

引用:黎龙,李晓磊,田景民,张慧文,王建业,李晓.蒙药肋柱花化学成分、药理作用及临床应用研究进展[J].中医导报,2025,31(4):102-108.

蒙药肋柱花化学成分、药理作用及临床应用研究进展*

黎 龙,李晓磊,田景民,张慧文,王建业,李 晓
(内蒙古医科大学药学院,内蒙古 呼和浩特 010059)

[摘要] 蒙药肋柱花为龙胆科植物辐状肋柱花的干燥全草,为蒙古族常用药用植物。肋柱花蒙名为哈比日根一地格达,具有抑“协日”、解热、疗伤、健胃等功效,主治胆痞、黄疸、“协日”热、肝胆热病等。整理近20年国内外有关文献,对肋柱花的化学成分、药理作用及临床应用情况,发现肋柱花中主要包括黄酮类、酚类、环烯醚萜类、三萜类、木脂素类及脂肪酸类化合物。肋柱花提取物在抗肿瘤、保肝、抑菌等方面有较好的作用。此外肋柱花复方制剂的使用也受到了关注,尽管种类较少,但在一些特定疾病治疗中表现出显著的疗效。随着对肋柱花化学成分、药理活性及临床应用的深入探究,肋柱花及其复方制剂有望成为治疗肿瘤及肝胆疾病的特色民族药,进而为临床提供更多有效安全的治疗方案,为传统医药的传承与发展注入活力。

[关键词] 肋柱花;蒙药;化学成分;药理作用;临床应用;综述

[中图分类号] R285.5;R285.6;R291.208 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-951X(2025)04-0102-07

DOI:10.13862/j.cn43-1446/r.2025.04.016

Research Advances in Chemical Constituents, Pharmacological Effects, and Clinical Applications of *Lomatogonium Rotatum* (Mongolian Medicine)

LI Long, LI Xiaolei, TIAN Jingmin, ZHANG Huiwen, WANG Jianye, LI Xiao

(College of Pharmacy, Inner Mongolia Medical University, Hohhot Inner Mongolia 010059, China)

[Abstract] *Lomatogonium rotatum* (Mongolian name: Habirigen -Yidagda), a dried whole herb of *Lomatogonium rotatum* (Gentianaceae), is a traditional Mongolian medicinal plant widely used to treat biliary disorders, jaundice, "Xieri" fever (a heat-related syndrome in Mongolian medicine), and hepatobiliary inflammatory diseases. It is recognized for its effects in inhibiting "Xieri" (a pathological heat concept), reducing fever, healing wounds, and improving digestion. Based on a comprehensive review of domestic and international literature over the past two decades, the chemical constituents of *L. rotatum* primarily include flavonoids, xanthones, iridoids, triterpenoids, lignans, and fatty acids. Extracts of *L. rotatum* exhibit notable pharmacological activities, including anticancer, hepatoprotective, and antibacterial effects. Furthermore, its compound preparations, though limited in variety, have shown significant therapeutic potential in specific diseases. With in-depth exploration of its chemical composition, pharmacological properties, and clinical applications, *L. rotatum* and its compound formulations are expected to become distinctive ethnic medicines for treating tumors and hepatobiliary diseases, offering safe and effective clinical solutions while invigorating the inheritance and development of traditional medicine.

[Keywords] *Lomatogonium rotatum*; Mongolian medicine; chemical constituents; pharmacological effects; clinical applications; review

*基金项目:内蒙古自治区教育科学规划课题项目(NGJGH2021314);内蒙古医科大学青年领创团队项目(QNLC-2020054);内蒙古医科大学面上项目(YKD2023MS075)

通信作者:李晓,男,副教授,研究方向为中蒙药资源与鉴定、分子生药学

肋柱花(*Lomatogonium Rotatum*)为龙胆科植物辐状肋柱花(*Lomatogonium rotatum*(L.)Fries ex Nym.] 的干燥全草,收载于1998年《中华人民共和国卫生部药品标准(蒙药分册)》。肋柱花蒙药名为哈比日根—地格达,味苦性寒、钝、燥、轻、糙,具有抑“协日”(即中医“火热”范畴)、解热、疗伤、健胃等功效,主治胆痞、黄疸、“协日”热、肝胆热病等^[1-3]。肋柱花属植物分布于我国东北、西北、西南、华北等地,生长于海拔430~5 400 m的山坡草地、灌丛草甸、河滩草地、高山草甸等地^[4-5]。本文整理近20年国内外有关肋柱花的研究文献,对其化学成分、药理作用及临床应用进行梳理总结,旨在为该药材资源的开发与应用提供参考依据。

1 化学成分

肋柱花化学成分复杂,现有的化学、色谱等研究从肋柱花分离的化合物主要含黄酮类、酚类、环烯醚萜类、三萜类、木脂素类、脂肪酸类及其他类多种化学成分^[6]。

1.1 黄酮类 肋柱花中黄酮类成分多样,主要包括当药黄素、日当药黄素、橙皮素、异荭草苷、芹菜素、芦丁、山柰酚、槲皮素、木犀草素等22种。(见表1、图1)

表1 肋柱花中黄酮类化合物

序号	化合物	文献
1	槲皮素	[7-9]
2	当药黄素	[7,9-11]
3	异荭草苷	[7,10]
4	木犀草素	[7-9,12]
5	芹菜素	[7-8]
6	芦丁	[9,13]
7	山柰酚	[14]
8	日当药黄素	[15]
9	斯皮诺素	[15]
10	芹菜素-6-阿拉伯糖-葡萄糖苷	[15]
11	异牡荆苷(芹菜素-6-C-β-D-吡喃葡萄糖苷)	[10-11]
12	木犀草素-5-O-β-D-葡萄糖苷	[15]
13	木犀草素-6-C-β-D-吡喃葡萄糖苷	[12]
14	芹菜素-7-O-β-D-葡萄糖苷	[16]
15	木犀草素-4'-O-葡萄糖苷	[12]
16	橙皮素	[16]

续表1:

序号	化合物	文献
17	木犀草素-7-O-β-D-葡萄糖苷	[14]
18	海波拉亭-7-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	[11]
19	山柰酚-3-O-芸香糖苷	[15]
20	5,7,4'-三羟基-8-甲氧基黄酮	[7]
21	5,4'-二羟基-7-甲氧基黄酮-6-阿拉伯糖基葡萄糖苷	[7]
22	5,7,3',4',5'-五羟基黄酮	[8]

1.2 吲酮类 研究发现肋柱花中吲酮类成分有30种^[9],李维业等^[13]、贾凌云等^[14]、宗铁强^[17]、宋英梅^[12]均从肋柱花中提取到了吲酮类单体化合物。(见表2、图2)

表2 肋柱花中吲酮类化合物

序号	化合物	文献
1	1-羟基-3,5-二甲氧基吲酮	[12]
2	1-羟基-3,4,8-三甲氧基吲酮	[7]
3	1-羟基-3,5,8-三甲氧基吲酮	[8,12,17-19]
4	1-羟基-3,7,8-三甲氧基吲酮	[7-8,12,17-19]
5	1-羟基-2,3,4,5-四甲氧基吲酮	[16]
6	1,2,6-三羟基吲酮-8-O-β-D-葡萄糖苷	[16]
7	1,2,8-三羟基-5,6-二甲氧基吲酮	[12]
8	1,3,5,8-四羟基-5,6,7,8-四氢吲酮	[7,15]
9	1,3-二羟基-7,8-二甲氧基吲酮	[20]
10	1,3,8-三羟基-4,7-二甲氧基吲酮	[16]
11	1,3,8-三羟基-4,5-二甲氧基吲酮-3-吡喃葡萄糖苷	[21]
12	1,3,5R,8S-四羟基-5,6,7,8-四氢吲酮	[12,19]
13	1,4,8-三甲氧基吲酮-6-O-β-D-葡萄糖醛酸-(1→6)O-β-D-葡萄糖苷	[19]
14	1,4,8-三甲氧基吲酮-6-O-β-D-葡萄糖苷	[18]
15	1,7-二羟基-2,8-二甲氧基吲酮	[12,16]
16	1,7-二羟基-3,8-二甲氧基吲酮	[15]
17	1,8-二羟基-3,5-二甲氧基吲酮	[12,18]
18	1,8-二羟基-3,7-二甲氧基吲酮	[10,12,18]
19	1,8-二羟基-3,4,5-三甲氧基吲酮	[8,18-19]
20	1,8-二羟基-4,5-二甲氧基-6,7-二甲氧基吲酮	[19]
21	1,8-二羟基-4,6-二甲氧基吲酮	[22]
22	1,8-二羟基-2,5-二甲氧基吲酮-6-O-β-D-葡萄糖苷	[21]
23	8-羟基-1,3,5-三甲氧基吲酮	[8,12,17]

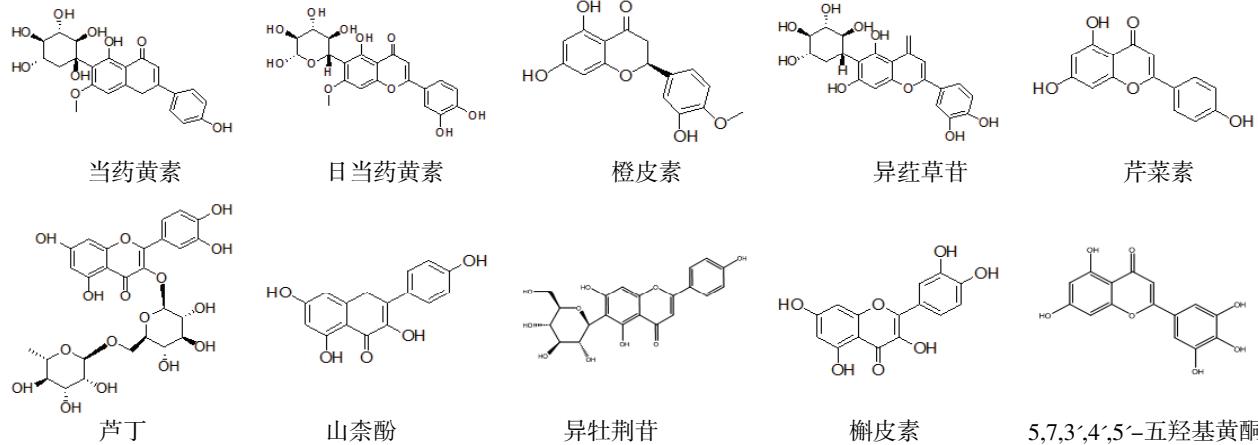


图1 肋柱花中黄酮类化合物

续表2:

序号	化合物	文献
24	7-O- α -吡喃鼠李糖-(1,2)- β -D-吡喃木糖-1,8-二羟基-3-甲氧基山酮	[10]
25	8-O-[(β -D-xylopyranosyl)-l- β -D-glucopyranosyl]-1,35 trihydroxy xanthone	[7]
26	芒果苷	[10]
27	bellidifolin	[12]
28	当药醇苷	[10-11,17,21]
29	龙胆山酮酚	[18]
30	紫药双山酮苷	[10]

1.3 环烯醚萜类 肋柱花中的环烯醚萜类化合物有10种,分别为3-epi-swertiajaposide C、9-oxo-swerimuslactone A、獐牙菜苦苷、当药苷、龙胆苦苷、苦龙胆酯苷、马钱苷酸、swertiajaposide C、1-butoxy-dihydroxyl-swerimilegenin H、2-(2-methoxy-5-vinyltetrahydro-2H-pyran-4-yl)ethan-1-ol。(见表3、图3)

表3 肋柱花中环烯醚萜类化合物

序号	化合物	文献
1	3-epi-swertiajaposide C	[7,19]
2	9-oxo-swerimuslactone A	[19]
3	獐牙菜苦苷	[7,9,11,14-17,19]
4	獐牙菜苷(当药苷)	[9,16]
5	龙胆苦苷	[11]
6	苦龙胆酯苷	[13,23]
7	马钱苷酸	[9,13]
8	swertiajaposide C	[7,18]
9	1-butoxy-dihydroxyl-swerimilegenin H	[18]
10	2-(2-methoxy-5-vinyltetrahydro-2H-pyran-4-yl)ethan-1-ol	[7]

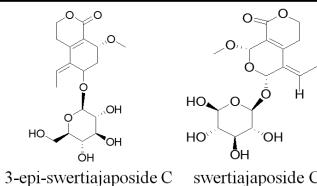


图3 肋柱花中环烯醚萜类化合物

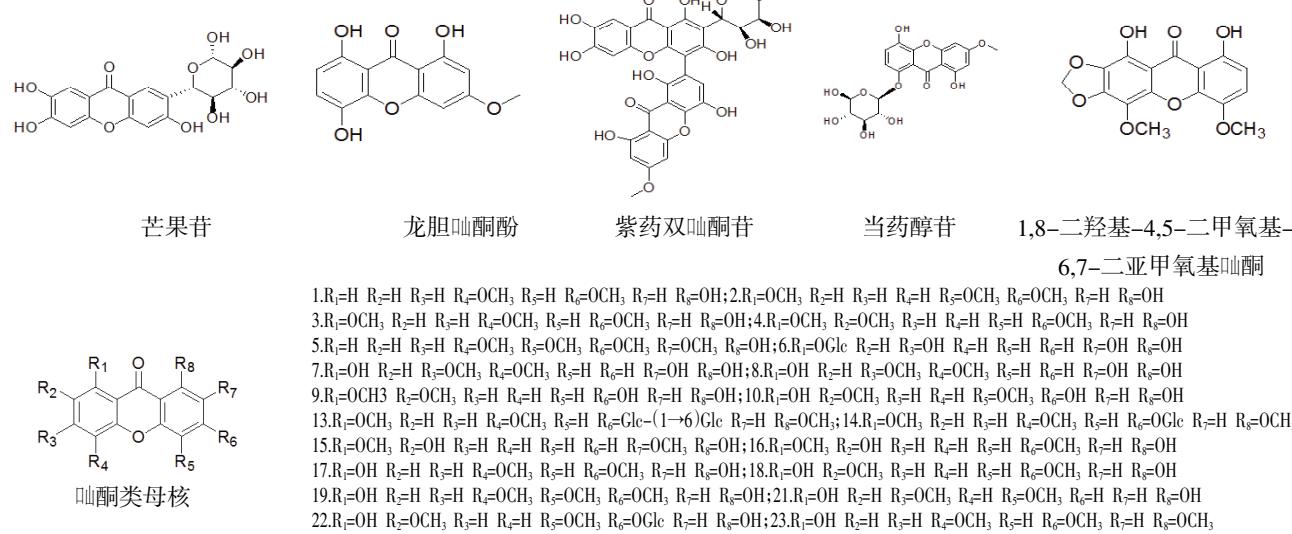


图2 肋柱花中山酮类化合物

1.4 三萜类 肋柱花中三萜类成分有齐墩果酸、乌苏酸、积雪草酸等12种化合物。(见表4、图4)贾凌云等^[8]通过核磁共振的方法,分离出肋柱花中三萜类化合物单体。

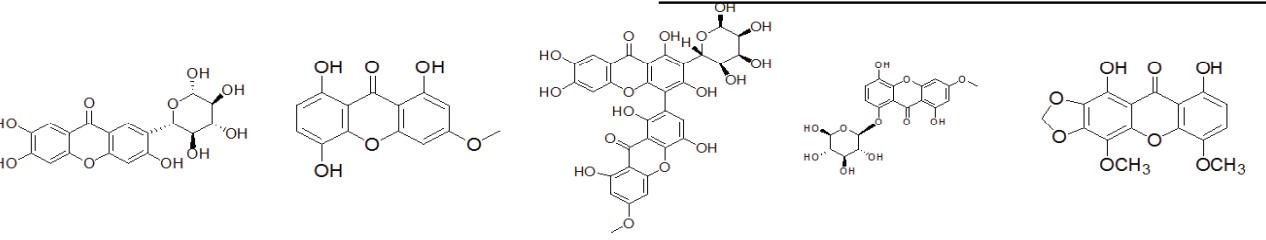
表4 肋柱花中三萜类化合物

序号	化合物	文献
1	坡模酸-28-O- β -D-葡萄糖吡喃糖苷	[7]
2	2 α ,3 β ,19 α -三羟基-12-烯-28-乌苏酸	[7,12]
3	2 α ,3 β ,19 α ,23-四羟基-12-烯-28-乌苏酸	[12]
4	2 α ,3 β ,23-三羟基-12-烯-28-乌苏酸	[12]
5	乌苏酸-3 β -羟基-乌索-11,12-烯-28,13 β -内酯	[14]
6	乌苏-12-烯-2 α ,3 β ,28-三醇	[7]
7	科罗索酸	[12]
8	齐墩果酸	[8,12]
9	2 α -羟基齐墩果酸	[14]
10	乌苏酸	[22]
11	leanolic acid	[12]
12	积雪草酸	[7]

1.5 木脂素类化合物 肋柱花木质素类化合物有12种。宗铁强^[7]从辐状肋柱花中提取到木脂素类成分。(见表5、图5)

表5 肋柱花中木脂素类化合物

序号	化合物	文献
1	(+)-松脂素	[7,12]
2	松脂素-4-O- β -D-葡萄糖苷	[7]
3	(+)-丁香树脂酚	[7,12]
4	(+)-丁香树脂酚-4-O- β -D-吡喃葡萄糖苷	[7]
5	(-)-7R-O-methyl-7-epi-tanegol	[7]
6	(7S,8R)-去氢双松柏醇-9- β -D-吡喃葡萄糖苷	[7]
7	(7S,8S,7'E)-4,9-dihydroxy-3,7,9-tetramethoxy-8,4'-oxyneolign-7'-ene	[7]
8	9-甲基脱氢二铁醇-4-O- β -D-葡萄糖苷	[7]
9	去氢双松柏醇	[7,12]
10	桦皮树脂醇	[7]
11	(-)-jatrorhizolignan D	[7]
12	ficusal	[7]



1.6 脂肪酸类化合物 肋柱花中脂肪酸类化合物有15种。(见表6)如LI Y等^[24]用荧光染色法从肋柱花中提取出14种脂肪酸类成分,包括硬脂酸、棕榈酸、肉豆蔻酸等。

表6 肋柱花中脂肪酸类化合物

序号	化合物	文献	序号	化合物	文献
1	硬脂酸	[24]	9	戊酸	[24]
2	棕榈酸	[24]	10	十七烷酸	[24]
3	肉豆蔻酸	[24]	11	十五烷酸	[24]
4	月桂酸	[24]	12	壬酸	[24]
5	辛酸	[24]	13	庚酸	[24]
6	癸酸	[24]	14	十三烷酸	[24]
7	己酸	[24]	15	十一烷酸	[24]
8	十九烷酸	[24]			

1.7 其他类成分 肋柱花成分多而复杂,除了以上总结的六类,还包括香豆素类、苯丙酸类、植物甾醇类化合物等10种成分。(见表7、图6)

表7 肋柱花中其他类化合物

序号	化合物	文献	序号	化合物	文献
1	异莨菪亭	[7]	6	红白金花内酯	[8]
2	阿魏酸	[14-15]	7	4-甲基伞形酮(羟甲香豆素)	[17]
3	heterophyllol	[7]	8	2-(3'-O- β -D-吡喃葡萄糖基)苯甲酰氨基龙胆酸	[10]
4	(6R,9R)-吐叶醇	[7]	9	胡萝卜苷(daucosterol)	[14]
5	黑麦草内酯	[7]	10	盐酸小檗碱	[25]

2 药理作用

肋柱花中的黄酮类、酚类、环烯醚萜类、三萜类、木脂素类、脂肪酸类等化学成分具有诸多药理作用,如保肝利胆、抗氧化、抗肿瘤及抑菌等^[26]。

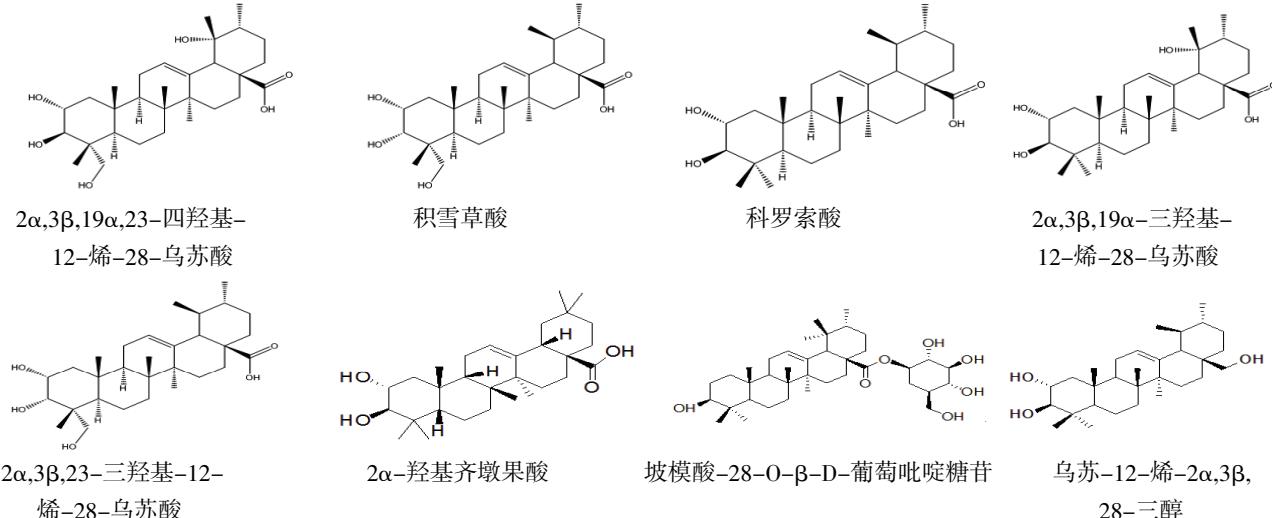


图4 肋柱花中三萜类化合物

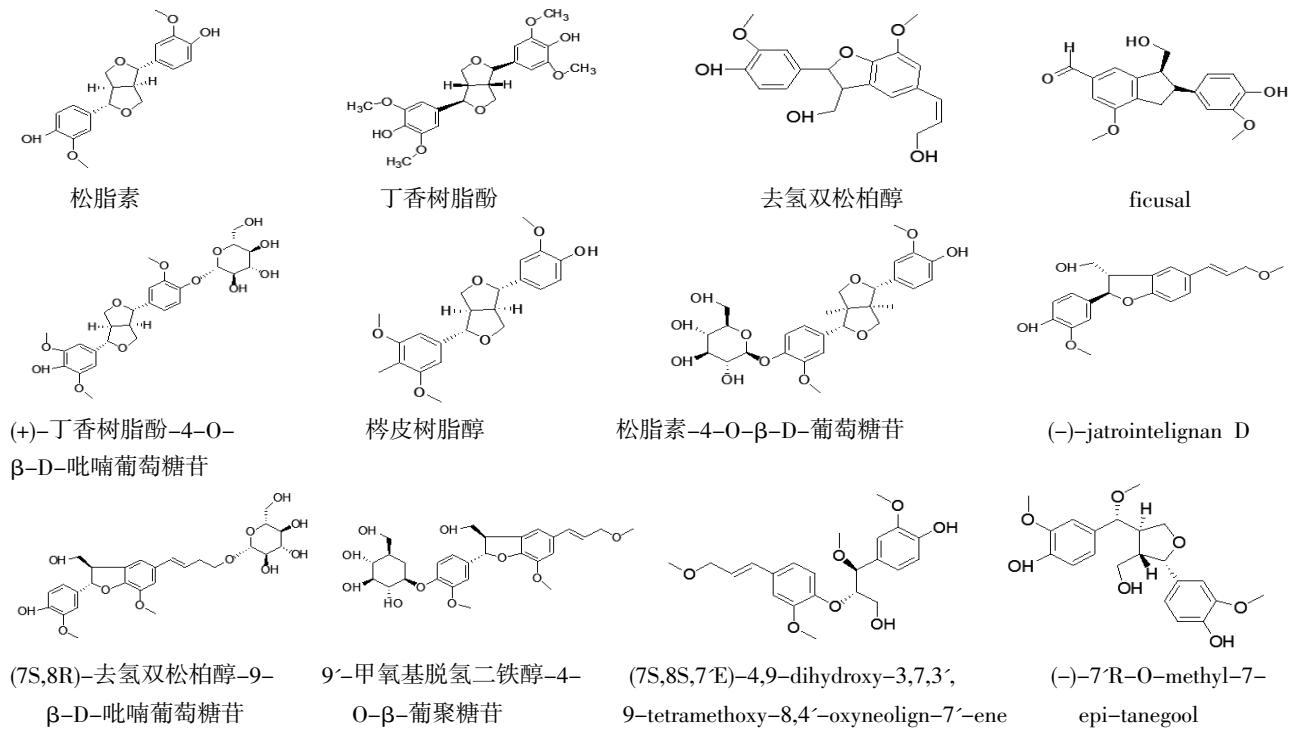


图5 肋柱花中木脂素类化合物

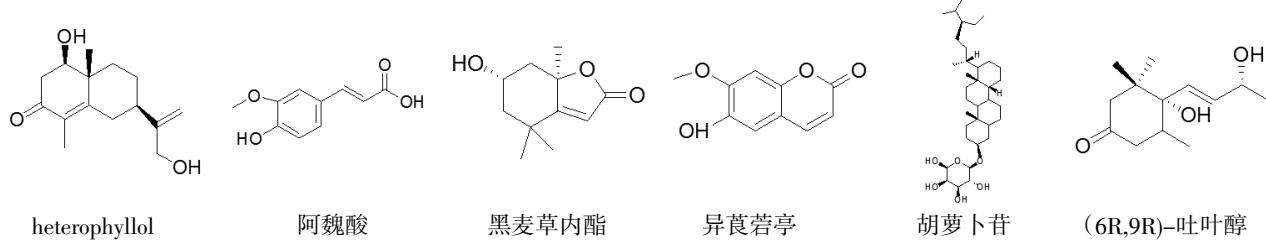


图 6 肋柱花中其他类化合物

表 8 肋柱花复方制剂

序号	方剂名	功能主治	药味	剂型	文献
1	肋柱花-4	清“协日”，凉血，清糟归精	肋柱花、黄连、栀子、瞿麦	汤剂、散剂	[44]
2	道古勒·额布斯-7汤	清热、解表、发汗	苦参、栀子、土木香、胡黄连、地格达、肋柱花、河子	汤剂	[45-46]
3	壮西-4	清“协日”，止吐、止泻、消食	方解石(制)、肋柱花、锁阳、冰糖	散剂	[45-46]
4	壮伦-5汤	清浊热，凉血，燥“协日乌素”，止痛	苦参、河子、栀子、肋柱花、川楝子	汤剂	[45-46]
5	阿日善-10汤	清热，消“粘”。用于瘟疫热症、感冒咳嗽	草乌芽、肋柱花、齿叶草、漏芦花、苦参、接骨木、河子、山奈、甘草、土木香	汤剂	[46]
6	呼来-浩来-10丸	清肝，凉血	肋柱花、五灵脂(制)、瞿麦、木鳖仁(制)、红花、沙棘、甘草、河子、沉香、人工牛黄	丸剂	[46]
7	苏斯-12胶囊	清肝胆热，化瘀，消食	牛胆膏粉、紫贝齿(制)、肋柱花、木鳖子(制)、木香、五灵脂(制)、胡黄连、河子、红花、北寒水石(制)、石榴、黑冰片	胶囊剂	[46]
8	伊布海-10散	消积，破瘀	紫贝齿(制)、五灵脂(制)、北寒水石(制)、木香、河子、肋柱花、胡黄连、红花、石榴、波棱瓜子	散剂	[46]
9	壮西-25散	祛“宝日”，调节寒热相搏	北寒水石(制)、石膏、红花、丁香、肉豆蔻、肋柱花、河子、土木香、干姜、栀子、石榴、荜茇、木通、豆蔻、沙棘、山奈、酸梨干、瞿麦、五灵脂(制)、蓝盆花、草果、芫荽果、木香、光明盐、冰糖	散剂	[46]
10	靶喉碘达格碘散	清热解毒，祛瘀散结	百花龙胆、沙棘、夏枯草、肋柱花、齿叶草、余甘子、黄连、青蒿	散剂	[47]
11	朱如拉-4汤	祛“巴达干”热，止咳	肋柱花、白葡萄、芫荽子、栀子	汤剂	[47]
12	巴日干-12丸	清希日，清热，助消化	黑冰片、土木香、肋柱花、胡黄连、河子、川楝子、栀子、红花、石膏、甘松、牛胆粉、人工牛黄	丸剂	[48]
13	希日因-12散	清希日，清热，助消化	冰糖、黑冰片、土木香、天竺黄、红花、肋柱花、胡黄连、河子、苦楝子、余甘子、人工牛黄、甘松	散剂	[48]
14	嘎希古纳-8散	清希热，泻肝火，利胆	肋柱花、波棱瓜子、木香、苦麦菜、黄连、角茴香、黄柏、紫花高乌头	散剂	[48]

2.1 抗肿瘤 贾凌云等^[27]将肋柱花提取物中分离的卟酮类成分进行MTT实验,发现1-羟基-2,3,4,5-四甲氧基酮对人胃腺癌细胞株具有显著抗肿瘤活性且呈明显的量-效关系。JIA L等^[28]发现肋柱花对肿瘤细胞的增殖有一定的抑制作用。宗铁强^[27]在辐状肋柱花的乙酸乙酯层中提取到的部分化合物对肿瘤细胞增殖具有抑制作用。卟酮类化合物由于环系统上取代基的不同而具有多种生物学特征,戊烯基取代基被认为是其抗肿瘤活性的关键官能团。酮骨架中官能团类型、数量与位置的不同其抗肿瘤机制也不同,可归纳为Caspase活化、RNA结合、DNA交联及抑制P-gp激酶、芳香化酶、拓扑异构酶等^[29-31]。槲皮素具有抗肝癌作用,主要通过调控PI3K/Akt通路的表达来诱导肿瘤细胞凋亡、阻断肿瘤细胞周期从而对肿瘤细胞的增殖进行抑制^[32]。

2.2 保肝 木犀草素具有较好的抗氧化能力,可以下调人体肝星状细胞中的TGF-β1/Smad2信号通路从而抑制肝纤维化进程^[33]。山柰酚能通过抑制HIF-1α/HK2通路显著改善肝细胞炎症反应和氧化应激损伤^[34]。橙皮素能够控制因高脂饮食所引起的血脂上升,从而降低肝中类脂的沉积量,有保护肝脏的效果,其护肝作用与其降脂的抗氧化功能密切相关^[35]。山莨菪碱可以保护由肝缺血再灌注导致的多器官损伤,可能与抑

制炎症及氧化应激有关^[36]。獐牙菜苦苷可抑制TLR信号通路、下调α-SMA的表达并抑制MAPK通路的激活,发挥抗炎和抗纤维化作用^[37]。CHEN R H等^[38]通过非靶和代谢组学分析,全面分析评估辐状肋柱花代谢变化和代谢途径,阐明了辐状肋柱花可通过亚油酸代谢和甘油磷脂代谢恢复其紊乱的代谢途径,从而发挥保肝作用^[39]。包明兰等^[40]通过建立急性肝损伤小鼠模型,提示肋柱花水提物具有保肝作用。冯育林等^[41]研究发现,辐状肋柱花中含有的卟酮类成分对肝细胞内脂质的累积有明显的抑制作用。

2.3 抑菌 孙建军等^[42]用75%乙醇提取辐状肋柱花,用不同萃取剂得到肋柱花不同成分的萃取层,发现肋柱花乙酸乙酯部位抗炎活性最佳,对大多数细菌均有抑制作用。

2.4 降血脂 吲类化合物是辐状肋柱花中的主要化学成分。BAO L D等^[20]研究发现有4种卟酮可减轻高果糖食物摄入所引起的高胆固醇血症和高甘油三酯血症,并可改善胰岛素抵抗大鼠的脂质和瘦素代谢。槲皮素也能够控制因高脂饮食所引起的血脂上升。

2.5 体外抗乙肝 白梅荣等^[43]发现肋柱花在体外可通过抑制乙肝病毒脱氧核糖核酸,诱导感染HepG肝癌组织细胞凋亡发挥抗病毒作用。

3 临床应用

肋柱花常制成“地格达”类蒙药复方制剂用于临床。(见表8)

此外,于龙^[4]将肋柱花、川芎、龙胆草等多种药用植物按特定比例混合起来制成了一种对血管性头痛具有显著疗效的中药汤剂,且该汤剂具有直达病变、药效迅速、复发率低等优点。张秀华^[5]发现肋柱花与阿尔泰狗娃花、破布木果等结合制成的片剂、胶囊剂、滴丸在治疗心绞痛方面效果显著。通过蒙药制剂标准对肋柱花检索,发现以肋柱花为主药的复方制剂有14种。(见表8)晓花等^[6]通过蒙医医院临床实地调研发现,“地格达”类蒙药复方制剂在临床应用中疗效显著。

4 总结与展望

蒙药肋柱花收载于1998年《中华人民共和国卫生部药品标准(蒙药分册)》,其“地格达”类蒙药复方制剂在肝胆疾病、消化系统疾病及心血管疾病的治疗方面具有较长的应用历史,并且展现出显著的疗效。现代研究表明,蒙药肋柱花中化学成分复杂多样,包括黄酮类、酚类、萜类、木脂素和脂肪酸类等多种化合物。其中黄酮类化合物含量较为丰富,对于急慢性肝损伤具有明显的治疗效果,进一步研究发现黄酮类化合物保肝的主要活性成分包括木犀草素、山柰酚、橙皮素。酚类化合物则在抑制肿瘤增殖方面展现了巨大的潜力,其作用机制尚需进一步深入研究。

目前研究多聚焦于肋柱花中的酚类和黄酮类化合物上,而对其他化学成分(如木脂素类、脂肪酸类等)的研究相对较少;肋柱花在药理作用方面多为抗肝损伤及其作用机制的研究,而对其抗肿瘤活性、抑菌、降血脂等药理作用的研究还比较少。因此需要通过深入分析肋柱花化学成分与药理活性之间的关系,进一步研究其药理活性及作用机制。对该植物进行深入的药理药效研究,特别是有关保肝、抗肿瘤、抑菌、降血脂方面的机理机制的探索,对特色民族药用植物肋柱花资源的有效利用及临床应用开发具有重要意义。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志-第一卷-总论[M].北京:科学出版社,2004:325-339.
- [2] 内蒙古卫生厅.内蒙古蒙成药标准[S].赤峰:内蒙古科学技术出版社,1987:411.
- [3] 国家中医药管理局《中华本草》编委会.中华本草·蒙药卷[M].上海:上海科学技术出版社,2004.
- [4] 刘尚武,何廷农.肋柱花属的系统研究[J].植物分类学报,1992,30(4):289.
- [5] 吴柒柱,包巴特尔,白海花.蒙药肋柱花的研究进展[J].时珍国医国药,2004,15(6):366-367.
- [6] 叶日贵,白梅荣,包明兰,等.蒙药肋柱花化学成分的研究[J].北方药学,2014,11(12):20-20,21.
- [7] 宗铁强.辐状肋柱花乙酸乙酯萃取物化学成分及抑制肿瘤细胞增殖作用研究[D].延吉:延边大学,2021.
- [8] 贾凌云,李倩,袁久志,等.蒙药肋柱花化学成分的分离与鉴定[J].沈阳药科大学学报,2010,27(9):704-706,714.
- [9] 李维业,刘学良,刘安平,等.HPLC同时测定大花肋柱花中的7种成分[J].华西药学杂志,2023,38(4):435-438.
- [10] LI Y L, SUO Y R, LIAO Z X, et al. The glycosides from Lomatogonium rotatum[J]. Nat Prod Res, 2008, 22(3):198-202.
- [11] 乌仁图雅.2种龙胆科蒙药及其混淆品的化学轮廓和保肝作用比较及质量评价体系研究[D].通辽:内蒙古民族大学,2022.
- [12] 宋英梅.辐状肋柱花石油醚提取物化学成分及其对肿瘤细胞抑制活性评价[D].延边:延边大学,2021.
- [13] 李维业,刘学良,刘安平,等.高效液相色谱法测定辐状肋柱花中10种成分的含量[J].中南药学,2022,20(9):2155-2159.
- [14] 贾凌云,袁久志,孙启时.蒙药肋柱花化学成分的分离与鉴定(2)[J].沈阳药科大学学报,2011,28(4):260-262,278.
- [15] ZHAO L J, OUYANG H, WANG Q, et al. Chemical fingerprint analysis and metabolic profiling of 50% ethanol fraction of Lomatogonium rotatum by ultra-performance liquid chromatography/quadrupole -time of flight mass spectrometry[J]. Biomed Chromatogr, 2019, 33(11):e4651.
- [16] 额尼荣贵.肋柱花多指标含量测定、制备工艺及对非酒精性脂肪肝保护作用研究[D].通辽:内蒙古民族大学,2022.
- [17] 陈玉兰,佟玉凤,叶日贵,等.蒙药肋柱花氯仿提取物的化学成分研究[J].北方药学,2014,11(10):69-69,70.
- [18] ZONG T Q, SUN J F, JIN L, et al. A new secoiridoid and a new xanthone glycoside from the whole plants of Lomatogonium rotatum[J]. Phytochem Lett, 2022, 49:197-201.
- [19] 陈玉兰.肋柱花的化学成分研究[D].通辽:内蒙古民族大学,2014.
- [20] BAO L D, HU L X, ZHANG Y, et al. Hypolipidemic effects of flavonoids extracted from Lomatogonium rotatum[J]. Exp Ther Med, 2016, 11(4):1417-1424.
- [21] WANG M, ZHANG G, BAO N, et al. Structural elucidation and α -glucosidase inhibitory activity of a new xanthone glycoside from Lomatogonium rotatum (L.) Fries ex Nym[J]. Nat Prod Res, 2022, 36(17):4317-4321.
- [22] 包文林,张朝鲁孟,王美丽,等.肋柱花的定性定量分析[J].中国药品标准,2023,24(5):481-487.
- [23] 张召华,曾擎屹,林鹏程,等.RP-HPLC法同时测定藏药肋柱花中三种成分的含量[J].湖北农业科学,2015,54(3):687-689.
- [24] LI Y, ZHAO X, YOU J, et al. HPLC-APCI-MS determination of free fatty acids in Tibet Folk Medicine Lomatogonium rotatum with fluorescence detection and mass spectrometry identification [C]//甘青宁色谱协作中心,甘肃省化学会色谱委员会.首届中国中西部地区色谱学术交流会暨仪器展览会论文集.2006:7.

- [25] 席海山,许良,王志民,等.蒙药材肋柱花中盐酸小檗碱的反相高效液相色谱法分析[J].光谱实验室,2008,25(6):1281-1283.
- [26] 刘学良,王,石春兰,王永晶,等.肋柱花的研究进展[J].亚太传统医药,2022,18(11):236-239.
- [27] 贾凌云,王晶,曾珍,等.蒙药肋柱花化学成分的体外抗肿瘤活性 [C]//中国植物学会药用植物及植物药专业委员会,中国科学院昆明植物研究所.第十届全国药用植物及植物药学术研讨会论文摘要集.沈阳药科大学中药学院,2011:1.
- [28] JIA L, GUO H, JIA B, et al. Anti-tumour activities and a high-performance liquid chromatography mass spectrometric method for analysis of the constituents of Lomatogonium carinthiacum[J]. Nat Prod Res,2011,25(2):100-107.
- [29] ZHENG D, ZHANG H, JIANG J M, et al. Prenylated xanthones and biphenyls from Garcinia esculenta with antistaphylococcal activity[J]. Nat Prod Res,2021,35(13):2137-2144.
- [30] GUL S, ASLAM K, PIRZADA Q, et al. Xanthones: A class of heterocyclic compounds with anticancer potential[J]. Curr Top Med Chem,2022,22(23):1930-1949.
- [31] NA Y. Recent cancer drug development with xanthone structures[J]. J Pharm Pharmacol,2009,61(6):707-712.
- [32] 聂新华,丁浩,谭丽.基于PI3K/Akt信号通路探讨槲皮素对肝癌细胞增殖、凋亡的影响[J].中国老年学杂志,2024,44(8):1960-1964.
- [33] 刁莹,王仲娟,李敏.木犀草素对肝星状细胞活化和CCl₄诱导小鼠肝纤维化的抑制作用及机制研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2023,51(5):131-137.
- [34] 高进,殷娟,沈文娟,等.山奈酚对脓毒症大鼠肝损伤的影响及其与HIF-1 α /HK2通路的关系[J].中国急救医学,2023,43(4):279-284.
- [35] 覃瑛,许健炜,李晓杰,等.橙皮素对高脂血症仓鼠的降脂作用和肝脂肪变性的影响[J].贵州医科大学学报,2020,45(7):752-759.
- [36] 周荣胜,薛小红,李小刚,等.山莨菪碱预处理对大鼠肝缺血再灌注诱发多器官损伤的影响[J].山西医科大学学报,2018,49(8):900-904.
- [37] 张雅.川西獐牙菜中苦龙胆酯苷的提纯及其抗肝纤维化作用机制研究[D].西安:中国人民解放军空军军医大学,2018.
- [38] CHEN R H, WANG Q, ZHAO L J, et al. Lomatogonium rotatum for treatment of acute liver injury in mice: A metabolomics study[J]. Metabolites,2019,9(10):227.
- [39] 何那拉.肋柱花不同溶剂提取物抗急性肝损伤药理作用研究[D].通辽:内蒙古民族大学,2016.
- [40] 包明兰,巴根那,辛颖,等.蒙药肋柱花水提物对D-GlnN和CCl₄致小鼠急性肝损伤的保护作用研究[J].中国药房,2016,27(10):1329-1332.
- [41] 冯育林,李志峰,欧阳辉,等.一种黄酮类化合物及其制备方法以及应用:CN108358986A[P].2018-08-03.
- [42] 孙建军,冬颖,于东升,等.蒙药肋柱花的抗炎活性部位研究[J].内蒙古医科大学学报,2014,36(5):452-454.
- [43] 白梅荣,高玉峰,巴根那.肋柱花粉剂抗乙型肝炎病毒体外实验研究[J].中药材,2010,33(5):789-791.
- [44] 卫生部药典委员会.中华人民共和国卫生部药品标准·蒙药分册[S].1998:84.
- [45] 内蒙古卫生厅.内蒙古蒙成药标准(补充本)[S].1988:152-218.
- [46] 内蒙古自治区食品药品监督管理局.内蒙古蒙药制剂规范[S].呼和浩特:内蒙古人民出版社,2007:15-260.
- [47] 内蒙古自治区食品药品监督管理局.内蒙古蒙药制剂规范[S].呼和浩特:内蒙古人民出版社,2014:3-269.
- [48] 内蒙古自治区药品监督管理局.内蒙古蒙药制剂规范[S].赤峰:内蒙古科学技术出版社,2021:11-247.
- [49] 于龙.一种治疗血管性头痛的中药汤剂:CN105833050A[P].2016-08-10.
- [50] 张秀华.一种治疗冠心病心绞痛的药物组合物及其制备方法:CN105106297A[P].2015-12-02.
- [51] 晓花,朱翔慧,伊乐泰,等.“地格达”类蒙药在蒙药复方制剂中的应用情况[J].中国现代中药,2018,20(12):1583-1592.

(收稿日期:2024-10-09 编辑:罗英姣)

(上接第76页)

- [22] 高意,周光明,张彩虹,等.高效液相色谱法同时测定紫花地丁中6种活性成分[J].食品科学,2016,37(6):101-105.
- [23] 朱海荣,张娟,孙文丹,等.液相色谱法测定不同产地丹参药材中有效成分含量[J].中国标准化,2022(19):203-206.
- [24] 何荣荣,严玉晶,王瑜婷,等.一测多评法同时测定土茯苓配方颗粒中5种成分的含量[J].广东药科大学学报,2022,38(2):31-37.
- [25] 欧燕香,冯时茵,黄思文,等.一测多评法测定马齿苋中4

种黄酮类成分[J].食品安全质量检测学报,2021,12(3):990-996.

- [26] 翟学佳,吕永宁.HPLC法同时测定白花蛇舌草中7种活性成分的含量[J].中国药师,2016,19(1):70-72,81.
- [27] 刘志浩,宋平顺,杨平荣,等.高效液相色谱法同时测定北败酱草中6个成分的含量[J].药物分析杂志,2020,40(4):607-612.

(收稿日期:2024-08-14 编辑:蒋凯彪)