

美国生物医学崛起的基础——医学教育和科研的体制创新

The Basic of the Rise of US Bio - Medicine : Medical Education and Innovation of Scientific Research System

谢蜀生

(北京大学医学部,教授 北京 100083)

美国医学的领先地位是 20 世纪 50 年代以后才牢固确立起来的。据统计,在 20 世纪后半叶的 50 年中(1950~2000)获诺贝尔医学奖的美国人有 67 人(平均每年 1.3 人);但在 20 世纪初的前 30 年,美国无一人获此奖。直到 1930 年兰兹泰纳才成为第一个获诺贝尔医学奖的美国。这说明在 20 世纪的前 50 年,美国的医学在世界医学中地位并不突出。如果把时间再向前推 100 年,美国医学的落后状况就更令人吃惊了。

据美国医学史学会前主席杜菲的描述,1799 年 12 月 14 日的清晨,患病中的美国总统华盛顿因咽喉发炎召来他的私人医生,于是一场典型的“死亡治疗”开始了。医生们“用斑蝥给他的喉部发泡,将水蛭放到他的喉部和耳后,并用灌肠剂”;“在几个小时内,华盛顿被 3 次放血,并吸用几剂甘汞和灌肠药。下午 3 点,当这些措施都无效时,医生们认为进一步的治疗是放更多的血。”这一次放了 32 盎司的血,血液变稠变慢了,华盛顿的病情迅速恶化。再过 16 天,新世纪的钟声就要敲响,这位美国的开国总统已经能听到新世纪的脚步声了,但此时死神更快地向他逼近。在这种“死亡治疗”下,华盛顿跨世纪总统的梦想在新世纪的黎明前破灭,总统于当晚 10 时死亡。总统的命运尚且如此,一般平民的医疗状态就可想而知了。

对比今天美国医学的辉煌,上述的一切似乎不可思议,但却是事实!长期以来,盖伦建立的体液学说一直是西方医学的基础。放血、发泡、灌肠、催吐、发汗这些治疗方法一直是西方医学的主要治疗手段。美国早期医学几乎都是殖民者从欧洲搬到新大陆的拙劣翻版。美国医学界这一段在“体液论”主导下的医疗方法一直持续到 19 世纪末。当时代进入 20 世纪后,美国医学却开始发力,并在其最后的 50 年中迅猛异常地发展。20 世纪的生物学革命是由 1953 年 DNA 双螺旋的发现引发的,虽然这一伟大发现是在英国的卡文迪许实验室完成的,但其源头

却在美国。为 DNA 双螺旋结构发现奠定基础的信息学派和生化遗传学派都在美国。可以说,到 20 世纪中期,生命科学的研究中心已经转到了美国。到世纪之交,当人类基因组研究、组织工程和干细胞研究、动物克隆技术、生物芯片技术这些生物医学的重大进展不断从大洋彼岸接踵而至的时候,人们禁不住产生一种探索的冲动,这一切是怎么发生的呢?

普遍认为,美国从 19 世纪末和 20 世纪初开始经历了一次以医学教育和科研体制的革新为先导的医学革命,正是这种体制上的创新,为美国医学科学的强劲发展提供了源源不断的动力。

一、医学教育体制的重大改革

与各民族经验时期的医学一样,美国医学一直是以一种“师傅带徒弟”的方式来传承的。美国独立战争后,各类“医学院”纷纷出现,但这种教学的基本方式没有多大变化,学校招揽学生的主要目的是为了赢利,因而完全不顾学生的入学条件。杜菲描述了一个几乎是天方夜谭的故事:1887 年缅因州卫生局一位官员的 8 岁女儿向多所医学院申请入学,“虽然她声明,她不具备任何入学的资格,但超过一半的学校接受了她的申请”。入学如此,毕业的要求也只是一种形式而已。1870 年哈佛医学院的毕业考试由 9 名教授组成,考试不用笔试,教授们只用 5 分钟时间向毕业申请人口头提问,9 位教授中有 5 位满意就可以通过。在管理上,医学院完全独立于大学,如哈佛医学院 1782 年成立时只是一个由 3 个教授组成的医学系。在此后的 88 年间,它与大学的关系只是形式上的。它自行其事、自立规章,教授们行医并向学生直接收取讲课费。学生在校 2 年,每年只上 4 个月课,教学质量极差。1870 年,哈佛大学校长艾略特决定从根本上改革哈佛大学的医学教育,采取的措施主要是:(1)把医学院并入大学,正式向

学生收取学费,向教师发放薪金,彻底将医学院的控制权划入大学的管理系统;(2)严格学生的入学考试,每年进行综合笔试;(3)改革学制,“学生的上课时间从每年4个月延长到9个月,并引入了3年制的教学规划。”艾略特对医学院的彻底改造一时引起剧烈的震荡,1870~1872年医学院的注册学生人数锐减了44%,但艾略特并不动摇。随着时间的推移,哈佛医学院的毕业生水平明显提高,医学院的声望也随之增强。在这之后,美国其他一些有名望的大学,如耶鲁大学、宾夕法尼亚大学、密执安大学的医学院都仿效哈佛医学院的改革,这对美国医学教育的革新起到了一定的推动作用。但这种各校自发的改革并没有从根本上触动美国医学教育体制,因而不可能在实质上改变美国医学教育的整体状况。受利益的驱使,一些“垃圾”医学院仍在不断增加。据统计,1880年美国有医学院校90所,到1900年就增加到151所,毕业生的水平普遍低下。

与此同时,一大批从欧洲学成回国的留学生渐渐地在美国医学界形成了一股势力,并逐渐在美国医学会中占据了重要地位。他们对美国医学教育的状况严重不满。1906年美国医学会医学教育委员会(CME)提供了一份报告,揭露了5个州的医学院声名狼籍的状况,并在以后的调查中进一步表明,全国大约只有50%的医学院“符合现代医学的要求”、30%条件很差、20%完全“名不符实”。在这种情况下,CME于1907年向卡内基基金会提出申请,要求出资对美国整个医学教育的状况进行调查。基金会接受了这个要求,并责成弗莱克斯勒负责此项工作。弗莱克斯勒毕业于约翰霍普金斯大学,曾游学欧洲多年,对那里的教育进行过深入的考察和研究。他接手这项任务后,在18个月内走遍了当时美国所有的115所医学院,对各个方面进行了认真的调查和分析,并于1910年提交了一份调查报告。报告认为,美国大多数医学院的情况很糟、学生水平很低、实验室根本不存在、医院与医学院脱节、基础课与临床教学互不相干、经费严重不足,等等;“总的情况是一事无成的学校林立,它们由旧式的开业医生管理,即使提供资金,他们也不会把它用来改善教学设备。”调查报告对霍普金斯大学注重研究的医学教育模式备加推崇。他建议关闭全国120所医学院,把经费集中使用在那些值得资助的学校,并提出了一系列的改革医学教育的措施。这就是著名的“弗莱克斯勒报告”。

弗莱克斯勒报告被认为是美国医学教育的转折点,它引发了一场美国医学教育的大规模改革,大量不合格的医学院不是合并就是被淘汰。到1930年,美国医学院的数目下降到66所;此后,新的医学教育体制逐步建立起来;新生的入学标准一般需达到3年制本科毕业水平;学习过程包括2年基础课、

2年临床课以及1年的实习期,使医学院的学制长达8年;专科医生还需要进一步完成专科的实习训练。目前医学院是美国入学要求最高、学制最长、毕业要求最严的高等学校。由于医学以人的健康与疾病为研究对象,这种严格而长学制的医学教育体制是完全必要的。实践证明,它不但大大提高了美国的医学教育水平,并且为美国医学科学的快速发展奠定了坚实的基础。

二、医学科研体制的稳固确立

在美国与医学教育正规化平行发展的另一条路线是对医学基础研究的重视和加强。临床医学对基础医学的需求度,是衡量一个国家医学整体水平的重要指标。19世纪下半叶,欧洲大陆的基础医学进入了一个繁荣时期,细菌学、病理学、生理学、解剖学等有了很大的发展,使医学从长期以来一直是一种经验性的技艺逐渐转变为科学。这个时期,美国的基础医学研究还十分落后,要从事医学研究的美国人必须到欧洲去留学。据统计,从1870~1914年,仅在德国就有1.5万名美国医生在学习。随着留学欧洲的美国医生回国人数的增加,美国医学界的人才结构逐步发生了变化。他们一方面成了美国医学界最有名望的医生;另一方面也把欧洲大学先进的医学教育方法带回美国,逐步成了美国医学改革中最激进的中坚力量。

在医学院确立医学研究重要地位的工作是由霍普金斯大学开始的。霍普金斯大学创建于1876年,第一任校长是当时任加州大学校长的吉尔曼。吉尔曼毕业于耶鲁大学,1853年到1855年间,他曾游学欧洲,遍访过英、法、德、俄的许多大学。回国后他发表大量的文章宣传欧洲的科学和教育体制,并决定改革美国落后的教育制度。在加州大学他极力强调科学研究对大学的重要性,但加州大学的校董会是由政府官员组成的,他们对学校事务指手划脚、横加干涉,因此吉尔曼的办学思想无法得以贯彻。但向霍普金斯大学提供的350万美元的建校资金以及建校事宜,则不受政府、政治及宗教势力的影响和限制,校长和非官方的董事会对学校建设拥有全权,这为吉尔曼施展抱负提供了一个极好的机会。吉尔曼在霍普金斯大学彻底贯彻了他的办学思想,强调科学研究的重要性,并首先建立了研究生院。后来的事实证明,吉尔曼校长的远见卓识和非凡的管理才能不但深刻地影响了霍普金斯大学的发展方向,而且对整个美国的教育体制都产生了深远的影响。1901年吉尔曼退休,正逢霍普金斯大学建校25周年,在庆祝会上,著名的教育家、哈佛大学校长艾略特致词说:“吉尔曼校长,您的第一件功绩就是建立了第一个研究生院。它不但自身实力强

大,而且带动了全国和其他大学的水平。”正是吉尔曼校长,开创了美国研究型大学的先例。这种研究型大学的体制不但在美国延续至今,而且也被世界各国广为采用。

1880年,霍普金斯大学开始筹建医学院,吉尔曼选中了刚从欧洲留学回来的韦尔奇作为医学院院长,负责此项工作。韦尔奇留学德国,是著名病理学家科恩海姆的得意门生,是一位才华横溢、具有开创性才能的医学教育家。他决心以霍普金斯大学的模式改造美国的医学教育。他认为,美国的医学院必须兼顾教学与研究,应当既是教学机构又是研究中心。他招募了一批从欧洲留学回来,具有真才实学的年轻学者,极力推进研究型医学院的模式,并取得了明显的效果。到20世纪初,霍普金斯大学医学院已居美国医学院校之首。1907年弗莱克斯勒负责美国医学教育情况调查时,首先就从霍普金斯大学医学院开始,他认为这种教育和科研相结合的方式应当是美国医学教育的主要方向,并极力主张私人基金会和政府的教育基金主要应支持这类学校的发展。韦尔奇的改革和弗莱克斯勒的报告,为霍普金斯大学医学院赢得了广泛的声誉,它的毕业生到处受欢迎并成绩卓著。到20世纪20年代,霍普金斯大学医学院的毕业生占据了全美许多医学院的重要位置,使研究型大学的霍普金斯体制得以在大范围内推广,并在美国的医学教育中牢固地确立了它的地位。医学基础研究不但促进了美国临床医学的发展,而且引发了一系列生命科学研究的突破,使美国的生物医学很快走在了世界的前列。

三、美国生物医学的崛起及其启示

医学教育改革和科学研究体制的确立,为美国生物医学科学的崛起奠定了基础。以1930年兰兹泰纳获第一个医学诺贝尔奖为标志,美国医学已完成了它的革命时期,进入了硕果累累的腾飞阶段。“二战”前后,一大批欧洲一流科学家流入美国,为美国科学(包括医学科学)的发展提供了宝贵的人才资源。“二战”中实施的曼哈顿计划的成功,以及磺胺药、抗菌素的发明使美国政府感受到了科学研究对提高综合国力的重要性。他们相信,对基础研究的投入一定可以创造更大的财富。“二战”后的美国随着经济实力的增强,对医学基础研究的投入也大幅增加,1947~1966年的20年中,联邦政府对医学的研究经费增加了20多倍(每年翻番)。与此同时,一些国立和私人基金会资助的研究机构也以充裕的研究经费和良好的科学研究条件,吸引着医学院的毕业生进行博士和博士后研究,形成了一个以医学院校和研究机构为主的基础医学研究网络。强大的研究实力和充足的研究经费使原创性的研究成果

不断产生,使美国医学科学始终保持着一一种具有强力后劲支撑的繁荣局面。

20世纪70年代后期起,一些大的生物技术和制药公司直接大量投资创建非营利的生物医学研究所,科学家们在此可以不受干扰(包括研究经费申请等)地进行基础研究。其优厚的待遇和日渐宽松的研究环境,对美国生物医学优秀人才的吸引力越来越大。进入90年代以来,许多重要的医学研究突破和获诺贝尔奖的研究成果(如PCR技术)都出自这类研究所,其中最引人注目的是从事人类基因组计划研究的塞莱拉公司,在人类基因组图谱的绘制方面其精确度甚至超过国家基因组研究中心。由以营利为目的的生物技术和制药公司高强度地投入非营利的基础研究,是美国(包括西欧和日本)近30年来生物医学研究中的一个新的动向和趋势,促成这一发展的内在和外在的因素及其影响是值得深入研究的课题。

美国的生物医学在过去100年中获得的突破性发展,原因虽然是多方面的,但显然,医学教育和科学研究的体制革新起了关键的作用。一种良好的体制似乎具有一种“自组织”的特性,它形成了一种聚集人才的强吸引力,并为他们提供了可以充分发挥作用的环境,使高强度投入获得高效率的产出。只有这样,人才、资金、环境才能形成一种良性互动的格局。这也许可以为我国科教兴国战略提供可借鉴的有益经验。

从某种意义上讲,“美国模式”是人类历史上的一个奇特现象。它在短短的200年间,在科学、文化、经济和社会等方面都创造了一个典型的“暴发户”形象。人们喜欢也好,不喜欢也罢,这个“暴发户”的“幽灵”正在全世界转悠、渗透。正确的态度不是回避而是认真研究。人们正从各个不同的角度研究美国历史。从医学的角度看,美国医学史应当是我国医学史研究的一个重要方面,可惜的是在汹涌澎湃的经济大潮背景下,在人文科学这个寂寞的领域中,能有多少人会拒绝急功近利的诱惑,静下心来搞一些踏踏实实“纯学术”性的研究呢!但历史可以昭示未来,研究和分析成功的经验可以使我們少走弯路。在“科教兴国”的战略下,我国的教育和科研体制正在经历剧烈的转型变化。科学史(包括医学史),尤其是近现代科学史的研究,对国家、民族来讲,实际上是具有现实意义的,因此应当进一步重视与加强科学史的研究,以史为鉴,拓展未来。

参考文献

- [1] 杜菲著,张大庆等译.从体液论到医学科学——美国医学的演进历程.青岛出版社,2000
- [2] 舸昕等编著.从哈佛到斯坦福.东方出版社,1999
- [3] 黎光耀,赵野木.诺贝尔自然科学奖世纪回眸.科技导报,2000(5)

(责任编辑 肖庆山)