专题评述

中药系统工程体系的建立与发展初探

黄泰康

(中国药科大学, 南京 210009)

科学技术发展到一定阶段时,各个分支学科若想再向更高方向发展,则必须在总的目标之下综合起来进行,才能达到预期目的。如原子弹的研制,便是在各个尖端分支基础学科研究取得一系列成果的情况下,经过多学科的进一步综合发展而成的科技巨星。它便是由系统工程这一学科的研究和运筹才得以实现的。

系统工程是当代正在迅速发展和逐步完善的一门新兴学科,目前,系统科学已由技术系统向社会系统发展,成为解决一系列复杂的、综合的、大型的许多问题,解决各边缘学科包括自然科学与社会科学的横向联系的一门跨学科的新兴边缘学科。

1 建立中药系统工程的科技背景

医药学原本属于自然科学的范畴,但是,它又和社会环境的许多方面密切相关,发展到目前阶段的医药学所面临的课题,已经不仅限于医和药的单方面。现代科学技术的飞速发展,向医药学提出了更高的要求,既希望能够进一步揭示人体本身、人体和环境之间的相互协调、环境因素对人体的影响等问题;更希望获得人类自我保健、征服病魔的科学途径。这一切自然也需要在系统工程的运筹之下才有可能得到解决。

中医药学是医药学系统中的一个分支系统,中药又是中医药的一个方面,在它的正面还有中药药理学、中药炮制学、中药成分分析、中药鉴定学、中药方剂学、中药成药学、中药制药工业工程设计等分支科目。这些又和植物学、动物学、矿物学以及地理学、气象学、气候学、生物学、物理学等密切相关。因此,它必须走综合之路,才能有所发展,有所创新。

现代科学技术发展比较明显的一个规律就是“综合”,综合的对立面是专业,综合与专业是辩证的统一,没有专业就没有综合,没有综合搞专业就难以突破。实际上科学技术发展的本身,就是综合的发展,从来就没有离开综合而单独发展的科技。科学技术的行业分类仅是为了一定的需要而人为划分的。

科学史也证明,科学技术的发展也都是综合的结果和结晶。众所周知,达·芬奇此人是位科学家、又是哲学家、还是画家、更是技术专家和建筑工程师。但是,到了牛顿的时代,他就只能搞力学、数学、光学,而且他的力学、数学和光学,也是靠其它行业得到发展的。比如微积分,就是利用流体力学的观点发展起来的。牛顿以前,不叫微积分,而叫流分法。实际上是流体力学原理在数学上的应用就产生了微积分。牛顿力学是从天文学上的天体规律引进的,然后它和地面上的物体运动相结合,综合而产生的。所以,科学技术历来是综合而成的。

中医药学历经几千年为人类防病治病作出了巨大的贡献,历代真正的医药学家,不单单是

1994-11-15 收稿, 1995-06-05 收修改稿

30017792T

<https://engine.scichina.com/doi/10.1360/csb1995-40-19-1729>

懂医理、药理,还将环境、化学、地理学、时辰学等都联系起来,中医为患者治疗疾病,都遵循自身一套朴素而系统的概念和理论。其中心思想即在于一方面辨明患者的病情,也就是“辨证”明确;另一方面着重于方剂配伍的治疗效果,也就是讲求“药效”。

中药学到目前已开展了几十门分支基础学科的研究,发现了一系列分子、离子水平的成果,为人类进一步揭示中药的奥秘,提供了一定的科学依据。这些分支基础学科的研究是十分必要的。然而还必须看到长期阻碍中药发展的某些实质问题,即“药效标准”的确定。为了中医药能面向全球各国提供具有系列化的科学依据、药效确切的产品,同时为了推动中药学的研究和创新,必须组织有关的各个分支学科研究,综合协调,寻求突破点,建立中药系统工程的意义亦在此。

在 17、18 世纪时,科学技术只有自然科学、哲学、社会科学三大块,以后又增加了工程学、技术学、数学成为六大块。我国著名的学者钱学森曾经预言:到本世纪末,科学技术可能出现的第七大块,就是系统工程。因此,提出“中药系统工程”的学术思想并不是孤立的,而是社会科学技术发展的必然趋势;也是推动中药现代化的必然方向。

2 中药系统工程研究的目的

研究药物的最终目的是为了彻底弄清其“治疗效果”,因为一切基础学科的研究手段、方法和成果,只要能够解决“药效”问题,都应该吸收到“中药系统工程”的体系之中,以分类归纳、重点整理、找出共性、寻求突破点。如:近年获得的中药四气五味的研究结果,就是从实验数据中归纳整理出来的基础成果之一。而这些基础学科研究的最终目的,仍然是针对“药效”这个基本问题的。如前所述,影响药效的原因除去患者自身和医师对病情的判断以外,与中药自身相关的因素仍然很多,涉及药材的生长环境、品种、成分、含量、质量鉴定、药材的炮制、有效成分的药理作用途径;以及方剂配伍对药效的影响、成药工艺对药效的影响、制药工业的工程设计对药理作用的影响、生产以及营销过程对药效的影响,临床用药如何发挥药理作用等一系列问题。这一切都有待于通过中药系统工程的协调综合,依靠现代科技手段,通过对中药的性味、归经、功效、主治、配伍禁忌、药理药化、炮制工艺、病理生理、临床药理的研究以确定其药理作用指标。再者,归类筛选中药复方的最佳药效,通过单味药的科学性找出每一类中药复方的共性,以及单味药和方剂治病机理与人体的关系,利用分子生物学中组成生物体蛋白质和核酸的最基本物质等必需成分,如核糖核酸(RNA)、脱氧核糖核酸(DNA)、磷酸等多种氨基酸,来寻找人体与中药物质组成的关系和药物与机体平衡的关系;因为生命世界的多样性和生命本质的一致性,是一个辩证的统一。同时重视中药在体内药物动力学的研究,中药复方制剂工艺有效性研究,制药工程装备、管理、经营等一系列问题对药效的影响,通过探讨机体平衡时的正常数值、机体发生病变时的异常数值、机体恢复健康所需的药物作用值、药物毒副作用值的数学关系,以及各种影响药效发挥的因素值等各种数据的归纳整理,进行数学公式形式的量化概念,进而系统化的阐明中药的治病机理,以最终寻求一条真正符合中医药理论的科学化、标准化、现代化的中药理论、科研、生产、应用的复杂系统,这就是中药系统工程研究的目的。

3 研究中药系统工程的重要性

中药发展所经历的各个时期都有各自的不同特点,如汉代张仲景以经方 258 首治疗百

病,药物仅百余种,随着人们医疗实践的不断发现,唐宋时期的中药品种已经增加到数千种,方药也增加到万余首,如孙思邈《千金方》内收方 5300 首,王焘《外台秘要》收方 6000 余首,明代《普济方》收方 61739 首,这些都是在临床实践的不断扩大,显示了中华医药文化的光辉灿烂.在上述各个时期围绕着药性研究的理论著作有《用药法象》,炮制与药效研究方面的有《雷公炮制论》,制剂与药效研究方面的有《修事指南》等,无疑在当时都推动了中药在临床应用的进一步科学化,对理论的发展可说是一个飞跃.

目前,中药的发展又到了一个历史转折时期,全国的普查结果,中药品种现已达一万余种.输入计算机的条目已有 132268 条(属于 772 科),其中植物药 11471 条(369 科),动物药 1634 条(403 科),矿物药 163 条;临床应用的方药达十万余方.这么多方药,究竟哪一张最为有效?如何筛选,对比共性、寻求最有效而又节约人财物力的筛选方法?只有在归纳个性的情况下,找出共性,择优汰劣,才是方药研究的根本.因为各种生物经过各个历史时期,由于进化和生态环境的改变,有些天然药物极有可能改变或丧失其原来的效用.而且中药研究的基础学科已有中药鉴定学、中药炮制学、中药化学以及中药药理学、中药药剂学等几十种.国家教委所规定设置的专业有中药学专业、中药制药专业、中药鉴定专业、中药药理学专业、中药资源专业,都是围绕着中药的研究、生产、管理等问题进行研究探讨的,这些研究和成果,无疑为推动今后中药学的进一步发展将起到很大的作用.但是,我们必须看到,目前中药研究的手段和科目,相互之间缺乏联系,未能统一在同一个目标之下,因此,其所取得的成果也只能是单一方面的数据,更难以全面判断药效的标准,这正是影响中药学进一步发展的课题之所在.对此,切不可等闲视之.

其次,从国际天然药物及其制剂的市场需求量逐年上升,急需中药科学量化标准的制定来看,建立中药系统工程的必要性更是刻不容缓.

再从管理的角度看,以往的工作不但存在着分析研究多,综合研究少;单味、单体研究多,复方研究少;局部研究多,整体研究少;西化指标多,中医药特色少等问题.还由于相互保密,缺少协调,以至重复研究较多,再加上经费极为有限.今后若能按照系统的管理方法,利用现有国力,借鉴国际前沿研究手段,进行大的协调综合,方能克服这些困难,充分发挥现有的人财物力,开创最大的效益.

4 中药系统工程的研究原则及任务

中药系统工程的研究应当注意以下原则:

(1)强调研究的整体性,重视与整体有关的全部要素.即是说中药整体研究的最终目标是药效.所有研究科目,不论是临床应用研究、地道药材研究、中药鉴定、炮制、成分分析、药理、方剂配伍、制备、工程设计、生产经营管理等都属于基础的分支研究,也都是围绕着充分发挥药效这个最终的整体目标而服务的.只有这样才能体现中药系统工程的整体性.如果仅就某一焦点分支作单相再深入研究而不去考虑整体目标,也就失去了总体突破的机会,任何新药的创制都是集中各个分支学科研究后综合产生的创见.对于系统来说,一种药只能是一个很小的要素,现在把中药系统工程作为一个整体看待,就可以进行系统的归纳和分析,以进一步揭示出所有中药的奥秘及其相互之间的联系,找出共性.并且可以避免重复研究的大量浪费.

(2)按照系统的原则强调研究的联系性。系统是通过联系的观点而使中药系统工程的各项具体工作具体化;相对稳定的联系构成中药系统工程的结构,从而保障中药系统工程的有序性。对于中药系统工程,现提出以下设想(参见图1):

图1 中药研究和中药系统工程示意图

中药系统工程是考虑到药物与人体之间的密切关系,中药有效方剂与药效工程、中药地理环境与药效工程、中药鉴定炮制与药效工程、中药化学药理与药效工程、中药制备工艺与药效工程、中药分析与药效工程、中药工程设计与药效工程、中药系统管理与药效工程、中药临床药理与药效工程等9个分系统。各个分支系统既围绕着中药系统工程的最终目标,又根据自身的特点和条件,分成若干个等级的子系统或要素,展开向纵向发展。而各个子系统或要素之间的联系则是通过控制实现的。至于中药系统工程的横向研究则应是相关的国家政策、攻关重点、研究协作、生产共性、供销渠道等一系列问题的研究。

(3)建立中药系统工程是为了确立现代化、系统化、科学化、标准化(可以量化衡量)的中医药新理论为最终目的的。因此,运用电子计算机建立中药系统工程的数据库,才便于对各个分系统研究所得的资料进行快速有效的综合分析,为本系统工程的总目标选择最佳方案。

5 中药系统工程的层次性

系统学的原理认为:系统结构具有鲜明的层次性。某系统从属于更大系统,成为更大系统的一个要素,而系统的要素又可成为一个具有自己诸要素的更小系统。因此,就中药系统工程而言,中药是卫生系统的一个分系统,在中药系统之下又分为有效方剂与药效工程等9个较小系统。在这些较小系统下面还可以分为若干子系统,如:在有效方剂与药效工程下面,按照这个系统的特点和工作需要还应该对方剂的配伍规律、方剂的治疗作用、方剂疗效的判断标准、方剂的药理作用、组成方剂后的有效成分、方剂疗效的验证、研究方剂的方法和手段等需要,分成

若干子系统。医圣张仲景以《伤寒论》和《金匱要略》两书之中的二百多首方剂,仅百余味药物,只是运用不同的配伍和剂量,即可治疗多种疾病,至今仍然切实有效地应用于临床实践。特别在日本国内的所有中药生产厂家,都是按照厚生省的规定,只承认张仲景方为汉方药,足以见其影响之深远。但直至目前对于“同病异治”和“异病同治”的规律,仍然没有研究出其中的真正奥秘。这些,自然有待于我们这一代,通过适应时代需要而建立的中药系统工程去加以解决。同时,还应该注意到的是有些问题还需要和其他系统工程相互借鉴,互为补充,才能达到预期目的。又如:药化、药理与药效工程可以对方药的单体化学,单体药理作用以及方药总皂甙、总黄酮或不同极性段等药效实验的综合分析等西化研究指标。结合对中医药理论传统特色的性味、归经、升降浮沉和“七情和合”等配伍理论的相关研究所得出的指标,逐步建立起新型的现代天然药物药性学、药性理论实验方法学、方剂配伍方法学等新理论。进而推动含有具体指标标准的新型天然药物制剂的生产和应用。这些研究都具有子系统或要素的性质。所有分支系统或要素之间,不但相互联系,而且层次分明。它们都按照整个系统工程总目标的需要和控制,分级分项,逐步实施,有条不紊。至于各个分支系统如何划分出更小系统,将留待各个分项之中进行讨论。

此外,从系统工程的角度分析,还需具备五性,即:集合性、关联性、整体性、适应性和动态性。前三者,在以上的论述中已经涉及,现就适应性进行一些探讨。由于中药系统工程是置身于整个世界的总体需要出发而产生的,而且,中药系统工程的研究对象是客观存在于世界的物质和人类本身之间的协调和利用。随着科学技术的日新月异,必然会逐步揭开人类本身,以及人类与客观物质之间的种种奥秘。因此,中药系统工程还会伴随人类社会而不断延续,具有较长的生命期。寻求药效迅速确切、使用方便、毒性最低的新型中药及其制剂,就十分适应社会的长期需要。何况,几千年来,中医药一直在维护中华民族的繁荣昌盛中不断发展。据此而论,建立本系统工程的适应性已经十分明显了。

还有最后的一点是动态性,正如客观事实所反应的那样,中药系统工程是处在不断变化的世界环境之中,无论是药物的生长环境,还是对于药物进行研究的方法和手段、接受药物治疗的患者及其病情,加工制备药物的工艺和设备等都处在不断变化之中,而中药系统工程所研究的也正是这种变化着地事物的变化规律及其数据。而且,中药系统工程本身的研究也是在探索问题-解决问题-出现新问题-解决新问题的循环往复中,不断取得新成果的基础上,得到充实、更新和提高。因此,中药系统工程的动态性可以说是非常明显的。只有不断地从变化之中,找出其中的规律所在才能使中药系统工程在实施中,随时得到改进和完善。

6 中药系统工程的发展方向

医药事业发展的最终目标都是为了保证人类健康服务的,中医药是中华民族的国宝,几千年来为中华民族的繁荣昌盛作出了巨大的贡献,现在又正在逐步受到世界各国人民的重视。随着社会的不断进步,各种新的疾病也不断出现,加上人们回归大自然的要求,将会使中药走向世界的可能性越来越大。但是,由于东西方文化的差异和中药生产技术的相对落后,难于适应客观存在的要求。为了迅速解决这一矛盾,适应发展形势而诞生的中药系统工程这一门新兴学科,首先应该注意引进新理论、新技术、新工艺、新方法、新设备,以便不断充实和完善中药系统工程体系的内容,使之稳定、有效的进行运转。本系统工程的研究思路是按照数学

概念,进行人体生理、病理、治疗机理以及药效的量化研究.首先在药效方面取得一定的量化指标,进而可使中医药理论全部量化.在这方面我们的设想是既对人体的各相关部分设出标准量数,又对发生疾病之后的不同状况设出相应量数再对药物的治疗效果设出计量量数,这样在达到“阴平阳秘”的平衡境界时的必须量数,再通过药物和方剂药效的规律性探讨,找出药物成分、药理作用的规律性,尽可能给予一定的数学公式,以各个分支系统的研究为途径,围绕中药系统工程的整体目标,逐步求得中医药理论所需的全部数据,形成现代化、科学化中医药理论的新体系.这一研究结构的思路如图2所示.

图2 中药系统工程研究结构思路图

在中药系统工程体系的研究过程中,不但注意运用电子计算机进行归纳整理并建立中药系统工程的数据库,以丰富其研究内容.更应看到任何学科都是在综合提高之后又可再行分化、重新组合,才能寻求最佳的发展状态和规律.因为中医药研究是一个复杂的巨系统,它除了涉及上面所述之各学科外,还是一个与控制系统、智能系统等密切相关的系统.因此,中医药研究是一个与环境系统、人体系统研究密切相关的巨系统,其中许许多多错综复杂的交结点,都是一个个突破口,只有建立起中医药系统工程体系,才能进而推动中医药学朝着现代化、系统化、科学化、标准化的方向发展.