

· 国外医学报道 ·

外科学的创新——一个历史性的观点

Riskin D J, Longaker M T, Gertner M, et al. *Ann Surg*, 2006, 244:686-693.

近10年来,创新的概念和原则已经得到了很大程度上界定^[1-3]。这些关于创新的概念现在可能已被用于其他不同领域中。外科学作为一个古老且受尊敬的领域,建立于连续创新的基础上,具有独特的文化和深厚的传统。虽然多方面的创新相关研究可直接应用于外科学,但有关外科技巧和实践的特殊方面仍需要专科的思考。因此,描述、研究适用于外科领域的创新是外科医生的责任。

杰出的外科医生 John Ericksen 曾于1837年向维多利亚女王说:“明智和仁慈的外科医生将永远拒绝进入腹部、胸部和脑部。”如今我们外科医生同事们每天平均做80 000台手术,其中多数为腹部、胸部或脑部手术。从那时到现在的外科创新主要在以下几方面:

(1)简单的工具改革:Kocher钳。

(2)革命性工具:Fogarty导管、可视性腹腔镜工具。

(3)革命性技术或科学:麻醉和无菌、心肺分流术、激光、脉搏血氧定量法、基因芯片微阵列。

虽然外科学富有创新的传统,外科创新的研究却是新领域。过去10年间已发表了10篇专论外科创新的同行评述文章,是之前发表文献总数的5倍。越来越多的外科领导者认为创新是保持职业品质的唯一途径。迄今,已尝试了系统评估用于外科学技术创新较广义的概念。在外科史的背景中,特别是手术内窥镜部分,我们设法参考技术创新最广泛背景中的通用概念以用于外科创新的领域。本文将通过既往参考资料的支持,对创新的各方面进行描述。

本文的目的在于引发关于外科创新实践与策略的话题。这些实践与策略是建立在技术创新研究中正在形成的一些概念的基础上。将回顾现有的思想,同时给出与外科创新领域成果相关的新的观点和概念。

对于外科创新的综合性分析需讨论包括伦理、经济、政策和教育等所有重要方面。但是,为保持本文的重点,本文集中讨论关于如何确定、评估、批评和鼓励创新的基本概念。

1 创新的定义

创新是一个广义的术语,定义为引起新事物的行动^[5]或使用一种新观念或

方法^[6]。尽管创新更清晰地定义为某些思想结果或精神创造,某些情况下,创新与发明是同义词。重要的是没有技术或其应用是全新的,因此没有发明者能在真空中工作^[7]。所有创新的定义均包含新的观念和新的应用或实践行动。新观念与应用相结合是外科的中心法则诠释了外科医生历史上的成功是外科医生作为革新者和由他们的创新带来的进步。那些新观念可能表现为工艺、技术或两者的结合。外科创新将新观念应用于解决临床需要的过程类似于转化性研究,将基础研究应用于解决临床问题。

研究并不等同于创新。基础科学例如免疫学、生物化学和生理学等的发展代表了关键性的重要进步。这些研究充实了基本知识库并支持未来的发明。但基础科学研究并不等同于创新,因为它不要求应用或预期使用价值。两者间的距离可比作转化间的缺口。

2 创新的基本概念

创新研究中使用的大量术语是全新的或缺乏通用的定义。有些外科创新中具有代表性的重要概念需要定义和明确。一些术语是基于技术、市场影响力或临床效果,这些术语之间不相互独立并常有含义重叠。

技术创新可能是启动性或增加性的。启动性技术是指支持某一领域更进一步发展的创新。例如,器械灭菌帮助外科学取得了无数的进步,因此代表了一项启动性技术。同样地,由 Carel 完善的血管吻合技术也是启动性技术,它促成了从血管修复到器官移植一系列外科技术进步和创新。另一方面,增加性技术变化是指边缘性改善当前有效的技术,而不导致显著技术改变的创新。一个具有更好控制力和放置特性的外科夹就代表了一个增加性变化。

过去 10 年间,多种基于市场的术语被提出以描述创新对商业的影响。破坏性技术变化界定为推翻产业领导、导致其市场占有率显著损失的创新。在外科领域,产业领导可定义为决定技术进步的大型公司集团。在广义解释中,产业领导可能是常能决定技术采用的一个医学专业的临床领导者。这些情况下专业市场份额依据患者容量而变化。

一般来说,破坏性创新直接是技术性的,由形成一个新产品的市场开始。当技术引进时,该技术常不如现有技术或在其他方面不受顾客欢迎,从而使产业领导忽视。但随着技术的发展,在区域市场中破坏性创新的发展曲线超过了当前竞争者^[2]。例如经皮腔内气囊血管成形术在发展早期危险度高且不如开放性冠状动脉分流术。但是最终证明它在胸心外科领域产生了破坏性作用,导致市场份额向介入性心脏学的转移。

相对于破坏性变化的是支持性变化。这一变化定义为改进,通常由现有的产业领导安排,以维持现有技术的增长率。这些进步可能是巨大的甚至能促进启动新技术或操作,但不破坏现有市场。冠状支架的发明就是支持性技术变化的一个例子。作为一项增加性变化它改善了现有市场结果而没有推翻团体或临床产业领导。

评估外科创新的历史时,已有的科技创新术语在定义和命名上起作用。随着科技创新领域在过去十年间的发展成熟,其中大量名词仅仅最近才被定义和引入到公共用法。为进一步了解这些概念,推荐参考文献中由 Utterback^[1]、Christensen^[2]和 Roberts^[3]完成的开创性工作。

这些根本上是基于商业分析中能更好地理解市场影响力和产业趋势而产生的概念和术语需要经过验证。领域中最知名的出版物首先聚焦在计算机磁盘驱动产业^[2]。当这些概念描绘出一个基础时,相对于公司经营者,内科医生和外科医生显然具有不同的观点。大多数外科医生的创新是基于日常工作是在对每位独特患者和他们疾病独特的缝合治疗和手术基础上产生的。

这些尚未解决的问题,或现有治疗的反复失败激励外科医生去寻求更好的方法。例如, Tom Fogarty 首先证明了腹股沟到腘窝的动脉切开术不适于取出栓子。事实上,这样的操作常需随后多次手术甚至需行截肢术。贯穿整个发展史,外科医生是最多产的医疗设备创新者。我们创新的词典必须反映出这样一个历史:其常较少依靠市场影响力,而更注重对患者的治疗结果、同行评议和尊重。应注意到外科创新的推动力可能正在改变外科治疗和健康关怀,就整体而言,至少作为初步结果测量,外科创新受财政业绩控制。

在对外科史的调查中,现有的创新文献并未很好描述或说明外科的细微差别。外科创新的发展史遵循涨落模式。发展新的启动性科技,通常建立在其他工作基础上。技术可能缓慢或迅速地被采用,最终导致医学能力和操作的飞速扩展。飞速扩展又会带来一个缓慢的技术精练和方法巩固时期。此时医生可能开始尝试建立在已有启动性技术上的不同技巧,最后个别或几个将被广泛地应用,其余的将被放弃。因为一些外科医生具有科技的领悟力并喜爱新技术,常常更早成为采用者,而且有时加快了接受的进程并巩固了扩展阶段。另一方面,因为许多外科医生趋向规避风险,可能会出现较长的避免变化时期。

外科创新新术语命名应将重点放在承认新技术对临床的影响,而不是对市场影响。也应表现出科技不断起伏发展的特征,并且描绘出创新的这些阶段。创新扩展阶段可定义为技术飞速发展并且显著改变患者治疗的时期。大多数启动性

技术和操作都支持新科技发展和扩展期衰落构成的网络。创新的改进时期可定义为现有技术得到提高但患者治疗基本无改变的时期。改进性创新一般或是增加效率,减少劳动或设备成本,或是轻度改善治疗结果。多数破坏性技术是应用或改善现有技术的同时减少单位成本^[2]。增加性技术同样适用于改进范畴。扩展和改进时期的期限是不受产业领导约束的,他们反映了创新的历史进程和创新对患者及提供者的全部影响。创新的阶段和类型都需要得到重视。

很多资料提出了以商业的角度的描述现今对创新的众多认识。为进一步理解应用于外科领域的这些概念,本文将对外科内窥镜术进行调查,以其发展史中的关键的环节作为引证来说明创新中的概念,而不是试图描述所有导致这一技术的全部创新。因为几乎全部外科特性促成了内窥镜治疗术的进展,本文将焦点放在整个外科创新而非特别的附属专业。对于另外的历史背景,在此推荐了一些与主题相关的书籍和文章^[8-10]。需要注意的是,在内窥镜治疗术发展史中,虽然一些方面已被认为失败,但许多方面被尊为重大成功。本文无意于赞同或批评任何个人或领域,而更愿意全方位从这项技术发展中得到学习。

3 内窥镜治疗技术的兴起

内窥镜外科的历史分为若干阶段,一般按发展分为以下几类技术:光源、可曲装置和介入工具。这些部分是平行发展的^[11-12]。

公元前4世纪在科斯岛上希波克拉底第一个描述了直肠内窥镜^[13]。这是一项启动性技术,支持了例如金属盆腔镜等后续内窥镜技术的发展^[12]。

直到出现聚焦照明这项技术才出现了重大变化。1805年,Philip Bozzini 发明了一个通过镜面反射烛光能看到膀胱和直肠的照明装置^[13]。这一启动性技术促使了此后照明设备方面关键性的重要发展。Antoine Jean Desormeaux 在 Bozzini 的外部光源基础上创造并提出了第一个功能性膀胱镜^[11],这为他赢得了“内窥镜之父”的称号^[8]。尽管文献中常时间混淆,Desormeaux 的工作在1855年^[14]于巴黎的首次发表后,通过后来1865年^[15]和1867年^[16]的法语、英语出版物得以广泛传播。Desormeaux 的创新是一项启动性步骤,并在随后十年得到了无数次重复和改良。这一时期内还陆续出现了食管内镜^[17]和子宫内镜^[18]。启动性技术和操作的结合刺激内窥镜创新进入了扩展时期,出现了多样技术的发展并对患者治疗产生了显著影响。

内窥镜的快速发展和技术变化时期逐渐由精练技术的低潮时期取代。一些增加性改变,例如 Boisseau du Rocher^[11]将镜头与导入鞘分离并使用不同的望远镜,使内窥镜装置向更方便使用的方向演变。这一精练改进时期支持了功能性技

术的发展,并断言了内窥镜演变的下一个扩展时期。

1901年,Georg Kelling将膀胱镜应用到狗的腹腔,完成了第一例腹腔镜检查术^[19]。启动性技术电光源与启动性腹腔镜操作结合后促成了体腔的可视化实验时期^[12]。尽管Kelling的工作引起了大家的兴趣,并几乎做了20年相关实验,但随后的50年大半是内镜技术的精练改进。在这缓慢改进时期,大量的注意力集中在胸心和创伤外科领域的飞速扩展上。20世纪六七十年代间,Kurt Semm通过发明自动充气、热凝固法和内窥镜冲洗术再次点燃了人们的兴趣,并启动了内窥镜治疗术的进一步发展。

20世纪七八十年代,开始了一个新的内窥镜治疗术扩展时期。现代最小通路手术通过整形外科的关节内镜和妇产科的腹腔镜得以大量展示。讨论许多泌尿外科学、妇产科学整形外科学、胸科学和普通外科学的内窥镜先驱者超出了本文的范围。详细信息参见一些外科专业文章^[20-22]。为说明创新的基础概念,将对一项已充分认证的内窥镜术进展——腹腔镜胆囊切除术进行讨论。在与内窥镜治疗术相关的发展中,腹腔镜胆囊切除术的出现代表了介入操作的转折点,并推进了操作和技术发展的扩展时期。

吸取整形外科、泌尿外科和妇产科进展的优点,Philippe Mouret和Francois Dubois,在1987年使用全新设计的内窥镜装置完成了第一例腹腔镜胆囊切除术^[23]。这一消息的传播引起了世界范围的关注,导致了外科内窥镜的大量研究和飞速进步。在手术表现为启动性步骤时,新近发展的视频内窥镜扮演了启动性技术的角色。对于那些最初认为这项技术昂贵、费时,不会转变为介入腹腔镜时代的集团和临床产业领导,这一工作是破坏性的。注意,在破坏性创新中,产业领导常常未能识别出新技术的价值,而给小型工业集团和个人提供了机会。

4 创新的评估

为评估创新是如何发生的,必需理解个体创新者。在这一节里,用外科内窥镜的历史来评估已选定的创新者及其活动的周围环境。为什么外科医生始终在创新中表现优异并引导医疗设备的发展?为何一些外科医生在创新中成功而另一些失败?这些问题将通过前面关注的外科医生共性和随后介绍的一些创新新概念来评价。

4.1 外科医生创新者

外科医生是根本性的决策者。在绝大多数公司,只有最高执行者才能做出重大领导性决策;然而所有外科医生每时每刻都面临着会带来重大影响和后果的临床决定。此外,私人开业的外科医生还是他们团体的决策者。在团体的背景里,

Clark 和 Wheelwright 提到了重量级与轻量级团队的比较。一个重量级团队包括了能轻松冒险并做出相应独立决定的决策者^[25]。因为必需的减少风险体制,这样的个人罕见于公司环境中。基于个性和训练,大多数外科医生领导的团队自然归入了重量级团队的分类中。

在行业中,外科医生历来就是观念创造者和创造性的从业者。在最初由 Utterback 描述的技术生命周期里,观念产生和评价的第一阶段是不固定的,并且需要想像力和灵活性^[1]。当问及哪里是产生创新的最大薄弱点时,多数管理人员指出是观念产生阶段^[26-27]。外科医生的训练需要日常的情况判定、决策分析和经常发展新处置。每个临床病例都提供了独特的挑战,并且需要一定的创造力。出于这些缘由,外科医生在面对创造性的和前景不明的技术发展时常常优于他人。

外科医生了解临床需要,可能预见到未来的进步和机会。导向性使用者定义为一个技术的使用者,他当前的强烈需要在以后数月或数年间会成为市场的普遍需要^[28]。许多外科医生在介入外科领域是导向性使用者,他们本能地意识到市场显现的机会。另一方面,在市场显现时公司常有一段时间难以识别或竞争。许多集团规划体系未能关注资深管理者注意到的不曾预料的成功,尤其新的市场^[29]。而且,因为晋升常常依靠于短期成就,管理者必须使自己远离产品发展中固有的不确定性,而是技术性的自我保护以防丧失团体的委任^[30]。由于团体结构和资金程序,一个公司的领导者可能只能在外科医生识别出临床机会后数年才意识到成形的市场。这些部分解释了为何外科医生成功地启动团队创造颠覆性技术。而且,作为一个领域的领导者,外科医生具有优势去根据临床结果来改进一项操作或发明。这些实践在严格审查下进行,并随着公众和学术利益冲突而更新。显然在外科创新史中,新技术或操作的个人支持者是创新发展和应用的基础^[30-31]。

虽然创新者的人格是新技术发展和应用的关键,但背景也可能同样重要^[32]。对于外科创新,本文将使用术语“背景”来谈及时间和地点。一项发明的时间不仅由来自普通公众的兴趣水平决定,而且由技术的实用性和成本效率决定。对一个引起领域扩展的启动性手术来说,常需要一系列新技术的实用性。发明的地点同样非常重要。一个小城市的创新者很难有必需的知识交流和学术联系来使发明受到注意^[14]。而时间可能决定技术的实用性,地点常可决定资金和智力资源。外部因素或与地域相关的增强效益、产品采纳和个人网络等正日益受到重视。医学科技群体的重要性已得到高度褒扬,美国最大的群体正在旧金山湾区域和波士

顿茁壮兴起。

为深入阐明这些新概念并突出特性和背景对启动性创新发展的支持作用,拟对最先使公众广泛注意的内窥镜和一个多世纪后被公众广泛关注的腹腔镜外科进行调查。

4.2 外科创新者的背景

Antonin Jean Desormeaux 1855年在巴黎首次向医学科学院介绍了膀胱镜^[11,33],他也因其发现和技术而被誉为膀胱镜之父^[34]。人和环境对他的创新都至关重要。

Desormeaux的工作背景是19世纪五六十年代的巴黎。那是一个医学科技广泛传播的时代。1846年Dr. William Morton首次演示了麻醉。1859年Charles Darwin发表了《物种起源》^[35]。Joseph Lister关于无菌术的重要论文即将在1867年的柳叶刀杂志上发表^[36]。在这个时期,法国是世界医学发展的中心。在这个世纪里,法国科学家发明了现代诊所、听诊器和疾病的微生物学说。

作为个人,Desormeaux实践着他的创新。在白炽灯泡问世后研究了25年,他最终放弃了需要助手携带并调试的蓄电池。而将Philip Bozzini的内镜照明系统改进成为自然光光源聚焦装置。为此他定制了一系列内镜导管^[16]。Desormeaux非常热衷于传播他的想法,同时,他也因为在巴黎医学科学院所作的介绍膀胱镜的那次演讲而闻名。这场公开演讲甚至刺激美国工匠们开始进行内镜的生产。

那个环境为Desormeaux提供了必须的聚光技术和透镜,同时提供了一群医学科技革新者竭力与他合作。他的人格使他能发表和宣传他的成果。这些不仅帮助Desormeaux制成了第一种有用的内镜,同时宣传了他的发明并刺激了整个领域的扩展。

一个现代的创新事例是介绍腹腔镜胆囊切除术。1987年初,法国里昂一位普通外科医生Philippe Mouret,为一位患有妇科疾病和胆囊结石的女性患者手术。他把腹腔镜转向上,实施了首例腹腔镜胆囊切除术^[12]。在Mouret尚未发表他的经验时,巴黎的Francois Dubois得知这个手术并与Mouret见面。当年晚些时候,Dubois开始在动物和人身上实验并把他的工作在巴黎的学术会议上发表。Dubois同一个法国同事Jacques Perissat一道宣传Dubois腹腔镜胆囊切除术的成就。通过接待外科医生和频繁地组织会议,不断地改善操作的可视性,越来越多的医生开始对这种方法建立起信心。此后数年间,腹腔镜可视技术迅速开展,医生们也越来越有兴趣实施更复杂的手术。

Dubois'之创新的背景是1987年的巴黎。那时,世界范围的信息交流已经非

常容易。Dubois 积极地参与临床研究和发表论文,并与一学术网络相链接。也许,更重要的是 Dubois 接近身处里昂的 Mouret,并能够亲自见到他^[38]。此时还与一系列的技术进步同步。20 世纪六七十年代,照明系统发展了近端光源和冷光源。1983 年 Welch Allyn 发明了非光纤的内镜视频技术^[37]。Nezhat 发明的第一台微型固体摄影机于 1986 年问世^[39],这使得摄像与内镜链接成为可能^[40-41]。图像传输改善了视野,使助手能够同时观察,有力地支持了内镜的推广和创新。

人格也支持 Dubois 成为一个有作为的创新者。作为大学教授,他展现了对临床新方法的极大兴趣,并积极地发表自己的成果^[12]。当他听说了这个令人好奇的腹腔镜使用方法,便安排与 Mouret 会见并与其讨论该手术。当他实践和研究这个手术时,还热衷于组织他的同道举行学术论坛。他成为了一张网络的中心,他同当地的同事合作,并吸引别人学习他的技术^[42]。

人格和合适的环境共同使 Desormeaux 和 Dubois 成为杰出有效的创新者,发展了新的技术并带动该技术投入实践。这些因素强调了作为外科创新者的一些基本特征。现在也许正是促进纳米技术的再生医学或机器人技术飞速发展的环境。在环境背景下,这些领域需要有效的临床创新者带来新疗法和改进医疗水平。

5 创新的批评

很明显,在新技术新规程发展的整个历史中,外科医生始终扮演着关键的创新者的角色,但很多创新者却发现它们的工作很难对整个外科团队产生影响。在美国医疗行业被认为是最保守、最反对变革的行业^[13]。在医疗行业中外科文化被看做是特别传统的而且过分强调过去。可以理解,在激进或新奇的方法可能严重影响发病率或死亡率的领域其整体氛围应是保守的。然而,当改革者和创新被我们领域多数人所忽视或积极拒绝时可能失去无数的机会。

为了用外科内镜的框架来理解创新是如何被拒绝的,拟调查前述部分的相同事件以阐述引进新技术的困难。

Desormeaux 在 1865 年就可以建成一套有用的内镜并产生利润。当制造出内镜窥时,当时的电气学和麻醉学进展并没有对他的努力产生影响。当时已经有了足够的科学技术,为什么 1805 年 Phillipe Bozzini 就能为内窥镜发明了有效的照明系统,却没有得到普及。Bozzini 在维也纳向教授们演示了他的照明系统,但那些人却把其当作“魔术幻灯”给否定了^[8]。他被维也纳医学界指责为“过度标新立异”,而他的创新未能用于实践^[43]。发生此类事件的原因很多,显示当时的外科界没能抓住这一重要的发明并支持创新者。

100多年后,20世纪80年代中期,腹腔镜技术很少用于大手术。尽管可以假定1986年引入计算机芯片电视摄像机使腹腔镜大手术更加可行,但仍不清楚为什么很多较小的手术不能被普及^[37],也不能解释为什么引进这一操作时来自外科界的抵抗是如此强烈。

妇产科、骨科和泌尿外科医生已经用内镜做了数十年的小手术。Dekok1977年完成首例腹腔镜阑尾切除术^[44]。至少有1名医生声称比Mauret和Dubois早数年就完成了腹腔镜胆囊切除术^[45]。然而,在上世纪80年代早期,腹腔镜用于较大手术仍非常少见的。又一次,业内对创新者明显缺乏支持。

很明显,外科医生创新者的个人特质对科技的发展和传播非常重要,但环境也同样重要。环境的含义就是学界对外科创新的支持。

历史上外科界不愿接受变化有无数事例。从1805年Bozzini的内镜照明系统被斥为“魔术幻灯机”到1992年在Caversham会议上新技术“潮汐波”被冠以“威胁西方医疗保健体系”^[45]外科学界始终如一地抵制创新者。

那次会议的纪要写到“外科创新是一种威胁”和“外科学需要防备时尚入侵”^[46]这些思想并非无道理。按照同时期Stirratt等人善辩的解释,“新的外科手术必须经过实验,那就意味着通过个体患者和社会的关于发病率和病死率的临床实验、心理学和社会测试等临床试验结果。”^[46]。需要注意的是,腹腔镜胆囊切除术最开始并没有经过随机对照临床试验的评估,而是由一系列个案逐步发展起来的^[47]。

然而,作为一个以植根于创新为荣,而且事实上依赖创新而存在的领域,我们对于新奇的思想 and 操作太过吝惜溢美之词。很明显,对与创新本身而言,创新者的个人特质以及外科学界对创新的接受程度,与科学技术的创新同样重要。允许和鼓励科技变革非常重要,但均需要培植肥沃的土壤让它们扎根。

6 鼓励创新

以外科内镜发展史为例,我们对技术创新的一些基本概念及其在外科的应用进行了评价。同时也介绍了一些用于外科创新的新概念和专门术语。尽管外科内镜只能反映外科创新的一小的方面,但在外科领域很有代表性。这些概念和术语也适用于创新的其他事例和个人经验。

作为一个专业,我们现在才刚刚开始分析和了解使我们成为过去两千年医疗仪器创新的引领者的一些因素,哪些因素阻碍了我们的发展。具有讽刺意味的是,这方面的研究恰恰开始于很多外科医生感觉受到全面攻击的年代,卫生维护组织(HMOs)及其支持团体呼吁标准化。司法系统鼓励对患者保守性治疗。而

金融实体成本/收益评估和增加了商品化程度。单独来看,这些因素都是提升对患者治疗的积极力量。然而总合起来,它们又确实束缚了创造力和实验科学,最终阻碍了创新。

医生们完成经济指标的压力不断增加,这是负面的影响。工作量增加,回报降低,以前用于专注于教育、科研和创新的额外时间越来越少。负担经济责任是现代经济必然的现象,但职业不能容忍一味地追求经济效益和操纵生产力的策略。

这是否代表一个已经注定的未来?我们认为,对于普通发明家既然科学技术已经变得更加流行而易得,也就为外科创新者们提供了空前的机会。当前治疗性干预发展的潜能堪与19世纪中叶麻醉与无菌术的出现等量齐观。影像学、微创技术以及机器人技术的飞速发展使我们意识到我们正处在一个崭新医疗时代的开端。人们对用于医疗技术和设备发展投入了前所未有的资金、对外科技术的发展产生更多兴趣。当今,成功的外科医生创新者不但要精通医学,还要通晓科技和商务。只要我们的队伍不断地吸收那些聪明、能干和有才能的人,成功就不远了。

在本领域,历史上诞生过很多先驱的创新者曾经阻碍或拒绝过关键的创新。在这个充满机遇和巨大障碍的时代,是我们的职业扮演推动创新的积极角色的时候了。为此,必须了解这个领域的历史沿革、认识我们的成就与过失、认清当前的机遇与挑战、在我们的领域努力创造有利于创新的良好环境。如果不是我们还有谁能担当这个角色?

在本专业,我们的未来依赖我们对创新的清醒认识以及对创新者合理而有力的支持。

(梁燕 翻译 姜军 审校)

参考文献

- [1] Utterback J M. Mastering the Dynamics of Innovation. Boston: Harvard Business School Press, 1994.
- [2] Christensen C M. The Innovator's Dilemma. New York: Harper Collins, 1997:15-16.
- [3] Roberts E B. Innovation: Driving Product, Process, and Market Change. San Francisco: Jossey-Bass, 2002.
- [4] Cosgrove D M. The innovation imperative. J Thorac Cardiovasc Surg, 2000, 120:839-842.
- [5] The American Heritage Dictionary of the English Language, 4th ed. Houghton Mifflin, 2004.
- [6] Jones J W, McCullough L B, Richman B W. Ethics of surgical innovation to treat rare diseases. J Vasc Surg, 2004, 39:918-919.
- [7] History of Technology. Encyclopaedia Britannica, 2004.
- [8] Gordon A. The History and Development of Endoscopic Surgery. London: Saunders, 1993.
- [9] Gotz F, et al. The history of laparoscopy. In: Color Atlas of Laparoscopic Surgery. New York: 1993.
- [10] Modlin I M, Kidd M, Lye K D. From the lumen to the laparoscope. Arch Surg, 2004, 139:1110-1126.
- [11] Lau W Y, Leow C K, Li A K. History of endoscopic and laparoscopic surgery. World J Surg, 1997, 21:444-453.

- [12] Litynski G S. Endoscopic surgery: the history, the pioneers. *World J Surg*,1999,23:745 – 753.
- [13] Rosin D. History. In: *Minimal Access Medicine and Surgery*. Oxford: Radcliffe Medical, 1993:1 – 9.
- [14] Desormeaux A J. De l'Endoscopie, instrument proper a e? clairer certaines cavite? s inte? rieures de l'e? conomie. In: *Compte rendu des Se? ances del'Academie des Sciences*. 1855.
- [15] Desormeaux A J. De l'Endoscope et de Ses Applications au Diagnostic et au Traitement des Affections de l'Ure' thre et de la Vessie. Paris;Balliere, 1865.
- [16] Desormeaux A J. The endoscope and its application to the diagnosis and treatment of affections of the genitourinary passages. *Chicago Med J*,1867,24:177 – 194.
- [17] Bevan L. The oesophagoscope. *Lancet*,1868,1:470.
- [18] Pantaleoni D. On endoscopic examination of the cavity of the womb. *Medical Press Circular*, 1869:26.
- [19] Kelling G. Die Tamponade der Bauchhohle mit Luft zur Stillung lebensgefahrlcher Intestinalblutungen. *Med Wochenschr*,1901, 48:1480.
- [20] Shah J. Endoscopy through the ages. *Br J Urol Int*,2002,89:645.
- [21] Treuting R. Minimally invasive orthopedic surgery: arthroscopy. *Ochsner J*,2000,2:158 – 163.
- [22] Mancuso S. Endoscopy in gynecology. *Rays*,1998,23:603 – 604.
- [23] Paolucci B, Schaeff B, Stuttgart G. *Gasless Laparoscopy in General Surgery and Gynecology: Diagnostic and Operative Procedures*. 1996.
- [24] Spaner SJ, Warnock GL. A brief history of endoscopy, laparoscopy, and laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*, 1997,7:369 – 373.
- [25] Clark K, Wheelwright S. Organizing and leading heavyweight development teams. *Calif Manage Rev*,1992,34:9 – 28.
- [26] Smith P G, Reinertsen D G. *Developing Products in Half the Time*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- [27] Von Hippel E. Lead users; a source of novel product concepts. *Manage Sci*,1986,32:791 – 805.
- [28] Drucker P. *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper & Row, 1985.
- [29] Schon D A. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books, 1983.
- [30] Denis JL, Hebert Y, Langley A, *et al* . Explaining diffusion patterns for complex health care innovations. *Health Care Manage Rev*,2002,27:60 – 73.
- [31] Greer AL. Scientific knowledge and social consensus. *Controlled Clin Trials*,1994,15:431 – 436.
- [32] David T E. Innovation in surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*,2000,119:38 – 41.
- [33] Shah J. Endoscopy through the ages. *Br J Urol Int*,2002,89:645.
- [34] Darwin C. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. London: John Murray, 1859.
- [35] Lister J. On the antiseptic principle of the practice of surgery. *Lancet*. 1867,2.
- [36] Picard J F. American patronage and French Medicine; from the Rockefeller philanthropy to INSERM. In: *John Shaw Billings Society for the History of Medicine*. 1995.
- [37] Kalbasi H, Moddaressi Y. History and development of laparoscopic surgery. *J Assoc Iranian Endosc Surgeons*,2001,1:1.
- [38] Sircus W. Milestones in the evolution of endoscopy: a short history. *J R Coll Physicians (Edinb)*,2003,33:124 – 134.
- [39] Nezhat C. Videolaseroscopy and laser laparoscopy in gynaecology. *Br J Hosp Med*,1987,38:219 – 224.
- [40] Dubois F P, Berthelot G. Coelioscopic cholecystectomy: preliminary report of 36 cases. *Ann Surg*,1990,211:60 – 62.
- [41] Dubois F, Berthelot G, Levard H. Laparoscopic cholecystectomy: historic perspective and personal experience. *Surg Laparosc Endosc*,1991,1:52 – 57.
- [42] Christensen C M, Bohmer R, Kenagy J. Will disruptive innovations cure health care? *Harvard Business Rev*,2000,78:102 – 112.
- [43] Filipi C J, Fitzgibbons R J, Salerno G M. Historical review: diagnostic laparoscopy to laparoscopic cholecystectomy and beyond. *Surg Laparosc*,1991,3:21.
- [44] Clarke H C. History of endoscopic and laparoscopic surgery. *World J Surg*,2001,25:967 – 968.
- [45] Stirrat G, Ramsay B. Surgical innovation under scrutiny. *Lancet*,1993,342:187 – 188.
- [46] Stirrat G, *et al* . The challenge of evaluating surgical procedures. *Ann R Coll Surg Engl*,1992,74:80 – 84.
- [47] Banta H D. *Minimally Invasive Therapy (MIT) in Five European Countries*. Amsterdam: Elsevier, 1993.

(收稿日期:2007-01-10)

(本文编辑:谢竞)