

# 提取青蒿素的奥秘-----“绞”汁与煎熬 法有什么不同？

被世界卫生组织列为世界三大死亡疾病之一的疟疾，主要是通过蚊虫叮咬传播，在相对贫穷的撒哈拉以南非洲地区，疟疾感染率非常高。在青蒿素问世和推广前，全世界每年约有 4 亿人次感染疟疾，至少有 100 万人死于此病。

1969 年，在中医研究院中药研究所任研究实习员的屠呦呦接受了国家疟疾防治项目“523”办公室艰巨的抗疟研究任务，并担任中药抗疟组组长。但一开始屠呦呦这个组长只是光杆司令，除了她项目组根本没有组员，项目基础也是一穷二白。在那么艰苦的环境下，屠呦呦攻坚克难，成功通过中西医结合提取青蒿素并广泛用于治疗疟疾，最终于 2015 年获得诺贝尔奖。

屠呦呦在发表获奖感言时表示，在研发的关键时刻是古籍文献给予其灵感。关于青蒿入药，最早见于马王堆三号汉墓的帛书《五十二病方》，但真正给予屠呦呦灵感的却是东晋葛洪的《肘后备急方》。那么，提取青蒿素的奥秘到底是什么呢？

我们知道中药中大量的药物，采用的都是煎熬法。煎熬法，又称煎煮法，指的是将药材加水高温煎煮取汁的方法。传统的手工煎药方式（见图一）是使用药罐在开放状态下进行小锅单剂自煎，费时、费力，且煎药质量和保存也是问题。煎药机（见图二）的诞生进一步推动中药的发展，近年来各医疗机构和药店常用的

方法，效率较高，并可多剂药一次性煎煮，按不同规格真空无菌包装（见图三），不易霉变，操作较方便，工作效率较高。

可东晋的葛洪在《肘后备急方》却用了“绞”这个方法：“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”（见图四）。所谓“绞汁”指的是用锤物将其先捣碎后，再进行搅拌且绞出其汁液（见图五），比煎熬法要费劲得多。当屠呦呦看到这个“绞”字时，不觉眼前一亮。因为她很清楚“绞汁”和煎熬法是不同的。东晋葛洪用了“绞”的方法，难倒是因为在高温下青蒿的有效成分得到了破坏？她突然意识到也许正是实验室加热高温破坏了青蒿里的有效成分，才导致提取到的青蒿素对疟原虫的抑制率较低且极不稳定。就这样，屠呦呦掌握了打开青蒿素奥秘之门的钥匙。



图一：使用药罐煎煮药剂的传统手工煎药方式



图二：通过煎药机煎煮熬制中药汤剂



图三：真空无菌包装后的中药汤剂

蜀仙翁肘後備急方卷之三

陸三

治寒熱諸瘡方第十六

治瘡病方鼠婦豆豉二七枚合搗令相和未發時服  
二丸欲發時服一丸

又方青蒿一握以水二升清絞取汁盡服之

又方用獨父蒜於白炭上燒之末服方寸匕

又方五月五日蒜一片去皮中破之刀割令容巴豆

一枚去心皮內蒜中令合以竹挾以火炙之取可

熱搗為三丸未發前服一丸不止後與一丸

又方取蜘蛛一枚蘆管中密塞管中以縮頸過發時  
乃解去也

图四：东晋葛洪的《肘后备急方》关于“绞汁”的原文片段



图五：手工绞取药汁的方法

于是，屠呦呦重新设计了研究方案：改用低温进行提取青蒿，温度控制在 60℃ 以下，分别用不同温度的水、乙醇、乙醚等，对青蒿的茎秆和叶子进行分开溶解和提取。屠呦呦带着助手买回酱缸（见图六）泡青蒿，然后把叶子包起来用乙醚泡。在经过 190 次失败后，最终利用沸点只有 34.6℃ 的乙醚提取到对疟原虫抑制率达 100% 的青蒿素。



图六：酱缸泡中药

任何科学的创新，看似是一种机遇，其实都来自于非凡的洞察力，和自身顽强的信念和不懈的坚持。我们在学习和工作中也一样，一定要认真仔细。屠呦呦正是因为不放过一个细节，一个“绞”字让她破解了提取青蒿素的奥秘，从而解决了抗疟治疗失效难题，为中医药科技创新和人类健康事业作出巨大贡献。

（张丽英供稿）