

临床论著

压力控制下椎间盘造影在诊断
椎间盘源性疼痛中的应用

王建, 周跃, 李长青, 张正丰, 陈超, 刘杰, 田华科

(第三军医大学新桥医院骨科 400037 重庆市)

【摘要】目的:评价压力控制下椎间盘造影诊断椎间盘源性疼痛的临床价值。**方法:**2007 年 3 月~2008 年 5 月, 对 69 例慢性腰痛患者的 156 个 MRI“黑椎间盘”进行压力控制下造影。男 26 例, 女 43 例; 年龄 29~48 岁, 平均 39.7 岁; 病程 6~120 个月, 平均 36.1 个月。采用椎间盘后外侧入路穿刺, 穿刺针针尖到达椎间盘中央后连接压力泵, 注射造影剂并连续观察压力变化和患者疼痛反应, 记录注射压力和诱发疼痛情况。**结果:**69 例患者 156 个“黑椎间盘”均完成在压力控制下的造影, 同时对 73 个 MRI 信号正常的椎间盘造影作为对照。在不设定注射压力限制值情况下, 58 例(84.06%)共 131 个(83.97%)“黑椎间盘”造影时出现与平时一致性疼痛, 22 个出现非一致性疼痛, 3 个未出现疼痛; 4 个正常椎间盘出现疼痛。当注射压力 $\leq 30\text{psi}$ 时, 46 例(66.67%)共 105 个(67.31%)“黑椎间盘”有一致性疼痛, 未出现非一致疼痛和正常椎间盘疼痛。**结论:**椎间盘造影是诊断慢性腰痛患者椎间盘源性疼痛的有效方法, 但应在较低压下注射和判断阳性结果。

【关键词】慢性腰痛; 椎间盘造影; 一致性疼痛; 椎间盘源性疼痛; 压力控制下

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.06.03

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2009)-06-0408-04

Pressure-controlled discography used for the diagnosis of discogenic pain/WANG Jian, ZHOU Yue, LI Changqing, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19(6): 408~411

【Abstract】 Objective: To assess the clinical value of pressure-controlled discography as diagnostic procedure of discogenic pain in patients with chronic low back pain. **Method:** From March 2007 to May 2008, 156 discs in 69 patients with chronic low back pain that showed black disc on MRI underwent pressure-controlled discography, there were 26 males and 43 females with an average age of 39.7 years (range, from 29 to 48 years), the duration of chronic low back pain was 36.1 months (range, 6~120 months). The puncture was applied to the discs through anterolateral approach by a 22-gauge needle which was linked with pressure monitor when it reached the center of disc. The pressure variation and patient's pain response were observed while contrast medium was injected manually into the disc. Injection pressure, provocative pain were recorded and analyzed. **Result:** 156 black discs of 69 patients with chronic low back pain underwent pressure-controlled discography, meanwhile, 73 adjacent discs with normal MRI appearance received discography as control group. Regardless of pressure limitation, pain induced in 58 patients (84.06%) with 131 black discs (83.97%) was concordant to what used to be. 22 black discs had discordant pain and 4 control discs had pain. When injection pressure was lower than 30psi, 46 patients (66.67%) with 105 black discs (67.31%) had concordant pain. There were no discordant pain in black discs and no pain in control discs. **Conclusion:** Discography is an effective diagnostic method to determine the discogenic pain in the patients with chronic low back pain. However, the positive results should be judged at lower pressure discography.

【Key words】 Chronic low back pain; Discography; Concordant pain; Discogenic pain; Pressure-controlled

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Xinqiao Hospital, the Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China

第一作者简介: 男(1965-), 教授, 医学博士, 硕士生导师, 研究方向: 脊柱外科
电话: (023)68774082 E-mail: tonywjxq@yahoo.com.cn

椎间盘造影是目前诊断椎间盘源性疼痛的首选方法^[1,2]。显著的与平时一致性疼痛反应、有阴性对照椎间盘和椎间盘撕裂的形态改变被认为是

判断造影阳性的标准。由于许多研究显示无症状人群椎间盘造影时^[3],在严格的试验设计和判断标准下,仍可产生相当多阳性结果,一些学者建议改进标准,包括对注射压力进行限制,提出低压注射可有效消除造影假阳性风险。自 2007 年 3 月~2008 年 5 月,我们对 69 例慢性腰痛患者的 156 个 MRI T2 低信号的椎间盘在压力控制下行椎间盘造影,报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

69 例患者中,男 26 例,女 43 例;年龄 29~48 岁,平均 39.7 岁。病程 6~120 个月,平均 36.1 个月。纳入标准:患者腰痛至少持续 6 个月,可伴有非神经根性下肢疼痛、麻木不适但无神经损害体征,无腰椎手术史,MRI 检查 T2 像显示至少有 1 个信号减低的“黑椎间盘”。排除标准:腰椎间盘突出、腰椎管狭窄,椎间盘高度明显改变,椎体感染、肿瘤和畸形,腰椎不稳和滑脱。69 例患者共有 156 个“黑椎间盘”(图 1),其中 1 个“黑椎间盘”12 例,2 个 34 例,3 个 16 例,4 个 7 例。L2/3 4 个,L3/4 20 个,L4/5 68 个,L5/S1 64 个。

1.2 压力控制下椎间盘造影

1.2.1 造影方法 患者俯卧位,采用椎间盘后外侧穿刺入路,穿刺点距棘突中线 8~10cm。局部麻醉穿刺点皮肤,完成穿刺(图 2)。在正侧位透视下针尖达到椎间盘中央后,连接压力泵(上海凯利泰椎体球囊扩张用压力泵),注射造影剂(欧乃派克)并连续观察压力变化。当患者开始出现疼痛时,记录造影剂注射量和压力,立即正侧位透视观察造影剂形态分布(图 3、4)。继续注射造影剂,观察疼痛反应,询问疼痛性质、程度和部位是否与平时一致或相似,记录造影剂注射量和压力。当患者疼痛无变化、消失,疼痛大于原来程度,注射压力大于 150psi 或造影剂注射量大于 5ml 时,停止注射。所有信号异常椎间盘及至少 1 个正常椎间盘均穿刺造影,后者为自身对照。先完成所有椎间盘穿刺,待 1 个椎间盘造影结束患者疼痛消失后,再进行另 1 个椎间盘造影。术后卧床 24h,预防性抗感染 48h,3 周内避免腰部剧烈活动。

1.2.2 椎间盘造影阳性判断标准 出现与平常疼痛部位和性质一样或者相似的疼痛称为一致性疼痛,以平常最大程度疼痛为 10,一致性疼痛强度 ≥ 6 ;造影椎间盘形态异常;至少一个对照节段无痛。同时达到上述 3 个条件者判断为造影阳性。不满足这些标准的椎间盘为造影阴性。



图 1 腰椎 MRI T2 像显示 L2/3、L3/4、L4/5 和 L5/S1 信号减低,即“黑椎间盘” 图 2 经后外侧完成 L1/2、L2/3、L3/4、L4/5 和 L5/S1 椎间盘穿刺 图 3 造影中正位 X 线透视显示椎间盘形态 图 4 侧位 X 线透视显示椎间盘形态

2 结果

69 例患者的 156 个“黑椎间盘”和 73 个 MRI 正常椎间盘 (MRI T2 像上纤维环和髓核信号强度正常,椎间盘高度和轮廓正常)均完成在压力控制下的椎间盘造影。注射压力与椎间盘造影结果见表 1。在不限压力下有 58 例(84.06%)131 个

(83.97%)“黑椎间盘”造影时出现一致性疼痛,其中 46 个(29.49%)疼痛等于或大于原有程度;22 个“黑椎间盘”出现非一致性疼痛;4 个正常对照椎间盘出现疼痛。非一致性疼痛与正常椎间盘出现疼痛均出现在注射压力 $>30\text{psi}$ 时。3 个“黑椎间盘”未出现疼痛。注射压力 $\leq 30\text{psi}$ 时,46 例共 105

个(67.31%)椎间盘有一致性疼痛,未出现非一致性疼痛和正常对照椎间盘疼痛。

表 1 69 例患者造影时注射压力与椎间盘造影结果

注射压力 (psi)	一致性疼痛(个)	非一致性疼痛(个)	对照椎间盘疼痛(个)	阳性造影(例)
0	0	0	0	0
≤10	6	0	0	3
11~20	28	0	0	12
21~30	71	0	0	31
31~40	15	3	0	7
41~50	11	7	0	5
>50	0	12	4	0

3 讨论

3.1 椎间盘源性疼痛的机制

椎间盘源性疼痛机制十分复杂,至今缺乏敏感和特异的评价标准^[2]。目前最普遍的假设是椎间盘内生理负荷作用,正如椎间盘造影中形成的压力,可能通过刺激纤维环中伤害感受器产生疼痛。椎间盘早期退变造成终板周围形成裂隙,化学疼痛介质流入髓核和纤维环周围。化学刺激物致敏伤害感受器,可能增加疼痛敏感性。在椎间盘退变过程中纤维环发生裂隙,可能直接将椎间盘内压力变化传递至纤维环内的伤害感受器。通过伤害感受器的直接刺激,生理负荷阈值降低而产生疼痛。裂隙形成进一步促使反应性神经血管组织长入椎间盘组织内,从而增加化学介导和压力介导疼痛敏感性^[4]。

多数伤害感受器位于纤维环外层,压力由髓核传递至纤维环而作用于这些感受器^[5]。大量资料评价椎间盘造影过程中髓核内压力引起的疼痛反应,完整纤维环周围的压力在造影过程呈低压,在纤维环撕裂时纤维环周围压力显著增高。纤维环完整时髓核和纤维环中压力差(压力梯度)随造影剂量增加,反之,撕裂纤维环在 45psi (310.34kPa)前无压力差,大于该压力形成压力梯度,但是小于完整椎间盘。因此小部分椎间盘源性疼痛患者由于外层纤维环断裂未延伸至髓核,椎间盘造影呈现假阴性。

3.2 压力控制下椎间盘造影

1950 年初腰椎间盘造影就广泛用于腰痛评价,通常采用双针技术,在椎间盘内插入细针注射非离子型造影剂。患者对注射的反应记录为无痛、

非一致疼痛或一致性疼痛。通过透视和造影后 CT 扫描观察椎间盘形态特征和造影剂分布。尽管广泛应用,由于对形态发现和临床表现间的联系认识不清以及假阳性率较高,椎间盘造影的临床价值一直存在争议。采用一致性疼痛反应作为椎间盘造影阳性标准,同时增加压力检测,可能有助于解决这些问题^[6]。根据 Adams 等定义,棉球或者双叶状髓核为正常形态,任何其他表现为异常^[7]。造影疼痛反应分为以下四种:无疼痛、非一致性疼痛、一致性疼痛 $\geq 6/10$ 、一致性疼痛 $< 6/10$ 。阳性椎间盘与国际疼痛研究会标准一致,即一致性疼痛强度 $\geq 6/10$,椎间盘形态异常,至少有 1 个无痛对照节段。所有不满足这些标准的椎间盘为造影结果阴性^[8]。

疼痛阈值定义为需要造成疼痛致敏的最小刺激量,压力疼痛阈值(PPT)是压力诱发疼痛的测量值,定义为诱发疼痛的最小压力。PPT 已经成功用于证实由关节炎、颞颌关节紊乱、强直性脊柱炎、扳机点和纤维炎产生的疼痛,可能最终较好分析椎间盘造影^[9]。采用压力痛觉测量法测量 PPT,根据刺激强度校正疼痛反应。压力控制下椎间盘造影中测量 PPT 有助于减少假阳性率。有研究显示在正常志愿者存在假阳性结果,可能是因为没有控制注射压力和反应程度^[10]。多数操作者同意在椎间盘造影过程中,无症状对象椎间盘可能出现疼痛,但是与测试节段、椎间盘形态及完整性质和压力强度有关。本组在注射压力 $\leq 30\text{psi}$ 时,46 例(66.67%)105 个(67.31%)椎间盘有一致性疼痛,即造影阳性。注射压力 $> 30\text{psi}$ 时 22 个椎间盘出现非一致性疼痛,注射压力 $> 50\text{psi}$ 时 4 个对照椎间盘疼痛。说明压力增高可能诱发非一致性疼痛和对照椎间盘疼痛,增加假阳性造影结果。这可能是由于无症状椎间盘要求更高的注射压力才能产生疼痛,疼痛程度低于有症状椎间盘。

O'Neill 发现部分椎间盘退变患者 0 压力下注射造影剂即表现椎间盘源性疼痛,倾向于代表真正阳性试验结果,可能与化学介导疼痛有关。压力为 50psi (344.83kPa)时,假阳性率可能性为 100%;在 25psi (172.41kPa)时为 50%,在 19psi (131.03kPa)时为 25%,在 14psi (96.55kPa)时为 10%^[8]。本组 3 例患者在注射压力小于 10psi 时诱发出一致性疼痛,椎间盘造影阳性,43(62%)例在注射压力为 10~30psi 时造影阳性。我们认为压力

和化学作用均参与诱发椎间盘疼痛,且压力影响更加明显。在椎间盘突出症患者造影时,发现椎间盘显著退变、纤维环广泛撕裂者,因造影剂流失未形成椎间盘内高压,通常不能诱发疼痛反应。由于椎间盘源性腰痛缺乏诊断金标准,一些研究结论并非一致,判断试验结果必须兼顾特异性和敏感性^[11]。目前绝大多数国外学者认为判断造影阳性必须包括低压下注射造影剂,但是压力值并未统一。通过本组病例观察,我们认为注射压力小于 30psi 可作为判断阳性结果的重要参数,用于筛选椎间盘源性腰痛。我们采用经皮内窥镜下椎间盘切除术治疗 52 例造影阳性的慢性腰痛患者,取得了良好的临床效果^[12]。

3.3 低压下椎间盘造影的注意事项

经后外侧入路插入脊柱穿刺针时针尖尽可能位于椎间盘中央,在 L5/S1 操作比较困难,避免穿刺针位于纤维环内。如果造影剂注入椎间盘而显影不足,提示造影剂可能经纤维环裂隙外溢。由于不能形成压力作用,通常无诱发性疼痛,但此现象在慢性腰痛患者少见。少数患者椎间盘造影时仅注射极少量造影剂即出现疼痛反应,需进一步注射诱发一致性疼痛并记录压力。同时进行正侧位透视观察造影剂分布情况。本组部分病例采用术中 CT 了解造影剂分布。首先完成“黑椎间盘”和正常对照椎间盘穿刺,多个椎间盘造影时,必须待前一个造影诱发疼痛消失后再进行另一个椎间盘造影。如果患者疼痛无变化或者消失,疼痛大于原程度,注射压力大于 150psi,或造影剂注射量大于 5ml 时,停止注射造影剂。本组患者在手控压力泵控制下注射造影剂,一旦在“黑椎间盘”诱发出疼痛,或者注入 0.5ml 造影剂,或者正常对照椎间盘注射压力达到 50psi 及出现疼痛时即开始透视观察。为连续保持造影剂注射量和压力,注意缩短透视时间,必要时不间断透视。

评价疑似椎间盘源性腰痛患者时,椎间盘造影是一种有价值的方法。使用压力测试装置在低压下进行造影有助于减少假阳性和区分化学敏感或压力敏感椎间盘。尽管目前还存在一些争议,但

多数学者认同椎间盘造影是诊断椎间盘源性腰痛的唯一可行方法,但判断需要进一步研究完善。

4 参考文献

1. 刘志刚,王林森,宋其韬,等.CT 引导下椎间盘造影对椎间盘源性腰痛的诊断价值[J].中国脊柱脊髓杂志,2007,17(10):739-743.
2. Chutkan NB, Stone JA. Lumbar discography[J]. Curr Opin Orthop, 2006, 17(3):195-198.
3. Carragee EJ, Alamin TF, Carragee JM, et al. Low-pressure positive discography in subjects asymptomatic of significant low back pain illness [J]. Spine, 2006, 31(5):505-509.
4. 彭宝淦,吴闻文,侯树勋,等.椎间盘源性下腰痛的发病机制[J].中华外科杂志,2004,42(12):720-724.
5. Lee SH, Derby R, Chen Y, et al. In vitro measurement of pressure in intervertebral discs and annulus fibrosus with and without annular tears during discography [J]. Spine J, 2004, 14(6):614-618.
6. Derby R, Byung-Jo K, Sang-Heon L, et al. Comparison of discographic findings in asymptomatic subject discs and negative discs of chronic LBP patients: can discography distinguish asymptomatic discs among morphologically abnormal discs [J]? Spine J, 2005, 15(4):389-394.
7. Adams MA, Dolan P, Hutton WC. The stages of disc degeneration as revealed by discograms[J]. J Bone Joint Surg Br, 1986, 68(1):36-41.
8. O'Neill C, Kurgansky M. Subgroups of positive discs on discography[J]. Spine, 2004, 29(19):2134-2139.
9. Prushansky T, Dvir Z, Defrin-Assa R. Reproducibility indices applied to cervical pressure pain threshold measurements in healthy subjects[J]. Clin J Pain, 2004, 20(5):341-347.
10. Derby R, Lee SH, Kim BJ, et al. Pressure-controlled lumbar discography in volunteers without low back symptoms[J]. Pain Med, 2005, 6(3):213-221.
11. Carragee EJ, Lincoln D, Parmar VS, et al. A gold standard evaluation of the "discogenic pain" diagnosis as determined by provocative discography[J]. Spine, 2006, 31(18):2115-2123.
12. 王建,周跃,李长青,等.经皮内镜椎间盘切除术治疗慢性椎间盘源性腰痛的初步研究[J].中国修复重建外科杂志,2009,23(4):400-403.

(收稿日期:2008-10-30 修回日期:2009-01-15)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 卢庆霞)