

立体定向 神经外科手术学

主编○汪业汉 吴承远



人民卫生出版社

People's Medical Publishing House

立体定向神经外科手术学

主 编 汪业汉 吴承远

副主编 凌至培 凌士营

编 者 (以姓氏笔画为序)

- | | | | |
|-----|----------------|-----|----------------|
| 马 军 | 安徽省立医院 | 孟凡刚 | 山东大学齐鲁医院 |
| 计 颖 | 安徽省立医院 | 郑 志 | 安徽省立医院 |
| 牛朝诗 | 安徽省立医院 | 侯永宏 | 中南大学湘雅医院 |
| 田增民 | 中国人民解放军海军总医院 | 胡泽勇 | 中国人民解放军空军总医院 |
| 刘玉光 | 山东大学齐鲁医院 | 姜晓峰 | 安徽省立医院 |
| 刘灿虎 | 哈尔滨医科大学附属第二医院 | 凌士营 | 安徽省立医院 |
| 汪业汉 | 安徽省立医院 | 凌至培 | 安徽省立医院 |
| 吴承远 | 山东大学齐鲁医院 | 徐纪文 | 上海第二医科大学附属仁济医院 |
| 张金伟 | 哈尔滨医科大学附属第二医院 | 晁迎九 | 安徽省立医院 |
| 张建国 | 首都医科大学附属天坛医院 | 钱若兵 | 安徽省立医院 |
| 张威江 | 江苏无锡市第二人民医院 | 高国栋 | 第四军医大学附属唐都医院 |
| 杨理荣 | 广东省三九脑科医院 | 傅先明 | 安徽省立医院 |
| 陈国志 | 中国人民解放军 102 医院 | 喻 廉 | 安徽省立医院 |
| 陈海宁 | 安徽省立医院 | 潘建辉 | 安徽省立医院 |
| 周晓平 | 第二军医大学附属长海医院 | 魏建军 | 安徽省立医院 |
| 周振环 | 深圳安科公司 | 魏祥品 | 安徽省立医院 |

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

立体定向神经外科手术学/汪业汉等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2005. 7

ISBN 7-117-06951-1

I. 立... II. 汪... III. 神经外科手术 IV. R651

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 072519 号

立体定向神经外科手术学

主 编: 汪业汉 吴承远

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

邮购电话: 010-67605754

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 22.5

字 数: 532 千字

版 次: 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06951-1/R · 6952

定 价: 65.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

内 容 提 要

本书共分 22 章，详细介绍了立体定向多方面知识。第 1~6 章是立体定向基础：包括立体定向基本知识、各种定向仪使用、神经外科导航系统的临床应用、立体定向手术的麻醉、立体定位图谱和脑毁损灶制作方法等。第 7~22 章收集了国内、国外有关文献，结合临床经验，对治疗各种疾病的术前准备、麻醉、体位、术中及术后注意事项、技术操作、并发症和处理作了详尽阐述。对今后立体定向神经外科发展趋势及感兴趣的课题：如虚拟现实 (VR) 技术、药物依赖性戒断立体定向术、人工器官功能重建立体定向术、机器人在立体定向技术中应用等也作了介绍。本书内容新颖，图文并茂，全书 50 万字，插图 260 幅。

本书主要供神经外科、神经内科、放射外科以及各相关临床学科医师、科研人员、院校教师、研究生及专业进修人员参考。

序

XU

立体定向技术应用于临床已经 60 余年。随着科学技术发展,立体定向技术在神经外科领域越来越显得重要。21 世纪,神经外科很多手术要在术前、术中对手术部位做到精确定位,避开脑重要功能区,最大程度解除颅内病变,最大程度保留神经生理功能,唯有立体定向技术具有此项功能。因而,立体定向技术将成为神经外科医师必须掌握的一项手术技巧。

当前,立体定向技术日新月异发展,有框架立体定向仪已发展成无框架立体定向技术,即神经外科导航系统。随着计算机发展,新的神经影像导向不断更新,又出现了立体定向放射外科、立体定向辅助显微神经外科、机器人辅助神经外科、虚拟现实技术在神经外科手术中应用。立体定向技术不久将被其他学科广泛采用。

本书是由汪业汉、吴承远教授主编,他们根据自己多年临床实践,结合国内、外资料,组织全国 32 位临床神经外科和相关学科专家编写而成,此部《立体定向神经外科手术学》即将出版,我表示衷心祝贺。

本书是系统介绍立体定向技术在临床应用的一本专著。全书共分 22 章,既介绍基础理论,又详细介绍各种手术适应证、禁忌证、手术操作、术中术后注意事项,还对各种手术方式与疗效进行评价,介绍了临床实践的宝贵经验。本书博采众长,图文并茂,是临床神经外科、神经内科、立体定向放射外科以及相关学科科研人员很有帮助的参考书,相信该书出版将对我国立体定向神经外科发展有促进作用。

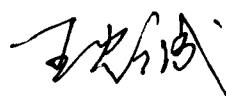
中国工程院院士

北京神经外科研究所所长

北京神经外科学院院长

中国医师协会神经外科医师分会 主任委员

北京天坛医院神经外科中心主任 教授



前言

QIAN YAN

从立体定向技术构思到今天广泛应用已有 500 多年历史,临床应用也有 60 余年。由于计算机技术飞速发展,立体定向技术已从有框架定向系统发展到无框架立体定向系统(神经外科导航系统)。神经外科导航系统已发展为多种类型,如光学数字化导航仪、电磁化导航仪,而且不断更新,配合临床进行实时导航。近几年,导航技术不仅用于神经外科范围,五官科、矫形外科也应用导航系统和技术进行定位和疾病治疗。不久导航系统将扩大到全身各个部位和器官的应用。随着无框架导航系统临床应用进展,又出现了术中实时扫描影像导航手术、功能性影像导航手术、虚拟现实技术、机器人辅助神经外科手术等。当今立体定向技术又配合内镜系统、显微镜等融合一体,进行微创手术,极大地丰富了神经外科技术领域。21 世纪立体定向新技术、新理论,促进了神经外科向微创时代发展。

回顾历史,立体定向仪首创者仍为 Clarke 和 Horsley(1906 ~ 1908),他们按照几何学原理设计出笛卡尔(Cartesian)三维坐标定向系统。并在 Swift 协助下完成了由一个黄铜金属制作的定位框架和几根调节杆共同组成定向仪,用螺钉固定在颅骨上,此后各类型定向仪,只是在此基础上“不断改进”而成。现在世界上应用最广泛的定向仪是 Leksell 系列定向装置。

从 20 世纪 40 年代开始,国内、外很多学者在立体定向技术上做出了杰出贡献,Spiegel 和 Wycis 首先将立体定向技术用于临床,并编著了《人脑立体定向图谱和手术方法》。目前在国内、外应用比较普遍的立体定位图谱是 Schaltenbrand 和 Bailey 编著《Introduction To stereotaxic with an Atlas of the Human Brain》,以后相继第 2 版、第 3 版问世。我国姚家庆等编著的《脑内一些灰质结构的立体定位解剖学》,陈玉敏等编著《人脑内主要核团立体定向图谱》,促进了我国立体定向专业发展。我国立体定向和功能性神经外科取得的进步与成绩,与老一辈神经外科医师奋斗和指导是分不开的,他们是赵以成教授、史玉泉教授、王忠诚教授,以及王茂山、蒋大介、许建平教授。

21 世纪神经外科——微创神经外科,要求手术做到解剖进入,解剖复位,在切除病变同时最大程度保留正常解剖结构,达到神经功能保留。而立体定向技术是微创手术的重要组成部分,他利用三维坐标原理,在神经影像学导向下,准确定位,在有框架或无框架神经外科导航系统协助下,避开重要脑功能区进行手术,最大程度上解除病人的颅内病变,最大程度保留病人的生理功能。过去,我国出版多部神经外科手术学,其中涉及立体定向技术只是零星介绍。为了使我国立体定向和功能性神经外科进一步发展,

临床上需要有一个规范化操作。以安徽省立体定向神经外科研究所、安徽省立医院、山东大学齐鲁医院以及上海、北京、西安等地 32 位长期从事神经外科临床和相关学科工作的专家,结合自身工作实践和国内、外资料编写了《立体定向神经外科手术学》一书。

全书共分 22 章,系统地介绍立体定向在手术的全面知识,前 6 章是立体定向基础知识:包括立体定向基本知识、各种定向仪使用、神经外科导航系统临床应用、立体定向手术的麻醉、立体定向图谱和脑毁损灶制作方法等,后 16 章参考国内、外有关文献,结合临床经验,对治疗各种疾病的术前准备、麻醉、体位、术中及术后注意事项、技术操作、并发症处理详尽一一说明。并对今后神经外科感兴趣的问题:如虚拟现实(VR)技术、药物依赖性戒断立体定向术、人工器官功能重建立体定向术、机器人在立体定向技术中应用等也作了详细叙述。此书内容新颖,文图并茂,全书 50 万字,插图 260 幅。这是一本解决临床实际问题的参考书。

在编写过程中得到我国神经外科专家许建平、谭启富教授悉心地指导,还得到安徽省立医院党委书记胡世莲、院长许戈良鼓励和大力支持;王忠诚院士为本书撰写序言;董万龙先生在编写书稿和图片处理中鼎力相助;人民卫生出版社给予了大力支持和指导,在此表示衷心感谢。

此学科是一边缘学科,发展迅速,而我们学识浅薄,编写内容难免有所疏漏和错误之处,诚请各位同道批评指正。

汪业汉 吴承远

2005 年 5 月

目 录

MU LU

第一章 立体定向技术发展史.....	1
第二章 立体定向基础	12
第一节 定向仪基本结构	12
第二节 脑立体定向术基本原理	15
第三节 脑原点确定	16
第四节 立体定位方法学	16
第五节 立体定向术临床应用范围	35
第三章 立体定向仪和辅助设备	37
第一节 有框架立体定向仪	37
第二节 无框架立体定向系统(神经外科导航系统)	53
第三节 立体定向手术辅助设备	62
第四章 立体定向外科麻醉	85
第一节 麻醉对颅内环境影响	85
第二节 脑立体定向术的麻醉方法及处理原则	88
第三节 常见几种疾病麻醉处理要点	89
第五章 人脑立体定位局部解剖	92
第一节 基底核(团) 解剖	92
第二节 间脑解剖	96
第三节 边缘系统解剖.....	102
第四节 局部解剖图谱.....	106
第五节 人脑主要核(团) 和常用靶点的坐标数值	134
第六章 毁损灶的制作方法.....	137
第一节 毁损灶的制作.....	137

第二节 温控射频热凝术·····	140
第三节 立体定向放射外科毁损术·····	143
第四节 机械法、化学法、冷冻法、超声聚焦法、激光技术方法·····	145
第七章 帕金森病立体定向术·····	150
第一节 帕金森病立体定向毁损术·····	150
第二节 帕金森病慢性深部脑刺激治疗·····	156
第三节 帕金森病神经组织移植术·····	162
第四节 帕金森病基因治疗·····	166
第五节 帕金森病临床分级、评分量表·····	169
第八章 精神疾病立体定向术·····	182
第一节 精神疾病立体定向毁损术·····	182
第二节 精神疾病其他立体定向术·····	187
第三节 精神疾病各种评定量表·····	189
第九章 颅内肿瘤立体定向术·····	195
第一节 颅内病变立体定向活检·····	195
第二节 颅内肿瘤开放立体定向术·····	199
第三节 颅内肿瘤立体定向放射外科治疗·····	206
第十章 疼痛立体定向术·····	212
第一节 疼痛立体定向毁损术·····	212
第二节 疼痛慢性电刺激治疗·····	216
第三节 疼痛治疗的其他手术方式·····	218
第十一章 癫痫立体定向术·····	224
第一节 癫痫立体定向毁损术·····	224
第二节 癫痫其他立体定向术·····	229
第三节 迷走神经刺激术·····	235
第十二章 肌张力障碍疾病立体定向术·····	242
第一节 扭转痉挛立体定向术·····	242
第二节 痉挛性斜颈立体定向术·····	244
第三节 手足徐动症立体定向术·····	255
第十三章 其他锥体外系疾病立体定向术·····	258

第一节	亨廷顿病立体定向毁损术·····	258
第二节	肝豆状核变性立体定向毁损术·····	260
第十四章	颅内血肿、脑脓肿、颅内寄生虫病立体定向术·····	264
第一节	颅内血肿立体定向排空术·····	264
第二节	脑脓肿立体定向术·····	267
第三节	颅内寄生虫病立体定向摘除术·····	269
第十五章	颅内金属异物、导水管重建术及分流术·····	273
第一节	颅内金属异物定向摘除术·····	273
第二节	导水管重建术·····	275
第三节	囊性颅咽管瘤定向分流术·····	277
第十六章	颅内动静脉畸形、动脉瘤立体定向术·····	281
第一节	颅内动静脉畸形立体定向术·····	281
第二节	颅内动静脉畸形立体定向放射外科治疗·····	283
第三节	颅内动脉瘤立体定向术·····	285
第十七章	三叉神经痛立体定向术·····	289
第一节	三叉神经痛概述·····	289
第二节	三叉神经痛立体定向放射外科治疗·····	293
第三节	三叉神经痛卵圆孔定向技术及射频热凝治疗·····	296
第四节	卵圆孔定位尺·····	301
第十八章	药物依赖性戒断立体定向术·····	305
第一节	药物依赖形成·····	305
第二节	药物依赖戒断立体定向毁损术·····	308
第三节	药物依赖戒断立体定向放射外科治疗·····	313
第十九章	虚拟现实技术在立体定向中应用·····	318
第一节	虚拟现实技术·····	318
第二节	虚拟现实技术在神经外科临床上应用·····	321
第二十章	人工器官重建立体定向术·····	324
第一节	人工耳蜗植入术·····	324
第二节	人工视觉重建术·····	327

第二十一章 机器人辅助立体定向术·····	332
第一节 外科机器人发展现状·····	332
第二节 机器人辅助无框架定位手术·····	335
第二十二章 脑立体定向技术发展趋势·····	340

立体定向技术发展史

从立体定向技术构思到今天广泛应用于临床,已有 500 多年历史,临床应用也有 60 余年。由于计算机飞速发展,立体定向技术已从有框架定向仪发展到无框架导航系统,从神经外科范围走向临床医学各领域,正在向纵深方向渗透,使 21 世纪整个神经外科向微创时代前进。

一、国外立体定向技术发展概况

15 世纪末,Leonardo da vinci 就提出立体定向术的构思草案。Dittmar 在 1873 年介绍了立体定向术原理和动物实验。1889 年 Zernov 制造了一个极坐标形式定向装置,利用颅表解剖对颅内某些结构定位。但是,立体定向仪制作仍首推 Clarke 和 Horsley (1906 ~ 1908),他们按照几何学原理设计出笛卡尔 (Cartesian) 三维坐标定向系统。并在 Swift 协助下完成了由一个黄铜金属制作的定位框架和几根调节杆共同组成定向仪,用螺钉固定在颅骨上,从此以后各类型定向仪,只不过在此基础上不断改进而成(图 1-1)。

自 Clarke 和 Horsley 创建的立体定向方法和立体定向仪类型以来,一直处于停顿状态,直到 1947 年 Spiegel 和 Wycis 在《科学》杂志上报道了人类立体定向术成功之后,立体定向仪的发展才有了进一步提高。

1952 年,他们又一次合作,出版了《人脑立体定向图谱的手术方法》一书,为临床应用立体定向手术奠定了基础。以后很多学者,如:美国 Meyers、Bailey、Cooper、Gildenberg、Sweet、Rand; 瑞典 Leksell; 加拿大 Jasper、Bertrand; 日本 Narabayashi、Sano; 德国 Riechert、Hassler; 瑞士 Monnier; 英国 Lister、Brierley; 巴西 Niemeyer; 丹麦 Broager; 阿根廷 Fairman; 奥地利 Ganglberger; 意大利 Maspes; 苏格兰 Gillingham; 芬兰 Laitinen; 智利

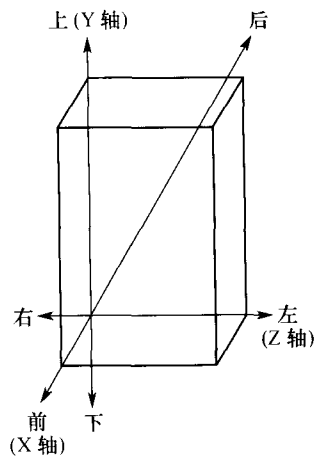


图 1-1 笛卡尔坐标原理

Asenjo; 前苏联 Kandel; 挪威 Nordlie 均做了大量的工作, 并研制出各种定向仪供临床使用。特别是 Leksell-G 型定向仪, 除了具备常规应用功能外, 还可配合立体定向放射外科和显微外科工作, 有激光导向装置。

但是, 1986 年 Robert 及其同事介绍一种应用声波发生器发射声波, 经计算机处理进行开颅手术定位, 他们首先开创了无框架立体定向手术的新概念。

由于无框架立体定向系统不断更新, 使用了不同的数字化仪, 目前已经有多种类型, 如遥感关节臂、声波数字化仪、光学数字化仪、电磁数字化仪。以光学数字化仪引导导航系统, 临床应用日渐普遍, 它与影像学密切配合, 进行实时导航, 完成精确的手术。随着无框架导航系统临床应用, 发现术中脑脊液丢失, 病灶组织切除以及脑肿胀等因素可产生目标移位。因而, 在很多学者努力下, 又出现了术中实时扫描影像导航手术或功能性影像导航手术, 其中代表是术中磁共振(iMRI)和功能性磁共振(fMRI), 来弥补术中目标移位。当今立体定向技术已与内镜系统、显微镜等融合一体, 通过微创技术, 在颅内作任意导航。

无框架立体定向技术(神经外科导航系统)已走出神经外科, 目前已有五官科导航系统、脊柱外科导航系统、胸腔外科导航系统。应用这种定位和治疗方法, 不久全身各个部位和器官都可应用此项技术协助诊治。

从 1961 年世界立体定向和功能性神经外科学会成立起到 2004 年, 先后召开了 13 届世界立体定向和功能性神经外科学术会议。2005 年将在意大利召开 14 届世界立体定向和功能性神经外科学术会议。

二、国内立体定向和功能性神经外科发展史

(一) 引言

最近, 我国考古学家在山东省的大汶口(DaWenkou)土著人居住区挖掘中, 发现出土头颅骨中有环钻术的痕迹, 推测在 5000 年以上。另一个著名传说, 在公元前 280~222 年, 中国在三国时期, 华佗为脑内病变引起头痛的曹操做手术。中国古籍《内经》、《千金要方》等记载了中医药治疗精神病、癫痫, 取得了可靠的效果。但是, 立体定向和功能性神经外科真正起步很迟, 在 1949 年以前, 我国所有医院内既无此专科, 也无专职医师, 遇到这类疾病很难应用手术方法治疗。大约在 20 世纪 30 年代, 北京的关松涛和沈阳的杨查理是在我国实施神经外科手术的最早医生。在 40 年代, 西安的臧同和和北京的冯传宜在上述两位先驱者以后, 也做了一些神经外科的工作。

20 世纪 50 年代初, 我国神经外科的先驱者赵以成教授, 在 Penfield 博士的指导下从事神经外科工作, 于 1952 年在天津总医院建立了第一个独立的神经外科(脑系科)。1953 年培训我国各地神经外科医生共 23 位, 他们是戈治理、侯金镐、蒋先惠、曹美鸿、易声禹、翟允昌、李秉权、尹昭炎、韩哲生、榻湘荣、熊德佐、王忠诚等。1962 年 Penfield 博士及夫人再次访问中国, 在天津会见了赵以成、薛庆澄、杨树源等教授。1954 年前苏联基辅神经外科研究所的主任阿鲁丘诺夫来到中国, 在赵以成教授的帮助下, 于北京举办了一个短期培训班, 培训中国神经外科医生。在他的帮助下我国蒋大介、白广明、杨德泰、柴万兴、臧人和、陈炳桓、赵雅度等接受了培训。相同时期, 沈克非、史玉泉教授在上海, 段国升教授在东北沈阳也实施了神经外科手术。总的来说,

这些外科医生们奠定了我国神经外科的基础。

(二) 我国早期立体定向和功能神经外科

1949~1983年间,我国只有几所医院,个别医师,零星开展一些立体定向和功能神经外科工作。王忠诚教授于1957年利用苍白球切开器徒手穿刺,开展外科手术治疗帕金森综合征,题为“治疗帕金森综合征新方法”;接着王茂山教授的“帕金森综合征的外科治疗”;蒋大介教授的“脑部定向手术研究——一种定向器的设计及其应用”、“锥体外系疾病的定向手术治疗”;许建平教授的“立体导向在神经外科上的应用”。有关功能性疾病——癫痫的外科治疗有段国升教授的“外伤性癫痫”;史玉泉教授的“大脑半球切除术治疗婴儿性偏瘫症”及赵雅度教授的“癫痫的外科治疗”,相继发表在我国各种期刊上,引起国内同仁的高度重视。1965~1983年期间,由于受到种种条件因素限制,立体定向和功能神经外科处于停顿状态。

(三) 我国立体定向和功能神经外科目前状况

随着我国改革开放,先进的神经外科设备和技术引进,中国与北美、欧洲、日本文化交流进一步扩大,很多医师到这些国家学习和培训。所以,立体定向和功能神经外科手术在近20年迅速进展,为神经外科病人提供有效的诊治新方法。

1. 功能性神经外科疾病 对于帕金森病选择性损毁法早在20世纪60年代王忠诚、王茂山、蒋大介等学者就使用简单的立体定向设备,注入奴佛卡因、酚甘油丸、乙醇或机械性毁损法。几十年过去了,仪器设备、导向方法较以前更加准确,疗效更好。其中许建平、汪业汉、吴声伶等教授在1986年、1995年先后报道了千余例帕金森病毁损法治疗方法和效果,他们使用XZ-5型定向仪、Todd-Wells定向仪、Leksell-D和G型定向仪、Fy80-Ⅲ型、Fy85-Ⅱ型、仿Leksell定向仪,不同类型温控射频热凝仪,在X线、CT引导下进行手术,取得了显著效果。

1984年以后,汪业汉教授还用“计算机辅助立体定向手术治疗帕金森病”。近来,2001年李勇杰教授报道,应用立体定向毁损法治疗运动障碍性疾病1135例。2002年高国栋教授报道同样方法治疗帕金森病1478例,它包括1178例单侧苍白球毁损术,127例双侧苍白球毁损术,107例苍白球毁损术加Vim核毁损术,65例Vim核毁损术和1例深部脑刺激,还阐述了不同手术方式的适应证。

在帕金森病的治疗中应用脑深部核(团)电刺激法(deep brain stimulation, DBS),我国从1998年9月先后在安徽省立医院、北京天坛医院开展,到目前我国实施DBS手术600多例。当前,北京的张建国、李勇杰,上海的孙伯民、周晓平、胡小吾,合肥的汪业汉、凌志培,广州的张世忠以及高国栋等学者都在实施DBS治疗帕金森病。论文分别发表在《中华神经外科杂志》、《立体定向和功能神经外科杂志》上。

对于癫痫的外科治疗,我国上世纪除了早期个别医院开展外,80年代以后,在我国很多医院均能开展癫痫手术各种术式,如颞叶前部切除术、胼胝体切开术、多处软脑膜下横纤维切断术、立体定向毁损术及小脑慢性电刺激术。如谭启富、刘宗惠、陈炳桓、蒋万书、李龄、栾国明等学者,他们均做了大宗病例报告。近来朱丹教授应用脑磁图定位行顽固性癫痫切除术。另外,徐如祥、马德选等学者采用偶极子定位在癫痫外科手术中应用,使我国癫痫外科治疗走上一个新阶段。

对于精神障碍外科手术上我国起步更晚,20世纪70年代末,许建平教授试用立体

定向毁损法治疗数例精神分裂症和精神运动性癫痫。1985年以后,我国陕西宝鸡、江苏南京、山东东营、黑龙江北安等城市相继开展此项工作。在这方面做得出色的医务工作者有李栓德、常义、孙思文、裴柏枫等。随着科技进步,我国引进伽玛刀及国产旋转式伽玛刀问世,很多拥有此设备的医院,又开展伽玛刀治疗精神障碍性疾病报道。同时,我国一些医院还开展其他功能性疾病治疗,均取得可喜成绩。

2. CT/MRI 引导下的脑立体定向神经外科 在 CT 和 MRI 没有出现之前,定向活检和大脑疾病的治疗已经开始实施。但是,立体定向技术应用很局限,确诊率低。随着 CT 和 MRI 在我国的应用,由 CT 和 MRI 引导下的立体定向神经外科迅速普及,CT、MRI 和立体定向技术的结合,促使了神经外科的发展。它包括两种技术,一种是诊断性手术,另外一种治疗性的手术。

1987年,我国武汉同济医院、安徽省立医院、上海华山医院、天津医学院总医院等数所医院先后开展 CT 或 MRI 立体定位导向术。1997年田增民教授总结了他的神经外科中心实施的 1300 例 CT 引导立体定向颅内疾病手术,手术中使用了仿 Leksell 立体定向仪,手术范围包括 804 例肿瘤组织中的间质内放疗和化疗;196 例血肿或脓肿排空术;155 例脑组织活检;101 例神经核(团)损毁术;11 例肿瘤的射频热凝术;23 例用立体定向与内镜和激光结合行肿瘤摘除术;6 例脑深部的异物摘除;4 例神经组织脑内移植术。

近来,很多学者通过 CT 和 MRI 导向手段,开展了神经外科其他疾病微侵袭治疗。如囊性颅咽管瘤病人中实施了 CT 引导的立体定向³²P 腔隙内放射;用 CT 导引的立体定向³²P 间质内放疗和 MTX 化疗药结合起来治疗深部脑胶质瘤;用¹⁹²Ir 间质近距离放疗治疗了脑胶质瘤。

利用立体定向技术治疗癌性疼痛,在 1992 年先后有多篇论文做了报道,他们利用立体定向毁损术和 X 刀治疗恶痛。刘宗惠教授在 50 例病人中用 CT 导引的立体定向术,行高血压血肿排空并得到了满意的结果。随着 MRI 普及,1995 年以后在我国应用 MRI 导向立体定位技术越来越普遍,由于它对病灶显示清晰,定位准,很多学者利用 MRI 行脑胶质瘤等体积切除,脑膜瘤切除,开展 MRI 引导下功能性疾病靶点定位,定向活检。现在我国很多神经外科中心,在神经外科疾病的诊断和治疗上实施了 CT 和 MRI 导引的立体定向手术,已作为常规措施。从 1987 年以来,安徽省立体定向神经外科研究所、海军总医院、北京、上海、广州、山东、哈尔滨等地学者,在立体定向神经外科的发展中都做出了很大贡献。

3. 立体定向放射外科(伽玛刀、X 刀) 立体定向放射外科在中国是一个新的课题,在 1993 年第一台 Leksell-伽玛刀被引进到山东省万杰医院,接着上海华山医院、洛阳 150 医院也引进了伽玛刀,用来做立体定向放射外科治疗。由于计算机进一步发展,使伽玛刀更加自动化,自动更换头盔,自动完成各等中心照射点的调节和验证工作,到 2004 年 6 月底,我国共有 Leksell-B 和 C 型伽玛刀 16 台。旋转式伽玛刀(OUR-XGD)于 1996 年被中国深圳奥沃国际科技有限公司设计出来,放射源仅为 30 个⁶⁰Co 针。我国科技工作者进一步对伽玛刀研究,又创造出体部伽玛刀、头/体联合使用伽玛刀,直至 2004 年 6 月底共生产出 89 台头/体联合伽玛刀供临床使用。我国应用伽玛刀为患者治疗做出贡献者有潘力、赵洪洋、袁树斌、刘阿力、郑立高、刘宗惠、吴声伶、吴鸿勋等

学者。

利用 Linac(X 刀)立体定向放射外科系统是治疗颅内疾病的又一个强有力的工具,到目前为止,我国已超过 100 余台。

4. 脑立体定向内镜 脑立体定向内镜使用,使立体定向穿刺的过程从盲目到可视性,在没有特殊的暴露情况下,加宽了手术的视野,增加了手术的安全性。田增民、刘宗惠医师在 1998 年报道 CT 引导的立体定向内镜手术,对 50 例脑内疾病诊治中,这些病灶均在深部脑组织或主要功能区,手术包括脑肿瘤的切除、异物的取出、大脑囊性或脓肿的吸除、脑囊虫的取出、活检、颅内血肿的清除以及脉络丛的烧灼术。在内镜应用于神经外科疾病治疗中,临床工作有卓越成效者是张亚卓、詹升全、李昭杰、凌至培等,他们不但用内镜治疗梗阻性脑积水造瘘术,还用在胆脂瘤、颅咽管瘤、脑囊虫病、动脉瘤夹闭、垂体瘤等方面,扩大了立体定向神经外科手术范围。我国华山医院神经外科在临床实践中曾自行设计出一种脑立体定向内镜,拥有一个宽广的工作通道。

5. 神经外科导航系统和机器人辅助立体定向神经外科 无框架立体定向系统(navigation)对于脑和脊髓手术,尤其是深部脑病灶切除有很大的帮助。它准确的定位,保护正常脑组织不受严重损伤十分重要。神经外科导航系统正在改变着传统神经外科手术的模式,也在确保着微创神经外科的安全。

我国从 1998 年以来,只达石、李建国、赵立元、赵继宗、杜固宏、周良辅、傅先明等先后在各杂志上报道神经外科导航系统(neuro-navigation)在神经系统各种疾病中应用,神经外科导航系统将成为神经外科手术重要辅助设备。

关于机器人在神经外科中应用问题,机器人辅助的系统主要包括导航、电子、机械硬件平台,图像引导软件,机器人的应用是神经外科一个新的阶段。它可以在微损伤、无定位框架的情况下立体定位,目前已在神经外科中应用。2000 年,由田增民教授做了临床报道,使用国产的 CRAS-HBI 机器人用来辅助立体定向手术。主要应用在脑肿瘤间质内放射、囊液排空和脑组织活检。

6. 神经细胞移植术 1985 年 Backlund 等在美国《J Neurosurgery》报道了“Transplantation of adrenal medullar tissue to striatum in Parkinsonism, first clinical trials”。立体定向技术被用于我国的神经细胞移植是在 1985~1989 年,当时吴若秋、张瓦城、唐镇生、黄山等学者先后报道了肾上腺髓质细胞移植到纹状体治疗帕金森病。吴承远教授在英国神经外科杂志上报道胎儿黑质移植和立体定向丘脑毁损术结合的方法,治疗 5 例帕金森病人,移植后两周起病人症状有了改善。另外,还通过酪氨酸脱氢酶基因修饰的神经母细胞,注入到帕金森病模型的两只猴子的尾状核内,手术后 5~7 天猴子的症状(肌张力、震颤、扭转)改善,6 个月以后移植区域还通过组织学和免疫组织化学检测,在猴子的脑微囊中用酪氨酸脱氢酶修饰的细胞,可以通过免疫组织学染色观察到呈浅棕色,在受体组织中转基因 TH 细胞有存活,且有能力形成新的细胞,进而提高中枢神经系统的功能。

在 1987 年曹家康、张瓦城、唐镇生等教授采用移植肾上腺和胎脑组织到大脑内以治疗中枢神经系统疾病;1989 年王孟忱教授,朱炎昌教授也做了类似的工作。张庆林教授采用立体定向神经细胞移植治疗扭转痉挛;1991 年刘承基教授进行了第一例垂体移植实验。在脑组织移植的研究工作中还有辽宁、河南、黑龙江和甘肃等省的任本、赵

彬、苏芳忠、裘明德、许海东、暴连喜、薛德麟、马以骧等学者。

应用立体定向技术协助神经干细胞移植用来治疗创伤性脑损伤,近年来由实验阶段向临床过渡。还有很多学者在神经干细胞培养、定向分化等方面做出有意义的实验工作,他们是朱剑虹、刘相名、安沂华、惠国桢、杨树源、刘辉、李林松等学者。

7. 立体定向和功能性神经外科其他方面 许建平、王忠诚、孟广远是在中国最早采用经皮温控射频热凝术治疗三叉神经痛的神经外科教授。他们的治疗经验,分别发表在《中华神经精神科杂志》(1984)、《北京第二医学院学报》(1993)、《立体定向和功能性神经外科杂志》(1991)。有关三叉神经痛其他治疗方法,三叉神经痛显微外科血管减压术,首先是左焕宗教授。另外,此时很多的三叉神经立体定向仪被设计出来,通过简单的三叉神经立体定向仪的基础框架,能使经皮穿刺针简单而准确达到半月神经节内。

蒋大介在1964年介绍一种立体定向仪,他在1962年前就使用这套定向仪来治疗椎体外系疾病,包括帕金森病、扭转痉挛、舞蹈病等。接下来的几十年中,多个立体定向仪在我国被研制出来,1964~1997年由安徽省立医院设计的XZ-I至XZ-V型定向仪;1985年在西安研制的FY85-II型定向仪;1985年南京研制的DZY-A型立体定向仪;还有生产的SXFY-I型定向仪;PJ-4型定向仪;ASA-601型、602型定向仪;HB-1型定向仪;CJF-N定向仪;武汉陈信康设计的激光引导的立体定向仪。这些定向仪均在其他定向仪基础上做了一定修改,而适合我国使用的新型定向仪,为推动我国立体定向术开展做出了贡献。

(四) 学术活动、杂志、书籍和培训

我国的立体定向和功能性神经外科专业委员会是中华神经外科学会的一个专业学组,成立于1997年7月,汪业汉教授被选为本学会的主任委员。谭启富、刘宗惠、胡威夷、常义、张剑宁为副主任委员。第一届我国立体定向和功能性神经外科会议于1987年6月8~15日在安徽省合肥市举行,来自27个省市的158位代表参加了会议,学术交流了83篇文章;第二届立体定向和功能性神经外科会议于1990年5月16~20日在四川省成都市举行,310位代表参加会议,提交234篇文章;第三届会议于1993年5月9~13日在辽宁省大连市召开;第四届会议于1997年5月12~16日在北京市香山召开;第五届会议于2001年8月1~4日在哈尔滨市举行;2004年6月6~9日在宁夏回族自治区银川市,召开全国第六届立体定向和功能性神经外科会议。1998年11月11~16日,在南京市召开我国首届精神外科研讨会,并成立全国精神外科协作组,许建平、翟书涛为组长,牛德福、常义等12位为副组长。1991年10月16~19日在山东曲阜市召开全国第二届精神外科研讨会和全国第一届癫痫外科研讨会。第一届脑组织和神经细胞移植全国会议于1990年1月在昆明市举行。华东地区首届脑移植学术研讨会于1991年5月5~8日在青岛市举行;1990年全国癫痫外科协作会成立,谭启富教授被选为协会理事长,杨炯达、吴若秋、常义、吴承远、吴致勋、刘宗惠、李龄等被选为该协会的副理事长,许建平是本协会的名誉理事长。第一届中、日、法立体定向神经外科会议由汪业汉教授组织,于1995年6月25~28日在安徽省合肥市举行, Keravel Y; Nguyen JP; Rougier A, Lemaire JJ, Peragut JC, 氏原一, 曾我部、王忠诚、刘宗惠、易声禹、谭启富、吴承远等教授应邀请参加了本会。1998年9月6~8日又在合肥召开第二次中、日、法立体定向神经学术研讨会。自此后,在全国范围内围绕立体定向和功能