

近代外科学的发展趋势

廖有谋

(中华医学会杂志社前社长, 编审 北京 100710)

当我们从历史的宏观角度观察外科学的发展时,不禁深深感到,近代外科学比之上世纪和本世纪前半叶,其发展是惊人的。它克服了一个又一个困难,打开了一个又一个禁区,创造了一个又一个奇迹。这种惊人的发展,正如已故的中华外科杂志总编辑曾宪九教授曾归纳的,主要是依靠了外科基础理论研究的不断深入,外科基本问题的逐步解决,以及近代新技术的积极应用。这个过程,在国外主要是从30年代,在国内主要是从50年代开始的。回忆一下,当第一例全肺切除成功,第一例心脏瓣膜交界分离和体外循环心内手术成功,第一例肾移植成功,第一例面积90%以上烧伤救治成功,第一例断肢再植成功等等,所给予我们的惊喜、震动和启示,是多么强烈和深刻!然而,这些在当年确实具有里程碑意义的巨大成功,今天看来仅仅是初步的开端。60年代以来,随着以空间科学、核科学、生命科学为标志的近代科学向更深更高的层次进军,随着以电子、激光、超声、同位素、计算机、生物技术为代表的近代高新技术的飞跃进步,随着以形态、生理、生化、病理、微生物、免疫、分子生物等学科为依托的外科基础理论研究的日益深化,近代外科学以前所未有的速度和气势向前发展。归纳起来,近代外科学的发展有以下三个突出的趋势。

1. 有限化

在外科手术的范围越来越大、难度越来越高的同时,也出现了另一个似乎是相反、实际上却是相辅相成的有限化的趋势。这个趋势主要是从60年代纤维内窥镜的出现使内镜技术有了新突破以后开始的。此后,由于影像学的发展和各种诊断监测技术的进步,能够达到准确的诊断、精确的定位和动态的导引与监测,使这种外科手术有限化的趋势越来越明显和扩大。例如,在普通外科方面,从十二指肠镜下检查和手术,发展到胆道内窥镜外科和腹腔镜外科。近一个时期,腹腔镜外科的发展尤为迅速,已可进行阑尾、胆囊以至小型肿瘤、肾脏的切除和某些组织的修补手术;在骨科方面,出现了关节镜外科;在泌尿外科方面,出现了腔道内泌尿外科;在神经外科方面,出现了立体定向神经外科;在心血管外科方面,出现了在导管下乃至直视内窥镜下血管成形、心瓣膜扩张、溶栓、取栓、激光取融等技术,在泌尿外科和胆道外科方面,还出了“体外手术”,即震波碎石术。

可以设想,这种趋势进一步发展下去,将使大量外科手术能够通过各种内窥镜、内腔镜、经皮导管、经皮穿刺、立体定向等技术,进行小型的乃至微型的手术。甚至可以通过体外震波、体外 α 射线等各种手段,无需手术切口即可对体内组织和结构进行多种手术,达到“无血外科”、“无痛外科”的程度。这都是可以预见的。这将使外科技术进入一个新的阶段。

2. 显微化

显微化是指外科手术从肉眼下操作进入到放大镜、

显微镜下操作。准确地说,就是通过光学放大,使外科手术从宏观领域进入微观领域。

从60年代起,由于断肢再植的推动,显微外科大量应用于断肢再植、断指再植、足趾游离移植,以后发展到皮肤、骨骼、肌肉、骨膜、筋膜、软骨、小关节以至神经等各种组织的吻合血管的游离移植,以及甲状旁腺、肾上腺、胰腺、卵巢、睾丸等器官的带血管蒂的游离移植,还逐步应用到小淋巴管吻合,颅内及其他部位肿瘤与病变组织的精细切除,各种病变与创伤组织和小器官的精细修复,等等。显微外科的手术内容日益丰富,手术技巧日益成熟,应用范围日益扩大。它从骨科扩展到整形外科、手外科、颌面外科、神经外科、泌尿外科、头颈外科、小儿外科,近年来又扩展到妇产科。由于显微外科极大地提高了外科手术的精确性和安全性,使过去许多不能进行的手术成为可能,使许多过去已定型的手术显著地提高了疗效。可以说,显微外科每进入一个外科分支,就使这个领域的面貌发生改观。以神经外科为例,现在在一些外科中心,90%以上的手术要使用显微外科技术,使疗效得到普遍的提高。

随着解剖、病理、生理、生物化学等有关显微外科基础理论的深入,光学、电子、激光、微波、超声、计算机、生物技术等各种高新技术的应用,显微外科技术将进一步向广度和深度进军。可以设想,再经过15年或更长一些时间的发展,显微外科技术将成为外科的常规手段和外科医生的基本技术,各个外科分支都将普遍使用显微外科技术,并将形成一些新的分支学科。显微外科技术将向更高更深的层次发展,从现在放大40倍的水平逐步进到微细组织甚至细胞的水平。这就意味着,可以开展子宫内的胎儿显微外科,使一些先天性畸形在出生之前就得到矫治;可以使外科手术进到细胞群乃至单个细胞的操作,甚至有可能在人工智能机的控制下,自动显示、自动设计、自动定位、自动操纵,达到极其精确与安全的程度。当然,这要经过长时间的发展才能实现,但也不是无根据的空想。

3. 取代化(置换化)

取代化是指对于人体的各种病变的或毁损的器官,用生物或非生物的材料进行取代或置换。正如黄萃庭教授提到的,外科经历了三个“R”,从resection(切除)到repair(修复),再进到replacement(取代)。

非生物取代比较早,在上世纪就已经开始了。但迅速发展和普遍使用,则是本世纪30年代以来,找到了各种组织相容性、稳定性好的非生物材料后才开始的,现已成为生物医学工程这门新兴学科的重要组成部分。其中突出的发展是人工血管、人工瓣膜和人工关节,最尖端的是人工心脏。

生物材料的取代主要是组织和器官的移植。其划时代的标志,是50年代美国开展异体肾移植成功(于1990

年获得诺贝尔奖)。现在国外肾移植已达几十万例。近几年发展起来的各种生长因子的使用,如BMP(骨形成蛋白)、NGF(神经生长因子)、EGF(上皮生长因子)等,从一定意义上说也是一种生物材料的移植,即生物分子的移植。上面所说组织的移植,可分为自体移植和异体移植,包括骨骼、肌腱、皮肤、血管、神经、骨髓等,应用已经很普遍。近年还发展到用肾上腺或脑细胞移植来治疗脑的病变与缺损。上面所说器官的移植,主要是异体移植,从肾移植到肝移植、肺移植、心脏移植、胰腺移植、胸腺移植、肠移植,小而言之甲状旁腺移植、卵巢移植、睾丸移植等。最近我国成功地进行了脾移植。无疑地,生物材料移植还将长期保持发展的势头,不断扩展其范围,提高其效果。但是,自体移植的取材和使用范围受到很大限制;异体移植虽然取材来源较广,但遇到的最大障碍是排斥反应。这种生物机体的防御本性是难以完全克服的。目前的解决办法,一是使用免疫抑制剂,尤其环孢素A和FK506。尽管其效果很好,但价格昂贵,使用久了也有一定副作用,如环孢霉素肾病。另一办法是通过组织配型选择最佳供体。然而,除了一卵双生,即使近亲的组织配型也不能完全相符,因之,不能完全解决排斥问题。而且器官的取材主要来自脑死亡者,来源也受到限制,尤其在我国和其他一些没有脑死亡法律的国家,更为困难。至于异种移植,虽然国外作了多方面的探索,但其难度比异体移植更大。那末,根本出路何在?看来在于自体培养。现在,上皮细胞自体培养增殖已成功地用于覆盖

烧伤创面。骨髓细胞自体培养结合杀灭白血病细胞,也开始为提高骨髓移植效果开辟新的途径。生长科学是生命科学的重要组成部分。对生长本质的彻底揭示和完全控制,将使生命科学、医学乃至整个人类生产生活发生巨大而深刻的变化。取代外科领域未来发展总的趋势是,从非生物取代走向生物取代,从异体取代走向自体取代。如果我们对生长基因(癌基因实质上是一种生长基因)、生物因子和生长环境条件能够透彻了解和充分掌握,就有可能经过培养增殖,从细胞培养进到组织培养,再进到器官培养。到时,可以取少量自体细胞,培养出所需要的各种组织乃至某些完整的器官,使取代外科得到几乎取之不尽的材料来源,达到随心所欲的程度。这将给外科学带来极其广阔的前景。尽管实现这一前景还要走很长的路,但现在已经显露出曙光,并不是幻想。

当然,除上述外,外科学的发展还有其他一些值得注意的趋势。例如,在手术技术方面的机械化和声、光、热、电磁的应用;在手术规范方面的标准化、最佳化;在手术效果方面重视功能重建与康复等。但有限化、显微化、取代化则是近代外科最突出的、富有特征性的发展趋势。还应强调指出,近代外科学的发展,必须是以近代科学(包括近代基础医学)和近代高技术作为自己的两大支柱。没有外科基础理论、外科实验研究和外科高技术发展,没有外科基本问题的深入解决,外科学就不可能有突破性的进展。

(中国科学技术协会学会工作部供稿)

科技动态

复杂地球介质中地震波动理论、检测技术与应用研究

滕吉文 张中杰

(中国科学院地球物理研究所, 北京 100101)

在地球介质中,不论是浅层还是深层,在结构上和物理、化学性质上都是不均匀的和各向异性的。在地震学研究的系统进化图像中不难看出,对真实地球介质精细结构、物质组成、深层6过程和动力机制进行深入研究,向各向异性及非均匀、非弹性、非线性研究发展已为必然。因为复杂介质中地震波动与模拟、检测与分析系统对地震学的发展和复杂地质条件下油气勘探、地球深部结构、物质组成及大陆动力学研究均具有十分重要的意义。

现有研究表明:在沉积作用或其它构造应力作用下,在诸如薄互层组合、优势取向排列的裂缝或微裂隙、节理、断裂、深部物质晶体矿物的定向排列以及地幔对流等复杂系统中的地震波场,则必然要体现出各向异性特征。分裂块横波的偏振取向与主应力方向基本一致,裂缝内流体的性态对横波分裂和波振面上三叉区行为与程度、暗点与亮点在分量资料上的展示增多有重要的影响。

“八五”期间,中国科学院、国家地震局、地质矿产部、国家自然科学基金委等都支持了一些前期性预研究

课题,为本项研究奠定了良好的研究基础。我国已有一批地球物理学家在该领域内开展了富有成效的科学探索,已取得的研究成果达到了国际先进水平,部分达到了国际领先水平,并受到国际地震波动理论和油气、地震和地球深部研究科学家们的高度评价与广泛重视。我国在国际上率先开展了高维各向异性介质中地震波动有关问题的研究,发展了系列多波多分量数值仿真技术,开展了非均匀各向异性介质中弹性波场成像技术研究,初步定量研究了各向异性与应力场方向、地震孕育的介质环境,以及油气勘探与开发等有关问题,研究深度和广度已达到国际同类水平。通过建立三分量地震波场衰减和速度各向异性检测体系,得到了广泛的应用,特别是对地震“孕育”环境、发生和发展及预测,油气田裂隙(缝)形态及空间分布与效应研究(特别是对低渗透性裂缝型油气田占相当大比例的中国),大型工程中的地基与稳定性研究(如桥基、涵洞、海洋工程以及对煤田、地热田勘探中的应用),在高地震活动区、洋中脊、岛弧、俯冲带、陆壳火山带、碰撞造山带、沉积盆地和深大断裂与破碎带内的强大动力作用下的壳幔物质结构与组成、地幔对流、岩石圈中的熔融与半熔融状态的研究。岩石圈各向异性与地球动力学研究具有极大的潜力和应用前景。

我国已经具备相当雄厚的科学研究力量和良好的研究积累,只要能通盘考虑、合理布局,给予适量的财力与人力投入,可以在近期内取得一批带有突破性的、高水平的科学研究成果,并有望居于世界先进水平。

(中国科协学会部供稿)