

## 三秦医药

# 飞天蜈蚣七研究进展<sup>\*</sup>

吴莹 丁超 张嘉怡 张化为 姜祎 李玉泽  
张东东 王薇 宋小妹<sup>\*\*</sup>

(陕西中医药大学药学院,陕西 咸阳 712046)

**摘要:**飞天蜈蚣七为五加科植物槲木的根皮和茎皮,药用价值高,资源分布广,是近年来研究的热点。飞天蜈蚣七化学成分复杂,结构多变,目前已报道 80 余种成分,其中以三萜皂苷类为主,其次还含有黄酮类、苯丙素类等成分,具有保肝、抗肿瘤、抗氧化、抗炎、降血糖等多种药理作用。通过对飞天蜈蚣七的化学成分和药理作用的研究进展进行综述,以期为其以后的研究开发提供参考依据。

**关键词:**飞天蜈蚣七;三萜皂苷;保肝;抗肿瘤;降血糖

中图分类号:R281.4

文献标识码:A

文章编号:2096-1340(2023)02-0015-08

DOI:10.13424/j.cnki.jsctcm.2023.02.003

## Research Progress of Feitian Wugongqi

WU Ying DING Chao ZHANG Jiayi ZHANG Huawei JIANG Yi  
LI Yuze ZHANG Dongdong WANG Wei SONG Xiaomei

(School of Pharmacy, Shaanxi University of Chinese Medicine, Shaanxi Xianyang 712046, China)

**Abstract:** Feitian Wugongqi, the root bark and stem bark of *Aralia elata*, a plant of *acanthopanaceae*, has high medicinal value and wide distribution of resources, which has become a research hotspot in recent years. The chemical composition and structure of Feitian Wugongqi is complex, and more than 80 kinds of components have been reported so far, including mainly triterpenoid saponins, followed by flavonoids, phenylpropanoid and other components, which have many pharmacological effects such as liver protection, anti-tumor, anti-oxidation, anti-inflammatory, and hypoglycemic. The research progress of the chemical constituents and pharmacological actions of Feitian Wugongqi was reviewed in order to provide reference for its future research and development.

**Key words:** Feitian Wugongqi; Triterpene saponins; Liver protection; Antitumor; Hypoglycemic

飞天蜈蚣七为五加科植物槲木 *Aralia chinensis* L. 的根皮和茎皮,其味苦、辛,性平,根皮、茎皮、叶、花、等均可入药,具有镇痛消炎、祛风行气、祛湿活血的功效。槲木又名鹊不踏(《本草纲目》),刺嫩芽、通刺(福建土名)、黄毛槲木、太白槲木等,白背叶槲木、毛叶槲木是飞天蜈蚣七的两个变种,对其研究较少。飞天蜈蚣七作为“太白七药”的重

要品种,在我国分布较广,河北、山东、甘肃、陕西境内的秦岭、巴山各县山区均有分布,生长于海拔 400 ~ 2700 m 的山坡灌木丛、沟旁、林缘或林间<sup>[1-3]</sup>。现代研究表明飞天蜈蚣七大多以三萜皂苷为主,具有保肝,降血糖,抗氧化,抗炎等作用。本文主要针对飞天蜈蚣七的化学成分和药理作用进行综述,以期为其今后的应用研究提供理论依据。

<sup>\*</sup> 基金项目:国家自然科学基金项目(82104368);陕西省科技厅自然科学基础研究计划项目(2021JQ-744);陕西中医药大学研究生创新项目(2021CX06);陕西中医药大学学科创新团队项目(2019-YL12)

<sup>\*\*</sup> 通讯作者:宋小妹,教授。E-mail:songxiaom@126.com

1 化学成分

许多学者对飞天蜈蚣七进行研究发现,皂苷类是其发挥主要药效活性的化学成分,其中以齐墩果酸型三萜皂苷为主。除此之外,还含有黄酮类、苯丙素类及其他成分。见表 1、图 1。

**1.1 皂苷类** 飞天蜈蚣七中的皂苷常在苷元的 3 位、28 位连接葡萄糖醛酸、葡萄糖、阿拉伯糖(呋喃或吡喃糖)、木糖、半乳糖、鼠李糖。Gao 等<sup>[4]</sup>从茎皮中分离得到六种三萜皂苷,之后章文等<sup>[5]</sup>也从茎中得到 9 个单体化合物,命名为楸木茎苷 A、B、C、D、E、F、G、V、Araliasaponin IV;林耕等<sup>[6]</sup>从根皮中分离得到 9 个齐墩果酸型皂苷化合物楸木皂苷 II~X V;有学者从其 70% 乙醇提取部位分离鉴定了多种皂苷类成分<sup>[7-8]</sup>;汤海峰等<sup>[9-12]</sup>从根中分离得到太白楸木II~VIII和其他 5 种皂苷类化合物;随后,

又有人从其根皮中分离得到大量的皂苷类成分<sup>[13-14]</sup>。

**1.2 黄酮类** 目前楸木中黄酮类化学成分报道较少,已报道的以黄酮醇苷为主。刘艳等<sup>[15]</sup>从其根中分离得到 2 个黄酮类化合物,戚欢阳等<sup>[16]</sup>利用硅胶柱色谱亦从其树芽中得到 3 个黄酮类化合物。

**1.3 苯丙素类** 苯丙素类化合物是一类母核具有一个或几个 C<sub>6</sub>~C<sub>3</sub>单元的天然有机化合物的类群。刘艳等<sup>[15]</sup>从根中分离得到三个苯丙素类化合物,如:咖啡酸甲酯等。

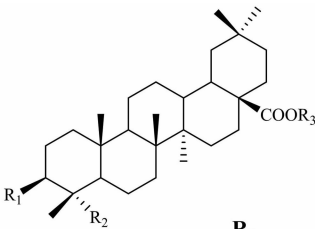
**1.4 其他成分** 刘艳等<sup>[15]</sup>从根中得到香兰醇等化合物;戚欢阳等<sup>[16]</sup>从树芽中亦得到尿嘧啶和尿嘧啶苷;林耕等<sup>[17]</sup>在水提液中发现有蔗糖、甘露醇、胡萝卜苷等其他成分。

表 1 飞天蜈蚣七化学成分

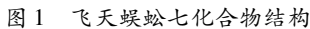
编号	化合物名称	来源部位	参考文献
1	3β-hydroxy-oleana-11,13(18)-dien-28-oicacid-28-O-β-D-glucopyranoside	茎皮	[4]
2	3β-hydroxy-oleana-11,13(18)-dien-28-oicacid-3-O-β-D-xylopyranosyl-(1→2)-β-D-glucopyranoside	茎皮	[4]
3	oleana-9(11),12-diene-28-oicacid-28-O-β-D-glucopyranoside	茎皮	[4]
4	oleanolic acid-28-O-β-D-glucopyranoside	茎皮	[4]
5	楸木茎苷 A	茎皮	[5]
6	楸木茎苷 B	茎皮	[5]
7	楸木茎苷 C	茎皮	[5]
8	楸木茎苷 D	茎皮	[5]
9	楸木茎苷 E	茎皮	[5]
10	楸木茎苷 F	茎皮	[5]
11	楸木茎苷 G	茎皮	[5]
12	楸木茎苷 V	茎皮	[5]
13	Araliasaponin IV	茎皮	[5]
14	齐墩果酸	树芽	[16]
15	楸木皂苷 II	根皮	[6]
16	楸木皂苷 III	根皮	[6]
17	楸木皂苷 IV	根皮	[6]
18	楸木皂苷 XI V	根皮	[6]
19	楸木皂苷 X VI	根皮	[6]
20	楸木皂苷 XII	根皮	[6]
21	楸木皂苷 VII	根皮	[6]
22	楸木皂苷 X V	根皮	[6]
23	去葡萄糖竹节参皂苷 IV a	根皮	[18]
24	太白楸木皂苷 IX	根皮	[7]
25	竹节参皂苷 I	根皮	[7]
26	竹节参皂苷 IV a	根皮	[7]
27	丝瓜苷 H	根皮	[7]
28	银莲花苷	根皮	[7]
29	楸木皂苷 A	根皮	[7]
30	araliasaponin II	根皮	[7]
31	3-O-[β-D-吡喃葡萄糖基-(1→2)-α-L-阿拉伯糖基]齐墩果酸-28-O-β-D-吡喃葡萄糖基-(1→6)-β-D-吡喃葡萄糖酯苷	根皮	[7]
32	araliasaponin XII	根皮	[8]
33	tarasaponin V	根皮	[8]

续表 1 飞天蜈蚣七化学成分

编号	化合物名称	来源部位	参考文献
34	獐子皂苷 IV	根皮	[8]
35	elatoside F	根皮	[8]
36	araliasaponin VI	根皮	[8]
37	araliasaponin III	根皮	[8]
38	太白槲木皂苷 IV	根皮	[9]
39	太白槲木皂苷 V	根皮	[9]
40	太白槲木皂苷 VI	根皮	[10]
41	太白槲木皂苷 VII	根皮	[10]
42	太白槲木皂苷 VIII	根皮	[10]
43	屏边三七苷 R <sub>2</sub>	根皮	[11]
44	3- <i>O</i> -[ $\beta$ -D-吡喃葡萄糖-(1→2)-[ $\beta$ -D-吡喃葡萄糖-(1→3)]- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖醛酸基]-齐墩果酸-11,13(1,8)-二烯-28-烯酸-28- <i>O</i> - $\beta$ -D-吡喃葡萄糖酯	根皮	[12]
45	3- <i>O</i> -[ $\beta$ -D-吡喃葡萄糖醛酸基-(1→3)-[ $\alpha$ -L-阿糖呋喃-(1→4)]- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖醛酸基]-齐墩果酸-11,13(18)-二烯-28-烯酸-28- <i>O</i> - $\beta$ -D-吡喃葡萄糖酯	根皮	[12]
46	3- <i>O</i> -[ $\beta$ -D-吡喃葡萄糖-(1→2)-[ $\alpha$ -L-阿糖呋喃-(1→4)]- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖醛酸基]-齐墩果酸-28- <i>O</i> - $\beta$ -D-吡喃葡萄糖酯	根皮	[12]
47	3- <i>O</i> -[ $\beta$ -D-吡喃葡萄糖-(1→2)-[ $\beta$ -D-吡喃葡萄糖-(1→3)]- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖醛酸基]-齐墩果酸-28- <i>O</i> - $\beta$ -D-吡喃葡萄糖酯	根皮	[12]
48	elatoside K methyl ester	根皮	[13]
49	araloside A methyl ester	根皮	[13]
50	Pseudog insenoside RT1 butyl ester	根皮	[13]
51	太白槲木皂苷 I	根皮	[13]
52	齐墩果酸-3- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖醛酸甲酯苷	树芽	[16]
53	常春藤皂苷元-3- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖醛酸甲酯苷	树芽	[16]
54	太白槲木皂苷 A	根皮	[14]
55	太白槲木皂苷 II	根皮	[11]
56	太白槲木皂苷 III	根皮	[11]
57	常春藤皂苷元-3- <i>O</i> - $\beta$ -D-吡喃葡萄糖基(6→1)- <i>O</i> - $\beta$ -D-吡喃葡萄糖苷	树芽	[16]
58	黄毛槲木皂苷 D	根皮	[6]
59	竹节参皂苷 IV	根皮	[19]
60	3-oxo-oleana-11,13(18)-dien-28,30-dioic acid	茎皮	[4]
61	30-hydroxy-3-oxo-oleana-11,13(18)-dien-28-oic acid	茎皮	[4]
62	3 $\beta$ ,30-dihydroxy-oleana-11,13(18)-dien-28-oic acid-28- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucopyranoside	茎皮	[4]
63	3 $\beta$ ,29-dihydroxy-oleana-9(11),12-dien-28-oic acid-28- <i>O</i> - $\beta$ -D-glucopyranoside	茎皮	[4]
64	$\beta$ -谷甾醇	根皮	[15]
65	胡萝卜苷	树芽	[16]
66	软脂酸	根皮	[18]
67	蔗糖	根皮	[17]
68	山奈酚 3- <i>O</i> - $\beta$ -D-葡萄糖苷	根皮	[15]
69	山奈酚	树芽	[16]
70	山奈酚-3,7- <i>O</i> - $\alpha$ -L-二鼠李糖苷	树芽	[16]
71	山奈酚-7- $\alpha$ -L-鼠李糖苷	树芽	[16]
72	芹黄素-7- <i>O</i> - $\alpha$ -L-鼠李糖苷	根皮	[15]
73	咖啡酸乙酯	根皮	[15]
74	阿魏酸	根皮	[15]
75	咖啡酸甲酯	根皮	[15]
76	3-甲氧基-4-羟基苯甲醛	根皮	[15]
77	香兰醇	根皮	[15]
78	甘露醇	根皮	[17]
79	2-甲基-5-异丙羟基-2-烯-环己酮(槲木酮)	根皮	[17]
80	尿嘧啶	树芽	[16]
81	尿嘧啶苷	树芽	[16]



R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>		R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	
1 -OH	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>11,12</sup> Δ <sup>13,18</sup>	33 -GlcA <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
2 -Glc <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>11,12</sup> Δ <sup>13,18</sup>	34 -Ara <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>
3 -OH	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>9,11</sup> Δ <sup>12,13</sup>	35 -Ara <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
4 -OH	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	36 -Gal <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
5 -Glc <sup>3</sup> -Glc <sup>6</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	37 -Ara <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>
6 -Glc <sup>3</sup> -Glc <sup>6</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	38 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
7 -OH	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>3</sup> -Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>	39 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
8 -OH	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>3</sup> -Glc <sup>3</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>	40 -GlcA <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-H	Δ <sup>12,13</sup>
9 -OH	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>3</sup> -Glc <sup>3</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>	41 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
10 -Glc <sup>3</sup> -Glc <sup>6</sup> -Rha	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	42 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
11 -OH	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>3</sup> -Glc <sup>6</sup> -Rha	Δ <sup>12,13</sup>	43 -GlcA <sup>4</sup> -Ara(f)	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
12 -Glc <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	44 -GlcA <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
13 -Glc <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	45 -GlcA <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
14 -OH	-CH <sub>3</sub>	-H	Δ <sup>12,13</sup>	46 -GlcA <sup>4</sup> -Ara(f)	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
15 -Ara <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>	47 -GlcA <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
16 -Ara <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>	48 -GlcA <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
17 -Glc <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	49 -GlcA <sup>4</sup> -Ara(f)	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
18 -Glc <sup>2</sup> -Gal	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	50 -GlcA <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
19 -Gal <sup>2</sup> -Gal	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	51 -GlcA <sup>4</sup> -Ara(f)	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
20 -Ara <sup>2</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	52 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-H	Δ <sup>12,13</sup>
21 -Gal <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>	53 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>3</sub>	-CH <sub>2</sub> OH	-H	Δ <sup>12,13</sup>
22 -Glc <sup>2</sup> -Xyl	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>	54 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
23 -Glc	-CH <sub>3</sub>	-H	Δ <sup>12,13</sup>	55 -GlcA <sup>6</sup> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
24 -Glc <sup>2</sup> -Ara(f)	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	56 -GlcA <sup>4</sup> -CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
25 -H	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	57 -Glc <sup>6</sup> -Glc	-CH <sub>2</sub> OH	-H	Δ <sup>12,13</sup>
26 -GlcA	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	58 -Xyl <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>
27 -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>	59 -GlcA <sup>4</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>
28 -GlcA <sup>4</sup> -Ara(f)	-CH <sub>3</sub>	-H	Δ <sup>12,13</sup>				
29 -GlcA <sup>4</sup> -Ara(f)	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>				
30 -Ara <sup>3</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>				
31 -Ara <sup>2</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc <sup>6</sup> -Glc	Δ <sup>12,13</sup>				
32 -Ara <sup>2</sup> -Glc	-CH <sub>3</sub>	-Glc	Δ <sup>12,13</sup>				



另外,皂苷类成分还可以通过抑制氧化应激对肝脏起到保护作用。范好等<sup>[28]</sup>建立小鼠酒精性急性肝损伤模型,发现治疗组小鼠其血清和肝组

织中丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)水平显著降低,而超氧化物歧化酶(SOD)活性增强,丙二醛(MDA)的生成被抑制,提高抗氧化能力进而保护肝脏。还可能上调肝组织 Keap1-Nrf2-ARE 信号通路中 Nrf2 表达和激活抗氧化酶 HO-1<sup>[29]</sup>,抑制肝细胞线粒体途径的细胞凋亡,从而发挥对肝脏的保护作用。

**2.2 抗肿瘤作用** 飞天蜈蚣七皂苷通过提高巨噬细胞的吞噬能力以及 T 淋巴细胞的转化率,增强小鼠脾脏和胸腺功能,提高机体免疫力,从而起到抗肿瘤的作用<sup>[30]</sup>。范好等<sup>[31]</sup>采用 MTT 法研究总皂苷对人胃癌 SGC-7901 细胞增殖的影响,发现其抑制作用呈浓度依赖性。另外,通过抑制子宫内膜癌细胞(HEC-1B)的迁移、侵袭,下调 sirutin1 表达,从而抑制 HEC-1B 细胞体外增殖<sup>[32]</sup>。周小建等<sup>[33]</sup>研究表明当总皂苷浓度达到  $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,作用 48 h,以及浓度达到  $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,作用 24 h,其对抑制淋巴瘤 Daudi 细胞增殖作用最为显著。另外发现槲木皂苷 C 可以抑制上皮细胞间充质及 Akt 通路活性,进而有效抑制乳腺癌 MCF-7 细胞的增殖和迁移<sup>[34]</sup>。

**2.3 抗氧化应激和抗衰老作用** 飞天蜈蚣七能够显著提高血液中的超氧化物歧化酶和过氧化氢的活力,有效保护组织细胞,因此在抗氧化应激和抗衰老方面效果显著,甚至有些指标优于人参皂苷。奚苗苗等<sup>[35]</sup>研究发现总皂苷可以减轻脲佐菌素(streptozocin, STZ)诱导的实验性 2 型糖尿病大鼠的胰腺氧化损伤,可能与其调节抗氧化相关基因的表达有关。

为进一步探讨飞天蜈蚣七抗氧化作用,借助 tBHP 诱导的细胞氧化损伤模型,发现皂苷类可以显著降低 tBHP 诱导的细胞活性氧(ROS)水平以及对 Nrf2 及其下游的 HO-1、GCL 的催化亚基(GCLC)和调节亚基(GCLM)表达水平。另外,发现竹节参皂苷 IVa(CHS)也可以有效抑制 p53、p21 蛋白表达,促进抗氧化应激 Nrf2 通路蛋白(GCLC 等)的表达,从而起到良好的抗氧化应激和抗衰老的作用<sup>[36]</sup>。

**2.4 抗炎作用** 飞天蜈蚣七在抗炎方面也有着较好的活性。雍定国等<sup>[37]</sup>建立不同的实验动物胃

溃疡模型,结果显示水煎液对所建立的胃溃疡模型均有疗效,其可以使离体大鼠胃条收缩,促进胃运动。另外,水煎液也能促进上皮细胞和肉芽组织生长,抑制或改善醋酸诱发的慢性胃溃疡。

**2.5 降血糖、血脂作用** 飞天蜈蚣七总皂苷可通过多种途径降低糖尿病小鼠血糖、血脂,其机制可能是通过减少肝脏脂质过氧化物(MDA)的生成,提高肝脏抗氧化能力,减轻胰岛素的抵抗作用,改善血脂代谢紊乱有关<sup>[38]</sup>。但是总皂苷对肾上腺素、四氧嘧啶糖尿病型小鼠降血糖效果显著,而对葡萄糖型高血糖小鼠则反之<sup>[39]</sup>。不同溶剂提取物对链脲佐菌素所致的 2 型糖尿病都具有降血糖的作用,缓解氧自由基的损害、提高脂质过氧化的抑制作用,其中正丁醇提取物还可以起到保护免疫器官的作用<sup>[40]</sup>。

中药“多成分、多靶点”的治疗特点在各种药理活性中均有体现,而多种皂苷成分的相互协同作用在降血糖方面效果显著。王德苓等<sup>[41]</sup>分别用水煎剂和精致皂苷灌胃给药后,其水煎剂降血糖效果显著,并且可显著降低血液中总胆固醇的含量,认为这与根皮中的多种皂苷成分密切相关。洪良健等<sup>[42]</sup>研究总皂苷和单体皂苷化合物降糖作用,并检测了  $\alpha$ -糖苷酶和  $\alpha$ -淀粉酶的抑制作用,认为总皂苷的抗糖尿病作用可能归因于这些皂苷单体不同作用机制协同产生。

**2.6 保护心血管作用** 总皂苷不仅可以降低心肌梗死面积,使得心肌组织的病理损伤有所改善,而且能够减少 MDA 的含量,增强 SOD,谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活性, NF- $\kappa$ B 信号通路的激活被抑制,细胞间黏附分子(ICAM-1)等炎症因子的表达被降低,从而缓解脑缺血再灌注(CIRI),发挥其对脑组织的保护作用<sup>[43]</sup>。唐鹏等<sup>[44]</sup>还从总皂苷分离得到槲木皂苷 A,发现其体外对血小板有着良好的抑制作用。

**2.7 其他作用** 杨森等<sup>[45]</sup>发现飞天蜈蚣七提取物可以上调 Wnt 和  $\beta$ -catenin 蛋白,通过 Wnt/ $\beta$ -catenin 信号通路发挥增加成骨细胞的活力、增殖等作用,从而预防骨质疏松症。范好等<sup>[46]</sup>用 MTT 法检测不同浓度总皂苷不同时段体外对人白血病 K562 细胞增殖的影响,发现其可以促进 K562 细

胞凋亡,将 K562 细胞阻滞于 S 期抑制 DNA 的合成,抑制 NF- $\kappa$ B 的表达,促进 Caspase-3 的表达,对 K562 细胞增殖有显著的抑制作用。最后,飞天蜈蚣七在体外还具有抗 HBV 的作用,崔大江等<sup>[47-48]</sup>以 HepG 2215 细胞为靶细胞,采用 PCR 和 ELISA 法测定,发现总皂苷可以降低 HBV DNA 以及 HBsAg 和 HBeAg 的含量,并且呈浓度依赖性,说明总皂苷体外抗 HBV 的作用显著,但其作用机制有待进一步研究。

### 3 讨论

飞天蜈蚣七药用历史悠久,具有重要的研究利用价值。现有的研究显示,飞天蜈蚣七中主要为皂苷类成分,且多为三萜类皂苷,含量高,资源丰富,根、茎、叶各部位均可综合利用、开发,作为药用资源价值较高,但对其系统性研究报道较少,缺乏对其他类化合物的研究,如具有多种药理活性的黄酮类化合物等,后续可针对性的进行研究,进一步明确飞天蜈蚣七药效物质基础。

药理实验表明飞天蜈蚣七在保肝、抗肿瘤、抗氧化应激抗衰老、抗炎、降血糖、保护心血管等方面活性显著,然而对飞天蜈蚣七的药理作用主要集中在总皂苷方面,所以可以考虑从其活性较好的单体成分的药理研究入手,丰富飞天蜈蚣七的药理作用,进一步明确其治病机制,以期为临床应用奠定理论基础。

目前,对于两个变种的研究报道甚少,为进一步扩大药用资源,寻找活性较好的化学成分,后续值得深入研究。

### 参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志委员会. 中国植物志·第 54 卷 [M]. 北京:科学出版社,1974.
- [2] 宋小妹,刘海静. 太白七药研究与应用 [M]. 北京:人民卫生出版社,2011:34-38.
- [3] 王忠壮,郝汉臣. 中国槲木属一新种 [J]. 植物资源与环境,1994,3(1):60-61.
- [4] Gao RX, Liao M, Huang X, et al. Six new triterpene derivatives from *Aralia chinensis* Var. *dasyphylloides* [J]. *Molecules*, 2016, 21(12): E1700.
- [5] 章文. 安徽产槲木茎的化学成分及质量标准研究 [D]. 合肥:安徽中医药大学,2017.
- [6] 林耕,杨峻山. 黄毛槲木的化学成分研究 II [J]. 中国药

- 学杂志,2004,39(8):575-578.
- [7] 孙琛,张严磊,侯宝锋. 太白槲木三萜皂苷成分研究 [J]. 中草药,2019,50(6):1285-1290.
- [8] 梁小飞,赵媛媛,刘小照,等. 太白槲木的化学成分分离鉴定 [J]. 中国实验方剂学杂志,2018,24(20):56-61.
- [9] Tang HF, Wang ZZ, Yi YH, et al. Two New Oleanolic Acid Saponins from the Root Bark of *Aralia taibaiensis* [J]. *Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences*, 1997, 6(3):168-171.
- [10] Tang HF, Wang ZZ, Yi YH, et al. Triterpenoid Saponins from the Root Bark of *Aralia taibaiensis* [J]. *Journal of Chinese Pharmaceutica Lence*, 1997(2):21-27.
- [11] 汤海峰,易杨华,王忠壮,等. 太白槲木根皮的齐墩果酸皂甙 [J]. 药学报,1997,6(2):75-81.
- [12] Bi LL, Tian XR, Dou F, et al. New antioxidant and antitiglycation active triterpenoid saponins from the root bark of *Aralia taibaiensis* [J]. *Fitoterapia*, 2012, 83(1):234-240.
- [13] 洪良健,窦芳,田向荣,等. 槲木化学成分的研究 [J]. 中南药学,2012,10(3):198-201.
- [14] 胡文军,万新祥,易杨华,等. 太白槲木化学成分研究 [J]. 解放军广州医高专学报,1997,20(2):109-110.
- [15] 刘艳,曾晓丽,李新明,等. 槲木根的化学成分研究 [J]. 云南民族大学学报(自然科学版),2015,24(2):98-100.
- [16] 戚东阳,陈文豪,师彦平. 槲木化学成分及抑菌活性研究 [J]. 中草药,2010,41(12):1948-1950.
- [17] 林耕,许旭东,刘东,等. 黄毛槲木化学成分的研究 I [J]. 中国药学杂志,2000,35(5):298-300.
- [18] 曾宪仪,周迎新,方乍浦. 黄毛槲木化学成分研究 [J]. 中国中药杂志,1994,19(9):550-551.
- [19] 邹海艳,赵晖,邱葵,等. 竹节参皂苷类化学成分的研究 [J]. 世界中医药,2012,7(6):565-566.
- [20] 郭东艳,覃鸿恩,李瑾,等. 太白槲木抗肝损伤作用药效物质基础的初步研究 [J]. 医学研究杂志,2012,41(10):69-72.
- [21] 胡文军,熊敏娟. 太白槲木根皮总皂甙对小鼠的保肝作用 [J]. 第一军医大学分校学报,2000,23(1):21-23.
- [22] 任美萍,张红,刘艳,等. 槲木皂苷对大鼠肝纤维化的影响及机制研究 [J]. 中药药理与临床,2013,29(1):80-82.
- [23] 崔大江,杨渭临,李秀丽. 太白槲木总皂苷对肝纤维化大鼠 Smads4 基因表达的影响 [J]. 中西医结合肝病杂

- 志,2013,23(2):93-94.
- [24] 崔大江,王志勇,聂丹丽,等. 飞天蜈蚣七对肝纤维化大鼠醛固酮的影响[J]. 中西医结合肝病杂志,2003,13(3):157-159.
- [25] 衣蕾,崔大江,聂丹丽,等. 太白槲木对成纤维细胞增殖及形态学的影响[J]. 中国中西医结合消化杂志,2006,14(5):294-297.
- [26] 崔大江,聂丹丽,衣蕾. 太白槲木对大鼠肝星状细胞核因子- $\kappa$ B 活性表达的影响[J]. 辽宁中医药大学学报,2010,12(4):48-49.
- [27] 黄苗,刘欣,董蕾,等. 太白槲木对 CCl<sub>4</sub> 诱导肝纤维化大鼠的干预作用[J]. 中国中药杂志,2015,40(21):4251-4255.
- [28] 范妤,郭东艳,郑蓓. 太白槲木总皂苷对小鼠急性酒精性肝损伤的干预作用[J]. 医学研究杂志,2018,47(10):54-57.
- [29] 黄攀,潘晚霞,李涛,等. 太白槲木总皂苷对肝纤维化小鼠氧化应激水平的影响及机制[J]. 山东医药,2019,59(29):33-36.
- [30] 李蓉,张潇,任美萍,等. 槲木总皂苷对 S180 小鼠肿瘤生长及免疫细胞功能的影响[J]. 重庆医科大学学报,2011,36(2):148-151.
- [31] 范妤,郭东艳,宋强,等. 太白槲木总皂苷对胃癌 SGC-7901 细胞体外抑制作用研究[J]. 陕西中医学院学报,2013,36(4):104-106.
- [32] 杨温藤,汪萌,叶炜剑. 太白槲木皂苷下调 sirutin 1 表达对 HEC-1B 细胞侵袭和迁移的影响[J]. 中华全科医学,2020,18(2):202-207.
- [33] 周小建,余德金,严晶. 槲木根皮总皂苷的提取及其对淋巴瘤 Daudi 细胞增殖影响的研究[J]. 中医临床研究,2020,12(9):93-95,99.
- [34] 赵峰,武宜婷,黄大福,等. 槲木皂苷 C 对乳腺癌 MCF-7 细胞增殖和迁移的影响研究[J]. 中国临床药理学杂志,2019,35(18):2094-2096.
- [35] 奚苗苗,汤海峰,梁欣,等. 槲木总皂苷减轻实验性 2 型糖尿病大鼠氧化损伤作用的研究[J]. 中南药学,2010,8(1):1-5.
- [36] 李成全,田亚珍,曲书毅,等. 太白槲木活性成分竹节参皂苷 IVa 抗氧化及抗衰老作用研究[J]. 中南药学,2018,16(4):459-464.
- [37] 雍定国,耿宝琴,顾刚果. 槲木煎剂对抗大鼠胃溃疡的实验研究[J]. 浙江医科大学学报,1984,13(1):26-29.
- [38] 王一峰,赵博,侯宏红,等. 中国槲木水煎剂改善糖尿病大鼠糖脂代谢及抗氧化作用[J]. 中成药,2015,37(8):1664-1668.
- [39] 王大元,俞红,胡盛珊,等. 黄毛槲木皂甙的降血糖作用[J]. 中国药学杂志,1995,30(7):407-410.
- [40] 李怡,陈湘宏. 青海槲木提取物对糖尿病小鼠 SOD、MDA 及脾脏和胸腺指数的影响[J]. 中国民族民间医药,2015,24(22):19-20.
- [41] 王德苓,郭建平,王忠壮,等. 太白槲木的降血糖及降血脂作用[J]. 北京军区医药,1996,8(2):92-94.
- [42] 洪良健. 槲木和太白槲木中抗糖尿病皂苷成分的研究[D]. 西安:第四军医大学,2012.
- [43] 刘学红,潘阳,王剑波. 太白槲木总皂苷对小鼠脑缺血/再灌注的脑保护作用机制[J]. 中国新药杂志,2019,28(11):1360-1365.
- [44] 唐鹏,陈光友,何兵,等. 高速逆流色谱法分离纯化槲木总皂苷中的槲木皂苷 A 及活性研究[J]. 中国医院药学杂志,2020,40(6):672-675.
- [45] 杨森,潘亚磊,李引刚,等. 飞天蜈蚣七提取物对大鼠成骨细胞的保护作用及对 Wnt/ $\beta$ -catenin 信号通路的调节作用[J]. 中南药学,2020,18(3):435-439.
- [46] 范妤,郭东艳,宋强,等. 太白槲木总皂苷诱导人白血病 K562 细胞凋亡的研究[J]. 吉林中医药,2013,33(7):714-716,736.
- [47] 崔大江,杨渭临,李秀丽. 太白槲木总皂苷体外对乙型肝炎病毒 HBsAg、HBeAg 的影响[J]. 同济大学学报(医学版),2012,33(2):47-49.
- [48] 崔大江,杨渭临,李秀丽. 太白槲木总皂苷对 HBV DNA 的影响[J]. 中西医结合肝病杂志,2011,21(4):216-218.

(修回日期:2022-11-30 编辑:崔春利)