산 인삼과 중국산 장뇌삼의 모든 용매 추출물과 비교했을 때 전반적으로 모두 높은 세포 독성을 보였다. 용매 추출물들 가운데에서는 특히 hexane과 butanol 추출물이 10 $\mu$ g/mL의 농도에서 각각 34.1%와 34.2%로서 가장 높은 세포 독성 효과를 나타내었다.

결장암 세포주인 HT29 세포주는 한국산 인삼, 중국산 장뇌삼 및 한국산 장뇌삼에서는 시료 간의 차이는 크게 나타나지 않았으나 용매 추출물 중 butanol 추출물에서 각각 21, 20.56 및 20.8% 로서 높은 세포 독성을 나타내었다.

신장암 세포주인 A498에서는 한국산 장뇌삼이 가장 높은 세포 독성을 나타냈으며, 한국산 인삼과 중국산 장뇌삼의 순서로 세포 독성에 효과를 나타냈다. 특히 한국산 장뇌삼의 hexane 추출물 1 $\mu$ g/mL 농도에서 37.7%의 높은 세포 독성을 보였고, 한국산 인삼과 중국산 장뇌삼의 hexane 추출물 10 $\mu$ g/mL에서는 각각 31%와 24%의 세포 독성을 나타내었다.

## 요 약

한국산 인삼과 장뇌삼, 중국산 장뇌삼 용매별 추출물을 처리하여 세포 독성을 비교 관찰한 결과, 모든 암세포주에서 농도 의존적인 세포 독성을 나타내었다. 자궁암 세포주인 HeLa에서는 hexane과 butanol 추출물이, 결장암 세포주인 HT29에서는 butanol 추출물이, 신장암 세포주인 A498에서는 hexane 추출물이 특히 높은 항암 효과를 보여주었다. 이상의 결과를 볼 때, 장뇌삼과 인삼은 모두 높은 항암 효과를 지니고 있었으며, 그 중에서도 한국산 장뇌삼의 암세포 성장 저해 효능이 가장 뛰어남을 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

1. Hwang, W. I. (1993) *Korean J. Ginseng Sci.*, 17, 52-60.
2. Nam, K. Y. (2002) *J. Ginseng Res.*, 26(3), 111-131.
3. Yun, T. K. (2001) *J. Ginseng Res.*, 25, 107-111.
4. Cho, Y. K. et al. (2001) *International Immunopharmacology*, 1, 1295-1305.
5. Yun, T. K. and Lee, Y. S. (1999) *Proceeding of the American Association for Cancer Research*, 40.
6. Park, M. K. (1993) *Korea Ginseng and Tobacco Research Institute*. 7-16.