

温郁金、温莪术、片姜黄饮片的炮制工艺沿革及现代研究

袁 玮^{1,2}, 秦宇雯^{1,3#}, 陆兔林^{1,3}, 季 德³, 姜程曦^{1,2*}

1. 温州大学生命科学研究院, 浙江 温州 325035

2. 大理药业股份有限公司, 云南 大理 671000

3. 江苏省中药炮制重点实验室, 江苏 南京 210046

摘 要: 温郁金、温莪术、片姜黄均为道地药材。温郁金炮制方法主要有炒制、酒制、醋制、蒸制; 温莪术炮制方法主要有酒制、醋制、蒸制; 片姜黄炮制方法主要是切制。目前, 三者的化学成分研究主要以莪术油、莪术二酮、榄香烯类和姜黄素类等物质为主, 主要活性成分为挥发油和姜黄素类。温郁金具有抗肿瘤、抗炎、镇痛解热、抗氧化、抗血栓等作用; 温莪术具有抗肿瘤、抗突变、抗病毒、抗炎、镇痛、抗血栓、提高免疫等作用; 片姜黄具有抗肿瘤、抗炎、抗早孕、终止妊娠等作用。三者均具有抗肿瘤、抗炎、抗血栓等功效。综述温郁金、温莪术、片姜黄炮制工艺的发展历史及现代研究进展, 为其炮制研究提供参考和依据。

关键词: 温郁金; 温莪术; 片姜黄; 炮制工艺; 历史沿革

中图分类号: R283.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2018)05-1192-09

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2018.05.031

History evolution and modern research on processing technology of *Curcumae Radix*, *Curcumae Rhizoma*, and *Wenyujin Rhizoma Concisum*

YUAN Wei^{1,2}, QIN Yu-wen^{1,3}, LU Tu-lin^{1,3}, JI De³, JIANG Cheng-xi^{1,2}

1. Institute of Life Sciences, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China

2. Dali Pharmaceutical Co., Ltd., Dali 671000, China

3. Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine Processing in Jiangsu, Nanjing 210046, China

Abstract: *Curcumae Radix*, *Curcumae Rhizoma*, and *Wenyujin Rhizoma Concisum* all are genuine medicinal materials. The main processing methods of *Curcumae Radix* are frying, wine, vinegar, and steaming. The main processing methods of *Curcumae Rhizoma* are wine, vinegar, and steaming; The main processing methods of *Wenyujin Rhizoma Concisum* is cutting process. At present, the three mainly chemical compositions are oil of zedoary turmeric, curdione, elemene, and curcuminoids, and the three main active ingredients are volatile oil and curcumin. *Curcumae Radix* has many pharmacologic activities such as antitumor, anti-inflammatory, ease pain, relieve fever, anti-oxidant, and anti-thrombosis. The pharmacologic activities of *Curcumae Rhizoma* are antitumor, anti-mutagenesis, anti-viral, anti-inflammatory, ease pain, anti-thrombosis, and strengthen immunity. There are many pharmacologic effects of *Wenyujin Rhizoma Concisum*, such as antitumor, anti-inflammatory, anti-early pregnancy, and terminal pregnancy. The results of clinical study showed that all three kinds of pieces had antitumor, anti-inflammatory, and anti-thrombotic effects. The processing history and the modern research development of *Curcumae Radix*, *Curcumae Rhizoma*, and *Wenyujin Rhizoma Concisum* were reviewed in this study, which provided reference and basis for the research of the processing.

Key words: *Curcumae Radix*; *Curcumae Rhizoma*; *Wenyujin Rhizoma Concisum*; processing technology; historical evolution

收稿日期: 2017-10-17

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81673598, 81473349); 国家中医药行业专项 (2015468002-2); 国家发改委中药饮片标准化建设 (ZYBZH-Y-SC-40); 浙江省自然科学基金资助项目 (LY15H280014); 大理药业股份有限公司横向课题 (KJHX1603)

作者简介: 袁 玮 (1970—), 女, 云南昆明人, 工程师。Tel: 13170609559 E-mail: yuanwei@daliyaoye.cn

***通信作者** 姜程曦 (1971—), 男, 安徽青阳人, 博士, 研究员, 研究方向为中药学。Tel: 18969715696 E-mail: jiangchengxi@126.com

#并列第一作者 秦宇雯 (1994—), 女, 江苏泰州人, 硕士研究生。Tel: (0577)86699891

温郁金 *Curcuma wenyujin* Y. H. Chen et C. Ling 系姜科姜黄属植物, 药用历史悠久, 始载于《药性论》, 列为中品^[1-2]。药材温郁金的药用部位是块茎或根茎: 将块根煮熟、晒干即得饮片“温郁金”, 能疏肝解郁、行气祛瘀、利胆退黄; 将主根茎煮熟、晒干即得饮片“温莪术”, 能破血散气、消症止痛; 将鲜侧根茎切片晒干即得饮片“片姜黄”, 能行气破瘀、通经络^[3]。三者均收载于《中国药典》2015年版^[4]。

宋·周淙《乾道临安志》中记载瑞安是植物温郁金的主产地, 产量居全国首位^[5], 多为栽培, 少有野生^[2], 是享誉海内外的道地药材“浙八味”之一。现代药理及临床研究表明, 药用植物温郁金具有抗肿瘤、抗炎、抗氧化、抗艾滋病、抗血栓、抗纤维组织增生、镇痛解热、保肝等药理活性^[6-8]。目前对植物温郁金的研究报道主要涉及本草考证^[9]、道地性^[2]、品种规格^[10-11]、种植^[12-14]、化学成分^[15-16]、炮制^[17]、药理药效^[6-8]等方面。

本文从传统炮制方法、现代炮制、化学成分、药理作用等方面对温郁金、温莪术、片姜黄进行综述, 为温郁金、温莪术及片姜黄饮片的炮制实验研究和炮制工艺的优化、明确工艺参数提供基础, 最终使其炮制工艺更具统一性、规范性、科学性, 从而确保药效和临床用药的准确性。

1 传统炮制方法

《神农本草经》记载: “药有毒无毒, 阴干暴干, 采造时月、生熟、土地所出真伪陈新, 并各有法。若有毒宜制, 可用相畏相杀, 不尔合用也”。医圣张仲景曾言: “药物须烧、炼、炮、炙, 生熟有定, 或须皮去肉, 或支皮须肉, 或须根去茎, 或须花须实, 依方拣采, 治削, 极令净洁。”李时珍曾云: “升者引以咸寒, 则沉而直达下焦, 沉者引以姜酒, 则学而上至巅顶。大凡生升熟降。”

故可知药材经炮制后, 其不良反应、纯净度、升降沉浮、四气五味、药效、归经等均可改变, 而且干燥后更利于贮存, 防止霉变、虫蛀, 便于运输。

药材温郁金经炮制后, 可降低其不良反应, 提高其净度; 酒制可升提, 矫正其药性, 改变其性味, 增强其药效, 改变其归经; 醋制引药入肝经, 可增强止痛作用^[17]。徐焱琛等^[18]研究证实, 醋制温莪术中挥发油的含量比原来降低10%, 破血逐瘀的药性变缓, 可以达到攻邪而不伤正的目的; 水浸出物降低32.42%, 石油醚浸出物降低30%; 引药入肝经,

祛瘀止痛的作用变强。

1.1 温郁金

温郁金的传统炮制方法多种多样, 如火炮、煮制、炒制、皂荚制、防风巴豆制、制炭、酒制、焙制、醋制、烧制、甘草制等^[17]。

宋代的《太平圣惠方》^[19]记载: “郁金, 黄芩……。上药, 细锉和匀”; 《圣济总录》^[20]收载了温郁金火炮、煮制、浆水生姜皂荚煮后麸炒、皂荚水浸后煮等炮制方法; 《小儿卫生总微方论》^[21]收载了温郁金皂荚汁煮后炒等炮制方法。

明代的《袖珍方》^[22]记载: “郁金烧存性为末, 米醋一呷, 调灌”; 《普济方》^[23]增加了温郁金炒制、防风皂荚巴豆河水煮, “一两, 入防风去叉, 皂荚各半两, 巴豆四十枚、河水两碗, 煮水尽, 不用三味, 只取郁金为末”; 《摄生众妙方》^[24]记载: “防风、郁金……。上为末”; 《本草蒙筌》^[25]中增加了温郁金烧炭存性的炮制方法; 《针灸大成》^[26]记载了温郁金水煮的炮制方法; 《寿世保元》^[27]增加了温郁金湿纸包煨的炮制方法; 《炮炙大法》^[28]增加了温郁金磨汁的炮制方法; 《神农本草经疏》^[29]曰: “郁金禀天令清凉之气, 而兼得土中金之味, 故其味辛苦, 其气寒而无毒。洁古论气味俱薄, 阴也, 降也, 入酒亦能升。单用亦治女人宿血气, 心痛冷气积聚。温醋磨服之, 入心凉血, 故洁古用以凉心。”《景岳全书》^[30]中记载温郁金: “单用治妇人冷气血积, 结聚气滞, 心腹疼痛, 及产后败血冲心欲死, 或散或丸, 或以韭汁、姜汁、童便、井花水俱可, 随宜调服”; 《医学入门》^[31]增加了其焙制、醋煮等炮制方法。

清代的《握灵本草》^[32]中又增加了温郁金甘草水煮的炮制方法; 《本草述》^[33]中记录了其酒炒的炮制方法; 汪昂著《本草备要》^[34]记载: “痘毒入心, 郁金一两, 甘草二钱半, 煮干焙研末, 冰片五分, 每用一钱, 加猪血五七滴, 新汲水下, 治斑痘始有白泡, 忽搐入腹, 紫黑无脓”; 《本草求真》^[35]曰: “若隔下痛, 即以米汤调郁金末二钱服, 即泻出恶物。……斑痘始有白泡, 勿搐入腹, 紫黑无脓, 用郁金一两, 甘草二钱半, 水半杯, 煮干, 去甘草, 切片焙研末, 入冰片五分, 每用一钱, 以生猪血五七滴, 新汲水”; 《傅青主女科》^[36]中记录了温郁金醋炒的炮制方法, 但是《药性论》^[1]: “治女人宿血气心痛, 冷气结聚, 温醋磨服之, 亦啖马药, 用治胀满”是醋制温郁金的最早使用的记载。

1.2 温莪术

温莪术的炮制方法有醋制、酒制、切制、蒸制、炒制等,始载于《雷公炮炙论》。

南北朝的《雷公炮炙论》^[37]对温莪术炮制方法的记载:“凡使,于砂盆中用醋磨令尽,然后于火畔吸令干,重筛过用”。

宋代的本草古籍对温莪术炮制方法的记载主要有《开宝本草辑复本》^[38]:“酒研服之”;《太平圣惠方》^[18]:“木香(三分)、京三棱(三分炮裂(锉))、蓬莪术[半分(两)]……上件药,捣细罗为散,每服,不计时候,以热酒调下一钱”;《博济方》^[39]:“捣为末”;《本草图经辑复本》^[40]:“削去粗皮,蒸熟暴干用”“用时热灰火中煨令透熟,乘热入臼中捣之即碎如粉”;《普济本事方》^[41]:“当归(洗,去芦,薄切,焙干)、蓬莪术……上为细末,将四分用米醋熬成膏,和余六分末成剂,臼中治之,丸如桐子大,阴干,每服二十丸,用淡醋汤送下,加至三十丸,温酒亦可,空心食前服”;《类编朱氏集验医方》^[42]:“莪术(麻油煎,乘热切片)半两,元胡索二钱半。为细末。空腹,用淡醋汤调服”。

元代的《卫生宝鉴》^[43]对温莪术炮制方法的记载:“铡开捣细”。

明代的本草古籍对温莪术炮制方法的记载主要有《普济方》^[23]:“醋煮,切片,焙干,为末”;《丹溪心法》^[44]:“酒洗,炒”;《校注妇人良方》^[45]:“醋浸炒”。

清代的《幼幼集成》^[46]对温莪术炮制方法的记载:“去毛醋浸煨熟”。

1.3 片姜黄

片姜黄的炮制方法主要是切制。清代的《本草正义》^[47]记载:“按今市肆姜黄,确有二种,名片姜黄者,是本已切为厚片,而后晒干,形似干姜,色不黄,质亦不坚,治风寒湿者即此。又一种则坚实光亮,其色深黄,乃如郁金,是为染色之用,不入药剂者”;《增订伪药条辨》^[48]曰:“片姜黄比子姜黄大六七倍,切厚片,色淡黄兼黑,边有须根”。

1.4 小结

温郁金和温莪术的传统炮制方法很多,主要是切制、蒸制、炒制、酒制、醋制等,而片姜黄的炮制方法相对而言比较单一,见表 1。因各个朝代、地域的炮制工艺不统一,炮制品的质量控制也有很大差别,使得饮片的质量及药效参差不齐。因此,需要优选炮制工艺,明确炮制工艺参数,以控制饮

片质量及药效,保障临床安全、有效。

2 现代研究

2.1 炮制工艺

2.1.1 温郁金

(1)《中国药典》2015 年版:洗净,润透,切薄片,干燥。冬季,在温郁金茎叶枯萎后进行采挖,洗净泥沙,除去须根,置沸水中煮 10 min 左右,以手指甲试温郁金内部没有响声为度(或者蒸至透心),取出温郁金,用竹篾撞去外皮,切薄片,干燥(晒干或烘干),筛去碎屑,即可^[17]。

(2)其他炮制方法:温郁金饮片的炮制方法主要有醋制、酒制、炒制、蒸制等。

醋制:1)醋炒。取温郁金片 100 kg,清洗干净,除去杂质,加入米醋 10 kg 拌匀,闷润 10 min,在 130 ℃下炒 10 min,取出,晾凉,筛去碎屑,即可^[8]。2)醋蒸。取温郁金,清洗干净,除去杂质,大小分开,加醋 10%及水适量,浸润,经常翻、拌,吸透后,取出,置甑内用武火蒸至透心,取出,切厚片,晒干,即可^[8]。3)醋煮。取温郁金 100 kg,清洗干净,除去杂质,大小分开,加醋 20~40 kg,加适量的水,煮至醋尽透心,取出,晾至半干,切厚片,晒干,即可^[49]。

酒制^[49]:取温郁金片 100 kg,清洗干净,除去杂质,加黄酒 12 kg,搅拌均匀,置锅内用文火炒至微干,取出晾干,即可。

炒制^[49]:取温郁金片,清洗干净,除去杂质,置锅内用文火加热,炒至温郁金颜色变成深黄色,即可。

蒸制^[49]:取温郁金片,清洗干净,除去杂质,浸泡 4~8 h,至约 7 成透捞出,焖润 12~4 h,至内外湿度一致,切厚片,晒干,筛去碎屑即可。

2.1.2 温莪术

(1)《中国药典》2015 年版:除去杂质,略泡,洗净,蒸软,切厚片,干燥。冬季,在温郁金茎叶枯萎后进行采挖,除去杂质,用水略微浸泡后再洗净,撞去须根,置蒸锅中蒸软,切厚片,干燥(晒干或烘干),筛去碎屑,即可。

(2)其他炮制方法:主要有醋制、酒制、蒸制等。广西主要为醋煮,河南主要为蒸切、醋煮、醋炙,江西、江苏主要为蒸切、醋煮,云南主要为润切、醋煮和醋炒,福建主要为醋炒,上海主要为蒸切^[18]。

醋制^[18]:1)醋煮。取温莪术 10 kg,清洗干净,

表1 温郁金、温莪术、片姜黄的传统炮制方法

Table 1 Traditional processing technologies of *Curcumae Radix*, *Curcumae Rhizoma*, and *Wenyujin Rhizoma Concisum*

朝代	类别	年份(公元)	作者及出处	方法
南北朝	温莪术	588	雷敦《雷公炮炙论》	“凡使,于砂盆中用醋磨令尽,然后于火畔吸令干,重筛过用”
宋朝	温郁金	992	王怀隐《太平圣惠方》	“郁金,黄芩……。上药,细锉和匀”
		1117	赵佶《圣济总录》	火炮、煮制、浆水生姜皂莢煮后麸炒、皂莢水浸后煮等
		1156	《小儿卫生总微方论》	皂莢汁煮后炒等
	温莪术	974	卢多逊《开宝本草辑复本》	“酒研服之”
		992	王怀隐《太平圣惠方》	“木香(三分)、京三棱[三分炮裂(锉)]、蓬莪术[半分(两)]……上件药,捣细罗为散,每服,不计时候,以热酒调下一钱”
		1047	王衮《博济方》	“捣为末”
		1061	苏颂《本草图经辑复本》	“削去粗皮,蒸熟暴干用”“用时热灰火中煨令透熟,乘热入臼中捣之即碎如粉”
		1132	许叔微《普济本事方》	“当归(洗,去芦,薄切,焙干)、蓬莪术……上为细末,将四分用米醋熬成膏,和余六分末成剂,白中治之”
		1266	朱佐《类编朱氏集验医方》	“莪术(麻油煎,乘热切片)半两,元胡索二钱半。为细末。空腹,用淡醋汤调服”
元朝	温莪术	1281	罗天益《卫生宝鉴》	“侧开捣细”
明朝	温郁金	1391	李恒《袖珍方》	“郁金烧存性为末,米醋一呷,调灌”
		1406	朱棣等《普济方》	炒制、防风皂莢巴豆河水煮:“一两,入防风去叉,皂莢各半两,巴豆四十枚、河水两碗,煮水尽,不用三味,只取郁金为末”
		1550	张时彻《摄生众妙方》	“防风、郁金……。上为末”
		1565	陈嘉谟《本草蒙筌》	制炭(烧炭存性)
		1601	杨继洲《针灸大成》	水煮
		1615	龚廷贤《寿世保元》	湿纸包煨
		1622	缪希雍《炮炙大法》	磨汁
		1624	张介宾《景岳全书》	“或散或丸,或以韭汁、姜汁、童便、井花水俱可,随宜调服”
		1624	李梴《医学入门》	焙制、醋煮等
		1625	缪希雍《神农本草经疏》	“温醋磨服之,入心凉血,故洁古用以凉心”
	温莪术	1406	朱棣等《普济方》	“醋煮,切片,焙干,为末”
		1481	朱震亨《丹溪心法》	“酒洗,炒”
		1548	薛己《校注妇人良方》	“醋浸炒”
清朝	温郁金	1683	王翊《握灵本草》	甘草水煮
		1691	刘若金《本草述》	酒炒
		1694	汪昂《本草备要》	“痘毒入心,郁金一两,甘草二钱半,煮干焙研末”
		1769	黄宫绣《本草求真》	“用郁金一两,甘草二钱半,水半杯,煮干,去甘草,切片焙研末”
		1826	傅山《傅青主女科》	醋炒
	温莪术	1750	陈复正《幼幼集成》	“去毛醋浸煨熟”
	片姜黄	1920	张德裕《本草正义》	“按今市肆姜黄,确有二种,名片姜黄者,是本已切为厚片,而后晒干,形似干姜,色不黄,质亦不坚,治风寒湿者即此”
		1928	《增订伪药条辨》	“片姜黄比子姜黄大六七倍,切厚片,色淡黄兼黑,边有须根”

除去杂质，大小分开，置锅内，浸泡 4~8 h，取出，焖润 8~12 h，至内外湿度一致时，切厚片，晒干或低温干燥，筛去碎屑，置锅内，加米醋 2 kg 和水适量，煮 1~2 h 至米醋被温莪术吸尽，取出，晒干或低温干燥，晒去碎屑，即可。2) 醋炒。取温莪术 10 kg，清洗干净，除去杂质，大小分开，置锅内，用米醋 3 kg 和清水适量浸润 1~2 h 左右，用微火加热 4 h 左右，不断搅拌翻动，至 8 成透时，关火，焖至全透，内无干心，并使温莪术吸尽醋液，捞出，稍晾，切 0.2 cm 左右的厚片，阴干，即可。3) 醋浸。取温莪术 100 g，清洗干净，除去杂质，大小分开，淋上醋 25 g，搅拌至透，大概 1 d 左右，醋被温莪术吸尽，切厚片，晒干，即可。

酒制^[18]：取温莪术片 500 g，清洗干净，除去杂质，用微火加热后，进行翻炒，均匀喷入酒 60 g，继续至炒干，取出，晾凉，即可。

炒制^[18]：取温莪术片，清洗干净，除去杂质，

用微火加热后，炒至出现小黑斑点为止。

2.1.3 片姜黄

(1) 《中国药典》2015 年版：冬季茎叶枯萎后采挖，洗净，除去须根，趁鲜纵切厚片，晒干。

(2) 其他炮制方法：冬季，在温郁金茎叶枯萎后进行采挖，洗净泥沙，除去须根，趁鲜纵切厚片，干燥（晒干或烘干），去除杂质，抢水洗净，干燥后纵切成薄片，即可^[50]。

2.2 主要化学成分

姜科姜黄属植物温郁金的主要化学成分是萜类化合物、姜黄素类化合物，以及糖类、甾醇类、脂肪酸、生物碱类、树脂类、木脂素类、多肽类、微量元素和黄酮类等，前两者为其主要的活性成分。温郁金、温莪术、片姜黄药材均来源于姜科姜黄属植物温郁金，因其药用部位不同，萜类及姜黄素类化合物的含量也不相同。温郁金、温莪术及片姜黄的主要化学成分见表 2。

表 2 温郁金、温莪术和片姜黄的主要化学成分

Table 2 Main chemical constituents of *Curcuma Radix*, *Curcuma Rhizoma*, and *Wenyujin Rhizoma Concisum*

类别	主要成分
温郁金	57 个倍半萜类（吉马烷型、愈创木烷型、裂环愈创木烷型、桉烷型、卡拉布烷型、榄烷型、苍耳烷型和其他类） ^[5] ，6 个单帖类 ^[5] ，6 个二萜类 ^[5] ，3 个姜黄素类（姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素） ^[51] ，生物碱类（四甲基吡嗪等） ^[52-53] ，微量元素（Ca、K、Mg、Mn、Zn、Ni、Fe 等） ^[54] ，甾醇类（ β -谷甾醇等） ^[55-56] 和脂肪酸（二十八烷酸等） ^[55]
温莪术	86 个倍半萜类（吉马烷型、愈创木烷型、薏苡烷型、桉烷型、没药烷型、榄香烷型、苍耳烷型、杜松烷型、螺内脂型、蛇麻烷型、拉松烷型和其他类），20 个姜黄素类（姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素等），油树脂、生物碱类（四甲基吡嗪等）、糖类（阿拉伯糖、果糖、葡萄糖、脂多糖等）、甾醇类（ β -谷甾醇、豆甾醇等）、脂肪酸（单烯酸、二烯酸及直链脂肪酸等）、木脂素类、多肽类 ^[15]
片姜黄	37 个倍半萜类（蓬莪术环氧酮、郁金烯酮、异莪术烯醇、莪术二酮、去氢莪术二酮、wenyujinepoxide C、zedoalactone G 等），2 个单帖类（5-hydroxy-borneol、wenyujinone），1 个黄酮类（nairngenin） ^[57]

2.3 药理作用

2.3.1 温郁金

(1) 抗肿瘤：温郁金的抗肿瘤活性成分为蓬莪术二烯、 β -榄香烯、 δ -榄香烯等。在体内、外实验中，蓬莪术二烯（温郁金根茎挥发油的主要成分之一，占 20%）均显示了对肿瘤细胞的抑制作用^[58]。叶雅佳等^[59]研究表明榄香烯乳具有抑制胃癌细胞 SGC-7901 增殖，诱导细胞凋亡的作用。徐磊等^[60]研究温郁金的水蒸气蒸馏提取物对 *N*-甲基 *N'*-硝基-亚硝基诱导的大鼠胃癌模型的影响，发现该提取物对胃癌有一定的预防和治疗作用；并且研究中大鼠的消化道未出血，其他器官也无明显损伤，表明在

胃癌治疗方面温郁金有较小的毒副作用。

(2) 抗炎、镇痛、解热：温郁金的抗炎、镇痛、解热活性成分主要是莪术油、郁金二醇、二萜类化合物、蓬莪术二烯、莪术烯等。1%莪术油能抑制动物醋酸性腹膜炎，并能治疗小鼠局部水肿、炎症及大鼠棉球肉芽肿^[61-62]。另外，用莪术油和利巴韦林分别治疗腮腺炎，显示出明显的消肿效果^[63]。郁金二醇的抗炎机制为抑制核因子- κ B (NF- κ B) 激酶抑制剂 (IKK) 和丝裂原活化蛋白激酶 (MAPKs) 的磷酸化，抑制 NF- κ B 信号通路的活化，最终抑制一氧化氮合酶 (NOS)、环氧合酶-2 (COX-2) 和原炎性细胞因子的表达^[64]。二萜类化合物的抗炎机制是

增加抑制因子的表达,钝化 NF- κ B 信号通路,减少肿瘤坏死因子- α (TNF- α)的分泌,拮抗脂多糖(LPS)的致炎作用,最终产生抗炎的作用^[65]。温郁金挥发油对纯系 ACL 小鼠亦有明显的镇痛效果^[66]。孙秀燕等^[67]通过体外抑制 THP-1 细胞分泌 TNF- α 炎症因子的实验,证明蓬莪术二烯与莪术烯能抑制 TNF- α 炎症因子,且蓬莪术二烯能降低由内毒素诱导家兔升高的体温,有较好解热效果。

(3) 抗氧化:温郁金的抗氧化活性成分是莪术油。王滨等^[68]通过研究温郁金块根的提取液对辐射所致脂类过氧化的作用,以维生素 E 为对照,温郁金抗氧化作用更强($P<0.01$)。莪术油还可以增强机体超氧化物歧化酶(SOD)的活性,减少自由基产生,产生抗氧化的效果^[69]。

(4) 抗血栓、改善血液循环:温郁金的抗血栓、改善血液循环活性成分有 β -榄香烯、莪术醇和姜黄素等。 β -榄香烯抗血栓作用的机制是抑制血小板聚集和释放血栓素 A_2 (TXA $_2$),减少血小板生成,延长凝血时间;能扩张血管,促进微循环,增强 Na $^+$, K $^+$ -ATPase 活性^[70-72]。莪术醇能明显延长小鼠的凝血时间^[73]。姜黄素类及倍半萜类可以舒张血管,而多糖类成分则可以收缩血管^[74]。

2.3.2 温莪术

(1) 抗肿瘤:温莪术的抗肿瘤活性成分是挥发油,其中的榄香烯是抗肿瘤药物^[75]。 β -榄香烯有广谱抗肿瘤活性,可以治疗多部位肿瘤^[76],如 β -榄香烯可以有效钝化卵巢癌细胞活性^[77-78],对肿瘤细胞增殖的抑制作用机制主要是阻滞细胞周期^[79]。李艳芳^[80]研究证明,人卵巢上皮恶性肿瘤细胞 SKOV3 能被温莪术挥发油阻滞于细胞周期的 G $_0$ /G $_1$ 期,从而显著抑制 SKOV3 的增殖;温莪术挥发油与传统化疗药物紫杉醇/卡铂(TC)具有协同作用,二者联用可以增强 TC 对 SKOV3 的抑制作用,并减少 TC 单用的毒副作用。另外,温莪术挥发油在一定程度上能增强顺铂耐药细胞株 SKOV3/DDP 对顺铂的敏感性。温莪术挥发油的抗肿瘤作用机制多为选择性调控某些基因的表达,抑制肿瘤细胞增殖或诱导其凋亡。温莪术挥发油还能抑制乳腺癌细胞^[81]、移植性肝癌细胞^[82-83]、结肠癌细胞^[84]等癌细胞的活性。

(2) 抗突变:温莪术的抗突变活性成分是莪术醇。李应东等^[85]通过鼠伤寒沙门氏菌、大鼠肝微粒体酶突变和突变抑制实验发现莪术醇剂量在 0.15~3.0 g/mL 内没有致突变性,而莪术醇能明显地钝化

2-AF 诱导的鼠伤寒沙门氏菌突变,并呈量效关系,表明温莪术在一定程度上能抑制化学物质的致突变作用,因此温莪术可用于拮抗化学物质的致突变作用,防止细胞癌变。

(3) 抗病毒:温莪术的抗病毒活性成分是莪术油。叶寿山等^[86]采用细胞病变(CPE)抑制法测定药物对流感病毒 A3 和腺病毒 7 型侵袭 MDCK 细胞和 HeLa 细胞的抑制效果,发现莪术油对流感病毒 A3 的 IC $_{50}$ 为 0.8 μ L/mL、治疗指数(TI)为 15,对腺病毒 7 型的 IC $_{50}$ 为 0.4 μ L/mL、TI 为 30。

(4) 抗炎、镇痛:温莪术的抗炎、镇痛活性成分是蓬莪术环二烯、莪术烯和莪术油等。孙秀燕等^[67]发现蓬莪术环二烯和莪术烯能有效抑制细胞 THP21 分泌 TNF- α 。徐广范等^[87]将莪术油用于治疗病毒性肺炎,以利巴韦林为对照,结果病毒性肺炎的症状、啰音的消失和疗程的缩短都优于对照组;且莪术油能和多种抗生素联用,增强疗效,降低抗生素的毒副作用。温莪术可以提高小鼠的痛阈,有镇痛的作用。刘贤铭等^[88]首次运用小鼠扭体法和热板法研究了温莪术的不同炮制品的镇痛作用,其研究结果显示,温莪术的不同炮制品均有一定程度的镇痛效果,其中醋制品的镇痛效果最强且持久。

(5) 抗血栓:温莪术的抗血栓作用活性成分是莪术二酮。王秀^[89]研究证明,莪术二酮可以有效抑制血小板聚集及抗血栓;莪术二酮抑制由血小板活化因子(PAF)诱导的血小板聚集的现象最明显,其作用机制是血小板细胞内 Ca $^{2+}$ 的释放、细胞外 Ca $^{2+}$ 内流被抑制及环磷酸腺苷(cAMP)水平升高。王秀等^[90]进一步研究表明,莪术二酮可以减少体内血栓的形成,延长小鼠的凝血时间、部分活化凝血酶时间,从而产生抗凝血作用。

(6) 提高免疫力:温莪术提高免疫作用的活性成分是莪术油。卞长武等^[91]给小鼠 ip 莪术油浓缩液,以生理盐水为对照,实验组小鼠的胸腺、脾脏的质量,巨噬细胞的功能,淋巴细胞的绝对值,溶菌酶的活性,活性花环(Ea)及总花环(Et)的形成率,血清抗体滴度均比对照组高,表明莪术油能提高小鼠的免疫力。

2.3.3 片姜黄

(1) 抗肿瘤:片姜黄的抗肿瘤活性成分是榄香烯。高丽红等^[92]研究发现片姜黄的挥发油体外能抑制人肺癌细胞 A549 和人胃癌细胞 SGC-7901 的增殖,并且挥发油浓度越高,癌细胞的存活率越低,但是抗肿瘤作用较弱。

(2) 抗炎: 片姜黄的抗炎活性成分是莪术二酮。《本草纲目》^[93]曰: “以扁如干姜形者, 为片子姜黄, 治风痹臂痛有奇功”, 表明片姜黄具有抗炎作用。尹国平^[94]采用 LPS 诱导巨噬细胞 RAW264.7 抑制 NO 释放模型对片姜黄中的部分单体做了抗炎活性的筛选, 均呈现出微弱的抗炎活性。

(3) 抗早孕、终止妊娠: 片姜黄的抗早孕及终止妊娠作用的活性成分是氨基酸和蛋白质^[95]。张宴恭等^[96]研究表明片姜黄的水煎剂无论 ip 或 sc(口服无效) 均对家兔早、中、晚期妊娠有明显的终止作用; 此外, 片姜黄没有雌激素和抗雌激素活性, 但是能显著抑制蜕膜的生长, 黄体酮能拮抗片姜黄的早期流产, 说明片姜黄终止妊娠的机制可能与该药具有抗孕激素活性和收缩子宫的作用有关。

3 结语

姜科姜黄属植物温郁金的主产地是浙江瑞安。因入药部位的不同分为温郁金、温莪术、片姜黄 3 个饮片。从古至今, 温郁金饮片和温莪术饮片的炮制方法很多, 主要包括: 切制、蒸制、炒制、酒制、醋制等, 而片姜黄饮片的炮制方法相对而言比较单一(切制)。

温郁金、温莪术及片姜黄的主要活性成分是挥发油和姜黄素类。临床上, 温郁金具有抗肿瘤、抗炎、镇痛、解热、抗氧化、抗血栓等作用; 温莪术具有抗肿瘤、抗突变、抗病毒、抗炎、镇痛、抗血栓、提高免疫等作用; 片姜黄具有抗肿瘤、抗炎、抗早孕、终止妊娠等作用。因各个年代、地域的炮制工艺不统一, 故不同的炮制品质量控制也不同, 使得饮片的质量及药效参差不齐; 不同的炮制方法也会导致药材药效的不同。例如, 炒制品可增强疏肝开郁的作用, 酒制品能提高行气活血的功效, 醋制品能增强缓急止痛作用等。

温郁金、温莪术、片姜黄均为道地药材, 且采用晒干法及草木灰阴干法等初加工工艺, 切制、醋制、酒制、蒸制、炒制等炮制方法, GC-MS 法及 UPLC-Q-TOF/MS 法测其化学成分, 研究其质量标志物, 建立气滞血瘀证、大鼠佐剂型关节炎疼痛模型, 从血液流变学、凝血系统、纤溶系统角度研究比较温郁金、温莪术及片姜黄的效应机制, 最终优选出最佳炮制工艺, 明确质量标志物及炮制工艺参数, 优化规范炮制过程, 控制饮片质量, 确保药效, 保障临床有效应用, 并为其 GMP 炮制的标准操作规范的制定奠定基础。

参考文献

- [1] 唐·甄 权. 药性论 [M]. 芜湖: 皖南医学院科研科, 1983.
- [2] 郭海朋, 胡润淮, 邵青松. 温郁金的道地性研究 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37(17): 7993-7994.
- [3] 吴志刚, 陶正明, 徐 杰. 温郁金 GAP 栽培技术标准操作规程 [J]. 浙江农业科学, 2008, 1(2): 165-167.
- [4] 中国药典 [S]. 一部. 2015.
- [5] 宋·周 淙. 乾道临安志 [M]. 上海: 商务印书馆, 1937.
- [6] 尹国平, 张清哲, 安月伟, 等. 温郁金化学成分及药理活性研究进展 [J]. 中国中药杂志, 2012, 37(22): 3354-3360.
- [7] 付 田. 6 种郁金降血脂和活血效应强度比较研究 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2005.
- [8] 王艳红, 朱艳萍, 杨信东, 等. 温郁金抗炎抗氧化活性内生真菌的筛选 [J]. 药物评价研究, 2013, 36(2): 90-94.
- [9] 吴志刚, 陶正明, 姜程曦, 等. 温郁金本草考证 [J]. 中药材, 2009, 32(3): 455-456.
- [10] 刘振启, 刘 杰. 郁金的品种规格与鉴别 [J]. 首都食品与医药, 2016, 23(5): 64.
- [11] 王 琦. 郁金的品种品质研究 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2005.
- [12] 姜程曦, 熊 伟, 陶正明, 等. 瑞安陶山温郁金规范化种植基地适宜性研究 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38(4): 1807-1810.
- [13] 陈 康, 刘德军, 李 敏, 等. 温郁金传统种植中存在的问题与分析 [J]. 时珍国医国药, 2007, 18(11): 2689-2691.
- [14] 王晓慧, 吴 亮, 姜程曦. 温郁金 SRAP-PCR 反应体系建立及条件优化 [J]. 中草药, 2016, 47(14): 2515-2518.
- [15] 张金梅. 温郁金化学成分的研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2006.
- [16] 邢丙聪, 邵青松, 胡润淮. 温郁金姜黄素类化合物的研究进展 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37(16): 7516-7518.
- [17] 石典花. 常用中药郁金的炮制研究 [D]. 济南: 山东中医药大学, 2009.
- [18] 徐焱琛, 朱彩霞, 夏 荃. 莪术炮制研究进展 [J]. 中国医药导报, 2007, 4(12): 7-8.
- [19] 北宋·王怀隐. 太平圣惠方 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1958.
- [20] 宋·赵 估. 圣济总录 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982.
- [21] 南宋·太医局. 小儿卫生总微方论 [M]. 上海: 上海科技出版社, 1959.
- [22] 元·李 恒. 袖珍方 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015.

- [23] 明·朱 棣, 滕 硕, 刘 醇, 等. 普济方 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1959.
- [24] 明·张时彻, 张树生点校. 摄生众妙方 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 1994.
- [25] 明·陈嘉谟. 本草蒙荃 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988.
- [26] 明·杨继洲原著; 靳贤补辑重编, 黄龙祥整理. 针灸大成 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [27] 明·龚廷贤, 孙洽熙等点校. 寿世保元 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1993.
- [28] 明·缪希雍撰, 庄继光录校, 胡晓峰校注. 炮炙大法 [M]. 北京: 中国书店, 1992.
- [29] 明·缪希雍. 神农本草经疏 [M]. 太原: 陕西科学技术出版社, 2013.
- [30] 明·张介宾 (景岳). 景岳全书 [M]. 太原: 陕西科学技术出版社, 2017.
- [31] 明·李梴著; 金嫣莉, 等校注. 医学入门 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1995.
- [32] 清·王 翊. 握灵本草 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012.
- [33] 清·刘若金. 本草述 [M]. 清刻本.
- [34] 清·汪 昂. 本草备要 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- [35] 清·黄宫绣. 本草求真 [M]. 太原: 陕西科学技术出版社, 2012.
- [36] 清·傅 山. 傅青主女科 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2007.
- [37] 南北·雷 敔撰, 张骥补辑, 施仲安校注. 雷公炮炙论 [M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1985.
- [38] 宋·卢多逊撰, 尚志钧辑校. 开宝本草辑复本 [M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1998.
- [39] 宋·王 衮撰, 王振国, 宋咏梅点校. 博济方 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003.
- [40] 宋·苏 颂撰, 胡乃长, 王致谱辑注. 图经本草辑复本 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1988.
- [41] 宋·许叔微. 普济本事方 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2007.
- [42] 宋·朱 佐撰; 郭瑞华点校. 类编朱氏集验医方 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003.
- [43] 元·罗天益. 卫生宝鉴 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2007.
- [44] 明·朱震亨. 丹溪心法 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2007.
- [45] 明·陈自明著, 明薛立斋注. 校注妇人良方 [M]. 北京: 科技卫生出版社, 1958.
- [46] 清·陈复正撰, 杨金萍, 臧守虎, 杨佃会整理. 幼幼集成 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [47] 清·张德裕. 本草正义 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015.
- [48] 清·曹炳章著, 刘德荣点校. 增订伪药条辨 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2004.
- [49] 于江泳, 张 村. 全国中药饮片炮制规范辑要 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- [50] 姜 茜. 片姜黄与姜黄、温莪术的区别 [J]. 新疆中医药, 2005, 23(5): 50-51.
- [51] Wang D, Huang W, Shi Q, et al. Isolation and cytotoxic activity of compounds from the root tuber of *Curcuma wenyujin* [J]. *Nat Prod Commun*, 2008, 3(6): 861-864.
- [52] 郭永泐, 初学魁, 陈玉仁, 等. 温莪术成分的研究 [J]. 药学通报, 1980, 15(4): 251.
- [53] 李爱群, 胡学军, 邓远辉, 等. 温莪术挥发油的成分 [J]. 中草药, 2001, 32(9): 782-783.
- [54] 秦坤良, 汤淙淙, 黄可新. 温郁金根茎叶微量元素含量的测定 [J]. 广东微量元素科学, 2005, 12(9): 30-32.
- [55] 陶正明, 李颖玉, 季 萍, 等. 温郁金地上部分的化学成分 [J]. 中国中药杂志, 2007, 32(24): 2604-2606.
- [56] 汤淙淙, 秦坤良, 黄可新. 温郁金茎叶化学成分及抗肿瘤活性 [J]. 温州医学院学报, 2007, 37(2): 110-113.
- [57] 尹国平. 片姜黄化学成分研究 [A] // 2013 全国中药与天然药物高峰论坛暨第十三届全国中药和天然药物学术研讨会论文集 [C]. 千岛湖: 中国药学会中药和天然药物专业委员会、浙江省药学会, 2013.
- [58] Sun X Y, Zhang Y P, Lin D H, et al. Potential anti-cancer activities of furanodiene, a sesquiterpene from *Curcuma wenyujin* [J]. *Am J Chin Med*, 2009, 37(3): 589-596.
- [59] 叶雅佳, 章圣辉, 王海波, 等. 榄香烯对胃癌细胞 SGC-7901 的体外生长及 CD44v6、CD44 的影响 [J]. 中华中医药学刊, 2012, 30(4): 736.
- [60] 徐 磊, 吕 宾, 俞林峰. 温郁金提取液对化学致癌剂致大鼠胃癌的预防作用 [J]. 世界华人消化杂志, 2007, 15(4): 2589-2592.
- [61] 雷载权, 张廷模. 中华临床中药学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998.
- [62] 宋步昌, 鞠建峰. 莪术油的药理作用及临床应用 [J]. 山东中医杂志, 2003, 22(9): 555-556.
- [63] 程国平, 刘明海. 莪术油治疗流行性腮腺炎的对照试验 [J]. 药物流行病学杂志, 1999, 8(4): 203-204.
- [64] Woong C, Joo W N, Hyun J K, et al. Zedoarondiol isolated from the rhizoma of *Curcuma heyneana* is involved in the inhibition of iNOS, COX-2 and proinflammatory cytokines via the downregulation of NF- κ B pathway in LPS-stimulated murine macrophages [J]. *Int Immunopharmacol*, 2009, 9(9): 1049-1057.
- [65] 盛桂琴, 吕 宾, 金海峰. 温郁金二萜类化合物 C 对脂多糖所致人胃癌 SGC-7901 细胞 NF- κ B 活化和炎症因子分泌的影响 [J]. 中国临床药理学和治疗学, 2012,

- 17(6): 616-620.
- [66] 梁德年. 中药温郁金 1 号注射对纯系 ACL 小鼠的镇痛生化药理作用的研究 [J]. 中医药信息, 1987(1): 40.
- [67] 孙秀燕, 郑艳萍, 刘志峰, 等. 温莪术环状含氧倍半萜类化学成分的研究 [J]. 分析测试学报, 2006, 25(6): 27-30.
- [68] 王 滨, 曹 军, 李 波, 等. 温郁金提取液对辐射所致脂类过氧化的影响 [J]. 哈尔滨医科大学学报, 1996, 30(2): 128.
- [69] 孙臣友, 胡 伟, 戚双双, 等. 莪术油注射液对慢性低氧大鼠学习与记忆的影响 [J]. 生理学报, 2008, 60(2): 228-234.
- [70] 唐泽耀, 黄 靓, 林 原, 等. 阿司匹林与 β -榄香烯对正常小鼠的凝血时间及缺血心肌模型小鼠的 ATP 酶活性影响的比较 [J]. 中医药学报, 2009, 37(5): 12-15.
- [71] 陆 群, 朱路佳, 谢梅林, 等. β -榄香烯抑制大鼠血栓形成及其机理研究 [J]. 中国现代应用药学, 1999, 16(4): 13-16.
- [72] 连 杰, 徐 蕾, 郑筱祥. 应用光一色素法血栓生成模型研究榄香烯乳剂的抗血栓作用 [J]. 中国微循环杂志, 1998, 2(2): 91-92.
- [73] 唐泽耀, 宗成国, 林 原. 莪术醇的活血化瘀活性实验研究 [J]. 中药药理与临床, 2003, 19(5): 15.
- [74] Yohei S, Hirozo G, Chihiro T, *et al.* Effects of curcuma drugs on vasomotion in isolated rat aorta [J]. *Biol Pharm Bull*, 2003, 26(8): 1135-1143.
- [75] Lu J J, Dang Y Y, Huang M, *et al.* Anti-cancer properties of terpenoids isolated from *Rhizoma Curcumae*-A review [J]. *J Ethnopharmacol*, 2012, 143(2): 406-411.
- [76] 王 颖. 中药郁金姜黄莪术的化学成分比较研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2014.
- [77] Li X, Wang G, Zhao J, Ding H, *et al.* Antiproliferative effect of beta-elemene in chemoresistant ovarian carcinoma cells is mediated through arrest of the cell cycle at the G2-M phase [J]. *Cell Mol Life Sci*, 2005, 62(7/8): 894-904.
- [78] 杨美春, 方 刚, 李 林, 等. 莪术油注射液对人卵巢癌 SKOV3 细胞胀亡及 Bcl-2 表达的影响 [J]. 中国中医药信息杂志, 2009, 16(10): 34-36.
- [79] Li Q Q, Wang G, Huang F, *et al.* Antineoplastic effect of beta-elemene on prostate cancer cells and other types of solid tumour cells [J]. *J Pharm Pharmacol*, 2010, 62(8): 1018-1027.
- [80] 李艳芳. 莪术油对人卵巢癌 SKOV3 细胞及顺铂耐药细胞 SKOV3/DDP 的影响以及联合 TC 方案化疗的价值 [D]. 石家庄: 河北医科大学, 2012.
- [81] 宋爱莉, 许振国. 莪术油对大鼠乳腺癌前病变组织中 VEGF mRNA 表达的影响 [J]. 中华中医药学刊, 2012, 30(4): 679-681.
- [82] 吴万垠, 罗云坚, 程剑华, 等. 莪术油肝动脉灌注治疗大鼠移植性肝癌 [J]. 华人消化杂志, 1998, 6(10): 59-61.
- [83] 邓 嵘, 陈济民, 吴万垠. 肝动脉灌注莪术油明胶微球对荷瘤大鼠的抗癌活性 [J]. 沈阳药科大学学报, 2000, 17(3): 197-199.
- [84] 李传伟, 徐英萍, 苗 芳, 等. 莪术油抗小鼠结肠癌效应的实验研究 [J]. 泰山医学院学报, 2005, 26(2): 89-91.
- [85] 李应东, 李啸红, 王毓美. 中药莪术拮抗致突变作用的初步研究 [J]. 中国优生与遗传杂志, 1999, 7(1): 22-23.
- [86] 叶寿山, 盛晓蓉. 莪术油软胶囊抗病毒作用研究 [J]. 中药药理与临床, 2005, 21(3): 20-23.
- [87] 徐广范, 王晓菲. 莪术油治疗病毒性肺炎 66 例疗效分析 [J]. 牡丹江医学院学报, 1997, 8(1): 37-38.
- [88] 刘贤铭, 毛春芹. 炮制对莪术则镇痛作用的影响 [J]. 时珍国医国药, 2000, 11(8): 682-683.
- [89] 王 秀. 莪术二酮抗血栓和抗血小板聚集作用研究 [D]. 合肥: 安徽医科大学, 2012.
- [90] 王 秀, 夏 泉, 许杜娟, 等. 莪术中莪术二酮抗凝血和抗血栓作用的实验研究 [J]. 中成药, 2012, 34(3): 550-553.
- [91] 卞长武, 王东荣, 郭文来, 等. 莪术对小白鼠免疫功能的影响 [J]. 中国中医药信息杂志, 1997, 4(2): 29.
- [92] 高丽红, 张玉梅, 刘艳霞, 等. 用 GC-MS 法分析姜黄和片姜黄中挥发油成分并研究其体外抗肿瘤作用 [J]. 药学服务与研究, 2014, 14(1): 18-21.
- [93] 李时珍. 本草纲目 [M]. 太原: 山西科学技术出版社, 2014.
- [94] 尹国平. 片姜黄的化学成分研究 [D]. 郑州: 河南中医学院, 2013.
- [95] 石慧芳, 韩燕艺, 周有作. 浙江片姜黄抗早孕有效成分的初步研究 [J]. 浙江药学, 1985, 2(2): 7-10.
- [96] 张宴恭, 沈康元, 石其贤, 等. 片姜黄对动物的终止妊娠作用 [J]. 中医杂志, 1981(1): 70-72.