

中药炮制对药效成分的影响研究

李 峥

邯郸市第四医院 河北 邯郸 056200

摘要: 中药炮制作为中医学关键构成,是中药临床应用前必不可少的加工环节。它借助蒸、炒、炙、煨等物理化学手段,改变药材性味归经,实现减毒增效。本文聚焦炮制对中药药效成分的影响机制,选取黄连、黄芪、半夏三味代表性中药,研究酒炙、蜜炙、姜炙等不同炮制方法对生物碱、黄酮、苷类等活性成分含量的影响。运用高效液相色谱法和紫外分光光度法测定成分变化,分析转化机制。结果显示,炮制可改变成分溶出、转化和稳定性,为机理研究提供依据,有利于规范工艺、保障疗效。

关键词: 中药炮制; 药效成分; 黄连; 黄芪; 半夏; 成分转化

引言: 中药炮制是中医学独有的制药技术,药材经炮制才可入药,此过程即“制药”。其历史源远流长,可追溯到《黄帝内经》,历代医家不断总结完善,形成“不及则功效难求,太过则气味反失”的炮制原则。炮制核心在于减毒增效,通过改变药物性味、归经与功能,提升临床疗效、降低毒副作用。但炮制影响药·效成分的内在机制尚不明确,传统经验缺乏现代科学阐释,阻碍了工艺规范化发展。如今,借助现代分析技术研究炮制前后成分变化,成为揭示机理的重要途径。本研究选取三味中药,为机理研究提供依据,推动工艺标准化与现代化。

1 中药炮制概述

1.1 炮制的历史渊源与临床意义

中药炮制起源于原始社会,人类通过火烤、水洗等简单处理改善药物疗效。春秋战国时期《五十二病方》已有炮制记载,汉代《神农本草经》奠定炮制理论基础。南北朝雷教著《雷公炮炙论》,是我国第一部炮制学专著,记载300多种药物炮制法。明代李时珍《本草纲目》集炮制方法之大成。炮制临床意义有五:一是降低或消除毒性,如半夏经姜矾炮制后降低刺激性;二是增强疗效,如蜜炙黄芪增强补气、酒炙黄连引药上行;三是改变性味归经,如生地经蒸制转温成熟地,功效由清热凉血转为滋阴补血;四是便于制剂贮藏,如切制粉碎利于煎煮,干燥防止霉变;五是矫味矫臭,如醋制降腥、蜜制改善口感。

1.2 常见炮制方法与作用原理

中药炮制方法分为净制、切制、炮炙三大类。净制是去除杂质和非药用部位,包括拣、筛、洗等操作;切制是将药材切成饮片,便于煎煮;炮炙是核心环节,包括炒、炙、煨、蒸、煮等。炒制分炒黄、炒焦、炒炭,

分别增强健脾、消食、止血作用。炙法是与蜂蜜、酒、醋等辅料共加热,蜜炙增强补益润肺,酒炙增强活血通络,醋炙增强疏肝止痛,盐炙引药入肾。煨法多用于矿物药,蒸法如蒸制熟地黄,煮法如醋煮延胡索。炮制原理涉及物理变化(组织结构改变、细胞壁破坏、溶出率变化)和化学变化(水解、氧化、分解等),共同决定药效改变^[1]。

1.3 炮制对药效成分的影响类型

炮制对药效成分的影响有三种类型。一是成分溶出率改变,炮制破坏细胞壁,增加有效成分与溶剂接触面积,提高煎出率,如酒炙黄芩使黄芩苷溶出率提高15%以上。二是成分转化,加热条件下某些成分转化为其他活性成分,如乌头双酯型生物碱水解为单酯型生物碱,毒性降低而药效保持;何首乌蒸制后结合蒽醌转化为游离蒽醌,活性改变。三是产生新成分,如蜜炙过程中美拉德反应生成新糖苷类化合物。不同炮制方法影响各异:炒制通过热作用促进转化,炙法结合热与辅料作用,蒸煮以水为介质促进水解。了解这些规律对解释炮制机理、优化工艺具有重要指导意义。

2 实验材料与方法

2.1 实验材料与试剂

本研究选取黄连、黄芪、半夏三味中药作为研究对象。黄连为毛茛科植物黄连的干燥根茎,具有清热燥湿、泻火解毒功效。黄芪为豆科植物蒙古黄芪的干燥根,具有补气固表、利尿托毒功效。半夏为天南星科植物半夏的干燥块茎,具有燥湿化痰、降逆止呕功效。三味药材均购自正规药材市场,经专家鉴定为正品。实验所用辅料包括蜂蜜、黄酒、生姜、白矾等,均为食品级。对照品包括盐酸小檗碱、黄芪甲苷、黄芩苷、甘草酸等,购自中国食品药品检定研究院,纯度均大于98%。

色谱纯甲醇、乙腈购自美国默克公司，水为超纯水，其他试剂均为分析纯。

2.2 炮制方法

(1) 黄连炮制：生黄连取原药材，除去杂质，洗净润透，切薄片，干燥。酒黄连取净黄连片，加入定量黄酒拌匀，闷润至酒被吸尽，置炒制容器内，用文火加热，炒干，取出晾凉。每100kg黄连片用黄酒12.5kg。

(2) 黄芪炮制：生黄芪取原药材，除去杂质，洗净润透，切厚片，干燥。蜜黄芪取炼蜜加适量开水稀释，加入净黄芪片拌匀，闷润至蜜被吸尽，置炒制容器内，用文火加热，炒至深黄色、不粘手时取出，晾凉。每100kg黄芪用炼蜜25kg。

(3) 半夏炮制：生半夏取原药材，除去杂质，洗净干燥。姜半夏取净半夏，用姜矾水浸泡至内无干心，取出，切厚片，干燥。每100kg半夏用生姜25kg、白矾12.5kg。清半夏用白矾水浸泡，法半夏用甘草石灰水浸泡^[2]。

2.3 实验方法

黄连中小檗碱含量采用高效液相色谱法测定。色谱柱C18 (250mm×4.6mm, 5 μ m)，流动相乙腈-0.1%磷酸溶液 (40:60)，检测波长265nm，流速1.0mL/min，柱温30 $^{\circ}$ C。供试品制备：取黄连粉末0.1g，甲醇索氏提取至无色，蒸干，残渣加甲醇定容至25mL，过滤，取续滤液测定。黄芪中黄芪甲苷含量采用高效液相色谱法测定，色谱柱C18 (250mm×4.6mm, 5 μ m)，流动相乙腈-水 (35:65)，检测波长203nm，流速1.0mL/min，柱温30 $^{\circ}$ C。供试品制备：取黄芪粉末2g，甲醇索氏提取4小时，蒸干，残渣加水溶解，水饱和正丁醇萃取，萃取液蒸干，加甲醇定容至10mL测定。半夏总生物碱含量采用紫外分光光度法测定，以盐酸麻黄碱为对照品，测定波长415nm。供试品制备：取半夏粉末2g，加盐酸乙醇超声提取，蒸干，残渣加盐酸溶液溶解，过滤，取续滤液测定。

3 实验结果与分析

3.1 黄连炮制前后小檗碱含量变化

黄连主要有效成分为生物碱类，小檗碱是清热燥湿的主要药效物质。生黄连中小檗碱含量为5.82%±0.21%，酒黄连中为6.35%±0.18%，酒炙后含量提高9.1% ($P < 0.05$)。酒炙过程中黄酒渗透作用促进小檗碱溶出，加热使细胞壁破坏，小檗碱未发生明显分解，因此含量增加。酒黄连水提液中小檗碱溶出率明显高于生黄连，这与酒炙后含量增加趋势一致。临床研究表明，酒黄连善清上焦头目之火，可能与小檗碱溶出增加有关^[3]。

表1 黄连炮制前后小檗碱含量测定结果

样品	小檗碱含量 (%)	提高率 (%)	P值
生黄连	5.82±0.21	—	—
酒黄连	6.35±0.18	9.1	< 0.05

3.2 黄芪炮制前后黄芪甲苷含量变化

黄芪甲苷是黄芪皂苷类代表成分，具有增强免疫、抗炎等活性。生黄芪中黄芪甲苷含量为0.082%±0.005%，蜜黄芪中为0.097%±0.006%，蜜炙后含量提高18.3% ($P < 0.01$)。蜜炙过程中蜂蜜黏附作用使黄芪甲苷在药材表面富集，加热使细胞壁结构疏松，提高了溶出率。蜜黄芪中黄芪甲苷增加并非新生成分，而是原有成分溶出率提高所致，这解释了蜜炙黄芪补气作用增强的传统认识。现代药理学证实，蜜黄芪提取物免疫调节活性明显强于生黄芪。

表2 黄芪炮制前后黄芪甲苷含量测定结果

样品	黄芪甲苷含量 (%)	提高率 (%)	P值
生黄芪	0.082±0.005	—	—
蜜黄芪	0.097±0.006	18.3	< 0.01

3.3 半夏炮制前后总生物碱含量变化

半夏主要有效成分为生物碱类，但生品含刺激性成分，需炮制减毒。生半夏总生物碱含量为0.043%±0.003%，姜半夏为0.031%±0.002%，清半夏为0.029%±0.002%，法半夏为0.025%±0.002%。炮制后含量均显著降低 ($P < 0.01$)，降幅分别为27.9%、32.6%、41.9%。炮制过程中，白矾中铝离子与生物碱形成络合物促进流失，加热条件下生物碱发生分解转化。不同炮制方法减毒效果不同，法半夏降幅最大，与传统用药经验中法半夏毒性最低的认识一致。

表3 半夏不同炮制品总生物碱含量测定结果

样品	总生物碱含量 (%)	降幅 (%)	P值
生半夏	0.043±0.003	—	—
姜半夏	0.031±0.002	27.9	< 0.01
清半夏	0.029±0.002	32.6	< 0.01
法半夏	0.025±0.002	41.9	< 0.01

3.4 炮制对成分影响机制分析

综合三味中药炮制结果，影响机制可归纳为四方面。一是物理作用导致溶出率改变，加热和辅料处理破坏细胞壁，促进成分溶出，黄连酒炙和黄芪蜜炙属此类。二是化学作用导致成分转化，加热引发水解、氧化等反应，半夏生物碱减少是水解和络合作用结果。三是辅料与药材成分协同作用，蜂蜜、黄酒等与药材成分相互作用，形成新复合物^[4]。四是多重机制综合作用，多数炮制过程同时涉及物理和化学变化，共同决定药效成分组成。不同炮制方法对同一药材影响不同，如黄连酒

炙引药上行,蜜黄芪增强补益,姜半夏降逆止呕,各具特点。

4 炮制工艺优化探讨

4.1 炮制工艺参数对成分的影响

炮制工艺参数主要包括加热温度、加热时间、辅料用量等,直接影响药效成分变化程度。黄连酒炙实验中,100℃至150℃范围内小檗碱含量随温度升高而增加,150℃时达峰值,超过后含量下降。温度过低溶出不充分,过高则成分分解。炒制10分钟时小檗碱含量最高。蜜黄芪炮制中,炼蜜用量是关键,每100kg黄芪用炼蜜25kg至30kg时黄芪甲苷含量最高,色泽均匀,不粘手。半夏炮制中,白矾用量增加使总生物碱含量降低,但需在减毒效果与安全性之间寻求平衡。

4.2 炮制终点判断指标

传统炮制依靠“炒至微黄”“炒至不粘手”等经验判断终点,缺乏量化标准,不利于工艺标准化和质量控制。建立客观判断指标具有重要意义。现代分析技术如近红外光谱可实时监测炮制过程中成分变化,化学指纹图谱可建立成分变化动态图谱,为工艺控制提供依据。本研究结果表明,药效成分含量可作为炮制终点判断指

标,如酒黄连小檗碱含量达6.2%至6.5%,蜜黄芪黄芪甲苷含量达0.095%至0.100%时,可判断炮制完成。

结束语

本研究通过系统实验,揭示了黄连、黄芪、半夏三味中药炮制前后药效成分的变化规律。黄连酒炙后小檗碱含量提高9.1%,黄芪蜜炙后黄芪甲苷含量提高18.3%,半夏经姜矾制后总生物碱含量降低27.9%以上,这些量化数据为传统炮制经验提供了科学佐证。后续可拓展至更多中药品种,并深入探究炮制过程中新生成分的活性,为中药炮制工艺优化和质量标准提升提供持续支撑。

参考文献

- [1]高宇,郭常润.中药炮制对挥发油类成分的影响的研究进展[J].生物化工,2025,11(4):201-209.
- [2]靳怀杰,高婷,梁云昊,等.中药炮制对多糖结构及效应机制影响的研究进展[J].世界中医药,2025,20(24):4529-4537,4546.
- [3]仇红梅.中药材炮制对中药活性成分功效及毒性作用的影响研究[J].中国药物与临床,2021,21(19):3325-3326.
- [4]刘平.中药炮制方法对药物不良反应及药效的影响[J].中国现代医药杂志,2025,27(3):108-110.