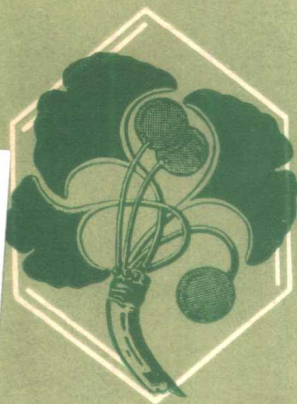


中草药有效成分的研究

(第一分册)

提取、分离、鉴定和含量测定



人民卫生出版社

中草药有效成分的研究

(第一分册)

提取、分离、鉴定和含量测定

中国医学科学院药物研究所 编

人 民 卫 生 出 版 社

一九七二年·北京

中草药有效成分的研究

(第一分册)

提取、分离、鉴定和含量测定

开本：787×1092/32 印张：23 插页：4 字数：578 千字

中国医学科学院药物研究所 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业许可证出字第〇四六号)

·北京市宣武区迎新街 100 号·

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

统一书号：14048·3293 1972年9月第1版—第1次印刷

定 价：1.30 元

印 数：1—110,000



毛主席語錄

中国医药学是一个偉大的宝庫，应当努力发掘，加以提高。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

人类总得不断地总结經驗，有所发现，有所发明，有所創造，有所前进。



前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。”

无产阶级文化大革命以来，广大医药卫生人员在整理、发掘和研究祖国医药学的过程中，发扬敢想、敢说、敢做的革命精神，以毛主席光辉的哲学思想为武器，坚持“古为今用，洋为中用”、“推陈出新”的方针，已经取得许多突出的成就，展示出新医药学迅猛发展的灿烂前景。

中草药是祖国医药学中的一个重要组成部分。目前正在我国蓬勃兴起的中草药群众运动中，各地医药卫生人员利用单方、验方和草药因地制宜地治病，简单易行，疗效高，花钱少，对于保护劳动人民健康，改变农村缺医少药的状况，起着重大作用。实践证明：从群众中发掘和创制出来的中草药，不仅对常见病、多发病有很高的疗效，也使一些“顽症”和“不治之症”转变成了可治之症；中草药不仅能治慢性病，也能治疗“急腹症”；就是烧伤治疗和麻醉技术，也因中草药的应用而出现了新的飞跃。所有这些都是毛主席无产阶级卫生路线的伟大胜利，是对刘少奇反革命修正主义卫生路线的深刻批判！

“人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。”经临床肯定有效的中草药或复方，怎样使之进一步提高并给予科学的解释呢？运用近代科学知识

和方法对中草药进行研究，取其精华，去其糟粕，是达到这一目的的正确途径之一。从化学观点看，所有药物均为化学物质组成。无论是单方或复方，它之所以产生疗效，必有其物质基础——有效成分(往往是多个有效成分并存)，其它成分或者是有毒的，或者是无关的，即无毒也无效。因此，药学工作者的任务之一在于：提纯中草药有效成分，剔除其有毒及无关成分。这样，才能增强疗效，减少毒性，方便使用。也只有在提出有效成分之后，才能进而搞清结构、人工合成、改变结构和阐明药物作用原理，从而有助于扩大中草药的应用范围、指导新药的寻找和促进中西医药在理论上的进一步结合。

应该指出，中草药有效成分的提取分离，有赖于临床与药理工作的紧密配合。且不说由多种药物组成的复方，就是一味中草药，其包含的成分也是相当复杂的，判断哪种成分有效，哪种成分无效，必须根据药理实验或临床观察的结果来断定。显然，灵敏的药理试验用于指导化学成分分离，具有安全、用药量小、费时少等优点，因而，在研究中草药有效成分的工作中应予重视。

近几年来，我们在中草药化学成分的提取分离、药理研究和新技术的应用等方面做了一点点工作，经验极为有限。但是为了贯彻毛主席无产阶级卫生路线，适应中草药群众运动的普及和需要的提高，全所有关专业人员一起动手，群策群力，把最近在我所举办的中草药进修班讲义加以改编、增补出版。本书主要内容为中草药有效成分的研究，由三个分册组成。第一分册：提取、分离、鉴定和含量测定；第二分册：药物筛选方法；第三分册：新技术的应用。本书编写过程中受到全国各地医药卫生人员的支持和鼓励，其中第二分

册中部分章节由我院血液病研究所、劳动卫生研究所和寄生虫病研究所协助编写，在此，我们表示深切感谢。

“群众是真正的英雄”。我们恳切地希望广大工农兵和各地医药卫生工作者指出本书存在的缺点和错误，并把研究中草药的好经验介绍给我们，以便本书再版时作进一步修改和补充。

目 录

总论	1
第一章 研究中草药有效成分的目的与步骤	1
第一节 研究中草药有效成分的目的与意义	1
第二节 研究中草药有效成分的一些体会	3
第三节 研究中草药有效成分的步骤	7
第二章 中草药成分的预试方法	9
第一节 几种预试方法的讨论	9
第二节 试管预试法	11
第三节 圆形滤纸层析预试法	20
第三章 中草药成分的提取	25
第一节 如何做好提取工作	26
第二节 提取的基本操作	34
第三节 几种系统提取方法	46
第四章 中草药成分的分离	51
第一节 重结晶法	52
第二节 柱层析法	56
第三节 薄层层析法	73
第四节 离子交换法、凝胶过滤法及反流分布法	82
第五节 精密分馏法、升华法及透析法	93
第五章 化学成分的鉴定	103
第一节 一些物理常数的测定	104
第二节 分子式的测定	112
第三节 几种仪器分析方法	148
第四节 几种层析方法	159
各论	176



第一部分	成分的提取分离	176
第一章	生物硷的提取分离	177
第二章	甙类的提取分离	202
第一节	强心甙的提取分离	207
第二节	黄酮甙的提取分离	215
第三节	皂甙的提取分离	225
第四节	蒽醌甙的提取分离	236
第五节	香豆精甙的提取分离	239
第六节	氰甙的提取分离	243
第七节	酚甙的提取分离	245
第八节	含硫甙的提取分离	246
第三章	挥发油的提取分离	249
第四章	其他成分的提取分离	263
第一节	内酯	263
第二节	醌类	266
第三节	环酮	267
第四节	有机酸	267
第五节	脂肪油及蜡	270
第六节	糖类	272
第七节	蛋白质及氨基酸	278
第八节	植物甾醇	283
第九节	植物色素	284
第十节	树脂类	286
第十一节	鞣质	288
第十二节	含抗菌成分的地衣类	289
第二部分	成分的含量测定及新药的质量控制	291
第五章	几种成分的含量测定	292
第一节	生物硷的测定	292
第二节	强心甙的测定	323

第三节 黄酮甙的测定	330
第四节 皂甙的测定	332
第五节 蒽醌甙的测定	337
第六节 挥发油的测定	339
第七节 鞣质的测定	350
第六章 新药的质量控制	353
附录	361
一、温度计的校正	361
二、常用溶剂	361
三、常用酸碱与溶液配制	364
四、常用商品酸碱浓度表	366
五、常用度量衡	366
附表1 常用中草药的化学成分简表	368
附表2 常用中草药化学成分的结构式	447
常用中草药化学成分简表索引(中文)	653
常用中草药化学成分简表索引(拉丁学名)	671
化学成分结构式索引(中文)	686
化学成分结构式索引(英文)	702

总 论

第一章 研究中草药有效成分的目的与步骤

第一节 研究中草药有效成分的目的与意义

伟大领袖毛主席教导我们：“中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。”中国医药学有数千年的历史，经过劳动人民的长期实践，积累了十分丰富的经验，对于我国民族的繁衍昌盛有巨大的贡献。遵照毛主席关于“古为今用，洋为中用”、“推陈出新”的方针，必须应用近代科学的知识和方法来整理和研究中医中药，以便把中医中药的知识和西医西药的知识结合起来，并在实践中不断总结，不断提高，创造出我国统一的新医学、新药学。

但是，在发掘和提高祖国医药学方面，一直存在着两条路线的斗争。叛徒、内奸、工贼刘少奇为了颠覆无产阶级专政、复辟资本主义，顽固地推行了一条反革命修正主义卫生路线，竭力散布“民族虚无主义”、“洋奴哲学”、“爬行主义”，胡说什么中医中药不科学，草根树皮不能治病，妄图扼杀中

医中药的研究，压制大搞中草药的群众运动。在“成名成家”、“理论至上”、“技术第一”等的毒害下，一些科技人员在研究中草药的工作中严重地脱离临床、脱离生产、脱离实际。科研工作中存在着单纯“化学观点”，片面地强调与追求分离“结晶”，而不管有无疗效与药用价值。在“崇洋轻中”的思想指导下，满足于仿制，跟在洋人后面爬行。

伟大的无产阶级文化大革命粉碎了刘少奇一伙所推行的反革命修正主义路线，在毛主席革命路线的指引下，广大医药卫生工作人员认真学习马列主义和毛主席著作，狠批刘少奇的反革命修正主义卫生路线，坚决落实毛主席关于“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针和“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的光辉指示，深入工农兵，投身于轰轰烈烈的发掘祖国医药学伟大宝库、大搞中草药的群众运动，在短短的几年内，已经取得了许多可喜的成就。发现了很多防治常见病、多发病的有效中草药，创制了大量的新剂型，作了大量的提高工作，同时开展了对中草药中有效成分的研究工作。如在防治慢性气管炎方面、寻找抗菌有效成分方面、镇痛、麻醉药物、治疗心血管系统疾病药物、抗肿瘤药物和计划生育用药等等方面，都取得了很大进展。形势很好，为发掘和提高中草药的工作展开了十分广阔的前景。

发掘和提高中草药的工作是多方面的，提取有效成分是其中的一个重要方面，其主要目的与意义有下列几点：

（一）中草药中除含有有效成分外，还含有无效和有毒成分，通过去其糟粕，取其精华的提高过程，提出有效成分，可以达到提高疗效、减少副作用和服用方便的目的。

（二）我国中草药资源十分丰富，但由于种属繁多，存在有同名异物与同物异名的现象。同一种属的药物也因产

地、采收季节以及药用部位的不同，有效成分的含量差异很大，因而疗效也不相同。在搞清有效成分后，就能够为中草药的合理培植、采集、加工、使用、保存、控制质量及鉴定真伪等方面工作提供科学根据。并可通过植物科属亲缘关系，进一步寻找出更多更好的药物资源。有些有效成分还可以利用人工合成方法进行有效成分的生产，从而达到增加产量、降低成本、保证供应的目的。

(三) 通过对有效成分的药理和临床疗效的研究，有助于阐明中草药防治疾病的原理，推动中西医理论上的结合。经过临床实践，根据药物疗效与药理知识，还可以从改变有效成分的化学结构入手，寻找出具有高效、速效、长效和低毒等优点的新药物。

因此，研究中草药的有效成分，是从继承和发扬祖国医药学遗产出发，达到更好地为劳动人民防治疾病的目的；是贯彻中西医结合，为创造我国统一的新药学的工作中的一个组成部分。

第二节 研究中草药有效成分 的一些体会

“人民，只有人民，才是创造世界历史的动力。”当前蓬勃发展的中草药的群众运动，不但揭示了中草药防治疾病的广阔前景，而且为研究中草药提供了丰富的经验，应当认真学习和总结。我们在研究中草药有效成分的工作中，有下列一些体会：

一、坚持实践第一的辩证唯物主义认识论

马克思主义认为：人们的认识来源于社会实践。劳动人民是社会实践的主体，群众的社会实践是科学发展的源泉。

广大工农兵群众和基层卫生人员，长期以来，在应用中草药与疾病作斗争的过程中，积累了极为丰富的经验。因此，在落实毛主席关于“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的光辉指示，寻找防治常见病、多发病的中草药，研究其有效成分的工作中，首先要深入到工农兵群众中，向最有实践经验的战士学习，甘当小学生，了解和学习民间广泛使用的确有疗效的中草药的使用情况、剂型、剂量、药物来源等，把专业研究和群众运动相结合，改变冷冷清清闭门搞研究的错误倾向。在此基础上，确定课题，进行有效成分的提取和分离工作。在提取和分离过程中，也要通过大量实践，反复摸索，不断总结，才能找出有效成分，最后还需送到临床做最后验证，确定结果。所以对中草药有效成分的整个认识过程就是从临床实践中来，到临床实践中去的过程。

二、坚持分工协作，围绕一个共同的目标，抓好临床、药理、化学三个环节

在寻找有效成分的研究中，实行分工协作是十分必要的，特别是临床、药理、化学三方面必须紧密配合，才能提高效率，加速进程，保证有效成分的研究得以顺利进行。

临床工作中草药有效成分研究工作的出发点和落脚点，已如上述。只有临床肯定疗效的中草药才需要进行其有效成分的提取和分离。而有效成分的确定和使用最终也要受到临床工作实践的检定和验证。因此，在研究有效成分的工作中必须十分重视和始终抓好临床这个环节，注意临床调查，参加临床实践，虚心听取病人和医务人员的意见，详细占有和分析病例资料，这是保证全盘工作开展的重要条件。

药理工作是研究中草药有效成分工作的中间环节。在目前，一般多采用在药理实验的指导下进行化学成分的分离的



作法，并且在临床验证之前进行系统的药理实验，观察有效成分在动物身上引起的毒性反应、最大耐受量和疗效，取得初步的认识和科学资料，为临床试用提供依据。这样做可以保证临床用药安全，缩短实验周期，在具有重现性的动物实验条件下，以较少的药量、较快地确定有效成分。但也要注意，系统的药理筛选工作，要求有较灵敏的实验方法和合适的动物模型，动物对药物的反应和人也不完全相同，而且有效成分的提取由于主客观条件的影响都使药理实验工作受到一定的限制。因此，对于目前还不具备系统药理实验条件和没有模拟出适当动物模型的地方，也可以根据中草药临床实践的情况，将提取分离的成分经过比较简单的毒性试验，在保证安全的条件下，直接送到临床，进行有效成分的研究。

化学方面的工作要在临床实践的基础上和药理实验的指导下，进行中草药有效成分的提取、分离，逐步深入，经过反复的临床和药理实验，确定有效成分。在肯定有效成分之后，开展鉴定、质量控制、生产工艺等研究，以提供临床用药，满足人民需要。

在整个过程中要注意使用与原临床有效的同一种属的中草药做为研究材料，对中草药的产地、采集、加工等也应加以注意，以避免由于种属混乱和采集、保管不当等使结果无法重复，不能肯定疗效。

由此可见，在有效成分的研究中，这三个方面必须合作，才能较好地完成任务。

三、防止片面性，学会全面地看问题

一般说来，研究有效成分就是指从临床上有效的某种中草药中，将其能防治疾病的具有生理活性的单一的纯成分提取分离出来。



但是同一种中草药中往往含有治疗同一疾病的几种有效成分。如番木鳖（马钱子）中含有番木鳖碱和马钱子碱等中枢神经兴奋的成分，金鸡纳中含有奎宁、奎尼丁、辛可宁、辛可尼丁等，都是有效的抗疟成分。几种有效成分虽同存于一种中草药中，但它们的生理作用有强有弱、副作用有大有小。也常有这种情况，同一种中草药中，往往含有生理作用很不相同的、能治疗不同疾病的多种有效成分。如从罂粟植物成熟蒴果收集的阿片中，含有镇痛作用的吗啡、镇咳作用的可待因、以及血管扩张作用的罂粟碱等。因此在寻找有效成分的工作中，需要进行全面的考虑，既要注意局部、也要注意整体。几种成分一起存在，其药理作用可以分别出现相加或拮抗，临床可表现为疗效的增强或减弱、副作用的增加或减少等各种不同情况。如临床上一直采用大黄流浸膏为泻下药，而很少单独使用其致泻成分蒽醌甙。因为流浸膏中含有大黄蒽醌甙和大黄鞣酸甙等，它们在人体内水解，分别生成具有泻下效用的蒽醌及止泻作用的鞣质，副作用小，成为比单独服用大黄蒽醌甙具有优点的一类制剂。

四、不能被目前对有效成分的认识所局限，要敢于突破创新

中草药中含有多种化学成分，就目前的认识而言，生物碱、强心甙、黄酮甙、香豆精甙、蒽醌甙、皂甙、酚甙、挥发油、萜类、内酯、醌类、氨基酸、树脂、鞣质等成分生理作用常较强，作为药用的较多，因此对这些成分常称为有效成分；而对其他一些成分，如糖类、淀粉、粘液质、叶绿素、蛋白质、油脂、甾醇、有机酸和无机盐等，虽然一般含量较高、分布较广，但认为生理作用较弱，药用的较少，在提取分离过程，常作为杂质除去。但是随着中草药群众运动的开展，



随着科学的发展，由实践到认识，再由认识到实践这样多次的反复，人们对有效成分的类型、生理作用等的认识，必将不断加深、不断完善，而我们在寻找中草药的有效成分时，也不应受旧的概念所限制，只着眼于目前所认为的一些有效成分，要根据临床和药理实验的结果，敢于突破旧框框，深入细致地进行提取与分离工作，从中草药这个伟大的宝库中找出更多的新类型的有效成分，为人民保健、防病治病提供更多更好的有效药物。

在研究方法中我们也要发扬勇于实践、敢于创新的精神，要逐步摸索出一些适合研究中草药特点的药理筛选和化学提取分离方法，学习一切先进的科学技术，密切与我们工作实际相结合。把高度的革命精神和严格的科学态度结合起来，扎扎实实地开展工作，争取多快好省地完成有效成分的研究任务。

第三节 研究中草药有效成分的步骤

毛主席教导我们：“我们不但要提出任务，而且要解决完成任务的方法问题。”在研究中草药有效成分的工作中，我们一般常采用的过程和步骤如下：

（一）在临床实践的基础上，确定所要研究的中草药。通过预试与调查研究，了解所研究的中草药或其同属植物中所含有的化学成分、药理作用、临床疗效以及民间用药经验等。在此基础上制订提取方案，进行中草药成分的提取。

（二）通过药理实验，确定中草药提取物中的有效部分，再经分离精制，同时继续进行药理实验，逐步缩小范围，最后找出有效成分。

（三）进行有效成分的临床前药理实验。由于有效成分