

我国风险投资体系研究

Research on China's Venture Capital System

范柏乃 沈荣芳 陈德棉

(同济大学经济与管理学院 上海 200092)

风险投资,是指风险投资组织通过一定的途径和方式向机构或者个人筹集风险资本,然后将所筹集资本投入风险企业(或项目),并以一定的方式参与管理,期望通过出售股权最终获得高额回报的一种商业投资行为。风险投资主体主要包括:风险资本供给方(投资者)、风险资本运作方(风险投资组织)与风险资本需求方(风险企业)。其中风险投资组织是沟通投资者与风险企业的纽带,风险投资组织按市场运作规律,将风险企业置于市场竞争中,通过参与管理和市场评价,使风险企业向股票市场的方向逼近,以实现高收益的投资期望。风险投资体系由风险资本的供给体系、风险资本的组织体系、风险资本的需求体系和风险资本的退出体系4个方面构成。根据美国等发达国家发展风险投资的实践经验,笔者认为,我国风险投资体系的建设主要应该从以下4个方面进行:一是建立以机构投资者为供给主体的风险资本供给体系;二是探索以有限合伙制为主流模式的风险资本组织体系;三是培育以民营科技企业为需求主体的风险资本需求体系;四是构筑以风险企业回购和企业购并为主要退出方式的风险资本退出体系。我国风险投资体系的基本框架如图1所示。

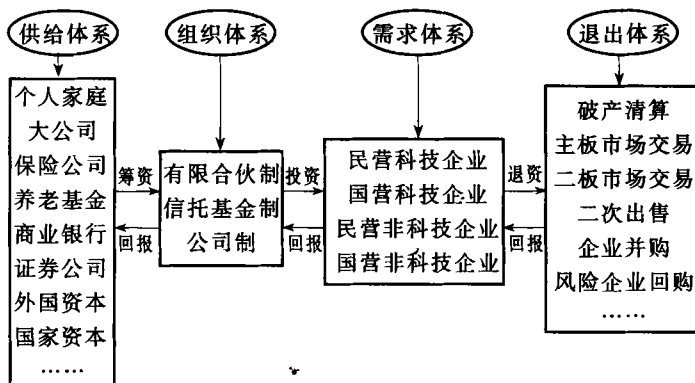


图1 本文建议的我国风险投资体系的基本框架

一、建立以机构投资者为供给主体的风险资本供给体系

发展我国风险投资业面临的首要问题,就是风险资本供给的主体主要是政府(90%是政府资金,8%是外国资本,2%是民间资本),但却没有充分利

用包括保险公司、养老基金、证券公司、商业银行和上市公司等具有投资潜力的机构投资者来建立一个稳定的风险资本供给体系。在政府财力有限的前提下,许多风险投资机构规模小、资金实力弱、风险资本无法形成良性循环,因而难以在高新技术产业化方面起到主导作用。一些风险投资机构只有千万元、甚至几百万元风险资本,只能支持一些投资少、风险低的短平快项目。受风险资本规模的制约,很多风险投资机构无法进行投资组合来分散风险,缺乏抗风险能力。

从目前情况来看,我国风险资本供给体系的结构有以下几种可能来源:(1)个人和家庭投资者;(2)外国资本;(3)政府资金;(4)机构投资者(保险公司、养老基金、商业银行、证券公司、信托投资公司和大企业集团)。

随着经济的持续发展,居民收入稳步提高,居民储蓄存款高速增长。到2000年5月底,我国城乡居民储蓄存款总额已达62195亿元。应该说丰富的居民存款是我国发展风险投资的潜在的巨大资金来源。风险投资周期长(一般在5~10年)、风险大和成功率低(在美国风险投资成功率也仅有10~20%)。它在我国还是新兴产业,个人和家庭的风险意识和风险承受能力都比较弱,对风险投资的认识和了解还需要有很长一个过程。在短时期内(至少是5年,有可能是10年),个人和家庭难以成为风险资本的主要供给主体(其实即使在欧美等发达国家,至今个人和家庭也不是风险资本的主要供给主体)。

目前,国内虽然有东方伟博、四通利方、亚信公司、前导软件、爱特信、金蝶和新产业公司等几家公司在引进国外风险资本方面已取得了一些成功经验,但总的来讲数量还是显得太小,难以形成气候。我国现在的环境离国际风险投资商的要求还有很大的距离,难以大规模地引进国外风险资本。环境在短时期内是难以改变的,因此,外资虽然是有待开辟的重要的风险资金来源,但解决不了我国目前风险投资资金短缺问题。

在风险投资发展的初期,政府直接提供风险资本,对于维护风险投资市场的信心、引导各路资金参与风险投资以及推动风险投资业的发展,确实有重要作用。然而,风险投资是一种风险度很高的商业投资行为,其最终发展必须以市场机制为基础,不应该也不可能完全由政府来包办。美国等发达国

家的经验表明,政府过多地提供风险资本,过多地执行市场微观主体的职能,不仅会导致资源配置的低效率和市场机制的扭曲,而且也有违于其宏观管理的“本分”。因此,随着我国风险投资市场的逐步完善,政府不但不应成为风险资本的主要供给主体,而且应逐步退出风险资本供给者的行列。

在机构投资者中最有投资实力的是养老基金、保险公司和商业银行。有资料表明:1995年我国养老基金总额已突破万亿元大关;1998年全国保险公司保险费收入已达1247亿元;1999年底我国境内金融机构(内含保险业、证券业)总资产已达到17.75万亿元;其中各类商业银行的资产为12.41万亿元,占全部资产的70%。因此,放宽养老基金、保险公司和商业银行等机构投资者的投资限制,加强其资金、资产的运营和管理,提高收益水平,已是非常迫切的问题。

基于上述的分析判断,笔者认为,要消除我国风险资本不足、风险资本规模偏小的“瓶颈”,必须建立以机构投资者(主要是养老基金、保险公司和商业银行等)为供给主体的风险资本供给体系。但由于受到现行的《保险法》、《商业银行法》和《养老基金管理办法》等法律制度的限制,这些机构投资者目前还都不可能大举进入风险投资领域。例如:我国的《保险法》第104条规定“保险公司的资金运用,限于在银行存款、买卖政府债券、金融债券和国务院规定的其他资金运用形式”;“保险公司的资金不得用于设立证券经营机构和向企业投资”。《商业银行法》第43条规定“商业银行在中华人民共和国境内不得从事信托投资和股票投资”,“不得向非银行的金融机构和企业投资”;此外,我国的《养老基金管理办法》也禁止养老基金参与风险较大的投资项目。但从发达国家来看,90年代以来,养老基金、保险公司、商业银行和证券公司等都普遍地加大了风险投资的力度,并已成为美、日、欧等国家风险资本的重要来源。

事实上,养老基金、保险公司和商业银行参与风险投资基金的发起、管理活动可以通过法律上的设计和加强监管来规避关联交易和其它的违法乱纪行为。如在法律上可通过组织分离、职能分离、资产分离等途径来实现。此外,为了最大程度上“规避”风险,这些机构投资者作为有限合伙人,不参与风险投资基金的经营管理,主要承担融资业务,仅以出资为限对公司债权人负有限责任。因此,在立法指导思想上必须有所突破,对现行的养老基金管理办法、保险法和商业银行法等法律作合理的修订,适当放宽机构投资者的投资限制,允许它们适度地参与风险投资(如允许一定比例的养老基金、保险资金和商业银行存贷差额资金参与风险投资,同时规定投资只能通过高新技术产业投资基金或创业投资基金的形式进行)。这样做既可以满足养老基金、保险基金长期保值增值和增强商业银行自身生存与长远发展的需要,同时又能解决我国目前风险资本有效供给不足和风险资本规模普遍偏小的问题。

二、探索以有限合伙制为主流模式的风险资本组织体系

风险投资组织是风险投资体系中最核心的部分(机构),它们是连接风险资本和增长机会(通常是风险企业)的金融中介,是风险投资最直接参与者和实际操作者,同时也最直接地承受风险、分享收益。它们与其它金融机构的区别在于其特有的运行机制。

理想的风险投资组织必须能完成这样3项功能:首先是给经理人员(管理者)足够的权力来管理好组织;其次是可以确保经理人员从投资者(股东)的利益出发来使用这些权力;最后是股东有足够的信息去判断他们的希望是否能得以实现,若不能实现,则有采取果断行动的权利。为了完成这些功能,经过国外几十年的发展和遴选,目前在西方发达国家有10多种风险投资组织形式。从法律形式上看,这些风险投资组织大体上可以分为3类:合伙人制(主要是有限合伙制)、信托基金制和公司制。美国的实践充分表明,有限合伙制是风险投资中将激励机制与约束机制完美结合的组织形式,其效率最高,是美国目前风险投资的主流模式,约占总份额的80%;其次是信托基金制,占19%;再次是公司制,仅占1%。

美国风险投资业之所以能以有限合伙制的组织形式成功地运作起来,其根本原因在于《美国统一有限合伙法》和有关企业的税法为其在法律上作出了如下一些精心的制度安排。

第一,在税负方面,美国等发达国家只对具有法律上独立主体资格的企业征收企业所得税(即法人所得税),而对不具有法人资格的企业(如独资企业、有限合伙企业和合伙企业等)直接征收投资人的个人所得税,而不征其企业所得税,因而有限合伙制在税负上比双重征税的公司制要低得多。

第二,在出资与债负责任方面,有限合伙人(原始投资人)一般投入总投资额的99%,并在出资范围内承担有限责任;普通合伙人(经营者)出资1%,并承担连带无限责任。

第三,在权利设计方面,有限合伙人可以通过合伙人协议条款限制普通合伙人从事某些损害投资人利益的投资活动,如分阶段投资、组建特别咨询委员会、限制普通合伙人联合投资等。有限合伙人在非常情况下通过投票权达到多数时撤换某个普通合伙人,或提前终止合同等方式来及时地保障自己的权益。因而,相比较而言,在有限合伙制中代理人风险和道德风险呈现出极弱化。

第四,在收益分配与激励方面,有限合伙制中的普通合伙人的报酬通常分为固定报酬(基金总额2%左右的管理费)和可变报酬(投资收益的20%左右)两部分,而且可变报酬通常是以类似期权的形式给以支付的。这种分配架构使得普通合伙人的投资收益远远高于管理费用,因而,其激励作用是相当明显的。

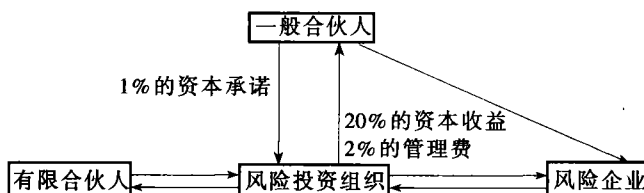


图2 有限合伙制风险投资组织

我国的《合伙企业法》是继《公司法》后,又一部规范投资者出资方式、协调投资者权利与责任的重要法律,理应为我国采纳和推行有限合伙制这种先进而高效的风险投资组织体系提供有力的法律保障。但由于缺乏广阔的法学视野,未从理论上对有限合伙加以深入的研究,因而最后在立法中取消了对有限合伙的法律规范。从现实情况来看,我国合伙企业立法和相关配套的税收制度,为合伙企业在法律上设计了一套既要承担无限责任,又要双重征税的具有中国“特色”的组织体系,致使合伙制这种先进的组织体系对我国风险投资机构而言毫无吸引力。

在风险投资组织体系的设计方面,由于受到现行的《合伙企业法》和《税法》等法律的制约,因此,国外已成为主流模式的有限合伙制在我国还无法施行。现行的风险投资机构都青一色地采纳了已被国外证明是最缺乏效率的公司制这种组织体系。笔者认为,公司制组织体系的风险投资机构在我国也很难有所作为,因为无论在何种经济制度下,与有限合伙制相比,公司制组织体系的风险投资机构在运作成本、约束机制与激励机制等方面都存在着明显的不足。

笔者认为,中国的风险投资业应该立足于中国实际,但不囿于现状,要进行组织体系创新,要大胆地引进有限合伙制这种先进的最具效率的组织形式,要积极地探索以有限合伙制为主流模式的风险投资组织体系。为此,首先应当有暂行条例来规范有限合伙制的组建和运转,作为现行的《合伙企业法》和《公司法》的必要补充,经过一段时间的实践与探索之后,及时地制定出台《有限合伙法》,确保有限合伙制在中国的健康发展。其次在税法方面也要有所突破,借鉴发达国家的先进经验,对不具有法人资格的有限合伙风险投资组织中的投资人直接征收个人所得税,而不征收其企业所得税。此外,为了保持多种组织形式的风险投资机构并存的竞争格局,也要对现行的《公司法》进行适当的调整,并及时制定出台《信托法》,为公司制、信托制开辟更广的法律生存空间。

三、培育以民营科技型企业为需求主体的风险资本需求体系

风险投资业的发展与风险企业是相互作用、相互依赖的,没有大量的中小单元风险企业的创建与发展,也就没有对风险资本的大量需求,当然也就谈不上风险投资业的发展。美国风险投资业之所以发展很快,其根本原因是科技创新型企业对风险资本所产生的源源不断的强烈需求。

我国从80年代中期开始风险投资的探索,迄今为止,全国已有近200家风险投资机构。但是10多年的实践表明,这些风险投资机构的运作效果并不理想,其中绝大多数都背离了设立的初衷,成为普通的非银行金融机构,更有一些机构由于进入房地产、股票和期货的炒作而最终陷入了困境。例如,开创我国风险投资业先河的中国新技术创业投资公司,因严重违规经营出现了十几亿元的巨额亏损,

于1998年6月被勒令关闭。当然其原因是多方面的,但在我国缺少真正的风险企业或科技企业可供选择投资无疑是其中重要原因之一。我国目前风险企业不但数量明显偏少,而且技术含量普遍不高。不少所谓的科技企业实属贸易型企业,多数以代理国外的高技术产品销售为主要业务。而生产型的科技企业大多缺乏具有自主知识产权的高技术产品。

推动我国高技术产业和风险投资业的持续、稳定发展,有一项十分重要而又容易被人们忽视的艰巨任务:创造和培育以民营科技企业为需求主体的风险资本需求体系。选择以民营科技企业为需求主体是基于以下几方面的考虑。第一,民营科技企业已成为发展我国高技术产业的生力军。现在我国53个国家级高新技术开发区和58个省级高新技术开发区,大都是在民营科技企业的基础上建立起来的。在这些高新技术开发区中民营科技企业约占80%。第二,民营科技企业已成为一支充满活力的技术创新主体,其R&D投入占技工贸总收入多年来保持在5%左右。据统计,在民营科技企业固定从业人员中,科技人员占到30%以上,近几年来有25000多的硕士、博士和同等学历的留学生加入民营科技企业。第三,民营科技企业的“民营机制”比较彻底地实现了政企分开,确立了企业作为市场竞争主体的独立地位。第四,民营科技企业培养了一批既有专业技术知识又懂经营管理的优秀的创业者。技术创新能力、“民营机制”和高素质的企业经营管理队伍,使民营科技企业成为推动我国高技术产业发展的新兴产业群体。民营科技企业的这些鲜明的特征正是风险资本家在选择投资项目时最重视的方面。

许多研究表明,企业注册登记制度、税收制度和政府采购制度等,在很大程度上影响着风险企业对风险资本的有效需求,进而影响到一国风险投资的发展规模与速度。为培育以民营科技企业为需求主体的风险资本需求体系,在法律制度建设方面应着重做好以下工作。

第一,降低企业注册登记“门槛”,大力鼓励科技人员创办民营科技企业。我国有近2000万科技人员,每年取得3万项科技成果。但科技人员的任务饱满程度和职务科技成果的转化率都非常低,这无疑是一种巨大的资源浪费,必须尽快改变这种状况。实践表明,大力鼓励科技人员创办民营科技企业是改变这种状况的富有成效的方式。目前首要的任务是降低企业注册登记“门槛”,放宽科技人员创办科技企业的注册条件,在注册资本、营业场地、专职人员、项目立项、企业注册审批等方面给予优惠,让一批优秀的科技人员(包括青年教师和青年学生)顺畅地进入创业行列。这一方面有利于提高科技人员的任务饱满程度和职务科技成果的转化率,另一方面也可培育更多的风险资本需求主体。

第二,对高科技企业率先实行消费型增值税,并自获利年度起免征所得税两年,以进一步强化民营高科技企业的税收优惠力度。我国对高科技企业虽然也实行了税收优惠政策,但其优惠力度还远远不如高科技产业和风险投资业发达的国家,主要表现在两个方面。其一,我国实行的是生产型增值税,

而世界上发达国家普遍实行消费型增值税。生产型增值税只允许扣除用于应税产品的流动资产已纳税额，固定资产的已纳税额不准抵扣；而消费型增值税允许抵扣用于应税产品的流动资产和固定资产的全部已纳税额。对于资本有机构成高、技术附加值高的高科技企业的税负，实行生产型增值税的国家显然高于实行消费型增值税的国家。其二，我国对高科技企业主要的税收优惠政策体现在“对新办的高技术企业，自投产年度起免征所得税两年”。调查表明，我国高科技企业在投产的前2年，只有27.6%是盈利的。换言之，目前只有27.6%的高科技企业实际享受了“免征所得税两年”的优惠政策。可见，现行的税收优惠政策对高科技企业的作用面是相当有限的。建议改革现行的增值税政策，对高科技企业率先实行消费型增值税，并改为自获利年度起免征所得税两年。

第三，加强政府对民营科技产品的采购力度。我国每年有上千亿元规模的政府采购支出，但目前的政府采购基本的出发点是节省行政开支、规范市场秩序和防止政府官员的腐败，并没有体现产业导向和政策倾斜一面，更没有体现出政府扶持和鼓励高科技产业和风险投资业发展的坚强决心，这是我国现行政府采购制度的重大缺陷。建议政府尽快制定有利我国高科技产业和风险投资业发展的《政府采购法》，明确政府各部门应优先购买国产高科技产品，并每年定期公布下一年度的政府采购目录，使政府采购成为促进民营科技企业和风险投资业发展的重要力量。

四、构筑以风险企业回购和企业购并为主要退出方式的风险资本退出体系

风险投资的根本目的和动机是为了获得高额的投资回报。风险投资家持有风险企业股权到一定时候，就要考虑退出风险企业，收回投资。因此，完善的风险投资退出体系是风险投资得以顺利、连续进行的关键因素之一，也是加快我国风险投资业发展的重要条件。

表 1 风险投资 6 种退出方式的比较

背景	退出方式	转让客体	转让对象	市场性质	投资年限	回报倍数	发生概率
完全失败	破产清算	资产	企业家	产权市场	4.1	0.2	20%
情况一般	二次出售	股权	风险投资机构	产权市场	3.6	2.0	10%
比较成功	企业回购	整体或	风险企业	产权市场	4.7	2.1	25%
	企业购并	大股东股票	大公司	产权市场	3.7	1.7	25%
完全成功	二板交易	股票	股民	二板市场	4.2	7.1	20%
	主板交易	股票	股民	主板市场			

(根据美国《风险资本》的相关资料整理而成)

根据美国等发达国家的经验，风险投资退出主要有6种方式：破产清算(冲销)、二次出售(次级收购)、风险企业回购(偿付协议)、企业购并、公开上市(分为二板交易和主板交易)。公开上市是风险投资者、风险资本家和风险企业家最乐意看到的结果。一般而言，风险企业第一次向社会公众发行股票称作首次公开交易(IPO)。通过公开上市，风险企业获得了几十倍甚至上百倍的投资回报。在美国过

去的25年时间中，大约有3000家得到风险投资支持的风险企业采用公开上市的方式退出。企业购并(Aquisitions and Mergers)是指同行业或相关行业的大公司(或产业集团)收购和兼并风险企业，使之成为大公司的一部分。企业并购，是近年来美国风险投资最常用的退出方式。风险企业回购通常在风险资本家与风险企业家签订投资协议时设定，即在投资期满、风险企业无法上市或无法被大公司购并的情况下，风险资本家有权以确定的价格要求风险企业回购风险资本家拥有的股份，当然风险企业也有权从风险资本家那里购回股份。所以企业回购也称为偿付协议(Liquidity Agreements)。二次出售是指把风险资本家手中的股份转售给另一个风险投资机构，尤其是卖给处于扩张和后期的风险投资机构。破产清算投资者、风险资本家和风险企业家都不希望看到的结果，但当风险企业经营恶化，发展前景堪忧时，破产清算又是风险企业不得不采取的明智举措。破产清算不仅可以通过法律手段了结债权债务关系，还有可能回收一部分投资本金。统计表明，在美国几种主要的退出方式中，企业购并的占20%，风险企业回购的占25%，二次出售的占10%，公开上市的占20%，破产清算出售的占20%。

根据国外的经验，从我国的国情出发，本文提出以风险企业回购和企业购并为主要退出方式的风险资本退出体系。风险企业自身的价值和管理层的素质对风险投资的退出的影响是显而易见的。但风险企业以外的许多宏观因素，尤其是相关的法律、法规对退出方式也有非常重要的影响。我国现行与风险投资退出相关的法律、法规主要有《公司法》、《证券法》、《破产法》、《股票发行与交易管理暂行条例》、《关于股份有限公司境外募集股份及上市的特别规定》、《关于股份有限公司境内上市的特别规定》和《关于企业兼并的暂行办法》等。这些法律、法规中的许多条款规定不仅没有为风险投资的顺利退出提供法律保障，而且在企业回购股份和企业购并等方面还制造了法律障碍。

我国现行的《公司法》第149条规定“公司不得收购本公司的股票，但为减少公司资本而注销股份或者与持有本公司股票的其它公司合并时除外”。很显然，按照这项规定，风险投资家无法要求风险企业回购其持有的股份。

我国《证券法》第78条规定“上市公司收购可以采用要约收购或协议收购的方式”，这条规定是允许风险投资家采用要约收购方式的退出策略。但现行的《股票发行与交易管理暂行条例》第47条和第48条同时又规定，收购方在持有目标公司发行在外的普通股达到5%时要作出公告，以后每增持股份2%时要作公告，且自该事实发生日起2日内不得购买该股票，当持股数达到30%时应当发出收购要约。由于初次公告时持股比例偏低，只有5%，致使收购者目的过早暴露。持续购买的比例只有2%，当购买股数达到30%发出收购要约时，收购方要公告13次。这样必然会使收购目标的股票价格持续不断上涨，给收购方带来巨大的成本障碍，因而这显然是不利于风险投资家采用要约收购的方式从被投资企业退出风险资本。

我国《公司法》第143条规定“股东持有的股份

可以依法转让”。这说明国家股东、法人股东与个人股东一样享有这种权利,对此,《公司法》第 148 条规定“国家授权投资的机构可以依法转让其持有的股份,也可以购买其他股东持有的股份”;但同时又规定“转让或者购买股份的审批权限、管理办法由法律、行政法规另行规定。”为此,国有资产管理局、国家体改委等部门特别发布了《股份试点企业国有股权管理的实施意见》、《股份有限公司国有股权管理暂行办法》等行政法规,明确规定国家股和法人股目前不能上市流通。很显然,这些规定都给风险投资家采用协议收购的方式制造了巨大的法律障碍。

“高风险”是风险投资的显著特点。在实践中,许多风险投资是难以成功的,其中一部分甚至是血本无归的。以破产清算的退出方式虽然是痛苦的,但在很多情况下也是不得不采取的一种明智决策。因为如果不及时将投资退出,只能带来更大的损失。我国目前虽然已经有了《公司破产法》,但该法的第 2 条明确规定“本法适用于全民所有制企业”。可见,对于全民所有制以外的其它形式的企业法人(包括新兴的风险企业)并没有专门的破产法

律规范。

因此,政府面临的迫切任务是对上述法律、法规进行修订和完善,制定专门的《企业购并法》,为构筑以风险企业回购和企业购并为主要退出方式的风险资本退出体系提供有力的法律保障。

主要参考文献

- [1] 范柏乃. 发展我国高技术产业法规政策研究. 浙江大学博士论文, 1999(10)
- [2] 范柏乃. 风险投资运行机制及法律框架的设计. 证券市场导报, 2000(8)
- [3] 孟长康. 美国风险投资运作框架法律设计及其借鉴. 国际经济合作, 1999(11)
- [4] 郑海航等. 中国企业兼并研究. 经济管理出版社, 1999
- [5] 盛立军. 风险投资: 操作、机制与策略. 上海远东出版社, 1999
- [6] Hollister B. Sykes, Corporate Venture Capital: Strategies for Success, Journal of Business Venture, 1990.5
- [7] William A. Sahlman, The Structure and Governance of Venture Capital Organization, Journal of Financial Economics, 1990.27

(责任编辑 王宏章)

科技动态

糖尿病人的福音

据英《新科学家》2000 年 8 月 26 日报道:美国宾夕法尼亚匹兹堡大学的 Jerome Schultz 和他的同事研制了一种检测器,这种检测器在 5 分钟内就可以检测出糖尿病人的高血糖量。这种检测器是一个 5 毫米长直径只有 0.5 毫米的中空管,因此可以很方便地植入到病人皮肤下。

中空管内填充细小的空心珠子。空心珠子是用称为糊精和荧光蛋白质的可渗透碳水化合物制作的。珠子着色后能吸收蓝光。在珠子内装有在血糖不足时吸收血中蛋白质的葡萄糖。因此,如果植入病人皮肤下的检测器空心管周围没有葡萄糖,那么说明周围的蛋白质几乎都被吸入空心珠子内。这种珠子的作用像“雨伞”或挡板,能防

止光线到达荧光蛋白质,因此当蓝光在传感器上闪亮时,就看不到荧光。

但当人体内的血糖含量增高时,葡萄糖分子就扩散进空心管内,而蛋白质就被从珠子内“挤”出来,因为它们对血糖的吸引力更大并和葡萄糖分子结合。因此当用蓝光照时,它们就发绿光。这种荧光蛋白在空心珠子内外来回穿梭,是向内还是向外,取决于血糖的含量。

绿光很微弱,用肉眼难以观看。因此, Schultz 用了一种像手表大小的电子装置,贴近在皮肤上它可以发蓝光,测量并显示葡萄糖含量的读数。他在即将出版的《分析化学》杂志上介绍了这种检测器。

(刘先曙)

治疗肝癌的新方法:电解法

据英《新科学家》2000 年 7 月 22 日报道:一组澳大利亚和英国的外科医生发明了一种治肝癌新法:电解法。它的原理是:通过外科手术将细小的电极植入肿瘤中,然后从电极导入电流,电流能精确地使肿瘤局部的 PH 值改变,PH 值变化能杀死癌细胞却不会损坏血管。

癌细胞的弱点是既怕热又怕冷,温度的显著变化、高温或低温都能使癌细胞“死于非命”,因此目前为杀死肝癌细胞较普遍采用的方法是利用无线电波产生的高温或液氮产生的低温;但这种技术对杀死大血管附近的癌细胞效果较差,因为在大血管附近的温度变化减弱。而用电解法则可以精确地使有肝癌细胞的地方产生比较急剧的温度变化,效果好得多。

澳大利亚阿德莱德伊丽莎白王后医院 Gud Maddern 领导的阿德莱德 Flinders 医学中心的老资格外科医生

Robert Padbury 和 Leicester 综合医院的 Ashley Dennison 组成的科研小组指出,他们用电解法完全破坏了老鼠的肝肿瘤。为了验证电解法在人体上的效果,他们选择了 8 名病人进行试验。这 8 名病人中有 5 人的肿瘤可以通过手术成功地摘除,但为了试验电解法的效果,在进行手术摘除之前采用电解法进行了治疗,结果发现,肿瘤细胞都受到破坏,说明电解法是有效的。对另外 3 名病人先尽可能摘除其可以切掉的肿块,对剩余的不好切除的癌肿则用电解法治疗。结果,这 3 名本已无望治好的病人已活了 1~2 年,并且没有发现重新生长任何更大块肝癌的迹象;而用常规的治疗方法,这 3 名病人预计都不会活 1 年以上。

(刘先曙)