

ZHUANKE HULI LINGYU PEIXUN CONGSHU
JIERU ZHILIAO FENCE



— 专科护理领域培训丛书 —

介入治疗 分册

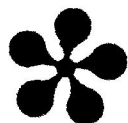
— 欧尽南 主编 —

湖南科学技术出版社



Hunan Science & Technology Press

ZHUANKE HULI LINGYU PEIXUN CONGSHU
JIERU ZHILIAO FENCE



— 专科护理领域培训丛书 —

介入治疗 分册

主 编 欧尽南

副主编 王小艳

编 者 （按姓氏笔画排序）

王小艳 吕晓玲 刘雪梅 杨 卉

杨 芬 欧尽南 曹立芳 曾 艳



湖南科学技术出版社
Hunan Science & Technology Press

图书在版编目(CIP)数据

专科护理领域培训丛书. 介入治疗分册 / 欧尽南主编.
长沙: 湖南科学技术出版社, 2009. 10
ISBN 978-7-5357-5879-8

I. 专… II. 欧… III. 介入疗法—护理 IV. R47

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第168339号

专科护理领域培训丛书

介入治疗分册

主 编: 欧尽南

策划编辑: 石 洪 邹海心

文字编辑: 胡捷晖

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路276号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙化勘印刷有限公司

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址: 长沙市青园路3号

邮 编: 410004

出版日期: 2009年10月第1版第1次

开 本: 720mm×980mm 1/16

印 张: 18.5

字 数: 326000

书 号: ISBN 978-7-5357-5879-8

定 价: 35.00元

(版权所有·翻印必究)

编写说明

为了认真贯彻落实《中国护理事业发展规划纲要（2005～2010年）》提出的护理工作目标，在进一步深化临床护理工作，坚持“以病人为中心”服务的理念和保证临床基础护理质量的基础上，适应诊疗技术的发展，提高疑难症、急危重症患者的护理水平，提高临床重点专科领域的护理技术水平，培养临床专业化护理骨干，促进护理工作的专业化发展，中南大学湘雅二医院根据卫生部《专科护理领域护士培训大纲》的内容和要求，认真规划和组织编写了适应我国专科护理领域岗位规范化培训的教材——《专科护理领域培训丛书》。

本丛书包括5本：《重症监护分册》（李乐之、赵丽萍主编），《急诊分册》（黄金、李亚敏主编），《血液净化分册》（蔡益民主编），《介入治疗分册》（欧尽南主编）及《器官移植分册》（刘玉媛主编）。本丛书的编写本着科学认真、严谨务实的态度，力求满足培训与使用的专科理论与实践需求，突出本教材的思想性、先进性、科学性和实用性，期望通过培训达到提高相关专科护理领域的医学与护理理论知识、实践操作技能、发现与处理问题能力、应急处理、沟通与协调、感染控制与管理等能力，促进我国专科护理与医学科学同步协调发展。

本丛书既可以作为专科护士培训使用教材，也可作为临床护士和护理老师的自学与参考用书。

中南大学湘雅二医院

2009年5月

前 言

我国卫生行政部门在《中国护理事业发展规划纲要（2005～2010）》中指出：为满足医疗发展需要和提高临床护理质量，必须对护士进行专科化培训。随着医学诊疗技术的不断发展，介入医学正悄然兴起，介入护理学应运而生。虽然介入医学在我国起步较晚，但最近20年来发展迅速，目前已成为最具发展前景和潜力的学科。介入专科护理在最近几年来日渐引起了护理专家们的重视，2007年6月湖南省成立了国内第一个介入护理专业委员会，这可以说是医疗卫生系统领导的重视和医学领域迫切需要的结果，因此，我们有必要深入学习和研讨这门学科。为此，我们编撰了《专科护士培训丛书·介入治疗分册》。

本书在编写的过程中始终贯彻了人性化和整体性的理念，强调以人为本，同时注重知识的实用性。该书的培训对象为从事临床护理工作2年以上的注册护士。为了使读者更好地理解书中的相关内容和更好地指导实践工作，在学习时应该充分联系内科、外科及其他相关医学基础知识，做到理论联系实际。介入专科护理培训时间为3个月，其中理论学习1个月（不少于160学时），介入手术室实践技能学习1个月，介入病房临床实践1个月。通过学习，学员应达到以下目标：了解介入医学及护理的概念和工作范畴，掌握介入手术室医院感染的预防和控制，熟悉各种介入手术的过程及原理，熟练配合介入手术，掌握各种介入手术患者术前术后护理常规，能运用专科理论为患者提供优质的护理服务。

本书在编写的过程中，由于时间仓促，水平有限，难免会有缺陷，希望读者在应用中给予指正。

编 者

2009年5月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 概述	(1)
一、介入医学的概念	(1)
二、介入医学的特点	(1)
三、介入治疗的分类	(2)
四、介入医学发展史与现状	(3)
五、介入治疗的展望	(10)
六、我国介入医学存在的主要问题	(14)
第二节 介入护理学概述	(14)
一、概念	(14)
二、介入护理的范畴与任务	(15)
三、介入护理学的现状与发展	(16)
第三节 介入专科护士的素质要求	(18)
一、专业素质要求	(18)
二、专科知识与技术能力要求	(20)
三、心理素质要求	(23)
第四节 循证护理在介入专科的应用	(24)
一、循证护理的概念	(24)
二、循证护理学的现状及发展趋势	(26)
三、介入专科实施循证护理的意义	(28)
四、介入专科实施循证护理的步骤	(29)
第五节 介入手术室的管理规范	(30)
一、基本要求	(30)
二、介入手术室的管理制度	(31)
第二章 心血管疾病介入诊疗及护理	(34)
第一节 心血管解剖	(34)
一、心脏的内腔构造	(34)
二、心脏的血液供应	(34)
三、心脏的传导系统	(36)

第二节	冠心病的介入治疗	(37)
一、	概述	(37)
二、	冠心病的介入治疗	(39)
三、	冠心病介入治疗的主要器械	(44)
第三节	冠状动脉造影术	(47)
一、	概述	(47)
二、	护理	(50)
第四节	经皮冠状动脉成形术	(56)
一、	概述	(56)
二、	护理	(59)
第五节	支架植入术	(67)
一、	概述	(68)
二、	护理	(70)
第六节	冠心病其他介入诊疗术	(75)
一、	血管内超声	(75)
二、	冠状动脉内斑块旋磨术	(77)
三、	冠状动脉内定向旋切术	(80)
四、	冠状动脉腔内斑块旋切吸引术	(83)
五、	球囊切割术	(84)
第七节	心律失常射频消融治疗及护理	(85)
一、	阵发性室上性心动过速	(87)
二、	室性心动过速	(94)
三、	心房扑动与心房颤动	(98)
第八节	人工心脏起搏治疗及护理	(104)
一、	概述	(104)
二、	永久性心脏起搏术	(110)
三、	临时性心脏起搏术	(120)
四、	埋藏式心律转复除颤器植入术	(123)
第九节	先天性心脏病的介入治疗及护理	(128)
一、	房间隔缺损	(129)
二、	室间隔缺损	(135)
三、	肺动脉瓣狭窄	(140)
四、	先天性冠状动脉瘘	(145)
五、	动脉导管未闭	(149)

第十节 瓣膜性心脏病的介入治疗及护理	(154)
一、二尖瓣狭窄	(154)
二、三尖瓣狭窄	(161)
三、主动脉瓣狭窄	(162)
第十一节 肥厚性心肌病的介入治疗及护理	(166)
一、概述	(166)
二、经皮腔内室间隔心肌化学消融术	(167)
三、起搏器植入术	(170)
第十二节 主动脉内球囊反搏术及护理	(172)
一、概述	(172)
二、护理	(175)
第十三节 周围血管疾病介入治疗及护理	(179)
一、主动脉夹层	(179)
二、腹主动脉瘤	(182)
三、颈动脉狭窄	(187)
四、肾动脉狭窄	(192)
五、下肢动脉疾病	(196)
第三章 神经系统疾病介入治疗及护理	(201)
第一节 概述	(201)
一、介入治疗简介	(201)
二、常规护理	(202)
第二节 颅内动脉瘤	(205)
一、概述	(205)
二、护理	(207)
第三节 脑动静脉畸形	(211)
一、概述	(211)
二、护理	(214)
第四节 脑梗死的血管内溶栓治疗	(217)
一、概述	(217)
二、护理	(219)
第五节 颈动脉海绵窦瘘	(221)
一、概述	(221)
二、护理	(223)
第六节 脑供血动脉经皮腔内成形及支架植入术	(224)

一、概述	(224)
二、护理	(225)
第七节 椎管内血管疾病介入治疗	(227)
一、概述	(227)
二、护理	(228)
第四章 妇科介入治疗及护理	(230)
第一节 子宫肌瘤的介入治疗及护理	(230)
一、子宫肌瘤概述	(230)
二、介入治疗简介	(232)
三、动脉栓塞治疗	(232)
四、射频消融治疗	(236)
五、高强聚焦超声治疗	(238)
第二节 产后出血的动脉栓塞治疗	(241)
一、概述	(241)
二、护理	(242)
第三节 输卵管妊娠的介入治疗及护理	(245)
一、输卵管妊娠经血管介入治疗	(245)
二、输卵管妊娠经阴道介入治疗	(248)
第四节 输卵管药物粘堵绝育术及护理	(249)
一、概述	(249)
二、护理	(250)
第五章 其他介入治疗及护理	(252)
第一节 肺栓塞介入治疗及护理	(252)
一、肺栓塞概述	(252)
二、介入治疗概述	(253)
三、护理	(255)
第二节 门脉高压症的介入治疗及护理	(258)
一、概述	(258)
二、肝内门-体静脉内支架分流术及护理	(260)
三、经皮经肝食管胃底曲张静脉栓塞术的治疗及护理	(265)
四、部分脾动脉栓塞术及护理	(268)
第三节 支气管肺癌介入治疗及护理	(272)
一、概述	(272)
二、护理	(274)

第四节 原发性肝癌介入治疗及护理.....	(275)
一、概述.....	(275)
二、护理.....	(277)
参考文献.....	(281)

第一章 总 论

第一节 概 述

一、介入医学的概念

介入医学 (Intervention Medicine) 是一门临床诊断和治疗学科, 是人们在长期与疾病作斗争的过程中产生的一门新兴的医学交叉学科, 是科学与技术发展的产物。介入医学就是在影像设备的引导下, 利用穿刺针、导丝和导管等器械, 将特殊的导管引入人体, 对某一部位或病灶进行特殊的检查和 (或) 治疗的一种方法。介入医学是一种微创的诊疗技术, 在疾病诊断和治疗上都起着重要作用。它介于外科手术和内科药物治疗之间, 采用导管或腔镜技术进行各种低创伤性诊治。因为大多数是在 X 线的引导下进行操作, 故有些医生称之为介入放射学 (Interventional Radiology)。通俗来讲, 被认为是不开刀的手术。介入放射学技术是一种理想的、微创的、易操作的基因施放方法, 采用经皮穿刺注射和血管内介入导管技术可成功地完成重组基因的体内定向施放, 而且给患者带来的创伤明显小于外科手术。如今, 介入医学与传统的药物、手术并列成为临床三大诊疗技术之一。介入医学综合了内科学、外科学、医学影像学等多门学科的特点, 在实践中形成一门集电子计算机技术、图像处理技术、现代医学诊断和治疗技术、生物医学工程技术、新材料技术于一体的交叉学科。介入医学在临床上的日益广泛应用, 逐步改变了医疗工作的格局和传统观念。目前, 介入医学已成为与内科学和外科学同等重要的疾病诊治手段。

二、介入医学的特点

介入医学的特点是在非开放性技术的情况下诊断和治疗多种疾病, 包括心血管疾病及某些恶性肿瘤等, 使有效率明显提高, 并发症显著减少。介入医学目前在国内发展很快, 它具有低创伤性、易被患者接受、可重复进行等优点, 微创、有效、效价比高为其突出的优势。其特点可以概括为以下几个方面: ①定位准确; ②微创性; ③疗效好, 见效快, 效价比高; ④可重复性; ⑤并发症少; ⑥可多种技术联合应用; ⑦简单易行, 安全性高。

三、介入治疗的分类

1. 从技术上分类

(1) 经皮血管腔内造影或成形术：即穿刺血管后，将导管置入选择的血管处，推注造影剂可连续、动态使血管腔显影，称为选择性血管造影。

(2) 经皮心腔瓣膜成形术：如二尖瓣等狭窄，可用球囊扩张。

(3) 经皮心血管缺损封堵术：通过心导管将封堵器材放在缺损口部位堵塞分流（如房间隔缺损或动脉导管未闭等）。

(4) 导管射频消融术：以射频电流精确而安全地毁坏某些器官或组织的异常传导通路或兴奋点，临床常用于治疗快速型心律失常或者治疗癫痫及帕金森病等。

(5) 体腔内导管及支架植入术（如扩张食管狭窄）。

(6) 动脉栓塞阻断肿瘤血供以治疗肿瘤。

(7) 各种内镜技术。

(8) 血管体腔内及实体器官的其他物理（如激光、 γ 射线及超声等）和化学（乙醇等药物）的局部诊疗技术。

(9) 各种导管穿刺引流术等。

2. 根据不同技术实施途径分类

(1) 血管性介入技术：从影像导引设备来看，血管性介入主要是在数字减影血管造影机下进行。

(2) 非血管性介入技术：非血管性介入的导引设备较多，主要有超声仪、血管或胃肠造影机、CT及MRI等。

3. 按介入目的分类

(1) 诊断性介入：即在影像技术引导下穿刺病灶局部，获得病理诊断材料，可取代绝大多数传统手术切开获取组织以及各种体液的检验、测压等。

(2) 治疗性介入：以消除病变和临床症状为目的。

4. 按照治疗领域分类

(1) 神经系统疾病介入：由训练有素的神经科专家治疗，有些医院由放射科医生治疗，患者可到介入科或神经科咨询。

(2) 心脏介入：一般由心血管专科医生负责治疗，在无介入科的医院，患者可到心血管科咨询就诊。

(3) 肿瘤及外周血管疾病介入：涵盖范围广，几乎涉及各个系统疾病，患者可到介入科就诊，有些医院将此部分工作仍然归属传统的放射科管辖。

(4) 超声引导下的直接穿刺技术：如局部注射无水乙醇、醋酸，热治疗

(微波、射频)等,一般由超声诊断科医生负责治疗。

四、介入医学发展史与现状

(一) 介入医学发展简史

1. 早期发展阶段 1967年,美国放射学家最早提出“介入放射学(Interventional Radiology)”。由于介入放射学具有安全、简便、微创等优点,并对一些传统疗法难以治疗或疗效不佳的疾病,如肿瘤、神经系统、心血管等疾病提供了一种新的治疗途径,因此它在最近的几十年里获得了蓬勃发展。介入医学和其他学科一样,其发展经历了一个漫长的探索过程。介入医学的萌芽可以追溯到19世纪末期。

1885年, Hascneck 首次在截肢的肢体上尝试动脉造影检查。

1904年, Dawbam 将凡士林和液状石蜡制成的栓子用于肿瘤手术切除前栓塞。

1910年, Frank 和 Alwens 将对比剂注入活体实验动物的动脉内。

1923年, Verberich 经皮穿刺将溴化铋水溶液注入人体血管内进行造影。

1924年, Brooks 用50%碘化钠成功地进行了第一例股动脉造影。

1927年, Maniz 直接穿刺颈动脉造影获得成功。Caxtellanos, Robb, Steinberg 等先后经前臂注射对比剂进行心脏和大血管造影,成功率达到75%左右。

1929年, Dos Santos 成功利用长的穿刺针经皮腰部穿刺做腹部主动脉造影,将血管造影技术又向前推进一步。1929年, Forssmann 在助手帮助下将一根导管经上臂静脉插入右心房,首次证实通过静脉向右心送入导管的可行性和安全性,并因此而获得诺贝尔医学奖。

1941年, Farmas 利用股动脉切开插管进行腹主动脉造影,但是由于该方法并发症多而限制了其临床应用。

1953年, 瑞典人 Seldinger 首创了经皮股动脉穿刺并利用钢丝导引进行插管的动、静脉造影方法,该操作方法具有简单易行、创伤小、无须结扎和切开血管、对血管不造成永久性损伤、可多次利用同一穿刺部位等优点,因而极大地减少了介入操作的复杂性和危险性,并减少并发症的发生。

1956年, Oedman, Morino, Tillader 等对导管头的弯度进行了改进,开创了动脉选择性插管造影的先河,这使 Seldinger 技术更加成熟。Seldinger 技术的应用直接促进了血管介入技术的发展,使介入医学在心血管、肿瘤等的治疗和诊断方面保持了独特的优势。同时, Seldinger 技术也为介入医学技术的发展奠定了良好的基础,已经成为介入医学的基础技术和重要的组成部分,很

快就被广泛应用于各种器官和管道的检查和治疗。

2. 成熟发展阶段 自从 Seldinger 技术得到广泛应用后，介入医学得到了迅猛发展，其后相关的血管介入和非血管介入技术的进一步发展和应用，使介入医学更趋成熟，介入医学的应用范围得到进一步扩展。

1959 年，Biady 首先在 X 线导引下进行了肺穿刺活体组织检查（以下简称活检），使活检成功率大大提高。

1962 年，Monder 首次在 X 线下用异物钳取出胆总管结石。

1964 年，Dotter 做肢体动脉造影时意外地发现将导管穿过狭窄的动脉，可使狭窄的动脉血管扩张，从而改善肢体供血，并由此发展出“血管成形”技术。

1967 年，Judikins 应用 Seldinger 技术进行选择冠状动脉造影获得成功；Portsmann 对动脉导管未闭进行栓塞获得成功；Baum 与 Nusbaum 经导管灌注血管加压素治疗消化道出血同样获得成功；Richardson 首次利用不可脱性 Fogarty 球囊导管进行了颈内动脉血栓取出术。

1968 年，Newtont 首次对脊髓血管畸形进行栓塞成功，使神经介入治疗开始发展。

1969 年，Kauae 首次开展了经皮肝穿刺胆管引流术。

1971 年，Serbinenko 开始将可脱性球囊大量用于治疗颈内动脉海绵窦瘘，其后 Debran 和 Kerber 对可脱性球囊导管技术的改善做出了巨大的贡献。

1972 年，Roscn 开始报道对恶性肿瘤进行栓塞治疗，Maddison 首先报道用脾栓塞治疗脾功能亢进症。1972 年，Oscarson 在选择性动脉造影下对胰腺和胃的肿块进行细针穿刺活检，Rasmussen 等首先在超声引导下对肝脏进行活检。

1974 年，Gruntzig 发明了用于腔内血管成形术的双腔球囊导管，并于 1977 年成功地进行了首例经皮腔内冠状动脉成形术，这是心脏介入治疗学发展史上的重要里程碑。

1976 年，Haaga 与 Alfiidi 等开始利用 CT 导引穿刺活检。

1978 年，Hoevels 开始应用经皮肝穿刺胆管内、外引流术，并在此基础上发展出经引流导管进行活检、胆汁细胞学检查、胆道取石等技术。

20 世纪 80 年代以来，随着介入医用材料和介入设备的不断完善，介入医学的应用范围更加广泛，甚至可以达到外科手术到不了的禁区，如 CT 导引下穿刺活检和治疗、球囊扩张狭窄的食管和胃肠道、神经阻滞术、异位妊娠的导管治疗及各种消融术等。不仅血管介入技术得到了迅速发展和应用，非血管介入技术也得到了重视。特别是近几年，随着计算机技术、材料科学和分子生

物学等学科的不断发 展，介入医学也在不断汲取相关学科的前沿理论知识并逐渐体现其良好的发展优势。

(二) 国内外介入医学发展现状

1. 国外发展现状 国外介入医学发展迅速，主要体现在以下方面：

(1) 介入医学设备和技术的发展：介入医学的发展与国外先进的科学技术和医学理论密切相关，首先表现为设备技术方面的发展。介入图像设备的发展体现在 X 线球囊趋向于小焦点、连续或脉冲曝光；在控制和图像处理上则倾向于自动化、数字化和程序化。而大小 C 形臂、U 形臂或双 C 形臂等呈现大空间、多角度、人性化等特点，甚至具有自动记忆及跟踪定位分析功能。自 20 世纪 90 年代后期，计算机控制的显示技术 (Computer-Controlled Display, CCD) 开始取代传统的视频摄像管。CCD 技术的优点是：具有较高的稳定性，且分辨率高，还可以进行大范围的动态观察和跟踪，以及重建二维甚至多维图像。目前 CCD 技术的矩阵可达到 2048×2048 ，提高了对细小病变的观察和分辨能力；动态观察范围也由原来的 87% 提高到 94%，大范围覆盖和跟踪技术的应用则可同时兼心脏和全身的检查，并能得到长距离的血管动态图像，多维图像的重建使血管介入的发展更具优势。

其次，介入医用材料的应用也获得了巨大发展。目前，随着材料科学的不断发展，许多更适用于特殊部位、特殊应用、更加人性化的导管和栓塞材料等不断问世，使介入治疗更加微创化，疗效更好，而且减轻了患者的痛苦。目前的介入导管更倾向于细小化、柔韧性、超滑性和易显示性的特点，通过表面处理赋予导管更多的功能，如随着基因治疗的不断发展，各种用于基因输送的基因输送导管的问世极大地促进了基因输送的效果，而各种涂层支架的出现，则为解决支架植入后血管的再狭窄提供了可能。

(2) 介入医学诊治的范围不断扩大：目前，介入医学在心血管、消化、神经和呼吸等系统疾病的诊断和治疗领域得到了较大的扩展，如在眼科、骨科、内分泌科及泌尿生殖科等，甚至全身各个系统都得到了广泛的应用。不仅如此，随着介入技术的不断发展，介入医学在各个系统的应用也更加精确和深入，如目前肝癌的介入化疗栓塞已经达到了亚肝段，利用介入技术可以对输卵管、泪道及视网膜动脉等细小管道的疾病进行治疗。随着分子生物学的不断发展和各种致病基因研究的不断深入，介入医学也不断汲取基础医学的新理论，使治疗范围不断拓宽和深化，利用介入医学对各种疾病进行基因治疗的研究越来越多。近年来，血管生成的治疗成为研究的一个方向，因此可以利用介入技术将血管生成因子（如血管生成因子、碱性成纤维细胞生长因子等）引入缺血的心肌内，以促进新生血管的再生从而改善心肌功能；另外，还可利用介入技

术将血管生成寡核苷酸或血管生成抑制因子等引入肿瘤内部，以抑制肿瘤的血管生成而达到治疗目的。

(3) 超声介入技术的发展：超声技术具有简单、经济、快捷、多维实时显示和无辐射的特点，因此可利用超声技术进行的介入治疗有：①介入性超声穿刺活检，如 B 超引导下经皮肾活检、超声引导肝占位性病变的活检等。②辅以引导介入性诊断和治疗，如经胸和经食管超声心动图已经用于多种心导管介入性治疗技术的引导和监测，例如经皮球囊成形术、心律失常导管射频消融术、经皮房间隔及动脉导管未闭封堵术、肥厚型心肌病化学消融术等。在这些介入性治疗中，超声检查有助于导管的准确定位、测量病变大小并可及时评价疗效、预防并发症的发生，因此可以显著提高介入治疗的安全性和成功率。③超声导管消融术：这一技术利用安装在心导管尖端的微型超声探头发发出高强度的超声波，通过超声波的空化效应和热效应使组织凝固，达到消融病变的目的。目前，这一技术已用于急性心肌梗死的冠状动脉血栓消融，初步结果显示，在药物溶栓的同时应用超声溶栓可更彻底地溶解血栓，增加冠状动脉开通率。最近，应用包绕超声换能器的球囊导管消融心房颤动，肺静脉异位激动点的研究已有报道。④微泡携带基因和药物的局部治疗：目前的基因治疗多采用病毒作为载体，具有潜在的副作用。将包绕于微泡内的基因注射于血液中，在靶器官表面进行高强度超声波照射，微泡被超声波击破后释放基因，可达到局部治疗的目的。应用同样的原理，将具有较大副作用的药物（如抗癌药）置于微泡内，在靶器官局部释放，可达到减少剂量和增加疗效的目的。近年来，有关超声微泡治疗学的研究已经逐渐增多，这一技术的进一步完善将为基因和药物治疗开辟新的途径。

超声不能穿过含气器官及分辨率相对较低，是限制介入医学发展的主要因素。

(4) MRI 介入技术的发展：MRI 在介入医学的应用是最近发展起来的新技术，到目前为止处于研究和试验阶段，但其总体发展前景很好。优点有：①利用 MRI 良好的软组织对比及多层成像的优势，引导复杂的活检操作。②引导内镜操作，对内镜进入管腔周围的区域进行观察。③对消融治疗进行调控。④引导经皮腔介入治疗，充分利用 MRI 显示的形态学和灌注等信息指导治疗。⑤无辐射，不用对比剂即可显示血管。目前，国外文献报道这方面的一些应用主要包括 MR 引导下非血管介入（经皮活检，肿瘤消融，非肿瘤治疗等）、血管介入及微创术中 MR 导航系统等。但是 MRI 介入技术的应用仍然受到以下两个因素的制约：①可视性：开放性 MR 机和特殊线圈的开发及实用化，使介入治疗操作方便、床边图像实时显示、成像方向和层面调节灵活以及介入器

械易于显示等。②兼容性：MR 介入器械的兼容性包括能安全有效地在磁场中使用，不会产生伪影等。

(5) CT 介入技术的发展：CT 图像分辨率高，影像无重叠，定位准确，因此具有较高的安全性和活检治疗的成功率。CT 透视引导介入穿刺技术是利用螺旋 CT 快速连续扫描在监视屏中实时显示被检组织的体层图像，并通过移动扫描床获得被检组织的容积图像，提供三维定位，大大提高了穿刺组织检查及微创治疗的准确性和有效率，减少了并发症的发生。近几年，CT 引导介入穿刺活检和治疗技术在临床上得到了广泛应用，如在 CT 引导下通过经皮直接穿刺对腰椎间盘突出症进行切割或注入溶解酶达到治疗目的；对部分肝脏肿瘤可经皮直接穿刺引流腹腔实质性脏器的脓肿或周围积液等。

CT 不是实时显像、检查费用高和辐射性是限制其应用的主要因素。

(6) 其他微创介入方法和技术的发展：除了传统的介入技术以外，目前还有以下微创技术在肿瘤、神经及心血管方面得到广泛应用，包括：①射频消融术：射频范围内的交流电使局部离子震动摩擦产热，当温度超过 50℃ 时可以使组织受热凝固坏死。它可以准确调控消融部位，并发症少，治疗次数少，副作用小，易控制，消融面积大。②微波消融术：超高速微波产生的可变电场使水分子旋转，偶极子震动导致靶组织受热凝固。它可产生较完全的凝固坏死，对乙醇消融术和化学栓塞术无效的纤维性、转移性肿瘤有效。缺点是凝固区为椭圆形，大的肿瘤需要多次治疗。③激光消融术：可视或近红外线波长的光在组织内可转化为热能，2.0~2.5W 的光能产生 2cm 的球形坏死区。术中可用 US、CT、MR 等进行引导，但其治疗效果受到瘤内血管分布和周围血管扩张的影响。该法与 MR 兼容，可准确获取实时监控。④冷冻消融术：组织在 -20℃~-30℃ 以下发生不可逆性破坏，由于蛋白质变性、细胞膜破裂，细胞脱水导致细胞坏死，可经 US 引导控制其操作。⑤无水乙醇消融术：无水乙醇可使瘤细胞胞浆脱水发生凝固性坏死、纤维化，还可使瘤内血管内皮损伤、血小板凝聚成血栓、肿瘤缺血坏死。无水乙醇经皮瘤内注射术 (PEI) 操作简单、经济、安全、可重复，对小肿瘤的远期疗效可与手术治疗相媲美，对转移瘤疗效差。⑥聚焦超声消融：高强度聚焦超声可以使局部组织产生热能，导致组织凝固性坏死和变性。它无须皮肤切口，位置易调节，对实质性病变效果好，对含气器官效果较差，消融时间长。

(7) 多种方法技术联合：由于一种介入医学技术的固有特点，因此也具有不可克服的缺点，因此近年来多种介入手段联合或与其他技术联合可以有效地提高治疗效果。联合治疗在肿瘤的治疗方面作用更加突出，血管内与非血管内联合治疗可显著提高肿瘤的治疗效果，如椎体血管瘤可先栓塞后注射骨水泥以