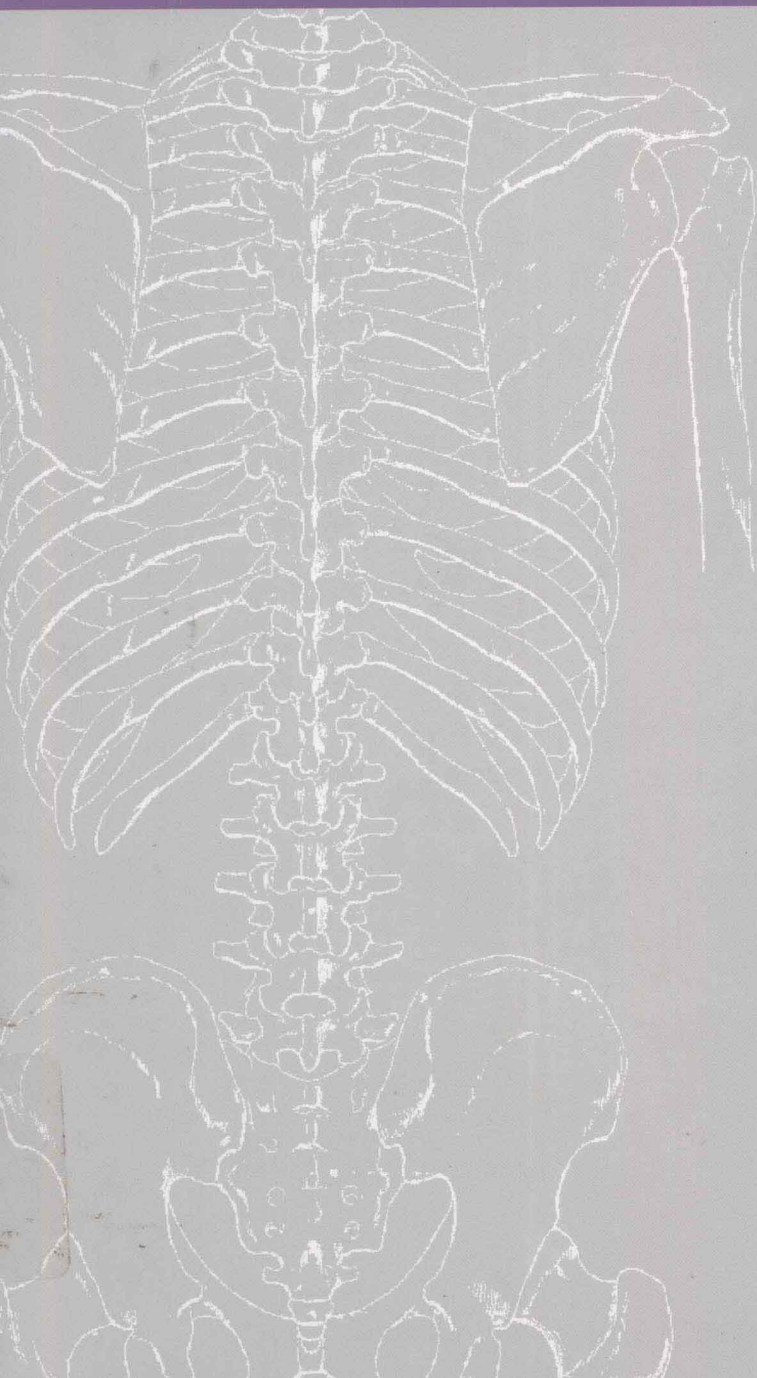


骨科

主编 李彩霞 李明

介入放射学



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

骨科介入放射学

主编 李彩霞 李明



● 山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

骨科介入放射学/李彩霞,李明主编. —济南:山东科学技术出版社,2011

ISBN 978 - 7 - 5331 - 5741 - 8

I. ①骨… II. ①李… ②李… III. ①骨科学:介入性放射学 IV. ①R816.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 038438 号

骨科介入放射学

主编 李彩霞 李 明

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂

地址:济南市胜利大街 56 号

邮编:250001 电话:(0531)82079112

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:23.75

版次:2011 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 5741 - 8

定价:58.00 元

主 编 李彩霞(山东大学齐鲁医院)
李 明(山东大学齐鲁医院)

副主编 张元凯(山东大学齐鲁医院)
刘培来(山东大学齐鲁医院)

编 者 李德强(山东大学齐鲁医院)
丁 明(山东淄博第一人民医院)
林锦秀(山东淄博第一人民医院)
王树方(山东滕州市中心人民医院)
刘庆福(山东济南历城区人民医院)
刘洪智(山东烟台毓璜顶医院)
左振柏(青岛大学医学院附属医院)
赵 宏(山东青岛开发区第一人民医院)
吉玉庆(山东沂南中医院)
高明刚(山东荣成市第二人民医院)
李春海(山东大学齐鲁医院)
张 扬(山东大学齐鲁医院)
屈传强(山东省立医院)
程俊卿(山东大学齐鲁医院)
高 莉(山东大学齐鲁医院)
宁 丹(吉林省脑科医院)

主编介绍



李彩霞 山东大学齐鲁医院放射科主任医师,硕士生导师。现任山东大学齐鲁医院放射科副主任,介入诊疗中心主任,山东省医学影像学介入专业委员会副主任委员及山东医学会消化介入诊疗分会副主任委员。自1995年起,潜心于肿瘤性疾病及血管性疾病的介入诊疗研究,参与国家“863”计划课题、山东省自然科学基金、山东省卫生厅、山东大学等科研立项10余项。获山东省教育厅、科技厅等多项成果奖。发表论文50余篇。参与编写《癌—肿瘤学原理和实践》、《导管诊疗学》、《手术并发症学》、《影像诊断学》(全国医学成人高等教育专科教材)、《动脉粥样硬化性心血管病》、《急症介入诊疗学》等部专著,任主编、副主编、译者等。



李明 山东大学齐鲁医院骨科主任医师,山东大学医学院临床教授,硕士生导师。现任山东大学齐鲁医院关节外科主任,骨外科副主任,山东省医学会骨科分会委员。自1983年起,潜心于骨科疾病(包括骨关节病、骨创伤、脊柱外科等疾病)的外科及微创治疗。现主要从事骨关节病的外科治疗。先后获国家专利5项,国家“863”计划课题、山东省科技攻关课题、山东大学等科研立项10余项。获山东省科技进步奖等多项成果奖。发表论文40余篇。参与编写《癌—肿瘤学原理和实践》、《骨科创伤学》、《中华临床骨科学》、《骨盆创伤学》等部专著,任主编、副主编、译者等。

序 一

介入治疗技术在骨科应用近年发展迅速,关于这方面的专著甚少,李彩霞、李明教授主编出版的“骨科介入放射学”,尤显难能可贵。

介入放射学是诊断放射学的发展和延伸,是在医学影像学、导管技术、细针穿刺技术和细胞病理学等新技术基础上发展起来的,利用穿刺、导管技术在影像监视下对疾病进行治疗,或取得组织学、细胞学、细菌学、生化或生理资料,明确病变性质,进行诊断或治疗的学科,是一门融医学影像学和临床治疗于一体的新兴边缘学科,涉及多个系统疾病的诊断和治疗。如临床应用最多、最实用技术:经导管药物灌注、血管栓塞、血管成形术、椎体成形术及椎间盘突出症的介入治疗等。在骨科疾病治疗原则下,介入放射学给骨科治疗引入了新的治疗理念和微创治疗技术,骨科介入放射学的应用使介入治疗的适应证和应用范围不断扩大。

临床工作中,我们看到骨科与介入放射学医师密切配合,不辞辛苦,做了大量工作,并培养和培训了一批年轻医师、学生。值此时刻,李彩霞、李明教授组织诸多工作在临床一线的专家和专业医师编写了《骨科介入放射学》一书,是各位作者在总结其临床实践经验的基础上参考国内外文献编写而成的。该书填补了国内这一领域的空白,祝愿并企盼该书的出版对推动我国骨科介入诊断和治疗的规范化,进而亦对骨科医学整体的发展发挥积极的作用。

序 二

伦琴发现放射线至今已有百余年的历史,在这漫长的岁月中,许多从事放射工作的前辈们不断地在探索寻求使人体各个器官的 X 线影像更清晰的方法,以及应用放射诊断技术作为导向穿刺的手段取得组织学、细胞学的资料,以进一步明确疾病的诊断并进行治疗,从而逐渐形成了介入放射学。

介入放射学国外始于 20 世纪 60 年代,70 年代传入我国,至 80 年代国内介入放射学的发展已取得令人瞩目的成就,在此期间国内已有多部介入放射学的专著,但尚无专门的骨科介入放射学。由介入专家李彩霞教授和骨科专家李明教授联合主编的《骨科介入放射学》开拓了介入放射学的新天地。

本书共分二十一章,其内容有较高的深度和广度,对介入放射领域的发展起着有力的推动作用,分别对血管介入技术及非血管介入技术作了详细的论述。作为介入放射学的专业书籍可为临床及放射学专业医师提供有价值的参考。

前 言

骨科学是一门较古老的学科,对疾病的诊断和治疗已有一套完整的和成熟的观点。介入放射学是一门相对年轻的学科,其包括了血管内技术和非血管技术,两者的结合形成了现代骨科介入放射学。

介入放射学经过数十年的发展,已经成为一门在医学领域中最有前途的学科,被称为与内科诊疗、外科诊疗并驾齐驱的第三大诊疗技术。由于介入放射学的发展,使医学领域对疾病的诊断及治疗有了全新的理念,使复杂的外科治疗得以简单化,使原来无法认识甚至无法治疗的疾病得到认识并能有效治疗。

在介入放射学的发展过程中,无论国内与国外骨科介入技术的发展令人瞩目,既有许多热点,更有太多困惑。正如古人所云:“学而不思则罔,思而不学则殆”。如何将介入技术更好地应用于骨科疾病的诊疗,是介入放射学发展的必然趋势。近年,随着相关报道的逐渐增多,介入技术在骨科应用的范围越来越广,临床工作中遇到越来越多的尚未阐明的问题,甚至出现了一些并发症,从而引起大家的疑虑及求知欲望。基于上述原因,本书作者结合自身经历,综合国内、外现有资料及自己的经验和教训,系统地阐述现代骨科介入放射学相关问题,并得到有关专家、教授、领导和老师们的支持。本书作者都是工作在临床第一线的医师,既有骨科医师,也有介入放射科医师。本着以临床医师之职,首先要有一颗仁心,然后训练他的仁术原则,著书立传,编写过程又是学习过程,现代骨科介入放射学毕竟是一门新兴边缘学科,需要学习的东西太多,在繁忙的工作之余利用点滴时间编写此书,谨以临床中遇到的问题和情况总结出来,与同道共享,为骨科介入放射学事业发展贡献自己的微薄之力。由于时间和能力有限,难免有不足之处,望同道赐教。

编写过程中,离不开有关领导、老师的支持和指导,更离不开众多同道的辛勤劳作,在此深表谢意。

编著者

目 录

第一章 骨科介入放射学的概念与范畴	(1)
第一节 介入放射学概述	(1)
第二节 骨科介入放射学及其特点	(3)
第二章 介入诊疗器械与血管造影术	(8)
第一节 介入诊疗器械与设备	(8)
第二节 数字减影血管造影成像技术	(13)
第三节 经皮血管穿刺插管技术	(16)
第三章 骨科介入诊疗常用药物与对比剂	(19)
第一节 对比剂及其特性	(19)
第二节 栓塞剂及其特性	(23)
第三节 常用化疗药物及其药代动力学	(33)
第四节 骨科疾病介入治疗的麻醉与镇痛	(36)
第四章 骨科介入诊疗常见副反应与并发症的防治	(39)
第一节 对比剂副反应及其防治	(39)
第二节 动脉穿刺插管常见并发症及其防治	(44)
第三节 动脉内栓塞治疗常见并发症及其防治	(50)
第四节 急性动脉闭塞病变介入治疗常见并发症及其防治	(54)
第五节 非血管内介入技术常见并发症及其防治	(59)
第五章 骨的正常结构及其血液供应	(64)
第一节 骨骼的发育	(64)
第二节 骨的解剖与生理	(65)
第三节 正常关节的解剖与生理	(75)
第四节 骨的血液供应与骨科血管解剖学	(83)

第六章 骨科检查	(87)
第一节 骨科物理检查	(87)
第二节 骨科影像学检查	(106)
第七章 现代骨科微创治疗进展	(116)
第一节 血管内介入技术进展	(116)
第二节 非血管性介入技术进展	(122)
第三节 关节镜的应用	(125)
第四节 基因治疗	(133)
第五节 干细胞移植	(139)
第八章 肢体血管畸形的介入治疗	(145)
第一节 概 述	(145)
第二节 影像学诊断	(146)
第三节 介入治疗的适应证及其疗效	(149)
第四节 经导管血管内栓塞治疗	(151)
第五节 经皮穿刺局部注射硬化治疗	(156)
第九章 下肢静脉血栓与下腔静脉滤器置放	(160)
第一节 概 述	(160)
第二节 临床诊断与治疗方法	(161)
第三节 经导管血管内溶栓治疗	(162)
第四节 下腔静脉滤器及其置放术	(166)
第十章 骨科创伤后大出血的介入治疗	(172)
第一节 概 述	(172)
第二节 血管内栓塞治疗适应证及其疗效	(175)
第三节 血管内栓塞治疗术前准备	(176)
第四节 盆腔动脉造影诊断与血管内栓塞治疗	(177)
第五节 介入治疗后处理与术后反应和并发症的处理	(180)
第十一章 四肢血管缺血性病变的血管内介入治疗	(183)
第一节 四肢血管狭窄性病变病因与病理	(183)
第二节 经皮腔内球囊血管成形术	(187)
第三节 血管内支架成形术	(193)
第四节 急性动脉内血栓的溶栓治疗	(199)

第十二章 股骨头缺血性坏死的介入治疗	(204)
第一节 股骨头的血供特点	(204)
第二节 股骨头缺血性坏死的病因、病理与发病机制	(207)
第三节 股骨头缺血性坏死的临床表现、分期、诊断依据与诊断标准	(213)
第四节 股骨头缺血性坏死的介入治疗	(216)
第五节 股骨头缺血性坏死的综合微创治疗	(222)
第十三章 四肢骨与软组织恶性肿瘤的介入诊疗	(227)
第一节 常见的肌骨恶性肿瘤及其局部血液供应	(227)
第二节 肌骨恶性肿瘤经动脉灌注化疗	(229)
第三节 经导管血管内栓塞治疗	(231)
第四节 术后反应与并发症的防治	(233)
第五节 动脉内化疗栓塞的疗效评估	(234)
第六节 介入综合治疗	(237)
第十四章 椎间盘突出症的介入治疗	(239)
第一节 概 述	(239)
第二节 椎间盘突出症的影像学诊断	(246)
第三节 髓核化学溶解术	(257)
第四节 经皮穿刺椎间盘激光汽化减压术	(263)
第五节 椎管镜技术	(268)
第十五章 椎体成形术	(272)
第一节 经皮椎体成形术	(273)
第二节 经皮椎体后凸矫形术	(283)
第十六章 肌骨病变的经皮活检术	(286)
第一节 导引技术与经皮活检术常用活检针	(286)
第二节 超声引导下活检术	(290)
第三节 CT 引导下组织活检术	(292)
第四节 C 形臂引导下活检术	(295)
第五节 MRI 引导下活检术	(297)
第十七章 神经根阻滞	(299)
第一节 临床适应证	(299)
第二节 操作技术与方法	(300)

第三节 并发症与疗效	(303)
第十八章 C形臂引导下骨折的微创治疗	(305)
第一节 临床适应证	(305)
第二节 设备与器械	(312)
第三节 并发症与疗效	(319)
第十九章 术中CT引导在脊柱外科的应用	(324)
第一节 设备与器械	(325)
第二节 技术与方法	(325)
第三节 临床适应证	(330)
第二十章 导航技术在骨科中的应用	(335)
第一节 概 述	(335)
第二节 应用范围	(339)
第三节 应用前景	(351)
第二十一章 骨科介入治疗的护理	(355)
第一节 骨科介入治疗护理概念	(355)
第二节 骨科围介入治疗期的护理	(355)
第三节 骨科创伤大出血介入治疗的护理	(358)
第四节 骨科肿瘤介入治疗的护理	(359)
第五节 非血管骨科介入治疗的护理	(360)

第一章

骨科介入放射学的概念与范畴

第一节 介入放射学概述

介入放射学(interventional radiology, IVR)是诊断放射学的发展和延伸,是在医学影像学、导管技术、细针穿刺技术和细胞病理学等新技术基础上发展起来的,利用穿刺、导管技术在影像监视下对疾病进行治疗,或取得组织学、细胞学、细菌学、生化或生理资料,明确病变性质,进行诊断的学科,是一门融医学影像学和临床治疗于一体的新兴边缘学科,涉及人体消化、呼吸、骨关节、泌尿、神经、心血管等多个系统疾病的诊断和治疗。

介入放射学的形成和发展与其他学科一样,历经漫长的探索过程,可以说其萌芽自1895年伦琴发现X射线开始的。

1895年Hascnek首次在截肢上做动脉造影尝试。

1896年Morton等人用石膏作对比剂开始做尸体动脉造影的研究,由于当时没有可以在活体上使用的对比剂,这类研究一直实施在尸体上,到1910年Franck和Alwen才成功地将对比剂注射到活狗及兔的动脉内,至1923年血管造影才用于人类。而栓塞治疗则始于1904年,Dawbam将凡士林和蜡制成了栓子注入颈外动脉,

进行肿瘤手术切除前栓塞。

1923年,德国人Berberich经皮穿刺将溴化锑水溶液注入人体血管内造影成功。同年,法国的Sicard和Forestier用含碘罂子油做静脉注射造影也获得成功。

1924年美国的Brooks用50%的碘化钠成功地做了第一例动脉造影。

1927年Moniz用直接穿刺法做颈动脉造影获得成功。继之Nuvoli经前胸穿刺做胸主动脉造影,随后又经后胸壁和左心室穿刺做心血管造影,虽取得一定的成功,但因为危险性大而未能推广。之后Castellanos、Robb、Steinberg等先后采用了经前臂注射对比剂做心脏和大血管造影的所谓“血管造影术”并得到推广,但因当时的对比剂浓度低,成功率仅有75%左右。

1929年Dos Santos采用长针经皮腰部穿刺做腹主动脉造影成功,将血管造影技术又向前推进了一步,同年Forsmann从自己的上臂静脉将导尿管插入右心房,首创了心导管造影术,并因此荣膺诺贝尔奖。

1930年Bamey Brooka在手术中用肌肉栓塞颈动脉海绵窦瘘获得成功。

1941年,Farinas尝试采用股动脉切开

插管做腹主动脉造影,但因操作复杂、危险性大及合并症较多等,限制了其应用。

1951年,Peirce通过套管做经皮置管术。同年,Bierman用手术暴露颈动脉和肱动脉的方法做选择性内脏动脉置管造影术,并作为化疗药物推注的途径。直到1953年Seldinger首创了经股动脉穿刺、钢丝引导插管的动、静脉造影法,由于此法操作简便,容易掌握,对病人损伤小,不需结扎修补血管,因而很快被广泛应用,被称为Seldinger技术。3年后,Oedman、Morino、Tillnader等改进了导管头的弯度,开创了腹腔内脏动脉选择性插管造影术的先河。

1964年,Dotter经导管做肢体动脉造影时,意外地将导管插过了狭窄的动脉,使狭窄的血管得到了扩张,改善了肢体的血液循环,取得了治疗效果。在这种启示下,他利用同轴导管开创了经皮血管成形技术,Dotter被誉为“血管成形术之父”。

1965年,Sano用导管法成功地栓塞了先天性动—静脉畸形。

1967年,Portman采用经腹股沟、两支针穿刺、插入特制的导管进行栓塞的方法,栓塞未闭的动脉导管,取得了令人惊叹的成功。同年,Baum和Nusbaum经导管灌注血管加压素治疗消化道出血取得成功,接着又开展了血管栓塞术治疗出血性疾病。

1968年Newtont用栓塞血管的方法治疗脊柱血管瘤,为神经介入治疗开了先河。

1974年Grunzig发明了双腔带囊导管用以做腔内血管成形术,较之Dotter的同轴导管又先进了一步。3年后他又用这种导管成功地为—患者在清醒状态下做了冠状动脉成形术,这是介入治疗心脏病发展史上的最重要的里程碑。此后,医学界设计了多种导管用于扩张血管,随着技术及学科发展,它不仅用于血管,也用于许多非

血管性疾病。

1983年,Dotter和Cragg分别报道了用镍钛合金丝制成热记忆合金内支架的实验结果,标志着内支架的系统研究进入了一个新纪元。

1984年,Mass报道了使用金属不锈钢圈制成的自扩式双螺旋形内支架。

1985年,Wright和Palma分别报道了用不锈钢丝制成的自扩式Z形内支架和由不锈钢丝编织成的球囊扩张式网状管形内支架,次年改进为一种超薄壁无缝钢管式内支架。

1987年后,Sigwart、Rousseau、Strecker和Robkin等相继报道了一些新的内支架。随着内支架材料、形态、投递技术的研究,其种类不断增多,应用范围越来越广。

1967年Margulis在美国放射学杂志AJR上最早提出“Interventional diagnostic radiology a new subspeciality”,1976年Wallace在Cancer杂志上以“Interventional Radiology”为题系统阐述了介入放射学的概念,并于1979年欧洲放射学会第一次介入放射学学术会议上作了专题介绍,从此这一命名方法为国际学术界所认同。

介入放射学在治疗血管性病变和经血管治疗相应器官疾病的同时,也开展了非血管性治疗和诊断方法:

1969年Kauae首先报道了经皮肝穿刺胆管引流术。

1978年,Hoevels作了胆管内、外引流的报道。在此基础上,发展到经引流导管做活检和抽吸胆汁行细胞学检查,明确病因,植入胆管支架;经“T”形管用取石钳和取石篮抓取胆道手术残余结石。

19世纪80年代就有经皮穿刺活检的报道,随着医学影像设备、穿刺针、穿刺方法以及组织学、细胞学的发展,这一技术逐渐完善起来。1970年,Christoffersen在剖

腹直视下,对胰腺肿块进行穿刺活检;1972年 Oscarson 在选择性动脉造影引导下,对胰腺和胃肿瘤行细针穿刺活检。目前临床应用最为广泛的是在超声或 CT 导引下精确定位后,进行穿刺术。

介入放射学于 20 世纪 80 年代初传入我国,并迅速发展起来。介入放射学之所以成为一门独立学科,根本在于它改变了放射科医师只作诊断不作治疗的传统观念,尤其对以往认为不治或难治的病症(各种癌症、心血管疾病),开拓了新的治疗途径。1990 年卫生部决定将开展介入放射学的放射科改为临床科室,从而改变了放射科在医院和医学界的地位。这一门学科既有外科手术特点,又有内科治疗机制,更有影像诊断综合知识,加上其特有的导管、导丝等操作技能互相结合而成为一门边缘学科,它在对某些疾病的诊断和治疗方面有内、外科所不能及的作用,具有微创、高效、安全、并发症少、恢复期短、可重复性强、不破坏原解剖结构、应用范围广泛等优点,显示出旺盛的生命力,随着新技术、新项目不断出现,成为有别于内、外科的独立学科。1996 年 11 月国家科委、卫生部、国家医药管理局三大部委联合召开“中国介入医学战略问题研讨会”,正式将介入治疗列为与内科、外科治疗学并驾齐驱的第三大治疗学科,称之为介入医学(Interventional Medicine)。

由于介入放射学应用范围广泛,操作方

法灵活,可以根据其操作方法分类,也可以按照其血管性和非血管性应用领域进行分类,而目前学术界较为常用后一分类方法:

1. 血管系统介入放射学(vascular interventional radiology) 包括:

(1) 血管造影及与其他影像设备相结合的侵袭性影像诊断。

(2) 血管成形术 用于血管狭窄性疾病的治疗。

(3) 血管灌注术 用于血管破裂出血、血管内容栓、局部病变药物治疗等。

(4) 血管栓塞术 用于血管畸形、血管破裂、动静脉瘘、消除器官功能等,与灌注术结合治疗肿瘤性疾病等。

2. 非血管系统介入放射学(non-vascular interventional radiology) 包括:

(1) 成形术 治疗各种原因造成的管腔狭窄,如食管狭窄等。

(2) 穿刺引流术 治疗囊肿、脓肿、血肿、积液和梗阻性黄疸、肾盂积水等。

(3) 穿刺活检术 采取组织学、病理学标本用于诊断等。

(4) 利用穿刺术 通过穿刺针注入药物或进行物理、化学治疗肿瘤或疼痛等。

介入放射学技术日臻完善,在世界医学界引起了广泛的关注,掀起了一股研究和应用的热潮。我国介入放射学技术起步较晚,但发展迅速,并取得丰硕成果。相信这门新兴学科今后定会有更多更快的发展。

第二节 骨科介入放射学及其特点

近年来,介入放射学在临床的广泛应用促进了骨关节疾病诊断和治疗水平的不

断提高。随着现代医学的发展,骨科疾病的治疗手段已由单纯手术转向综合治疗,

由创伤大、风险高的手术治疗转向微创治疗。骨科介入放射学的主要内容包括影像学导引下穿刺活检术、动脉内药物灌注、骨肿瘤动脉化疗和栓塞治疗,以及椎体成形术、椎间盘切除术等非血管技术。

一、影像学导引下穿刺活检

随着医学影像质量的提高,穿刺技术的发展和病理细胞学的应用,骨穿刺活检已经成为骨病诊断不可或缺的方法。在影像学导引下,对病变骨组织的经皮闭合性穿刺活检较切开(开放)活检有以下优点:①可以立即制定治疗计划;②无需等待切口愈合即可开始治疗;③对患骨结构的完整性破坏甚小;④减少肿瘤种植播散的危险。原发性和继发性骨肿瘤以及肿瘤样病变均为经皮穿刺活检的适应证。

一般在CT或X线引导下进行穿刺活检,必要时应参考MRI、血管造影所提供的信息。穿刺活检针包括环钻针、粗抽吸针和切割针,以前者最为常用,如Ackermann针、Craig针等。某些部位骨干皮质厚或活检针不易穿入的部位如锁骨和坐骨,可借助于手钻。在穿刺过程中,必须仔细考虑病变的解剖关系,应特别注意穿刺点的正确选择、穿刺针的进针方向、角度和深度,以免误伤血管、神经和内脏等重要组织。

经皮穿刺骨肿瘤活检的诊断准确率高,资料表明原发性肿瘤诊断率为87%,其中骨肉瘤89%、Ewing肉瘤94%、巨细胞瘤91%、良性肿瘤83%。无诊断性的活检常发生在胚胎性和囊性肿瘤。诊断准确率的高低往往与病灶性质、穿刺点选择、活检技术、标本量及其处理、病理医师经验和术前是否治疗等诸多因素有关。经皮穿刺活检并发症较低,据文献报道仅为0.2%,主要发生在脊椎穿刺活检,特别是颈、胸椎活检,如气胸、椎旁血肿、偏瘫和足下垂等。

二、骨肿瘤的动脉灌注化疗

骨肿瘤发病率虽然较低,但其发病年龄小、恶性程度高、易发生转移、手术机会少。由于其预后的特点,对病人造成严重危害,介入化疗加栓塞的治疗方法,是保肢治疗的首选方案。通过动脉内插管至骨肿瘤靶动脉,再以等量或小于静脉给药剂量的抗肿瘤药物进行动脉内灌注化疗,除能提高骨肿瘤局部化疗药物的浓度,降低化疗药物的全身毒性外,尚具有以下优点:①可控制肿瘤边缘区的生长,从而减少肿瘤边缘因手术易发生的种植危险;②术前动脉灌注化疗效果可视为体内抗肿瘤药敏试验,有助于术后化疗药物的选择;③有利于控制肿瘤的生长,减少手术出血,提高手术切除率和保肢率。

动脉灌注化疗适用于血供丰富的原发性骨和软组织恶性肿瘤及单发性骨转移瘤,没有绝对禁忌证。动脉插管时一般取股动脉入路,采用Seldinger技术插管,将导管头端置于肿瘤区的供血动脉干做造影,以全面了解肿瘤的部位、大小、轮廓,特别是肿瘤供血动脉的数目、供血程度以及有无动静脉瘘等;然后尽可能将导管头端超选择插至肿瘤供血动脉的最远端,进行动脉内灌注化疗药物。灌注方法有导管非保留法和导管保留法两种,前者在短时间内(一般在30分钟内)做一次性大剂量药物灌注后即拔管,然后根据病情决定以后是否再次插管化疗;后者在一次插管后保留固定导管,借助微量注射泵或体外皮下留置化疗泵进行长时间或多次灌注化疗,直至1个疗程结束。

动脉灌注化疗结合静脉化疗的综合方案与单纯静脉化疗对骨肿瘤治疗结果相比,虽然生存率相仿,但动脉灌注化疗后可以大大增加外科保留肢体的手术机会,

80%以上的骨肿瘤患者可进行保留肢体的外科手术,而且在动脉灌注的同时可以进行栓塞治疗,尤其对血供丰富的肿瘤,可以大大减少术中出血。对不能手术或术后复发的患者,动脉灌注化疗能有效地缓解症状,减轻患者的痛苦,改善生存质量。

三、骨肿瘤的栓塞治疗

肿瘤的血管内栓塞是栓塞肿瘤供血血管,使肿瘤发生广泛坏死,不能立即建立有效供养肿瘤的侧支循环。骨肿瘤栓塞治疗的适应证为:①血供丰富,部位特殊的良、恶性骨肿瘤,特别是位于脊柱、骨盆者,可达到减少术中出血、有利于肿瘤广泛切除的目的;②结合动脉内灌注化疗,术前治疗四肢恶性肿瘤能达到提高保肢手术成功率、减少局部复发和最大限度保留肢体功能的目的;作为不能手术的四肢恶性肿瘤的姑息治疗方法,可限制肿瘤的生长,缓解对化疗、放疗等治疗方法无效的顽固性疼痛;③以栓塞为主要治疗手段,可以治愈极少数良性骨肿瘤和瘤样病变,如骨血管瘤、动脉瘤样骨囊肿等。禁忌证为:①全身多脏器功能衰竭者;②脊柱肿瘤在节段栓塞时无法避开脊髓大动脉者。

治疗骨肿瘤常用的血管内栓塞材料有明胶海绵、不锈钢圈、聚乙烯醇微粒(Ivalon、PVA)、无水乙醇等。具体选用主要根据栓塞剂的特性和栓塞治疗的目的而定。作为术前栓塞,以明胶海绵为首选;作为对症治疗手段,可选用明胶海绵和钢圈、PVA、无水乙醇等永久性栓塞材料。明胶海绵为最常用的栓塞材料,具有取材方便、价格低廉、安全有效和良好的可压缩性、再膨胀性等优点,它除可引起机械性栓塞外,还可促使血小板凝集和纤维蛋白原沉积以及引起血管痉挛,从而形成血栓,帮助血管栓塞。一般经明胶海绵栓塞后的被栓塞血

管可在7~21天内再通,故用于术前栓塞应在手术前2~5天内进行,以防栓塞血管再通或侧支循环建立。明胶海绵使用前常将其制成碎粒或 $2\text{mm} \times 2\text{mm} \times (15 \sim 20)\text{mm}$ 大小的条状。聚乙烯醇具有不被机体吸收、化学降解缓慢、生物相容性好、不会产生严重炎症反应、很少引起血管痉挛以及良好的可压缩和膨胀性等特点,可造成血管的长期阻塞,常用于栓塞血供丰富的肿瘤和某些血管畸形,常用规格有 $200 \sim 1\,000\mu\text{m}$ 。在用于脊柱肿瘤栓塞时应选用 $300\mu\text{m}$ 以上,以免栓塞剂进入脊髓根动脉。不锈钢圈能通过较细的导管完成较大直径的血管栓塞,但费用高、操作复杂、易引起侧支循环,常在明胶海绵或PVA将末梢细小血管栓塞后用于栓塞供血动脉主干,从而加强栓塞效果。无水乙醇是一种良好的血管内组织坏死剂,具有强烈的局部作用,而没有严重的全身性反应,栓塞后侧支循环不易建立,缺点是不能进行X线跟踪,注射时有一过性疼痛,用于脊柱肿瘤栓塞时有可能反流入供应脊髓的动脉内,可引起截瘫。

目前,国内外正在研究一些新型的栓塞材料,少数已应用于骨肿瘤的栓塞治疗。如丝裂霉素微球、 ^{32}P 玻璃微球等,另外还有中药类血管栓塞剂,如白芨、鸦胆子油微囊,这些栓塞材料既具有栓塞作用又有抗肿瘤作用,为骨肿瘤的栓塞治疗提供了广阔的前景。

栓塞治疗的严重并发症是异位栓塞、血栓形成和局部缺血坏死,特别是误栓脊髓根部大动脉,因此栓塞时要十分熟悉栓塞部位的血管解剖,选择合适的导管和栓塞剂;操作要轻柔、熟练,掌握注射压力,切忌在供血动脉入口处注射栓塞剂,以防栓塞剂反流;栓塞操作过程中要注意抗凝;对骨肿瘤供血血管伴随大量皮支分布者,栓