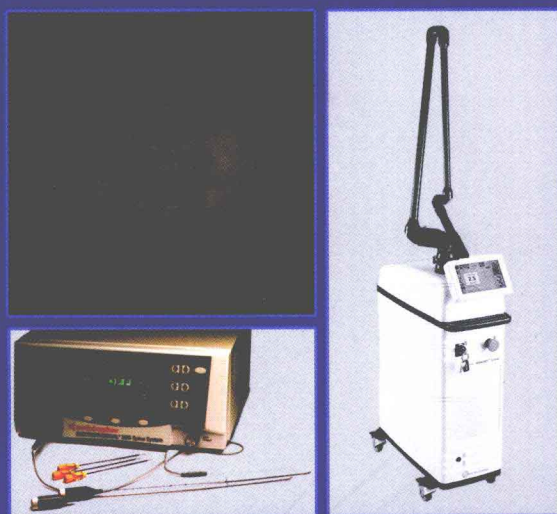


新世纪微创医学系列教材

◎ 宋一同 王振全 总主编

# 射频医学

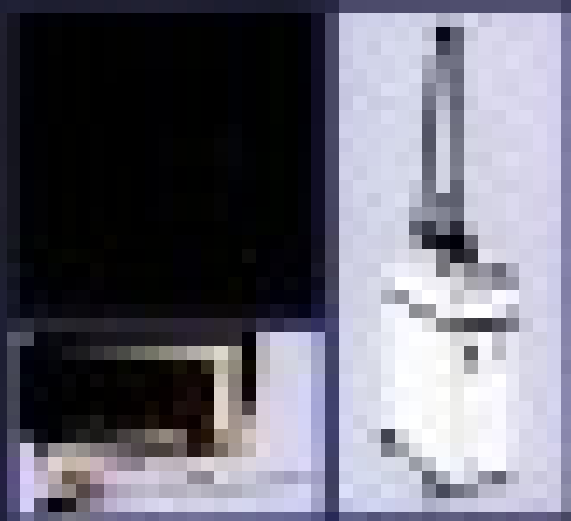
刘洪强 张典学 王瑞 夏建龙 余志忠 主编



中国医药出版社

（北京）

# 射 频 医 学



中国医药出版社

新世纪微创医学系列教材

# 射 频 医 学

刘洪强 张典学 王 瑞 夏建龙 余志忠 主编

海 军 出 版 社

2011 年 · 北京

**图书在版编目 (CIP) 数据**

射频医学 / 刘洪强等主编. —北京: 海洋出版社, 2011. 11

新世纪微创医学系列教材

ISBN 978-7-5027-8147-7

I. ①射… II. ①刘… III. ①疾病-射频-治疗-教材 IV. ①R454

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 242543 号

责任编辑: 魏京华

责任印制: 刘志恒

**海洋出版社 出版发行**

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京盛兰兄弟印刷装订有限公司 新华书店发行所经销

2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 10.5

字数: 236 千字 定价: 26.00 元

发行部: 62147016 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

# “微创系列教材” 总编委会

- 总 主 编：**宋一同（中国骨伤人才研究会）  
王振全（北京市华一医院）
- 总编委员会：**王尚喜（北京市华一医院）  
王书友（北京市昌平区回龙观医院）  
潘贵超（北京市华一医院）  
陈 翰（广西壮族自治区桂林市苗圃专科门诊部）  
陈超然（北京陈超然拔针研究院）  
李长林（河北建安医院）  
刘宝年（中国骨伤人才研究会）  
袁 祁（陕西省中医药骨研究所）  
吴汉卿（河南省南阳张仲景国医学院）  
郑光亮（厦门颈腰痛医院）  
任志远（天津254医院）  
刘洪强（山东省新泰洪强康复医院）  
张典学（北京市华一医院）  
王义学（山东济宁义学颈肩腰腿痛医院）  
成永忠（中国中医研究院骨伤科医院）  
温建民（中国中医科学院望京医院）  
宋永忠（北京北苑中医门诊部）  
林志荣（北京恒安医院）  
余志忠（北京恒安医院）  
林元太（北京中康佳中医药研究院长庚医院）  
王 瑞（河南亚太骨病医院）

## 编辑办公室：

- 主任：**王尚喜 王书友 潘贵超
- 秘书：**石可松 包 思 龙迪和 陈青松 邵 波  
袁 方 王志鹏 弓 臣 张 涛 杨 岫  
陈 琳 常晶莹 张 忠 余 跃 谭子文  
屈 亮 于 翔 唐 杰 尹 霞 刘 炜

# 《射频医学》 编委会

**主 编：**刘洪强（山东省新泰洪强康复医院）  
张典学（北京市华一医院）  
王 瑞（河南亚太骨病医院）  
夏建龙（南京中医药大学附属医院）  
余志忠（北京恒安医院）

**副主编：**（按姓氏笔画排列）

于 翔（北京市华一医院）  
王尚喜（北京市华一医院）  
宋永忠（北京北苑中医门诊部）  
陈青松（北京市华一医院）  
林志荣（北京恒安医院）  
林元太（北京中康佳中医药研究院长庚医院）  
潘贵超（北京市华一医院）  
潘跃强（湖南省荣阳骨伤科医院）

**编 委：**（按姓氏笔画排列）

尹 霞（北京市华一医院）  
石可松（北京市华一医院）  
包 思（北京市华一医院）  
任宝龙（北京市华一医院）  
胡玲燕（中国骨伤人才研究会）  
唐 杰（北京市华一医院）  
姜佳好（山东省烟台经济开发区医院）  
袁 方（中国骨伤人才研究会）

## 宋一同教授简介



宋一同 男，1935年10月出生，江苏省淮安市人。北京中医药大学教授、主任医师，国家人事部中国人才研究会骨伤人才学会会长，全国高等中医院校骨伤教育研究会会长，美国国际华佗中医学院院长、骨伤专业研究生导师，世界骨伤专家协会主席，世界杰出人才学会主席，中国高等中医院校骨伤专业研究生系列教材总主编，国际高等中医药教育（中英文版）系列规划教材总主编，世界骨伤杂志董事长兼总编，国际推拿按摩保健师系列教材总主编，中医正骨杂志顾问。已出版学术著作50多部，获省部级科技成果奖5项，专利1项。中华人民共和国国务院授予有突出贡献专家，享受政府特殊津贴，世界知名骨伤专家。

通讯地址：北京市朝阳区望京中环南路6号

北京中医药大学东教学区

邮编：100102

电话：010-80755238

手机：13901070445

电子邮箱：gusrcxh@163.com

网址：<http://www.gsrcxh.com>

## 王振全教授简介



王振全 男，1954年6月出生，出身中医世家，毕业于北京中医联合大学中医药学院，现任全国高等中医院校骨伤教育研究会及中国人才研究会骨伤人才分会两会常务执行会长、北京昌平区华一医院院长。长期从事医院管理及中医诊疗工作，至今已30余年，曾师从宋一同、胡进江、臧福科等著名中医大家。工作中秉持公心，严于律己，把自己的心血、精力、智慧，毫无保留地投入到医院的发展之中，以优良的品德、精湛的管理艺术，赢得了全院同志的拥戴。在临证医学上他独辟蹊径，强调治疗以循证医学为准绳，以人为本、杂合以治，辨证论治，辨证辨病，中西医相结合综合治疗，丰富了祖国医学的理论与方法，为中医药治疗提供了全新的思路和途径，救治患者无数，积累了丰富的临床经验，尤其对一些疑难杂症，见解独到，用药灵验，多次荣获“首都优秀医务工作者”、“北京卫生系统先进个人”、“全国医院管理百佳杰出优秀院长”等荣誉称号。

# 前 言

随着当今社会人口的增加和寿命平均年龄的增长，退化性疾病呈现逐年增多的发展趋势，如颈、肩、腰、腿痛疾病已成为影响人类健康的重要因素之一。因此，如何使患者得到良好的治疗，是从事本专业医务工作者的责任和义务。在当今科技迅猛发展的年代，医学也像其他学科一样，出现了许多新理论、新技术，微创化、智能化、显微化与精确化成为医学发展的新趋势，微创医学已成为医学领域发展的新学科，它是“一切为了病人”这一诊治理念的具体体现，“以最小的损伤达到最佳的疗效”是医务工作者的最终目标。

微创技术是 21 世纪医学技术的升华，近年来在各医学领域不断得到创新、发展，应用日益广泛，但目前国内外相关的教材甚少，为满足国内外医务人员的急切需求，我们组织全国高等中医院校的医学专家、教授编写了这套微创医学系列教材。这套教材内容丰富、图文并茂，及时反映了当代微创手术进展的新技术，充分体现了该学科的科学性、先进性、系统性、完整性和实用性。

本系列教材包括《头针学》、《耳针学》、《液体拔针学》、《拔针学》、《套管针刀学》、《激光针刀学》、《骨三刀学》、《水针刀学》、《刀中刀学》、《九针刀学》、《射频医学》、《激光减压（PLDD）学》、《臭氧学》、《关节镜学》、《拇外翻微创学》共 15 分册，它是全国众多微创专家、教授集体学术的结晶。

这套教材是国内首套微创医学系列教材，无前人经验可借鉴，同时，由于时间紧迫，编写任务繁重、要求较高而且参考资料有限，故不足之处在所难免，请各位同道斧正，我们会认真总结经验，争取再版时修改完善。

全国高等中医院校骨伤教育研究会会长

北京中医药大学教授

全国微创医学系列教材总主编

宋一同

2010 年 10 月 28 日



# 目 录

## 第一篇 绪 论

第一节	射频的概念 .....	(1)
第二节	射频治疗历史 .....	(1)
第三节	射频的治病机理 .....	(2)
第四节	低温等离子射频消融椎间盘髓核成形术 .....	(3)
第五节	射频治疗设备 .....	(7)
第六节	射频的临床疗效评价、安全性能及发展前景 .....	(8)

## 第二篇 脊柱疾病射频、热凝、靶点治疗

<b>第一章</b>	<b>颈椎疾病 .....</b>	<b>(11)</b>
第一节	神经根型颈椎病 .....	(14)
第二节	交感型颈椎病 .....	(17)
第三节	椎动脉型颈椎病 .....	(19)
第四节	食管型颈椎病 .....	(21)
第五节	脊髓型颈椎病 .....	(23)
第六节	混合型颈椎病 .....	(26)
第七节	颈脊神经后支卡压症 .....	(27)
第八节	项韧带损伤 .....	(29)
第九节	落枕 .....	(31)
第十节	寰枢关节紊乱 .....	(33)
第十一节	颈源性头痛 .....	(35)
第十二节	颈源性眩晕 .....	(37)
第十三节	椎间盘突出症 .....	(38)
第十四节	颈椎小关节错缝 .....	(41)

<b>第二章 胸椎疾病</b> .....	(43)
第一节 胸椎间盘突出症 .....	(43)
第二节 胸椎管狭窄症 .....	(45)
第三节 肋间神经痛 .....	(47)
第四节 胸椎小关节错缝 .....	(48)
第五节 腰背肌筋膜炎 .....	(50)
<b>第三章 腰椎疾病</b> .....	(53)
第一节 椎间盘源性腰痛 .....	(55)
第二节 腰椎间盘突出症 .....	(57)
第三节 腰椎脊神经后支卡压症 .....	(62)
第四节 臀上皮神经痛 .....	(65)
第五节 腰椎管狭窄症 .....	(66)
第六节 第三腰椎横突综合征 .....	(68)
第七节 腰肌劳损 .....	(69)
第八节 腰椎滑脱症 .....	(71)
第九节 髂腰韧带损伤 .....	(72)
第十节 腰椎间关节综合征 .....	(73)
第十一节 腰椎骨质增生症 .....	(75)

### 第三篇 软组织疾病射频、热凝、靶点治疗

<b>第一章 颈肩部软组织疾病</b> .....	(77)
第一节 斜方肌损伤 .....	(77)
第二节 肩胛提肌损伤 .....	(78)
第三节 冈上、下肌损伤 .....	(80)
第四节 菱形肌损伤 .....	(82)
第五节 肩周炎 .....	(83)
第六节 胸锁乳突肌损伤 .....	(86)
第七节 肱骨内、外上髁炎 .....	(87)
第八节 肱二头肌长、短头炎 .....	(88)
<b>第二章 腰、臀部软组织疾病</b> .....	(91)
第一节 腰椎棘上、棘间韧带损伤 .....	(91)
第二节 第三腰椎横突综合征 .....	(93)

第三节	臀中肌损伤 .....	(94)
第四节	髂腰韧带损伤 .....	(96)
第五节	腹外斜肌损伤 .....	(97)
第六节	腰背筋膜损伤 .....	(98)
第七节	急性腰扭伤 .....	(99)
第八节	骶髂关节扭伤 .....	(101)
<b>第三章</b>	<b>下肢软组织疾病 .....</b>	<b>(103)</b>
第一节	髂胫束综合征 .....	(103)
第二节	膝关节侧副韧带损伤 .....	(104)
第三节	跟痛症 .....	(106)
第四节	髌韧带损伤 .....	(108)
第五节	髌下脂肪垫损伤 .....	(109)
第六节	弹响髌 .....	(110)
第七节	膝关节内侧、交叉韧带损伤 .....	(111)
第八节	膝关节半月板损伤 .....	(113)
第九节	膝关节创伤性滑膜炎 .....	(115)
第十节	踝关节扭挫伤 .....	(116)

## 第四篇 神经系统疾病射频、热凝、靶点治疗

<b>第一章</b>	<b>头面部神经痛 .....</b>	<b>(119)</b>
第一节	三叉神经痛 .....	(119)
第二节	舌咽神经痛 .....	(121)
第三节	面肌痉挛 .....	(122)
<b>第二章</b>	<b>周围神经卡压症 .....</b>	<b>(125)</b>
第一节	枕大神经卡压症 .....	(125)
第二节	腕管综合征 .....	(127)
第三节	臀上皮神经卡压症 .....	(128)
第四节	股外侧皮神经卡压症 .....	(129)
第五节	腓总神经卡压症 .....	(130)
第六节	胸廓出口综合征 .....	(131)
第七节	跖管综合征 .....	(133)
第八节	梨状肌综合征 .....	(134)

第九节	肩胛上神经卡压综合征 .....	(135)
<b>第三章</b>	<b>脉冲神经射频治疗 .....</b>	<b>(136)</b>
第一节	颈神经根脉冲射频治疗 .....	(136)
第二节	腰神经根脉冲射频治疗 .....	(139)
第三节	坐骨神经脉冲射频治疗 .....	(141)
第四节	胫神经脉冲射频治疗 .....	(142)
第五节	腓总神经脉冲射频治疗 .....	(143)
第六节	正中、尺、桡神经脉冲射频治疗 .....	(144)

## **第五篇 椎间盘内电热波纤维环修补术(IDET)**

第一节	概述 .....	(147)
第二节	IDET的作用机理 .....	(147)
第三节	IDET的适应证和禁忌证 .....	(149)
第四节	术前准备 .....	(150)
第五节	手术操作 .....	(153)
第六节	注意事项 .....	(154)

# 第一篇 绪 论

## 第一节 射频的概念

### 一、射频的概念

射频是一种特殊频率（医疗行业：频率在 100kHz ~ 1MHz 之间）的交变电流，通过治疗电极导入人体组织，产生热量，温度可达到 90 ~ 110℃，导致组织细胞凝固、变性、坏死，最后溶解、脱落，创面被纤维组织修复。换言之，就是运用热能在微创、不损伤周围组织的前提下，对病变组织进行定位毁损，从而使其失去活性而达到治疗目的。

射频（radiofrequency, RF）治疗技术是通过特定穿刺针精确输出超高频无线电波，使局部组织产生高温，起到热凝固或切割作用，从而治疗疾病，又称为“射频热凝”。

### 二、射频热凝术

射频热凝术属于微创治疗方法，根据临床需要由医生控制射频治疗器发出的刺激或热凝电流大小，选用不同直径、长短和形状的穿刺针，形成计划性的精确局限热凝灶。在过去的 30 多年，射频热凝术被安全有效地用于治疗三叉神经痛、脊柱相关疾病、骶髂关节痛和其他神经源性疼痛，取得了丰富的临床经验。

## 第二节 射频治疗历史

1905 年，Horsley 和 Clark 提出了“根据电流和时间可产生预期定量损伤面积”，并于 1947 年进行了立体定向直流电损伤，它可导致气体生成，而且受组织解剖和血供的影响，损伤边缘不整齐。

1931 年，Kirschner 使用能产生 350mA 直流电的透热装置，用热凝三叉神经节的方法治疗三叉神经痛。从此，经皮电流损伤方法开始用于治疗慢性疼痛。

Sweet 和 Mark（1953）认为直流电造成的损伤大小无法预测、边缘不整齐，建议用 300 ~ 500Hz 高频电流，也称射频电流。

20 世纪 50 年代末第一台射频发生仪诞生了。

60 年代初在射频电极尖端使用温度测量，这是取得固定损伤范围最重要的参数。1969 年，Sweet 等首先报道了射频热凝直流技术治疗三叉神经的长期疗效。

1974 年，Cosman 描述了现代射频发生仪的发展史、治疗原理及技术参数。同年，

Uematsu 等首次应用经皮射频脊神经根切断术来代替开放性脊神经根切断术, 治疗各种疼痛患者。

1975 年, Shealy 首次报道应用射频热凝技术治疗小关节, 应用一根 14G 热敏电极通过一根 12G 引导针到达脊神经后根内侧支, 再将 14G 热敏电极通过套针接近神经并进行射频热凝, 能够高度选择性地热凝支配小关节的脊神经后支的内侧支。

1981 年是射频技术发展的转折点, Sluijter 和 Mehta 采用一种 22G 的细射频针, 内置热偶探头, 较过去有很大的进步, 减轻了患者经皮穿刺的不适感和对软组织的损伤, 避免了对脊髓神经主干的损伤。随后医学界进行了一系列随机的前瞻性大样本临床研究。

1990 年, Broggi 等总结了对三叉神经痛患者射频治疗的研究结果: 射频热凝治疗后 95% 以上患者的爆发性疼痛出现缓解或消除, 死亡率为 0, 并发症发生率为 35%, 其中 10.5% 为咀嚼肌无力、5.2% 为需要药物治疗的酸麻、1.5% 为痛性麻木、0.5% 为眼球麻痹、19.7% 为非角膜炎的角膜反射异常、0.6% 为角膜炎的角膜反射异常、0.1% 为血管舒缩性鼻出血。大多数属于可处理的并发症, 绝大部分患者在射频热凝治疗后感到满意。

1997 年, Sluijter 首次应用 PRF, 经过改良的射频仪以脉冲形式发出电流, 使针尖周围组织的温度维持在 42 ~ 43℃, 能较长时间地减轻疼痛, 而不会出现连续射频后的并发症。

### 第三节 射频的治病机理

#### 一、神经纤维直径与射频热凝温度

周围感觉神经存在两类不同直径的神经纤维: 第一类是直径为 3 ~ 4 $\mu\text{m}$  的有髓鞘的 A<sub>δ</sub> 纤维及直径为 0.5 ~ 2 $\mu\text{m}$  的无髓鞘的 C 纤维, 主司痛温觉传递, 它们对热的耐受性差, 温度高于 60℃ 时易受破坏; 第二类是直径为 6 ~ 17 $\mu\text{m}$  的 A<sub>α</sub>、A<sub>β</sub> 纤维, 主司触觉传递, 对热的耐受性较强, 即使温度高达 80℃ 仍能保持其传导功能。

#### 二、神经纤维髓鞘与射频热凝温度

神经纤维在温度为 41 ~ 45℃ 时开始出现传导阻滞, 60℃ 时较小的感受痛温觉的 A<sub>δ</sub> 和 C 神经纤维传导被阻滞, 70 ~ 75℃ 时这些神经纤维会被破坏, 但传导触觉的 A<sub>α</sub>、A<sub>β</sub> 纤维的功能被保存下来。运用这种温度射频热凝治疗后, 患者既能缓解疼痛又能保持感觉。在人体行背根节射频热凝后有镇痛作用而无运动损伤, 肌电图正常, 表明射频损伤仅限于小神经纤维而未涉及大神经纤维。其他的研究资料表明, 射频温度高于 85℃ 会无选择性破坏所有涉及的神经纤维。

#### 三、射频热凝镇痛机制

Latcher 等认为射频电流通过产热导致组织变性, 所以射频电流和热对神经纤维动

作电位的影响是一致的。Kleef 和 Slappendel 在持续 90s 射频热凝的研究中,发现 40℃ 的射频热凝与 70℃ 的射频热凝同样有效,当温度大于 45℃ 时可引起神经传导阻滞,从而治疗慢性疼痛。

#### 四、脉冲射频镇痛机制

脉冲射频的镇痛机制:热性神经破坏作用和射频电场的神经调节作用,射频电流以可控的方式造成损伤而达到组织破坏的目的。

脉冲射频是间断射频电流,电极尖端温度不超过 42℃。Munqlani 于 1999 年进行了 4 例背根节脉冲射频,作用时间为 120s,结果 4 位患者的疼痛减轻 90% 并维持了 7 个月。对脉冲射频止痛的作用机制,总结如下。

- (1) 激发了处理疼痛信号传入的中枢疼痛通路的可塑性改变。
- (2) 激活了减少疼痛感受的脊髓抑制。
- (3) 改变了神经髓鞘细胞的功能而对神经纤维传导电生理产生抑制作用。
- (4) 调节中枢神经中疼痛介质的含量等。

### 第四节 低温等离子射频消融椎间盘髓核成形术

#### 一、概述

低温等离子射频消融椎间盘髓核成形术也是近几年新兴的治疗椎间盘压力增高引起的椎间盘源性疼痛的微创技术之一。低温等离子消融术又称为等离子消融术、冷融切、冷凝刀、组织汽化仪等,其英文名 Coblation 由 Cold 和 Ablation 两个单词的头与尾合并而成,意为低温消融。

低温等离子消融技术是一项全新的等离子体组织减容技术,具有精确、可控、有效等特点。

目前,临床使用的低温等离子髓核成形术设备主要是 AthroCare 公司的冷消融核成形系统,该系统在 1999 年由美国 FDA 批准用于脊柱外科,2000 年开始逐渐在临床使用。射频技术是通过组织间电极发出中高频射频波,使组织发热或者改变其生物特性,以达到治疗疾病的目的。

#### 二、作用机理

##### 1. 作用机理

冷消融髓核成形术是以冷消融技术为基础的低温等离子消融技术,利用双极射频产生的能量,在较低温度下将射频头周围的电解液转换成等离子体蒸汽层,其中的带电粒子被电场加速后,击碎细胞的分子键,使组织以分子为单位解体。即利用 100Hz 射频能量施加于  $\text{Na}^+$ ,吸引大量  $\text{Na}^+$  与气化棒头周围,形成等离子颗粒区,该能量同时可提供  $\text{Na}^+$  运动方向,这样使其获得足够能量时可将组织细胞间的分子(肽键)链

撞击断裂，从而形成元素分子和低分子气体（ $O_2$ 、 $H_2$ 、 $CO_2$ 等）。这种效应局限于目标组织表层，且在  $40 \sim 70^\circ C$  实现，所以使周边组织的热损伤降至最小（见图 1-1-1）。一般在  $40^\circ C$  左右即可形成高效精确的融切效果，避免了对深部组织的热损伤，且不产生固体颗粒残留。髓核成形术的理论基础是：通过容积的很小改变产生压力的很大变化。相比较传统的电烧、激光等热切割（ $300 \sim 600^\circ C$ ）方式，冷融切过程是一种低温（ $40 \sim 70^\circ C$ ）下的细胞分子链断裂。其结果可移除大量病变组织而不引起周围正常组织的不可逆损伤（出血、坏死等）。等离子射频髓核成形术正是利用冷融切的低温（ $40 \sim 70^\circ C$ ）气化技术，移除部分髓核组织而完成椎间盘内髓核组织重塑，并利用加温（约  $70^\circ C$ ）技术使髓核内的胶原纤维汽化、收缩和固化，使突出的椎间盘总体积缩小，从而使椎间盘内压降低，缓解对神经根的压迫力，减轻腰腿痛以达到治疗目的。

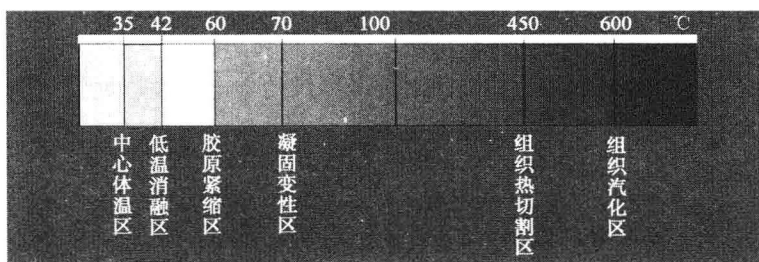


图 1-1-1 不同消融温度对组织变化的影响

在低温（ $40^\circ C$ ）消融时，针头可深达突出的髓核组织部位进行消融，使突出的椎间盘组织周围的韧带回缩挤压椎间盘部分甚至全部还纳，直接缓解了对脊髓和神经根的压力与刺激，使症状、体征迅速减轻或消失；同时，在纤维环尚未破裂之前完成了髓核的重塑。因而防止了纤维环的继续破裂和髓核突出的可能。

当电场能量值低于产生等离子体的阈值时，组织的电阻会导致热效应，从而产生组织收缩或止血作用。

## 2. 低温等离子射频髓核成形术的优越性

- (1) 融切温度低（ $40^\circ C$ ），热穿透仅 1mm 无周围组织损伤。
- (2) 汽化棒可到达突出间盘部位。
- (3) 同时具备融切、成形、清理、紧缩及止盘等多种功能。
- (4) 手术全过程为汽化消融，无固体颗粒残留。
- (5) 损伤极小（外套针直径相当于 16G 注射针头大小）。
- (6) 操作简单，耗时少。
- (7) 疗效佳、恢复快、并发症少。

## 三、适应证和禁忌证

### 1. 适应证

- (1) 临床表现与颈椎间盘突出症的症状和体征相符。
- (2) MRT 提示纤维环和后纵韧带无破裂即包容型“椎间盘突出症”。



- (3) MRI 及 X 线片提示椎间盘变性突出且椎间盘高度存在或少量丢失。
- (4) 特别是对颈型颈椎病、神经根型、椎动脉型和交感神经型疗效明显。
- (5) 保守治疗 3 个月及半年。

## 2. 禁忌证

- (1) 主诉多、体征少的神经官能症患者。
- (2) 甲状腺肿大，椎体病变（肿瘤、结核等）。
- (3) 椎间盘脱出多节段病变，病情较重。
- (4) 突出椎间盘明显钙化，椎间盘高度丢失，椎间隙狭窄病变节段趋于稳定者。

目前，国内外对颈椎间盘突出症多采用保守治疗、前路、后路及经皮颈椎间盘髓核取出术等，对该疾病的治疗都取得了明显的疗效，但是都有一定的局限性。应用等离子刀治疗颈椎间盘突出国内还未报道，该方法所施行的髓核成形术是目前最先进的脊柱微创手术，对组织损伤极小，只相当于在病患处“挨了一针”。我们认为只要严格掌握手术适应证，对保守治疗无效且又不接受开放性手术的患者不失为最佳的治疗方法。

## 四、等离子射频髓核成形术的设备与方法

### (一) 设备及材料

等离子刀系统（见图 1-1-2）包括：主机、脚控消融开关、汽化棒、穿刺针、C 型臂 X 线机。

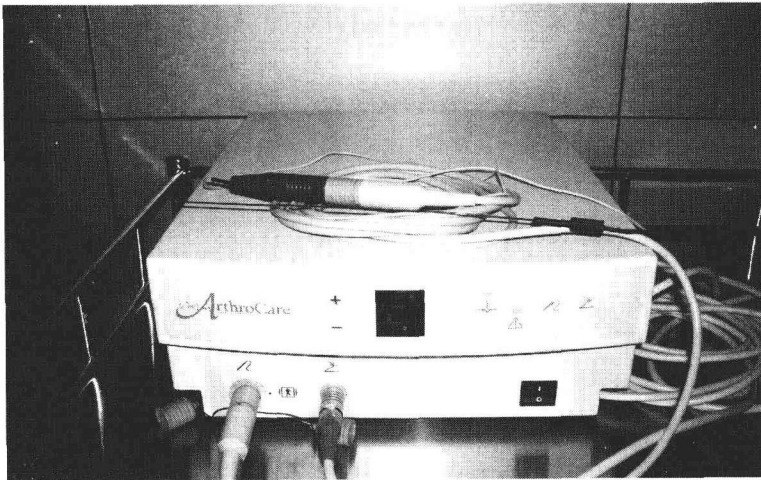


图 1-1-2 美国杰西公司的低温等离子治疗仪（System 2000 等离子体手术系统）

### (二) 操作方法

#### 1. 麻醉与体位

患者采用俯卧位，0.75% 的布比卡因或 2% 的利多卡因局部浸润麻醉。

#### 2. 进针点的选择

在 C 型臂 X 光机下确定正确的椎间隙。取后正中线旁开约 8cm 为进针点。