

灯台七化学成分及药理作用研究分析^{*}

但林蔚 高天慧 张东东 黄文丽 张化为 宋小妹 王薇 李玉泽^{**}

(陕西中医药大学药学院,陕西 咸阳 712046)

摘 要:灯台七为百合科植物七叶一枝花 *Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* (Franch) Hara 的根茎,主要分布在我国华中地区,在陕西民间作为太白七药之一应用。现代研究表明,灯台七的主要活性成分为甾体皂苷,此外还有黄酮类和植物甾醇等,具有抗肿瘤、镇痛镇静、抗菌和抗炎等活性。现对灯台七化学成分及药理作用的研究进展进行综述,以期对灯台七后续研究与开发提供参考文献。

关键词:灯台七;化学成分;药理作用;甾体皂苷

中图分类号:R283.6

文献标识码:A

文章编号:2096-1340(2022)06-0019-09

DOI:10.13424/j.cnki.jsctcm.2022.06.004

Research on Chemical Constituents and Pharmacological Effects of Dengtaiqi

DAN Linwei GAO Tianhui ZHANG Dongdong HUANG Wenli ZHANG Huacheng
SONG Xiaomei WANG Wei LI Yuze

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

Abstract: Dengtaiqi is the rhizome of *Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* (Franch) Hara, a liliaceae plant. It is mainly distributed in central China and used as one of the seven medicines of Taibai in Shaanxi. Modern research shows that the main active components of Dengtaiqi are steroidal saponins, in addition to flavonoids and phytosterols, which have anti-tumor, analgesic, sedative, antibacterial and anti-inflammatory activities. In this paper, the research progress of chemical constituents and pharmacological effects of Dengtaiqi is reviewed, with a view to providing reference for the follow-up research and development of Dengtaiqi.

Key words: Dengtaiqi; Chemical composition; Pharmacological action; Steroidal soap

灯台七为百合科(Liliaceae)重楼属(*Paris*)植物七叶一枝花 *Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* (Franch) Hara 的根茎,又名蚤休、重台、重楼、草河车、七叶一盏灯和重楼一支箭等。灯台七以蚤休为名,始载于《神农本草经》,经曰“蚤休,一名蚩休”;《本草纲目》中记载:“蛇虫之毒,得此治之即休,故有蚤休、螯休诸名。”其用药历史悠久,常被用作蛇虫咬伤^[1-3]。其味苦,性微寒,具有清热解毒、凉肝定惊、消肿止痛等功效,临床主要用于治疗臃肿疮毒、咽喉喉痹、蛇虫咬伤等^[2]。七叶一枝

花在我国陕西、四川、云南、广西、贵州、江西、湖南等地均产^[4]。现代研究显示灯台七主要含有甾体皂苷,此外还有黄酮、植物甾醇、蜕皮激素和挥发油等。药理研究表明其有抗肿瘤、抗菌抗炎、镇静镇痛、止血、调节免疫等作用^[2,5]。

1 化学成分

目前从灯台七中发现的化学成分主要有甾体类、黄酮类、萜类及挥发油等,据现有文献报道,从中共分离鉴定出 80 余种化合物。

^{*} 基金项目:国家自然科学基金项目(82104368);陕西中医药大学学科创新团队项目(2019-YL12)

^{**} 通讯作者:李玉泽,讲师。E-mail:lyz1990yeah@163.com

1.1 甾体类 灯台七中甾体类化合物含量最高。 类甾体皂苷在灯台七中占绝大部分,其苷元部分主
其中甾体皂苷主要分为螺甾烷类、呋甾烷类、高芳香 要是偏诺皂苷元及薯蓣皂苷元,目前从灯台七中共
型胆甾烷类、变形螺甾烷类及 C₂₁ 甾类五类。螺甾烷 分离出甾体类化合物 62 个,见表 1~3 和图 1~6。

表 1 灯台七中的甾体类成分

编号	化合物名称	药用部位	参考文献
1	重楼皂苷 H	根状茎	[6]
2	重楼皂苷 VII	根状茎	[6]
3	偏诺皂苷元-3- <i>O</i> - α -L-鼠李吡喃糖(1 \rightarrow 4)-[α -L-鼠李吡喃糖基(1 \rightarrow 2)]- β -D-葡萄糖苷	根状茎	[6]
4	偏诺皂苷元-3- <i>O</i> - α -L-鼠李吡喃糖基(1 \rightarrow 4)-[α -L-鼠李吡喃糖基(1 \rightarrow 4)]- β -D-葡萄糖苷	根状茎	[6]
5	(3 β ,17 α ,25 <i>R</i>)-spirost-5-ene-3,17,-diol 3- <i>O</i> - β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 5)- α -L-arabinofuranosyl-(1 \rightarrow 4)-[α -L-rham-nopyranosyl-(1 \rightarrow 2)]- β -D-glucopyranoside	根状茎	[7]
6	偏诺皂苷元-3- <i>O</i> - α -L-呋喃阿拉伯糖基-(1 \rightarrow 4)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- β -D-葡萄糖苷	根状茎	[8]
7	(3 β ,17 α ,25 <i>R</i>)-spirost-5-ene-3,17-diol 3- <i>O</i> - β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 3)-[α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)]- β -D-gluco-pyranoside	根状茎	[7]
8	重楼皂苷 VI	根状茎	[7]
9	偏诺皂苷元	根状茎	[9]
10	Pennogenin-3- <i>O</i> - α -L-arabinofuranosyl-(1 \rightarrow 4)- β -D-glucopyranoside	根状茎	[9]
11	Pennogenin-3- <i>O</i> - β -D-glucopyranoside	根状茎	[9]
12	(25 <i>R</i>)-spirost-5-ene-3 β ,17 α -diol 3- <i>O</i> -[<i>O</i> - α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- <i>O</i> -[<i>O</i> - β -xylopyranosyl-(1 \rightarrow 5)- α -L-arabino-furanosyl-(1 \rightarrow 4)]- β -D-glucopyranoside]	根状茎	[10]
13	薯蓣皂苷元-3- <i>O</i> - α -L-呋喃阿拉伯糖基-(1 \rightarrow 4)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- β -D-吡喃葡萄糖苷	根状茎	[8]
14	薯蓣皂苷元-3- <i>O</i> - α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 4)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- β -D-葡萄糖苷	根状茎	[8]
15	薯蓣皂苷 A	根	[11]
16	薯蓣皂苷 B	根	[11]
17	薯蓣皂苷元	根状茎	[12]
18	重楼皂苷 V	根状茎	[9]
19	纤细皂苷	根状茎	[9]
20	Diosgenin-3- <i>O</i> -[α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 3)- β -D-glucopyranoside]	根状茎	[13]
21	Diosgenin-3- <i>O</i> - α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)-[α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 4)]- β -D-glucopyranoside	根状茎	[13]
22	Parispolyside L	地上部分	[14]
23	Parispolyside M	地上部分	[14]
24	Polyphylloside B	茎叶	[15]
25	Polyphylloside E	茎叶	[15]
26	Polyphylloside F	茎叶	[15]
27	Parispolyside K	地上部分	[14]
28	Parispolyside J	地上部分	[14]
29	(23 <i>S</i> ,25 <i>S</i>)-spirost-5-en-3 β ,23,27-triol-3- <i>O</i> - β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranoside	根茎	[9]
30	Polyphylloside A	茎叶	[15]
31	Polyphylloside C	茎叶	[15]
32	Polyphylloside D	茎叶	[15]
33	新原薯蓣皂苷	地上部分	[14]
34	Neosolanigroside Y6	地上部分	[14]
35	Methylneosolanigroside Y6	地上部分	[14]
36	新原纤细薯蓣皂苷	地上部分	[14]
37	甲基新原纤细薯蓣皂苷	地上部分	[14]
38	甲基新原薯蓣皂苷	地上部分	[14]
39	Solanigroside Y6	地上部分	[14]
40	Methylsolanigroside Y6	地上部分	[14]
41	原纤细薯蓣皂苷	地上部分	[14]
42	甲基原纤细薯蓣皂苷	地上部分	[14]
43	原薯蓣皂苷	地上部分	[16]
44	甲基原薯蓣皂苷	地上部分	[14]
45	Parispolyside I	地上部分	[14]
46	Parisyunnanoside F	根状茎	[17]
47	Parispolyside E	根、根状茎	[18]
48	3 β - <i>O</i> - α -L-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 3)-[α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)]- β -D-glucopyranosyl-homo-aro-cholest-5-ene-26- <i>O</i> - β -D-glucopyranoside	根状茎	[7]
49	Parispseudoside A	根状茎	[7]

续表 1 灯台七中的甾体类成分

编号	化合物名称	药用部位	参考文献
50	3β-O-α-L-rhamnopyranosyl-(1→2)-β-D-glucopyranosyl-homo-aro-cholest-5-ene-3β,26-diol	根状茎	[7]
51	Aculeatiside A	地上部分	[14]
52	β-蜕皮激素	根状茎	[6]
53	Pinnatasterone	根状茎	[6]
54	豆甾醇	根状茎	[6]
55	豆甾醇-3-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	根状茎	[6]
56	Coronatasterone	地上部分	[19]
57	麦角甾-7,22-二烯-3-酮	地上部分	[20]
58	β-谷甾醇	根状茎、地上部分	[20]
59	胡萝卜苷	根状茎	[8]
60	Calonysterone	地上部分	[20]
61	3β,5α,9α-三羟基-麦角甾-7,22-二烯-6-酮	地上部分	[20]
62	Pregnane-5,16-diene-3β-alcohol-20-keto-3β-O-α-L-rhamnopyranosyl-(1→2)-[α-L-rhamnopyranosyl-(1→4)]-β-D-glucopyranoside	根状茎	[7]

表 2 灯台七中螺甾烷甾体皂苷类成分的结构

No.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	双键	25(R/S)
1	S ₁₃	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
2	S ₁₈	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
3	S ₁₂	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
4	S ₁₀	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
5	S ₁₆	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
6	S ₉	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
7	S ₁₁	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
8	S ₂	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
9	H	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
10	S ₅	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
11	O-Glc	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
12	S ₁₅	—	H	H	OH	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
13	S ₉	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
14	S ₈	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
15	S ₁₃	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
16	S ₁₈	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
17	H	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
18	S ₂	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
19	S ₁₁	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
20	S ₄	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
21	S ₁₂	—	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R
22	S ₁₄	—	H	H	H	H	CH ₂ O-Glc	H	Δ ^{5,6}	R
23	S ₁₁	—	H	H	H	H	CH ₂ O-Glc	H	Δ ^{5,6}	R
24	S ₁₂	—	β-OH	H	H	H	Me	H	Δ ^{4,5}	R
25	S ₄	—	H	H	H	α-OH	CH ₂ OH	OH	Δ ^{5,6}	S
26	S ₁₂	—	H	H	H	α-OH	CH ₂ OH	OH	Δ ^{5,6}	S
27	S ₁₁	—	H	H	H	α-OH	H	CH ₂ OH	Δ ^{5,6}	R
28	S ₁₁	—	H	H	H	α-OH	CH ₂ OH	H	Δ ^{5,6}	S
29	S ₇	—	H	H	H	α-OH	CH ₂ OH	H	Δ ^{5,6}	S
30	S ₁₂	—	α-OH	H	H	H	Me	H	Δ ^{4,5}	R
31	S ₁₂	α-OH	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{6,7}	R
32	S ₁₂	—	H	α-OH	H	H	Me	H	Δ ^{5,6}	R

表 3 灯台七中植物甾醇及昆虫变态激素类成分的结构

No.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀	R ₁₁	双键
52	OH	OH	H	H	Oxo	H	α-OH	OH	OH	H	OH	Δ ^{7,8}
53	OH	OH	H	H	Oxo	H	α-OH	OH	H	OH	OH	Δ ^{7,8}
54	H	OH	H	—	H	H	H	H	H	Et	H	Δ ^{5,6} , Δ ^{22,23}
55	H	<i>O</i> -Glc	H	—	H	H	H	H	H	Et	H	Δ ^{5,6} , Δ ^{22,23}
56	H	α-OH	β-OH	H	Oxo	H	α-OH	β-OH	α-OH	H	OH	Δ ^{7,8}
57	H	Oxo	H	H	H	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{7,8} , Δ ^{22,23}
58	H	β-OH	H	—	H	H	H	H	H	Et	H	Δ ^{5,6}
59	H	<i>O</i> -Glc	H	—	H	H	H	H	H	Et	H	Δ ^{5,6}
60	OH	OH	H	—	OH	Oxo	—	β-OH	β-OH	H	OH	Δ ^{5,6} , Δ ^{8,9} , Δ ^{14,15}
61	H	β-OH	H	α-OH	Oxo	H	H	H	H	Me	H	Δ ^{7,8} , Δ ^{22,23}

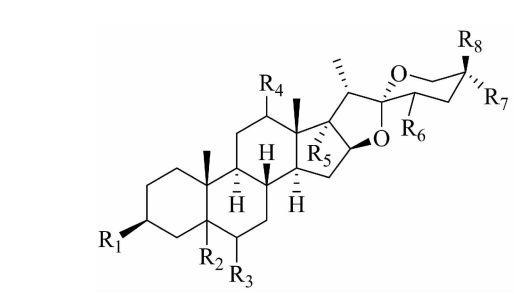


图 1 灯台七中螺甾烷甾体皂苷类成分的母核结构

1.2 黄酮类 灯台七中黄酮类成分较少,主要在 C-3、C-7 位成苷,所连糖为单糖或双糖,且主要为 D-吡喃半乳糖和 D-吡喃葡萄糖。目前分离鉴定出灯台七中的黄酮类成分有 12 个,具体化合物见表 4 和图 7。

1.3 其他类 此外,文献报道灯台七中的其他成分还包括蒽醌、萜类、挥发油等。具体化合物见表 5 和图 8。

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	25(R/S)
33	S ₁₂	H	H	Me	<i>S</i>
34	S ₁₉	H	H	Me	<i>S</i>
35	S ₁₉	Me	H	Me	<i>S</i>
36	S ₁₁	H	H	Me	<i>S</i>
37	S ₁₁	Me	H	Me	<i>S</i>
38	S ₁₂	Me	H	Me	<i>S</i>
39	S ₁₉	H	Me	H	<i>R</i>
40	S ₁₉	Me	Me	H	<i>R</i>
41	S ₁₁	H	Me	H	<i>R</i>
42	S ₁₁	Me	Me	H	<i>R</i>
43	S ₁₂	H	Me	H	<i>R</i>
44	S ₁₂	Me	Me	H	<i>R</i>
45	S ₁₄	H	Me	H	<i>R</i>

46 R:S₁₃ 25*R*

图 2 灯台七中呋甾烷甾体皂苷类成分的结构

	R	25(R/S)
47	S ₁₃	<i>R</i>
48	S ₁₁	<i>R</i>
49	S ₁₈	<i>R</i>
50	S ₂	<i>R</i>

51 R:S₁₂ 25*S*

图 3 灯台七中高芳香胆甾烷甾体皂苷类成分的结构

图 4 灯台七中变形螺甾烷甾体皂苷类成分的结构

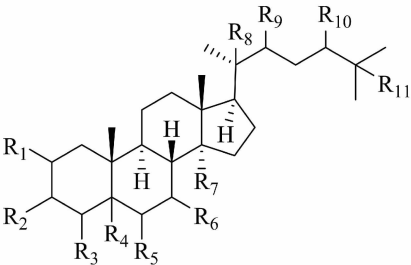


图5 灯台七中植物甾醇及昆虫变态激素类成分的母核结构

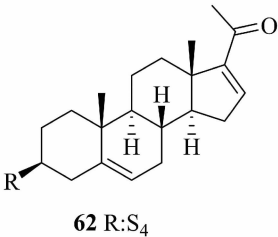


图6 灯台七中C₂₁甾类成分的结构

表4 灯台七中黄酮类成分

编号	化合物名称	药用部位	参考文献
63	槲皮素	根状茎、地上部分	[8]
64	山柰酚	根状茎	[8]
65	山柰酚 3-O-β-D-吡喃半乳糖苷	地上部分	[19]
66	山柰酚 3-O-β-D-吡喃葡萄糖-(1→2)-β-D-吡喃半乳糖苷	地上部分	[19]
67	紫云英苷	地上部分	[19]
68	山柰酚 3-O-β-D-吡喃葡萄糖-(1→2)-β-D-吡喃葡萄糖苷	地上部分	[19]
69	木犀草素	地上部分	[20]
70	木犀草苷	地上部分	[20]
71	异鼠李素 3-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	地上部分	[19]
72	异鼠李素 3-O-β-D-吡喃葡萄糖-(1→2)-β-D-吡喃半乳糖苷	地上部分	[19]
73	异鼠李素 3-O-β-D-吡喃半乳糖-(1→6)-β-D-吡喃葡萄糖苷	地上部分	[19]
74	异鼠李素 3-O-龙胆双糖苷	地上部分	[19]

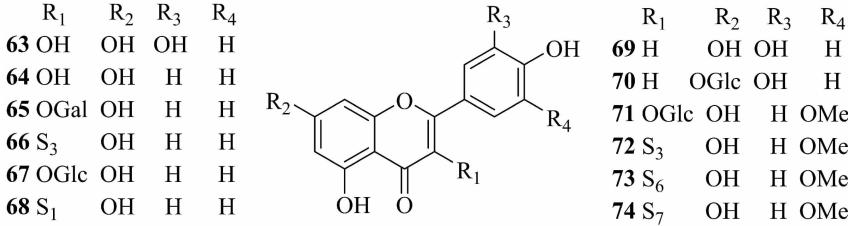


图7 灯台七中黄酮类成分的结构

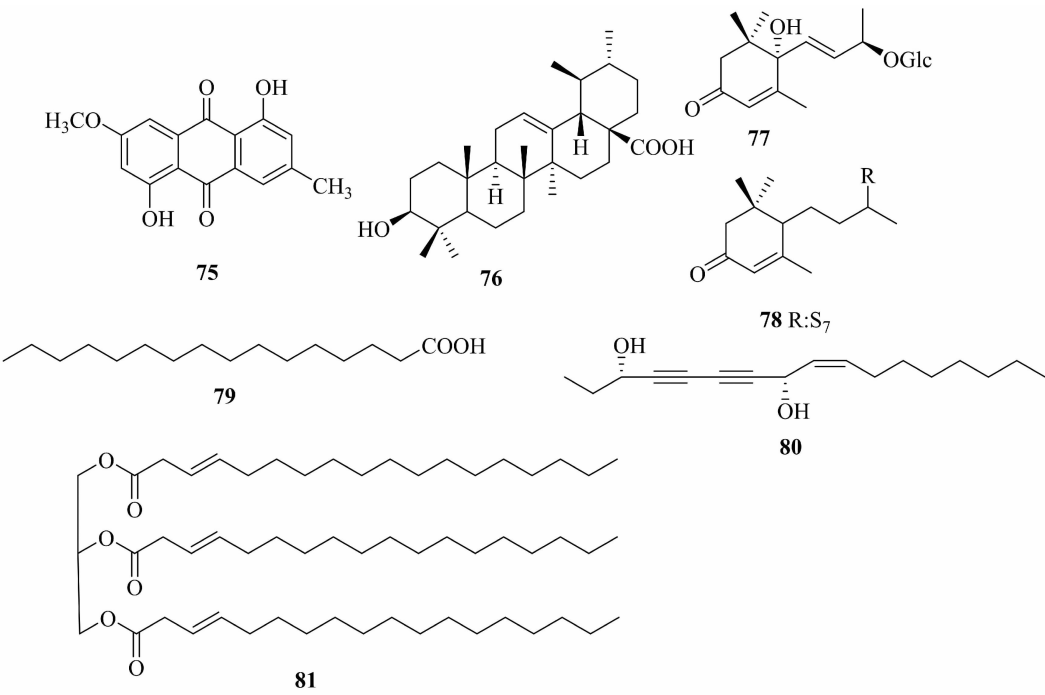


图8 灯台七中其他类成分的结构

表 5 灯台七中其他类成分

编号	化合物名称	药用部位	参考文献
75	1,5-dihydroxy-7-methoxy-3-methylantraquinone	根状茎	[13]
76	熊果酸	根状茎	[8]
77	corchionoside C	地上部分	[19]
78	6-(9-羟基丁基)-1,1,5-三甲基-2-羟基-4-环己烯-3-酮-9-O-β-D-葡萄糖(1→6)葡萄糖苷	地上部分	[19]
79	十六烷酸	根状茎	[12]
80	falcarindial	根状茎	[9]
81	十七碳烯酸甘油三酯	根状茎	[12]

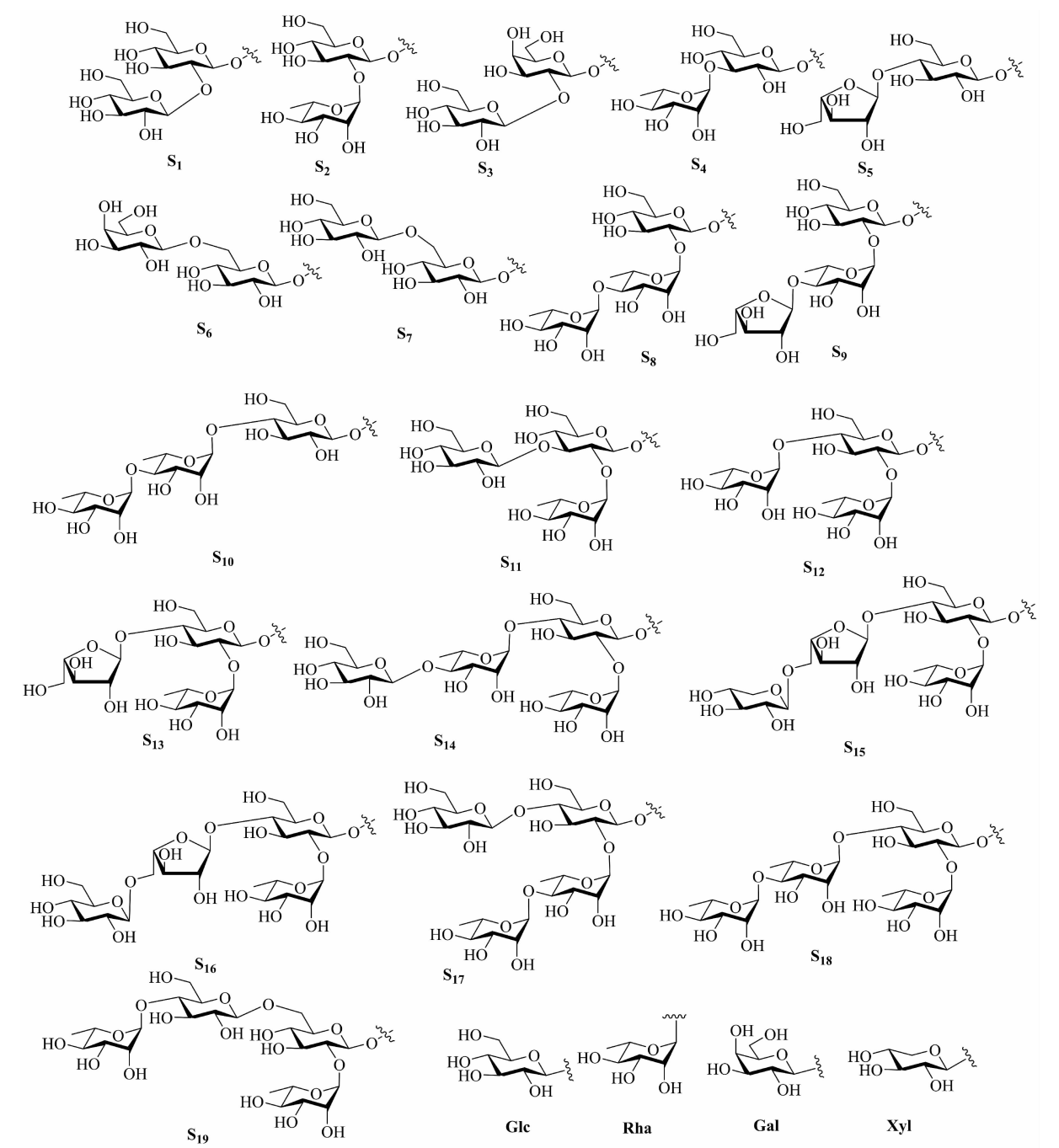


图 9 取代基结构

2 药理作用

灯台七用药历史悠久,药理活性显著,除了作为大宗中药材使用外,民间常用来治疗毒蛇咬伤。文献报道灯台七具有抗肿瘤、抗菌抗炎、镇静镇痛、止血、调节免疫、保肝、抗氧化等作用。临床上用来治疗毒蛇咬伤、炎症、痛证、出血证等。

2.1 抗肿瘤作用 据研究表明,灯台七提取物对多种肿瘤细胞均有抑制作用^[5]。张欣等^[8]采用MTT法对灯台七根茎分离出的四种甾体皂苷类单体成分进行活性检测,发现其对结肠癌细胞株SW620、HT-29的生长有明显的抑制作用(IC_{50} 值均显著小于阳性对照药)。王磊等^[21]通过灌胃给药,给予H22荷瘤小鼠实体瘤模型灯台七水煎液,发现灯台七水煎液可明显抑制H22荷瘤小鼠实体瘤的生长,并延长H22荷瘤小鼠的生存时间。张秉丽等^[22]实验发现重楼皂苷I可使胃癌细胞SGC-7901线粒体自噬从而抑制细胞增殖,促进细胞凋亡。Ravikumar等^[23]发现云南白药中的重楼皂苷I、IV对鼻咽癌KB细胞、白血病P388和L1210细胞的生长具有较强的抑制作用。季申等^[24]测定了灯台七提取物的细胞毒活性,实验表明灯台七水提物及醇提物能显著抑制肺癌、胰腺癌、乳腺癌等人肿瘤细胞的增殖,并证明其抑制作用成分为Gracillin、Methylmotograccillin。其正丁醇部位具有抑制DU145细胞的活性,并推测其促进Caspase-3和BAX mRNA表达且抑制BCL-2 mRNA和Survivin表达可能为其机制^[25]。

2.2 抗菌抗炎作用 研究表明,灯台七提取物对金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌、副伤寒杆菌、脑膜炎双球菌、宗内氏痢疾杆菌、绿脓杆菌和大肠杆菌等均有不同程度抑制作用。欧阳录明等^[26]通过双倍稀释法、菌基混合加药法研究发现灯台七对白色念珠菌有极强的抗菌作用,抗菌效价为 $6.25 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$,MIC为 $1.5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。李焘^[27]发现灯台七提取物对凝结芽胞杆菌、肺炎克雷伯氏菌、大肠杆菌和枯草芽胞杆菌均有抑制作用,MBC值均为 $50.00 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。丁立帅等^[28]通过二甲苯致小鼠耳肿胀模型进行评价,发现灯台七总提物对二甲苯致小鼠耳肿胀抑制作用显著且表现出明显的剂量依赖关系。地上部分总提物表现出与根

茎相似的抗炎作用,且偏诺皂苷组的作用最强。李小莉等^[29]发现灯台七软膏能降低PGE₂在炎症组织中的含量并且缓解小鼠耳廓和足趾的肿胀程度,表明其有较强的镇痛抗炎作用。此外,重楼皂苷II能对NF- κ B的激活起抑制作用,从而降低IL-8、IL-1等炎症因子的表达^[30],重楼皂苷VII可促使凋亡内质网应激介导细胞并使受损细胞清除^[31]。

2.3 镇静镇痛作用 研究表明,灯台七有明显的镇静作用,其作用强度可与安定相当^[32]。丁立帅等^[28]采用热板、热刺痛和醋酸扭体实验进行评价,发现灯台七提取物具有明显镇痛作用。宋强等^[33]实验表明,灯台七醇提物能使蟾蜍离体坐骨神经复合动作电位振幅变小,并最终使其消失,推测其可能为灯台七镇痛作用的机制。王强等^[34]通过电刺激测痛实验和热板测痛实验,发现灯台七醇提物水溶液能显著降低小鼠的自发活动数,表明其镇静镇痛作用较为显著,并验证了重楼皂苷A及纤细薯蓣皂苷能在一定程度下镇静镇痛。

2.4 止血作用 研究表明重楼总皂苷可激活血小板的变形释放,诱导其聚集,产生止血效果。灯台七去脂后的甲醇提取物可使血凝时间明显缩短,收缩动脉,减缓血流速度^[32]。付亚莉等^[35]通过比浊法测定血小板凝集并观察血小板形态学改变,发现重楼总皂苷体内给药能增强大鼠ADP的释放诱导血小板聚集,呈现剂量效应关系。丛悦等^[36]通过比浊法检测,发现重楼皂苷H能通过激活血小板ADP释放和TXA₂生成诱导血小板凝集,且在高浓度下不可逆转。

2.5 调节免疫作用 研究表明灯台七能通过提高机体免疫功能从而体现抗肿瘤活性。灯台七中的重楼皂苷II有较强的免疫调节作用,其能促进PHA诱导的人外周全血细胞的有丝分裂,在体内能增强C3H/HeN小鼠的自然杀伤细胞活性,诱导干扰素产生^[37]。Zhang等^[38]实验表明灯台七中3种重楼皂苷具有免疫激活作用,皂苷浓度和小鼠巨噬细胞的吞噬能力呈正相关。

2.6 保肝作用 研究表明,灯台七具有较好的抗肝硬化作用。重楼皂苷已被用作治疗肝损伤,通过降低脂质氧化、调节TAC循环等方面参与抑制肝纤维化过程^[39]。杨黎江等^[40]对微囊藻毒素中

毒小鼠进行重楼皂苷连续灌胃,并观察其肝脏显微结构,研究结果显示重楼皂苷对微囊藻毒素所引起的肝损伤具有保护作用。洪燕等^[41]通过对 CCl₄所诱导的大鼠肝纤维化大鼠血清和肝组织相关纤维化标志物的研究发现,重楼皂苷可降低肝纤维化程度,且可改善相关肝功指标,对肝功能有保护作用。

2.7 其他作用 灯台七还具有抗氧化、抗病毒、溶血、杀精子等作用。重楼皂苷能较好地清除 O₂-和 OH·自由基,李焘等^[27]采用 DPPH 自由基清除活性、β-胡萝卜素-亚油酸漂白体系、FeCl₃/K₃Fe(CN)₆体系,以及 O₂-清除活性等四种体外抗氧化评价体系,考察并发现灯台七提取物具有抗氧化活性且强于滇重楼。Pu 等^[42]通过对鼻内接种甲型流感病毒的小鼠模型口服重楼皂苷 I 和奥司他韦,发现重楼皂苷 I 和阳性药均能降低小鼠死亡率,显著降低病毒血凝浓度,改善肺部组织的病理情况,降低小鼠死亡率,表明重楼皂苷 I 具有抗甲型流感病毒活性。丁立帅等^[43]研究发现灯台七具有溶血作用,其溶血成分群主要为偏诺皂苷类。张寅恭等^[44]研究表明,灯台七乙醇提取物及粗皂苷对大鼠有杀精作用,其有效浓度分别为 3.0 mg·mL⁻¹、30 μg·mL⁻¹。

3 讨论

灯台七作为太白七药之一,化学成分多样,药理作用广泛,民间用药历史悠久。皂苷类成分是其活性成分,具有抗炎抗菌、镇静镇痛、抗肿瘤等功用。临床上,灯台七制成的酊剂被广泛用作各种真菌细菌感染,也被捣碎外敷用作各种外伤皮炎。后续可以根据灯台七不同药理作用开发更多的剂型以满足临床需要。由于野生资源匮乏,灯台七原植物七叶一枝花已经渐濒危,市场上同属替代品较多且难以鉴别,质量参差不齐,2020 年版《中国药典》仅以重楼皂苷 I、II、VII 作为质控指标。而灯台七中化学成分复杂,仅以几种成分难以阐释其不同功效主治,应结合中药不同成分、不同靶点的特点,建立更高标准的质量评价体系,确保临床用药的安全。此外,灯台七的研究集中在原植物根茎部位,近些年对地上部位研究发现其亦有良好活性,为了更好地利用中药资源,后期

可结合中医药理论体系及太白草医临床用药经验,对灯台七地上部分的化学成分、药理活性、作用机制进行更加深入的研究。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 李世昌,彭寿杰,王一博,等. 重楼本草考证[J/OL]. 中成药,2022;https://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1368.R.20220120.0947.006.html.
- [3] 王诗云,赵子恩,彭辅松. 华中珍稀濒危植物及其保存-第一册[M]. 北京:科学出版社,1995.
- [4] 叶漪,梁娟. 七叶一枝花的民族植物学研究[J]. 中国民族民间医药,2017,26(5):76-79.
- [5] 欧立军. 重楼属药用植物研究进展[J]. 安徽农业科学,2009,37(20):9471-9472.
- [6] 张欣,许欢,王菲,等. 灯台七化学成分及抗癌活性研究[J]. 中南药学,2017,15(9):1237-1240.
- [7] 丁立帅. 七叶一枝花化学成分和药理作用研究[D]. 郑州:河南中医药大学,2017.
- [8] 孙笛,杨尚军,白少岩. 七叶一枝花的化学成分研究[J]. 食品与药品,2016,18(2):98-101.
- [9] 杨远贵,张霖,张金渝,等. 重楼属植物化学成分及药理活性研究进展[J]. 中草药,2016,47(18):3301-3323.
- [10] Deng DW, Lauren DR, Cooney JM, et al. Antifungal saponins from Paris Polyphylla Smith [J]. Planta Medica, 2008,74(11):1397-1402.
- [11] 崔艳,张秀凤,刘扬,等. 七叶一枝花中薯蓣皂苷的分离及结构鉴定研究[J]. 分析科学学报,2006,22(5):563-566.
- [12] 崔艳. 中药七叶一枝花某些活性成分化学结构研究[D]. 北京:北京化工大学,2006.
- [13] Devkota KP, Khan MTH, Ranjit R, et al. Tyrosinase inhibitory and antileishmanial constituents from the rhizomes of Paris Polyphylla [J]. Natural Product Research, 2007,21(4):321-327.
- [14] 谭晓敏. 华重楼的呋甾皂苷及其在干燥过程的转化机制研究[D]. 天津:天津中医药大学,2021.
- [15] Qin XJ, Zhang LJ, Zhang Y, et al. Polyphyllsides A-F, six new spirostanol saponins from the stems and leaves of Paris Polyphylla var. chinensis [J]. Bioorganic Chemistry, 2020,99:103788.
- [16] 谭晓敏,关亮俊,房蕴歌,等. 华重楼地上部分呋甾皂苷 C25 位差向异构体的分离与结构鉴定[J]. 中国中

- 药杂志,2021,46(16):4023-4033.
- [17] Guan LJ, Ding LS, Li YM, et al. A new Homo-aro-cholestan glycoside from the rhizome of *Paris polyphylla* var. *chinensis* [J]. *Journal of Asian Natural Products Research*, 2021, 23(11):1107-1114.
- [18] Hung Y, Wang Q, Ye WC, et al. A new Homo-cholestan glycoside from *Paris polyphylla* var. *chinensis* [J]. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 2005, 3(3):138-140.
- [19] 赵猛. 华重楼化学成分研究及其主成分在初加工过程中的变化研究[D]. 郑州:河南中医药大学, 2018.
- [20] 尹伟, 宋祖荣, 刘金旗, 等. 七叶一枝花地上部分化学成分研究[J]. *中药材*, 2015, 38(9):1875-1878.
- [21] 王磊, 宋延平, 仲光勇, 等. 七叶一枝花对 H22 荷瘤小鼠实体瘤生长及生存时间的影响[J]. *甘肃中医药大学学报*, 2017, 34(1):14-17.
- [22] 张秉丽, 霍成英, 李有连. 重楼皂苷 I 对胃癌 SGC-7901 细胞线粒体自噬的作用及对 LC3-II、LC3-I、Caspase-3 表达的影响[J]. *中医药导报*, 2021, 27(9):31-35.
- [23] Ravikumar PR, Hammesfahr P, Sih CJ. Cytotoxic saponins from the Chinese herbal drug *Yunnan bai Yao* [J]. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1979, 68(7):900-903.
- [24] 季中, 周坛树, 张锦哲. 中药重楼和云南白药中抗肿瘤细胞毒活性物质 Gracillin 的测定[J]. *中成药*, 2001, 23(3):212-215.
- [25] 姜琼, 陈胜鹏. 重楼提取物抑制 DU145 细胞增殖作用及其机制研究[J]. *中药材*, 2016, 39(5):1166-1168.
- [26] 欧阳录明, 黄晓敏, 吴兴无, 等. 中草药体外抗白色念珠菌的实验研究[J]. *中国中医药信息杂志*, 2000, 7(3):26-27.
- [27] 李焘. 滇重楼与七叶一枝花化学成分及生物活性的研究[D]. 西安:陕西师范大学, 2011.
- [28] 丁立帅, 赵猛, 李燕敏, 等. 七叶一枝花根茎和地上部分提取物镇痛抗炎作用研究[J]. *天然产物研究与开发*, 2018, 30(5):832-839.
- [29] 李小莉, 陈红琳, 牟光敏. 七叶一枝花软膏抗炎镇痛作用研究[J]. *医药导报*, 2007, 26(2):139-140.
- [30] 黄谷香, 刘瑞洪. 重楼对膜性肾病大鼠肾脏核转录因子- κ B 活化及 IV 型胶原表达的影响[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2008, 9(1):29-31.
- [31] Zhang C, Jia XJ, Wang K, et al. Polyphyllin VII induces an autophagic cell death by activation of the JNK pathway and inhibition of PI3K/AKT/mTOR pathway in HepG2 cells [J]. *PLoS One*, 2016, 11(1):e0147405.
- [32] 齐建红. 七叶一枝花的药学及临床应用研究进展[J]. *园艺与种苗*, 2012, 32(1):69-72.
- [33] 宋强, 金曼, 肖阳, 等. 蚤休醇提物对离体蟾蜍坐骨神经动作电位的影响[J]. *中国民族民间医药*, 2013, 22(9):26-27.
- [34] 王强, 徐国钧, 蒋莹. 重楼类中药镇痛和镇静作用的研究[J]. *中国中药杂志*, 1990, 15(2):45-47, 64.
- [35] 付亚莉, 赵振虎, 善亚君, 等. 重楼甾体总皂苷对血小板聚集的直接诱导作用及初步机制研究[J]. *军事医学科学院院刊*, 2007, 31(5):416-419.
- [36] 丛悦, 柳晓兰, 余祖胤, 等. 重楼皂苷 H 诱导血小板聚集效应及其机制的研究[J]. *解放军医学杂志*, 2010, 35(12):1429-1432.
- [37] 汤海峰, 赵越平, 蒋永培. 重楼属植物的研究概况[J]. *中草药*, 1998(12):839-842.
- [38] Zhang XF, Cui Y, Huang JJ, et al. Immuno-stimulating properties of diosgenyl saponins isolated from *Paris Polyphylla* [J]. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 2007, 17(9):2408-2413.
- [39] Man SL, Fan W, Gao WY, et al. Anti-fibrosis and anti-cirrhosis effects of *Rhizoma paridis* saponins on diethylnitrosamine induced rats [J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2014, 151(1):407-412.
- [40] 杨黎江, 路斌, 沈放, 等. 重楼皂苷对微囊藻毒素致小鼠肝损伤保护作用的组织学研究[J]. *昆明学院学报*, 2014, 36(6):36-38, 41.
- [41] 洪燕, 韩燕全, 罗欢, 等. 重楼皂苷对肝纤维化大鼠纤维化标志物的影响及其相关性分析[J]. *山西中医学院学报*, 2014, 15(6):20-22, 67.
- [42] Pu XY, Ren J, Ma XL, et al. Polyphylla saponin I has antiviral activity against influenza A virus [J]. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2015, 8(10):18963-18971.
- [43] 丁立帅, 赵猛, 李燕敏, 等. 七叶一枝花和滇重楼提取物的制备、表征及其体外溶血作用分析[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2017, 23(21):7-12.
- [44] 张寅恭, 卢凤英. 七叶一枝花的杀精子作用[J]. *中草药*, 1981, 12(2):40.
- (修回日期:2022-06-16 编辑:崔春利)