

椎间盘内电热疗法进展

李瓦里, 孙波, 王平

(天津中医药大学第一附属医院骨科, 天津 300193)

【摘要】 慢性持续性下腰痛是一种常见症状, 多数是由椎间盘退变 (internal disc disruption, DD) 所引起。致痛原因可能是盘外层纤维环受损引起细小神经激惹或盘内瘢痕组织内的神经受压激惹。解除疼痛的办法就是修复加强磨损脆弱的纤维环和灭活盘内痛性细小神经。椎间盘内电热法纤维环整形术 (IDET) 作为治疗下腰痛的一种新方法, 应用到脊柱外科的临床, 将特制的热疗导索经腰背部的皮肤穿刺, 进入椎间盘, 沿纤维环的环状板层结构顺行, 直接使热能作用于病灶。这一疗法主要有 2 个方面的作用: ①局部热疗使纤维环组织中的胶原纤维收缩, 发生再塑形, 可能使撕裂处愈合; ②热能分布分布在纤维环外层的痛觉神经末梢灭活, 使之失去接收和传递疼痛信号的能力。其临床效果满意, 但强调在应用 IDET 时, 必须严格掌握适应证。

【关键词】 椎间盘; 腰痛; 电刺激疗法

Advance in the intradiscal electrothermal treatment LI Wa-li, SUN Bo, WANG Ping. Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China

ABSTRACT Low back pain is a common symptom, and its main cause is internal disc disruption (DD). The reasons of pain maybe tiny nerves irritated by the damage of the out layer of the annular fibrosus or because of nerves compressed by scar tissues in the disc. The method to relieve the pain is to repair or strengthen wearied annuli fibrosi and deactivate the nerve let. Intradiscal electrothermal annuloplasty (IDET) is applied to the treatment of low back pain as a new therapy method. It's operating procedure is to put a tailor-made thermotherapy guide cable into the disc space, proceed along the layers of the annuli fibrosi and heat the nucleus pulposus. The effects of this method include ① local high temperature made collagen fibers contract and remould, which induced tear part healed; ② heat energy made pain nerve ending which distributes the outer layer of annulus fibrosus inactivated and lost ability to receive and transfer pain signal. IDET is effective to treat low back pain, but its indication should be controlled strictly when applied.

Key words Intervertebral disk; Low back pain; Electric stimulation therapy

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma 2007, 20(3): 214-216 www.zggssz.com

慢性持续性下腰痛 (chronic unremitting low back pain) 是一种常见症状, 其原因如腰椎间盘突出、腰椎滑脱等仅占所有腰痛的 10% ~ 20%^[1], 大部分病因不详, 对症处理疗效较差。近年研究证明: 较大比例的下腰痛是由椎间盘退变 (internal disc disruption, DD) 所引起。随着影像学诊断的进展, 人们发现慢性腰痛常常是椎间盘受损害的结果, 称之为“盘源性下腰痛” (discogenic low back pain), 有时并不伴有髓核突出或纤维环破裂。致痛原因可能是盘外层纤维环受损引起细小神经激惹或盘内瘢痕组织内的神经受压激惹。典型的病理特征是内层纤维环撕裂呈放射状, 变性的髓核沿该裂隙延伸到外层纤维环下, 但纤维环是完整的。临床上也发现腰痛的患者手术去除椎间盘及椎体融合后, 80% 患者疼痛有明显缓解^[2]。解除疼痛的办法就是修复加强磨损脆弱的纤维环和灭活盘内痛性细小神经^[3]。

近年对慢性下腰痛尤其是椎间盘退变采用椎间盘内电热法 (intradiscal electrothermal, IDET) 取得了较为理想的临床效果, 现介绍如下。

1 下腰痛的病理基础与 IDET 的作用原理

椎间盘的退变是引起下腰痛的最主要的原因, 椎间盘造影、MRI 已经成为检查椎间盘有无退变和退变程度的有效方法。后纵韧带及纤维环的外层由窦椎神经的分支支配, 外 1/3 的纤维环组织中有大量能传递疼痛信号的神经末梢, 并可以释放与产生疼痛相关神经肽。严重退变的椎间盘组织中神经末梢的密度远远超过正常的椎间盘。在间盘退变的过程中, 纤维环的撕裂刺激痛觉神经末梢, 从而引起疼痛。另外, 间盘退变时, 终板软骨乃至软骨下的松质骨中均有远远多于正常数量的神经末梢和神经肽的出现^[4]。

椎间盘是脊柱退变过程中首先发生变化的组织。人体椎间盘由 3 个基本成份构成, 即水、胶原及蛋白多糖。水分构成间盘重量的主要部分, 其含量可随间盘承受的载荷量的变化而变化。随年龄增长, 间盘的水分含量下降, 髓核分散载荷的

能力也随之减低,从而使纤维环的负载相对增加。胶原的主要作用是维持间盘的张力属性。髓核组织主要由Ⅱ型胶原纤维构成,其可以使髓核的水分含量维持在较高水平,这是髓核能够抵抗压缩载荷的物质基础。纤维环中含有等量的Ⅰ型和Ⅱ型胶原纤维,进入中老年阶段后,Ⅰ型胶原的含量逐渐增加。椎间盘组织中蛋白多糖包括硫酸角质和硫酸软骨素,其与椎间盘的抗压缩能力也有直接关系,髓核中的蛋白多糖含量高于纤维环。随年龄增长及退变过程的开始,间盘组织中的蛋白多糖含量会逐渐减少,在儿童及青少年时期纤维环呈胶状,随年龄增长,其组织结构逐渐开始纤维软骨化,内层板状结构中出现软骨细胞,髓核与纤维环之间原本非常清楚的界限开始模糊,髓核组织也随着空化、干燥和成纤维细胞的增生逐渐被纤维软骨样组织替代。上述组织学和生物力学的变化导致椎间盘高度降低,纤维环膨出、间盘突出及椎体后缘的骨赘随之出现。 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 是腰椎退变最易受累的节段^[5]。

介入性热疗治疗下腰痛早有报道,以往的热疗形式主要有2种:即激光和射频。Hayashi等^[6-7]就激光热疗对小关节囊的作用进行了组织化学和超微结构的观察。Houpt等^[1]报道了射频作用于椎间盘组织后热量分布的研究。这些结果显示,热能可以使组织内的胶原纤维收缩、烧灼凝固肉芽组织、灭活痛觉神经末梢等,从组织学方面肯定了热疗的作用。但同时也暴露了一些问题。射频热疗采用针电极刺入,作用范围小,纤维环撕裂绝大多数发生在后面,其作用点很难接近病灶;激光热疗在发挥其治疗作用的同时,有可能同时对周围的重要结构造成损伤。

IDET疗法是将特制的热疗导索经腰背部的皮肤穿刺,在椎弓根前外侧点进入椎间盘,沿纤维环的环状板层结构逆行,经前方和对侧绕至纤维环后部,通常要求到后部后跨过中线,这样可使导索经过撕裂处,直接使热能作用于病灶。据文献报道主要有2个方面的作用:第一,局部热疗使纤维环组织中的胶原纤维收缩,发生再塑形,可能使撕裂处愈合,通常这种愈合是由胶原组织自身完成,无明显的瘢痕形成;第二,热能分布在纤维环外层的痛觉神经末梢灭活,使之失去接收和传递疼痛信号的能力^[3 8]。

有研究证实,局部温度达45℃时,纤维环内的胶原开始收缩,神经末梢被破坏^[9]。多数报道显示,SpineCath公司的热疗导索的温度可达90℃,这个温度可使其周围2mm范围内的纤维组织内的温度达到60~65℃,且动物实验的观察表明,热疗后的纤维环内的胶原发生收缩、变厚,并发生重新塑形,神经末梢被灭活。Kleinstueck在2000年北美脊柱大会(NASS 2000)上指出使纤维环变性的温度应为65℃,灭活神经末梢的温度是45℃,所以他们认为IDET止痛的主要机制是灭活神经末梢,尚不能达到改变胶原结构的目的。有关IDET的机制还有待于更多研究的进一步证实。

IDET治疗中所使用的热疗导索在具有一定坚硬度的同时,又具备了良好的柔韧性,使其被插入间盘后,较容易置于理想的治疗位置。对于导索在间盘内部的位置和行程,Saal等^[9]认为导索直接进入髓核,使其尖端沿纤维环内壁行至后方,在间盘退变的情况下,纤维环板层结构之间较松,导索容易通过,且撕裂病灶位于热源的两侧,更容易达到治疗目的。

2 IDET的具体操作和术后处理

IDET通常在局麻下进行,患者取俯卧位,依据体态,在棘突间隙旁开6~8cm处选取进针点,原则上在有症状或间盘造影显示的病变的对侧进行穿刺。先以17号套管针经皮肤、椎旁肌和椎弓根的前方进入间盘,成功后取出针芯,放入热疗导索,使导索先进入间盘的前方,再经对侧,最后达纤维环后部,导索尖端尽量过脊柱中线。整个穿刺及导索插入过程均应在X线监视下进行。热疗结束后,缓慢取出导索,向间盘内注入适量的广谱抗生素。

Saal等^[9]强调术后患者无须特殊的卧床休息,第1个月正常行走,并可进行下肢的伸展练习;第2个月开始进行腰背肌训练;第3个月功能锻炼强度逐渐增加,但滑雪、跑步、网球等较剧烈的运动项目要在治疗5个月后进行。由于一些试验研究结果显示IDET热疗后脊柱功能单位的刚度有所下降,有些报道中主张治疗后1~2个月内可用腰部支具加以保护。刘保卫等^[10]报道50例术后有效率为60%,但是疗效随着随访时间的延长有所降低,12个月时为43%,18个月时为33%。至今尚未见IDET术后导致节段性不稳定的报道。

3 IDET的适应证

一般认为,有慢性腰痛病史,经药物及物理疗法等保守治疗效果不确切,无神经根体征,X线及MR显示轻到中度椎间盘退行性改变的患者可以从该治疗方法中获益^[11]。另外,发现患者的年龄、椎间盘纤维环的病变程度、患者有无吸烟史、患者的依从性等因素均影响治疗的有效率。年龄较轻,X线及MR证实单纯的纤维环破裂、无吸烟史、依从性好的患者接受IDET治疗的效果较好。

禁忌证包括:①重度椎间盘突出;②椎管狭窄;③继发于占位的神经根压迫;④X线及MR证实病变椎间盘高度低于正常高度50%;⑤病情不稳定;⑥有介入手术禁忌证的患者。另外,椎间盘造影与IDET不能同时进行,因为对比剂会阻碍热能的传导而影响疗效。

4 IDET的临床效果

蒋劲等^[12]报道治疗后近期优良率为90%,治疗后平均住院天数为6.6d,Karase等^[13]对35例行IDET治疗的患者进行3.6~12个月的随访研究,并与17例接受普通理疗的患者进行对照。3个月后接受IDET治疗的患者当中有28例疼痛症状明显缓解,其VAS评分及躯体疼痛指数降低,并伴随运动功能的改善。6~12个月随访,症状缓解持续,有53%的患者恢复了正常的生活和工作,对照组只有1例患者疼痛症状缓解,并首次证明IDET可完全缓解椎间盘源性疼痛。Saal等^[9]对58例病程>6个月、经常规保守治疗无效、接受IDET治疗的慢性腰痛患者进行了6~12、24个月的随访研究。研究结果表明,经IDET治疗的患者在VAS评分及躯体疼痛指数SF-36评分、疼痛症状缓解、对疼痛的耐受能力、躯体功能及生活质量方面均有显著改善,且24个月后持续改善。Endres等^[14]报道,经IDET治疗,有66%的患者疼痛症状缓解,对疼痛的耐受能力、躯体功能等方面均有显著改善,且可以开始正常的生活和工作,通过大多数统计资料显示,可能认为IDET治疗的有效率约60%,较传统的保守治疗具有明显的优势。刘保卫等^[10]报道50例中30例术后VAS减少大于2分,总有

效率为 60%。

5 DET的并发症

迄今为止,尚无严重并发症的报道。部分患者于术后 6周内出现下肢放射性疼痛等神经根症状,一般症状较轻,为一过性,经保守治疗症状消失。发生机制不明确,考虑与治疗过程中累及神经根或术后治疗部位炎症有关。另外,曾有 1例术后发生马尾综合征的报道^[15]被认为由于操作不当所致。Lee等^[16]对 5例经 DET治疗的患者的脊椎运动稳定性进行了研究,通过治疗前后的比较,认为 DET不会影响脊椎运动稳定性。文献中所见的其他报告中均无明确的与 DET有关的并发症,但在各组病例中,均存在术后效果不佳者^[17]。另外,在 DET的治疗中,导索经皮肤穿入椎间盘,所以术后并发椎间隙甚至椎管内感染的可能性仍然存在^[18]。

6 DET的临床应用的前景

DET作为治疗下腰痛的一种新方法,已经应用到脊柱外科的临床。由于治疗费用低、患者损伤及痛苦小等优点,尤其对于多节段椎间盘退变、长期保守治疗无效及脊柱融合术后腰痛复发者,DET不失为一种新的治疗手段。尽管现有的临床报道都对 DET的疗效给予肯定^[19],但一些评论认为其应用时间短、病例数量不多、随访时间有限、现有临床报告缺乏对照,故对其真正的临床长期效果尚无法定论^[20]。不过应该看到,DET是一种微小创伤、操作容易掌握的新方法,患者术后无须卧床,对其生活无明显影响。目前,尚未见与 DET直接相关的严重并发症及患者症状加重等的不良反应,所以在我国具有巨大的潜力和应用前景,但应该强调在应用 DET时,必须严格掌握适应证。

参考文献

- 1 Houpt JC, Conner ES, McFarland EW. Experimental study of temperature distributions and thermal transport during radiofrequency current therapy of the intervertebral disc. *Spine* 1996; 21: 1808-1813
- 2 Lee CK, Vessa P, Lee J. Chronic disabling low back pain syndrome caused by internal disc derangements: The results of disc excision and posterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1995; 20: 356-361.
- 3 Michæl D, Martin MD, Christopher M, et al. Pathophysiology of lumbar disc degeneration: a review of the literature. *Neurosurg Focus* 2002; 13: 198-200
- 4 Garfin S, Herkowitz H, Mirvick S. Spinal stenosis. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1999, 81A: 572-586.

- 5 McAfee P. Interbody fusion cages in reconstructive operation on the spine. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1999, 81A: 859-880.
- 6 Hayashi K, Thabit G 3rd, Bogdansek JJ, et al. The effect of nonablative laser energy on the ultrastructure of joint capsular collagen. *Arthroscopy* 1996; 12: 474-481.
- 7 Hayashi K, Thabit G 3rd, Vailias AC, et al. The effect of nonablative laser energy on joint capsular properties. *Am J Sports Med* 1996; 24: 640-646.
- 8 Sall JS, Saal JA. Management of chronic discogenic low back pain with a thermal intradiscal catheter: A preliminary report. *Spine* 2000; 25: 382-388.
- 9 Saal JA, Saal JS. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain. *Spine* 2002; 27: 966-974.
- 10 刘保卫,张蒲.椎间盘热疗治疗椎间盘源性下腰痛患者的选择. *中国临床康复*, 2003; 7(6): 982-983
- 11 Heary RF. Intradiscal electrothermal annuloplasty: the DET procedure. *J Spinal Disord* 2001; 14(4): 353-360.
- 12 蒋劲,朱宏寿,熊东林,等.射频热凝术治疗盘源性下腰痛 40例临床观察. *中国疼痛医学杂志*, 2005, 11(2): 71-72
- 13 Karase RM, Bokdu KN. Twelve-month follow-up of a controlled trial of intradiscal thermal annuloplasty for back pain due to internal disc disruption. *Spine* 2000; 25: 2601-2607.
- 14 Endres SM, Fiedler GA, Larson KL. Effectiveness of intradiscal electrothermal therapy in increasing function and reducing chronic low back pain in selected patients. *WM J* 2002; 101(1): 31-34.
- 15 Hsia AW, Isaac K, Katz JS. Cauda equina syndrome from intradiscal electrothermal therapy. *Neurology* 2000; 55(2): 320
- 16 Lee J, Lutz GE, Campbell D, et al. Stability of the lumbar spine after DET. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(1): 120-122
- 17 Derby R, Seo KS, Kazak K, et al. A factor analysis of lumbar intradiscal electrothermal annuloplasty outcomes. *Spine* 2005; 30: 256-261.
- 18 Cohen SP, Larkin T, Abdi S, et al. Risk factors for failure and complication of intradiscal electrothermal therapy: a pilot study. *Spine* 2003; 28: 1142-1147.
- 19 Kevin TF, Langston TH, James DS. Minimally invasive lumbar fusion. *Spine* 2003; 28: S26-35
- 20 Timothy TD, Rick BD, Parveen S, et al. The DET procedure for chronic discogenic low back pain. *Spine* 2004; 29: 752-756

(收稿日期: 2006-07-04 本文编辑: 连智华)

第六次全国中西医结合中青年学术研讨会征文通知

中国中西医结合学会青年工作委员会定于 2007 年 5 月中旬在湖南省长沙市组织召开“第六次全国中西医结合中青年学术研讨会”,会期 3 d 届时将邀请著名专家及有关人士就中西医结合临床和科研思路与进展以及中西医结合关键科学问题进行研讨,并将进行青年工作委员会换届选举。现将征文事宜通知如下。1 征文内容: ①中西医结合临床研究及基础研究的思路、方法与进展。②中西医结合各专科的实验研究和临床研究。③临床各科中西医结合治疗常见病、多发病、疑难病的经验总结及教训。④中西医结合药理研究。⑤中西医结合人才培养。2 论文要求: ①所投稿件须为尚未公开发表的论文,来稿免收审稿费。②论文要求主题明确、资料充分、数据可靠、论点鲜明。来稿请寄全文(3 000 字以内)。稿件一律用 Microsoft Word 文档标准 A4 版面,标题用 3 号宋体,作者及单位用小 4 号楷体字,摘要与关键词用小 5 号宋体字,正文用 5 号宋体字,页边距上 3 cm,下、左、右各 2.5 cm。③请附 400 字以内的结构式摘要(最好有英文摘要)及关键词。④稿件须加盖单位公章,注明作者、单位、邮编,如属省部级以上课题者请注明。请自留底稿,来稿一律不退。⑤请将论文邮寄到下列地址,或发送至如下 E-mail 邮箱,注明“中青年学术会议征文”字样。⑥论文征集截止日期: 2007 年 3 月 31 日(以邮戳为准)。⑦经评审录用的论文将收入大会学术论文集,组委会将给论文作者邮寄会议通知,并在会议期间颁发论文证书,参加会议代表可获得 I 类继续教育学分 6 分。3 联系方式: ①联系人: 中国中医科学院广安门医院 焦拥政、杨戈。②联系地址: 北京市宣武区北线阁 5 号, 邮政编码: 100053。③联系电话: 010-88001245(6) ④传真: 010-63014195(63131371)。⑤E-mail: yzhjia@126.com, dr_yangge@yahoo.com.cn 具体会议时间、地点及费用, 请待第二轮会议通知。