

· 实验研究 ·

消毒硫酸钡用于经皮椎体成形术的实验研究

陈 琰, 倪才方, 丁 乙, 王以进

【摘要】 目的 探索行经皮椎体成形术时所需 BaSO_4 粉的合适消毒方法。方法 将 BaSO_4 粉分成干热法消毒组及环氧乙烷消毒组, 对其分别进行细菌培养, 然后选择 2 种消毒法制备的 BaSO_4 粉, 将灌注剂按粉液比(g/ml)为 3:2, 而粉剂中 BaSO_4 的百分比为 20%, 分别进行调配。每组制备 6 个样本, 测定其聚合时间、CT 值、强度和刚度, 对结果进行 2 组独立样本的 t 检验。结果 2 种消毒法制备的 BaSO_4 粉经细菌培养显示无菌, 2 组灌注剂间的刚度和强度有明显改变, 结果差异有显著性($P < 0.05$), 干热法消毒组高于环氧乙烷组, 2 组灌注剂的聚合时间、CT 值无显著性差异($P > 0.05$)。结论 2 种消毒法灭菌效果满意, 但干热消毒法组灌注剂材料性能优于环氧乙烷组, 是经皮椎体成形术中制备 BaSO_4 粉的较好消毒方法。

【关键词】 聚甲基丙烯酸类; 放射学; 介入性; 材料实验; 消毒

An experimental study on sterilized barium sulfate (BaSO_4) for vertebroplasty CHEN Long, NI Cai-fang, DING Yi, WANG Yi-jin. Department of Interventional Radiology, The Affiliated First Hospital of Suzhou University, Suzhou 215006, China

【Abstract】 Objective To search the proper sterilizational method of barium for vertebroplasty. Methods Perfusion agents were classified into two groups with ratio of powder/liquid(g/ml) as 3:2, and the percentage of BaSO_4 in powder was 20%. The barium powder in one group was sterilized by dry-heat and by ethylene oxide in the other. The barium powder of each group was germicultured and the polymerization time, CT value, strength and stiffness were measured respectively including 6 samples. Two independent-samples t test was used for analysis. Results The germiculture in each group was negative. The difference in polymerization time and CT value of each group were not significant($P > 0.05$), while the strength and stiffness were significantly different($P < 0.05$). Conclusions Sterilized effects of two groups were satisfied but the dry-heat barium sulfate is superior, more suitable for vertebroplasty. (J Intervent Radiol, 2005, 14: 303-306)

【Key words】 Polymethacrylic acids; Radiology; interventional; Material testing; Sterilization

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是在影像设备的引导下向病变椎体内注射灌注剂,其主要成分为骨水泥(聚甲基丙烯酸甲酯 polymethylmethacrylate 即 PMMA),以达到止痛及加固椎体的目的。该技术主要应用于溶骨性骨转移瘤,骨髓瘤,骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗,疗效显著^[1,2]。但骨水泥的 X 线显影效果差,不易于透视下观察,故在术中不易监控其流向,增大了发生渗漏的风险。目前国外学者多于骨水泥中添加钽粉、钨粉等助显剂共同构成灌注剂行 PVP 术,以增强骨水

泥的 X 线显影效果。但钽粉、钨粉价格昂贵,不利于该技术在国内普及,国内有文献报道利用硫酸钡为助显剂行经皮椎体成形术^[3,4],硫酸钡虽然价格便宜,容易获得,但其以往主要被用于消化道造影,将其应用于 PVP 则需另行消毒,然而不同的消毒法可能会影响到灌注剂的材料性能,因此我们选用不同消毒法制备的硫酸钡粉作为助显剂,以研究灌注剂材料性能的变化。

材料与方法

一、不同消毒法制备硫酸钡粉

(一)设备 电热烘箱(上海电工仪器器械厂制造),FA2104S 电子天平(上海天平仪器厂),恒温电热培养箱(上海跃进医疗器械厂)

(二)钡粉 选择上海马鹿制药厂生产的纯 BaSO_4 粉(沪卫药准字第 060001 号)为研究对象。将

基金项目 江苏省“135”工程重点人才基金(RC2003097),苏州大学青年教师科研基金(Q3122037)

作者单位 215006 苏州大学附属第一医院介入放射科(陈 琰 倪才方 丁 乙),上海大学生物力学实验室(王以进)

通讯作者 陈琰

其分为干热法消毒组及环氧乙烷消毒组 2 组,每组分成若干样本,每个样本含 BaSO₄ 粉 2.0 g。环氧乙烷消毒组:在相对湿度 33%、温度 37℃ 环境条件下,将 BaSO₄ 粉在 442 mg/L 浓度的环氧乙烷下暴露 2 h;干热消毒组:将 BaSO₄ 粉置于电热烘箱内于 180℃ 条件下放置 2 h。

二、各实验组的细菌培养实验

将经不同消毒法消毒的 BaSO₄ 粉各取 6 个样本,采用肉汤培养基,将其置于恒温电热培养箱中于 35℃ 下培养 1 周,观测有无细菌生长。

三、灌注剂的聚合过程测试

选择化工部晨光化工研究院医用高分子制药厂生产的晨光牌骨水泥[国药器监(准)字 91 第 1605993 号]及上述不同消毒法制备硫酸钡粉作为助显剂共同组成灌注剂,灌注剂中粉剂与液体的比例(g/ml)为 3:2,而在粉剂中 BaSO₄ 的含量为 20%,每组 6 个样本,共 12 个样本。配制灌注剂前先将灌注剂的各组成成分放置于温度 20℃~24℃、相对湿度 40%~50% 的室内环境中至少 1 h,然后将秤重好的 BaSO₄ 粉与骨水泥粉剂充分混合均匀,最后于上述环境中在粉剂内加入液态单体开始调配灌注剂,调配时的搅拌速率低于 60 次/min。灌注剂的聚合过程分为 3 个时相,即稀薄阶段、黏稠阶段、固化产热阶段。判断指标为:① 稀薄阶段:粉液混合后呈液状可流动自如;② 黏稠阶段:灌注剂逐渐黏稠呈糊状,但仍有一定的液态性质;③ 固化产热阶段:由不能流动但按压可变形的生面团状逐步成为按压不变形的坚硬固体,并开始产热达到高峰。记录其 3 个时相持续的时间(s)。

四、灌注剂的 X 线显影性能测试

将灌注剂按上述配比制成直径 12.0 mm 高 18.0 mm 的圆柱体,每组 6 个,2 组共 12 个模块,采用 CT 机(日立 W-1000),以 120 kV、125 mA、层厚 5.0 mm、层距 5.0 mm 对模块行轴位无间隔连续扫描。以感兴趣区面积为 20.0 mm² 测量模块中心区的 CT 值。

五、体外力学性能测试

将上述 CT 机扫描后的模块置于 WE—10A 万能材料实验机(上海大学生物力学实验室,红山实验机厂生产)上,以 1.4 mm/min 的速率,500.0 N/次对模块逐次垂直加压,记录模块所受的载荷(N)及发生的变形(mm),记录频率为 10 Hz。绘制模块的载荷-位移曲线,见图 1。计算模块的强度(N)和刚度(N/

mm),模块的强度定义为载荷-位移上曲线的转折点(屈服强度)。刚度定义为屈服强度内曲线的斜率。

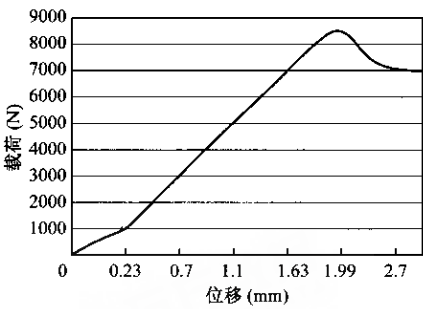


图 1 载荷-位移曲线图

六、统计学处理方法

采用 SPSS 10.0 统计软件行 2 个独立样本 *t* 检验,数据以 $\bar{x} \pm s$ 方式表示, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

结 果

一、不同消毒法制备硫酸钡粉的细菌培养结果
2 种不同消毒法制备的 BaSO₄ 粉经细菌培养,结果显示培养液清澈,未见细菌生长。

二、两实验组灌注剂材料性能测试结果(见表 1)

表 1 2 组材料时相及物理量

测试参数	干热法消毒组	环氧乙烷法消毒组	<i>t</i> 值
时相(s)			
稀薄期	70.0 ± 1.4	68.9 ± 0.8	1.784
黏稠期	125.7 ± 18.3	123.3 ± 11.7	0.263
固化产热期	841.0 ± 30.8	825.5 ± 31.0	0.868
强度(N)★	7866.7 ± 458.5	7074.2 ± 438.9	3.058
刚度(N/mm)★	2821.2 ± 203.9	2465.7 ± 259.5	2.639
CT 值(Hu)	2758.1 ± 168.9	2836.5 ± 161.1	0.823

★表示差异有显著性($P < 0.05$)

(一)两实验组灌注剂聚合过程的测试结果
从数据中得知,两实验组灌注剂的聚合时间无显著性差异,且各组灌注剂于黏稠期所处时间皆超过 2 min。

(二)2 种消毒法制备硫酸钡作为 PVP 术助显剂的 X 线显影性能测试结果
利用不同消毒法制备的 BaSO₄ 作为助显剂,各组国产灌注剂的 CT 值之间的差异无显著性($P > 0.05$)。

(三)两实验组灌注剂的体外力学性能测试结果
由实验结果可知利用不同消毒法制备的 BaSO₄ 作为助显剂,其灌注剂的刚度及强度之间差异有显

著性 ($P < 0.05$), 干热法消毒组明显高于环氧乙烷消毒组。

讨 论

一、不同消毒法的消毒效果对比

PVP 术中所用 BaSO_4 粉必须严格地遵守无菌原则, 以防术后并发感染。本实验中对 2 种不同消毒法制备的 BaSO_4 粉行细菌培养, 结果呈阴性, 说明 2 种方法皆能达到满意的灭菌效果。干热消毒法具有快速、高效、可重复、易操作、无毒等优点, 特别适合无机粉末的消毒, 但是由于其通过对流传递热量, 热量的传递范围受到一定的局限, 因此每份包装内 BaSO_4 粉的量不宜太多, 否则可能会影响到粉末中心部的消毒效果。PVP 术中 1 个椎体所需的灌注剂用量约为 4 ~ 8 ml, 按灌注剂中粉剂与液体的比例 (g/ml) 为 3:2, 而在粉剂中 BaSO_4 含量为 20% 的配比换算, 即所需 BaSO_4 的含量为 1.0 g ~ 2.0 g, 本实验每份待消毒的 BaSO_4 为 2.0 g, 是完全能够满足 PVP 术中所需的。Phillips^[5] 提出: 在相对湿度 33%, 温度 37℃ 环境条件下, 将待消毒物置于 442 mg/L 浓度的环氧乙烷下暴露 2 h, 可杀灭包括芽孢在内的一切微生物。环氧乙烷能与蛋白质、DNA、RNA 发生非特异性烷基化, 使微生物的新陈代谢发生障碍, 从而将其灭活。因为环氧乙烷不损害消毒的物品却穿透力较强, 所以在消毒灭菌上使用的范围很广。但是将环氧乙烷从消毒后的粉末里彻底清除是一项较困难的工作, 而环氧乙烷对人有一定的毒性, 可导致溶血反应^[6], 且 PVP 术直接将灌注剂注入病变椎体, 灌注剂可直接进入静脉丛及骨髓腔内, 使用时更应慎重。

二、灌注剂的力学性能

文献^[7-10] 分析指出 PVP 的止痛机制可能与如下因素有关: ① 机械性: 注入骨水泥能提高脊柱的生物力学性能, 固定显微骨折, 减少骨折断端的微小移动, 从而减少对痛觉神经末梢的刺激; ② 热效应: 骨水泥的聚合高温对肿瘤细胞及痛觉神经末梢细胞的破坏, 灌注剂的材料性能关系到 PVP 术后病变椎体的生物力学强度的改变, 从而影响疗效。强度反映了材料抵抗破坏的能力, 刚度则反映了材料抵抗变形的能力, 强度太低增加了经治的病变椎体再发骨折的可能, 而刚度太低则不利于病变椎体的稳定。实验中经干热法灭菌组灌注剂的材料力学性能高于环氧乙烷组。这表明利用经干热消毒法制备的 BaSO_4 粉作为助显剂的灌注剂行 PVP 术时能使病变椎体获得更强的生物力学性能。我们认为出现上述

结果可能是由于环氧乙烷组的 BaSO_4 中混有少量残留的环氧乙烷从而使灌注剂中的小气泡含量增加, 因此影响了材料的力学性能; 另外由于少量环氧乙烷分子的存在, 可能使得骨水泥的单体与多聚体的接触面积减少, 更多的游离单体被包裹于 BaSO_4 粉末中, 从而间接减少了参与聚合反应物质的量, 最终影响了灌注剂的力学性能。

三、灌注剂的工作时间

灌注剂的聚合过程分为稀薄期、黏稠期和固化产热期。PVP 的并发症为: 灌注剂向椎体周围渗漏而造成的周围组织受压, 或进入椎旁静脉丛引起肺栓塞。注射灌注剂时其状态及被注射量决定了灌注剂外溢的程度, Cotton 等^[7] 认为使灌注剂在糊状物状态下注射, 进入椎旁静脉的概率较小, 而在稀薄期注射是其外渗的主要原因; 此外在行 PVP 术时灌注剂需要充填至椎体体积的 15% ~ 50% 方可达到满意的疗效, 要达到这一要求则需要灌注剂被注入椎体后还有一定的弥散能力, 因此灌注剂的黏稠度应适中, 太低则其处于稀薄状态的时间较长, 注射时容易引起渗漏, 增加了发生并发症的风险, 过高, 虽不易渗漏, 但由于其快速凝固, 不易于术中注射, 而且其被注射进入椎体后在椎体内弥散差, 不能有效地充填椎体, 从而影响了被加固后病椎的生物力学性能。因此灌注剂处于黏稠期的时间即为其最佳的工作时间, 而在 PVP 术中注射灌注剂的时间约为 2 ~ 4 min, 因此其处于黏稠期的时间应以 2 ~ 4 min 为佳。通过本研究得出的数据可知, 以不同消毒法制备的 BaSO_4 为助显剂的灌注剂其处于黏稠期的时间是符合上述要求的, 且各组之间于黏稠状态所处的时间无统计学差异。

四、灌注剂的 X 线显影能力

国内外学者一直致力于研究价格低廉, 显影效果良好的能用于 PVP 术的助显剂, BaSO_4 粉价格便宜, 易消毒制备, 且能与 PMMA 充分混合, 不会出现假性渗漏, 正受到越来越多的关注。由于 CT 值为物质相对于水的相对 X 线吸收系数, 能较直观的反映物质的 X 线显影能力, 受其因素的影响小, 所以本研究选用 CT 值作为评价灌注剂 X 线显影能力的量化指标, 以评价不同消毒法制备的 BaSO_4 是否会最终影响到灌注剂的显影效果。通过研究得知各实验组灌注剂间 CT 值无明显差异。从 2 种消毒法的作用原理可知, 无论是干热法还是环氧乙烷法都不会破坏 BaSO_4 的分子构成, 而灌注剂中起到显影作用的主要成分为 BaSO_4 , 所以本实验采取的 2 种消

毒法皆不会影响灌注剂的显影效果。最后还要强调的是:市售 BaSO_4 为消化道造影所用,多含有产气粉及口味添加剂,这有可能影响到灌注剂的力学性能,因此在选择助显剂时应选用纯的 BaSO_4 干粉。

良好的灌注剂首先应严格满足无菌原则,同时应拥有较强的 X 线显影能力,合适的力学性能,满意的工作时间,通过本实验可知 2 种消毒法的灭菌效果是满意的,但干热法消毒组的灌注剂材料的力学性能优于环氧乙烷组,而且其消毒的原理完全是物理方法,制备的 BaSO_4 粉不存在对人体可能造成伤害的潜在毒性,而环氧乙烷不易完全从消毒物中清除,有对人体造成潜在危害的可能,因此干热法消毒是经皮椎体成形术中制备 BaSO_4 粉的较佳的消毒方法。

[参 考 文 献]

- [1] Galibert P, Deramond H, Rost P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*(French), 1987, 33 :166-168.
- [2] Jense ME, Evans AJ, Mathis JM, et al. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *AJNR*,

1997, 18 :1897-1904.

- [3] 陈 琰,倪才方,丁乙.国产灌注剂行经皮椎体成形术的实验研究. *介入放射学杂志* 2003, 12 :294-297.
- [4] 何仕诚,滕皋军,曾水林,等.经皮椎体成形术的实验研究. *中华放射学杂志* 2002, 6 :362-365.
- [5] Phillips CR. Sterilizing action of gaseous ethylene oxide II. Sterilization of contaminated objects with ethylene oxide and related compounds: time, concentration and temperature relationships. *Am J Hyg*, 1949, 50 :280-288.
- [6] Glaser ZR. Ethylene oxide: toxicology review and field study results of hospital use. *J Environ Pathol Toxicol*, 1979, 2 :173-208.
- [7] Cotton A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology*, 1996, 200 :525-530.
- [8] Belkoff SM, Maroney M, Fenton DC, et al. An in vitro biomechanical evaluation of bone cements used in percutaneous vertebroplasty. *Bone*, 1999, 23s:26s.
- [9] Dahl OE, Garvik LJ, Lyberg T. Toxic effects of methylmethacrylate monomer on leukocytes and endothelial cells in vitro. *Acta Orthop Scand*, 1994, 65 :147-153.
- [10] Deramond H, Wright NT, Belkoff SM. Temperature elevation caused by bone cement polymerization during vertebroplasty. *Bone*, 1999, 25 :17s-21s.

(收稿日期 2004-03-18)

· 消息 ·

《中华现代外科学杂志》免费查阅、全文上网

《中华现代外科学杂志》从 2004 年起被中华首席医学网(www.shouxi.net)全文收录,国内外读者可以在首席医学网上免费查阅、下载《中华现代外科学杂志》全文。中华首席医学网同时收录中外各类医学期刊近百种,可免费查阅基础医学、临床医学、护理、医院管理、公共卫生等医学论文资料。欢迎登陆首席医学网查阅《中华现代外科学杂志》,欢迎投稿!

联系电话 010-62245829

网址 <http://www.shouxi.net/journal>

投稿邮箱 北京 100035-55 信箱

电子邮件 waikexue@sohu.com

作者: 陈珑, 倪才方, 丁乙, 王以进, CHEN Long, NI Cai-fang, DING Yi, WANG Yi-jin
作者单位: 陈珑, 倪才方, 丁乙, CHEN Long, NI Cai-fang, DING Yi (215006, 苏州大学附属第一医院介入放射科), 王以进, WANG Yi-jin (上海大学生物力学实验室)
刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年, 卷(期): 2005, 14(3)
被引用次数: 0次

参考文献(10条)

1. Galibert P, Deramond H, Rost P Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty 1987
2. Jense ME, Evans AJ, Mathis JM Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects 1997
3. 陈珑, 倪才方, 丁乙 国产灌注剂行经皮椎体成形术的实验研究[期刊论文]-介入放射学杂志 2003
4. 何仕诚, 滕皋军, 曾水林 经皮椎体成形术的实验研究[期刊论文]-中华放射学杂志 2002
5. Phillips CR Sterilizing action of gaseous ethylene oxide II. Sterilization of contaminated objects with ethylene oxide and related compounds: time, concentration and temperature relationships 1949
6. Glaser ZR Ethylene oxide: toxicology review and field study results of hospital use 1979
7. Cotton A, Dewatre F, Cortet B Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up 1996
8. Belkoff SM, Maroney M, Fenton DC An in vitro biomechanical evaluation of bone cements used in percutaneous vertebroplasty 1999
9. Dahl OE, Garvik LJ, Lyberg T Toxic effects of methylmethacrylate monomer on leukocytes and endothelial cells in vitro 1994
10. Deramond H, Wright NT, Belkoff SM Temperature elevation caused by bone cement polymerization during vertebroplasty 1999

相似文献(10条)

1. 期刊论文 孙钢, 金鹏, 易玉海, 刘训伟, 李凡东, 谢志勇, 张绪平, 李敏, SUN Gang, JIN Peng, YI Yu-hai, LIU Xun-wei, LI Fan-dong, XIE Zhi-yong, ZHANG Xu-ping, LI Min 经皮椎体成形术治疗枢椎椎体转移瘤的穿刺途径及疗效初探-中华放射学杂志 2010, 44(4)
目的 探讨采用前外侧或后外侧入路穿刺椎体成形术(PVP)治疗枢椎转移瘤的安全性和疗效。方法 对10例枢椎椎体溶骨性转移瘤的患者行PVP, 男8例, 女2例。9例在X线透视引导下, 采用前外侧入路穿刺并注射骨水泥, 1例采用CT引导下后外侧入路穿刺。结果 10例患者均为单侧穿刺, 并均穿刺成功。注射骨水泥量为2~4 mL。患者术后当日CT复查显示骨水泥填充病灶均在70%以上。无穿刺途径出血或骨水泥外溢引起的临床症状的并发症。术后7 d内疼痛完全缓解(CR) 7例, 部分缓解(PR) 3例。术后1周内均去掉了头托承重, 下床活动。术后随访3~24个月, 4个月死亡2例、8~11个月死亡3例、13~15个月死亡4例、1例术后第24个月仍存活, 术后均无局部疼痛症状加重的表现。结论 采用前外侧入路或后外侧入路行PVP治疗枢椎转移瘤安全、有效。
2. 期刊论文 陈珑, 倪才方, 丁乙, 刘一之, 杨惠林, 唐天驷, 王以进, 金泳海, 邹建伟 国产骨水泥行经皮椎体成形术的实验研究-中华放射学杂志 2004, 38(10)
目的 评估不同配制比例的国产及进口骨水泥的材料性能, 及椎体成形术后其对尸体脊柱压缩性骨折标本生物力学性能的影响。方法 将改变配制比例的国产骨水泥[粉液比(g/mL)为3:2; 粉剂中BaSO₄的含量为20%]及进口骨水泥(配比方案采用厂家推荐比例)分成2组, 每组各8个样本, 测定其聚合时间、强度及刚度。搜集4具老年女性尸体的20个腰椎, 将标本置于材料试验机上制成压缩性骨折的模型, 并测定椎体的刚度及强度。然后按随机数字表法随机分成2组, 一组用国产骨水泥, 另一组使用进口骨水泥对尸体标本行椎体成形术, 术后于CT机上行轴面扫描, 然后再次测量其刚度和强度。结果 改变配制比例后国产骨水泥的材料刚度为(2711.8±612.3) N/mm, 而进口骨水泥为(2874.7±457.6) N/mm, 两者间差异无显著性意义(t=0.609, P>0.05)。但国产骨水泥的材料强度为(7271.3±365.4) N, 低于进口骨水泥(8481.3±397.3) N, 两者间差异存在显著性意义(t=6.281, P<0.05)。两组骨水泥皆能使椎体的刚度及强度较骨折前得到加强, 其国产组使椎体的强度恢复至(1.226±0.44) MPa, 而进口组恢复至(1.202±0.38) MPa, 两者之间差异无显著性意义(F=0.001, P>0.05); 国产组使椎体的刚度恢复至(571.4±184.2) N/mm, 而进口组恢复至(518.7±164.7) N/mm, 两者相比差异无显著性意义(F=2.297, P>0.05)。国产及进口组骨水泥在椎体内的CT值分别为(2982.9±102.0) HU及(1554.3±172.7) HU, 两者间差异有显著性意义(t=22.525, P<0.05)。结论 经国产或进口骨水泥加固的骨折椎体皆能获得满意的生物力学性能, 国产骨水泥在椎体内的X线显影效果良好, 但上述结果还需

进一步的临床研究证实。

3. 期刊论文 [孙钢](#), [金鹏](#), [易玉海](#), [谢宗贵](#), [谢志勇](#), [张绪平](#), [张殿星](#) [经皮椎体成形术治疗颈椎转移瘤的初步研究](#) - [中华放射学杂志](#)2004, 38(6)

目的应用椎体成形术(PVP)治疗颈椎转移瘤,观察其疗效,探讨椎体成形术治疗颈椎病变的操作技术。方法对11例颈椎单椎体转移瘤病变椎体行PVP治疗,均应用国产器械与骨水泥(聚甲基丙烯酸甲酯,PMMA),其中C2 1例,C3 2例,C4 4例,C5 3例,C6 1例。在X线透视监测下经前外侧入路途径操作10例,在CT和X线透视联合监测下经后外侧入路途径行C2椎体成形术1例。PMMA在牙膏期向椎体内注射。于手术前后行CT检查对照。对患者随访7~12个月,观察临床疗效。结果11例穿刺全部成功,术后CT检查显示PMMA填充病灶均在50%以上。术后7d11例患者均有不同程度的疼痛缓解:疼痛完全缓解(CR)6例,部分缓解(PR)5例。止痛效果在6个月内为7(7/10)例,在1年内为5(5/9)例。未发生由于穿刺途径出血或PMMA外溢出现临床症状的并发症。结论椎体成形术治疗颈椎转移瘤效果良好。

4. 期刊论文 [孙钢](#), [丛永健](#), [金鹏](#), [谢宗贵](#), [易玉海](#), [张绪平](#) [国产药械行经皮椎体成形术的实验研究](#) - [中华放射学杂志](#)2003, 37(3)

目的探讨国产药械行经皮椎体成形术(PVP)的可行性,为临床应用提供数据与指标。方法国产骨水泥(PMMA)按粉(g)/液(ml)比例2:1、3:2、1:1配制分组;另外在PMMA中加入静脉用非离子型对比剂,以增加其在X线下的显影,按粉(g)/液(ml)/对比剂(ml)比例2:1:1、3:2:1、1:1:1配制分组;共6组,6份/组。分别测量各组的物料状态时期及产热温度。将各组PMMA制成直径1.0 cm,高3 cm的圆柱状,行X线摄片,测量其密度,并行抗压强度测试。对3具经甲酯溶液浸泡的正常成年男性尸体胸腰段躯干部分(T3~S1)模拟PVP操作,自T4至L4在透视监测下间隔椎体用国产穿刺针经椎弓根穿刺,每具尸体穿刺7个椎体,共穿刺21个椎体,并在透视监视下注射PMMA,记录各椎体的注射量。注射PMMA后,分别游离尸体椎体,将注射PMMA的椎体与邻近的下一个未注射PMMA的椎体作为一对,共21对标本;以同一尸体为单位,注射PMMA的椎体为实验组,未注射PMMA的椎体为对照组进行最大抗压强度测试。结果加入对比剂后不同比例组PMMA在固化期的产热均显著降低,3:2:1组的平均温度为67.4℃。经X线摄片的密度测量,加入对比剂的各组较未加入对比剂的各对应组不透X线特性显著增强(t值分别为20.00, 20.00, 22.86;P值均<0.001),但加入对比剂的各组密度差异无显著性意义(t值分别为1.11, 1.18, 0.59;P值均>0.05)。3:2:1比例组的浆糊期为(127±4.70) s,最大抗压强度(mPa)为47.23。尸体模拟PVP操作,均1次性穿刺成功,无椎弓根骨折,胸腰椎PMMA的平均注射量分别为5 ml与7.5 ml, 3个椎体出现PMMA外溢。3组未注入PMMA椎体的最大抗压强度(mPa)分别为3.28, 3.63, 3.69;3组注入PMMA椎体的最大抗压强度(mPa)分别为4.52, 4.73, 4.81;注入PMMA椎体的最大抗压强度显著高于对照组(t值分别为3.17, 3.55, 3.99;P值均<0.01)。结论国产药械行椎体成形术是安全可行的,国产骨水泥(PMMA)3:2:1比例组的物料状态时期与最大抗压强度适宜于PVP。

5. 期刊论文 [滕皋军](#), [何仕成](#), [郭金和](#), [邓钢](#), [方文](#), [李国昭](#), [丁惠娟](#) [经皮椎体成形术治疗椎体良恶性病变的临床技术应用探讨](#) - [中华放射学杂志](#)2002, 36(4)

目的探讨经皮椎体成形术(PVP)在治疗椎体良恶性病变中的技术操作问题。方法对29例的41个椎体病变共行46例PVP治疗,包括椎体转移瘤16例,骨质疏松压缩性骨折7例,椎体血管瘤3例,骨髓瘤1例,外伤性压缩性骨折1例及不明原因骨破坏1例。PVP在C形臂X线机或C形臂X线机+CT组合机监视下进行,骨水泥(PMMA)的粉、液比例为3:2,按椎体计算骨水泥用量为2~8 ml。结果 46例PVP成功45例(97.8%)。本组疼痛完全缓解(CR)者19例(19/29),部分缓解(PR)者9例(9/29),无效(NR)者1例(1/29)。随访2~11个月无复发。PVP术后无一例椎体塌陷加重或发生新的压缩,无一例发生严重并发症。结论 PVP技术安全可行,对腰疼等多数椎体行PVP只要在C形臂X线机监视下即可,熟练地掌握PMMA使用方法是PVP技术成功的关键因素。

6. 期刊论文 [张贵祥](#), [陆军](#), [潘纪青](#), [张悦萍](#), [周根泉](#), [缪尧陶](#), [何之彦](#) [经皮穿刺椎体成形术的临床应用价值](#) - [中华放射学杂志](#)2002, 36(4)

目的探讨经皮穿刺椎体成形术的临床应用价值。方法对57例共79个椎体行经皮穿刺椎体成形术,其中血管瘤6例6个椎体、骨质疏松9例16个椎体、椎体恶性肿瘤42例57个椎体。经CT扫描定位,将不透X线骨水泥(主要成分为粉剂甲基丙烯酸树脂多聚体和液态甲基丙烯酸树脂单体)按粉剂与液体为4:1比例混合调制成糊状,用1 ml注射器匀速缓慢注入病变椎体。结果经皮穿刺椎体成形术后,骨水泥在CT表现为点状分布3个,斑片状分布6个,团块状分布42个,弥散分布28个。CT和平片随访观察骨水泥密度、形态与术后所见无变化,未见椎体进一步压缩。15例良性病变全部达到止痛效果(15/15),恶性肿瘤止痛效果达90.5%(38/42)。止痛从注入骨水泥开始到7 d显效,持续6个月。本组没有发生并发症。结论经皮穿刺椎体成形术适用于椎体血管瘤、骨质疏松、转移瘤等溶骨性病变。

7. 期刊论文 [何仕诚](#), [滕皋军](#), [曾水林](#), [郭金和](#), [方文](#), [朱光宇](#), [刘振田](#) [经皮椎体成形术的实验研究](#) - [中华放射学杂志](#)2002, 36(4)

目的探讨经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)的几个关键技术和其作用机制。方法将骨水泥(聚甲基丙烯酸甲酯, polymethylmethacrylate, PMMA)的粉、液比例分别按1:1、3:2、2:1共 3种方式调配,每组10份,在体外测试其聚合过程。将4具正常成人尸体胸腰段,分成2组,1组取T12~L4共10个椎体,在CT+X线透视下行经皮椎体穿刺,注入骨水泥,另1组取T12~L4共10个椎体,作抗压强度测试的对照组。将注射组和对照组分别游离成各10个单个椎体,双盲法测量其纵向最大抗压强度。结果 3种比例骨水泥的稀、稠阶段持续时间及聚合时温度的升高值具有显著性差异(P<0.05);合适的PMMA粉、液比例为3:2;均未发生椎弓根及椎体前缘皮质损伤,平均每个注入骨水泥 4.5 ml,有4个椎体出现椎旁静脉渗漏;注入PMMA的椎体的最大抗压强度比对照组提高约38%(P<0.05)。结论掌握适宜的PMMA粉、液比例和注射时机是PVP成功的关键因素;采用经椎弓根穿刺行PVP是可行的途径;椎体内注入PMMA可显著增强其抗压强度。

8. 期刊论文 [张开贤](#), [胡效坤](#), [李苓](#), [张美华](#), [邢超](#), [ZHANG Kai-xian](#), [HU Xiao-kun](#), [LI Ling](#), [ZHANG Mei-hua](#), [XING Chao](#) [不同方法治疗椎体转移瘤的对比研究](#) - [医学影像学杂志](#)2008, 18(3)

目的:研究椎体转移瘤不同治疗方法的疗效和安全性。方法:对符合入组条件的187例患者采取不同的治疗方法,包括放疗52例,总剂量为30Gy,分10次2周完成;经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)治疗50例,骨水泥(PMMA)的粉液比例为1:1~1:4,用量为2~10ml;125I粒子植入治疗36例,植入10~25颗125I粒子,活度为0.5~0.8mCi/颗,籽源间距为0.6~1cm;PVP和125I粒子植入术结合(简称联合组)治疗49例,PMMA用量为2~6ml,植入10~20颗125I粒子。除放疗外,均采用CT引导,单侧或双侧椎弓根及椎体侧旁进针。结果:所有患者均按计划完成治疗。治疗后1d、1M、3M、6M时,联合组疼痛完全缓解和显著缓解率最高,分别达到89.8%、87.7%、95.9%、93.9%;联合组治疗部位椎体塌陷加重或发生新的压缩性骨折率最低,6个月时为4.1%,无严重并发症发生。结论:不同类型的椎体转移瘤应采取不同的治疗方法,虽然不同的治疗方法具有不同的特点,但PVP和125I粒子植入术结合治疗椎体转移瘤,在疼痛缓解和预防椎体塌陷加重或发生新的压缩骨折方面疗效显著,能提高生存率,无明显并发症。

9. 期刊论文 [魏宁](#), [祖茂衡](#), [徐浩](#), [李国均](#), [张庆桥](#), [许伟](#), [刘洪涛](#) [经皮椎体成形术在脊柱转移性肿瘤治疗中的应用](#) - [临床医学](#)2006, 26(11)

目的 评价经皮椎体成形术治疗伴有疼痛的椎体转移瘤的价值。方法 在数字减影血管造影(DSA)引导下对6例共10个椎体行椎体成形术。结果 术后1d内所有患者疼痛均明显减轻或消失,随访3~6个月,所有患者疼痛无复发,无椎体变形,无严重并发症出现。结论 经皮椎体成形术是一种治疗脊柱转移瘤简单、安全、微创、有效的方法。

10. 期刊论文 [陈珑](#), [倪才方](#), [刘一之](#), [杨惠林](#), [唐天骊](#), [金泳海](#), [朱晓黎](#), [邹建伟](#), [丁乙](#), [CHEN Long](#), [NI Cai-fang](#), [LIU YI-zhi](#), [YANG Hui-lin](#), [TANG Tian-si](#), [JIN Yong-hai](#), [ZHU Xiao-li](#), [ZOU Jian-wei](#), [Ding Yi](#) [经皮椎体成形术治疗椎体良恶性病变](#) - [中国医学影像技术](#)2006, 22(7)

目的研究经皮椎体成形术的关键技术及临床疗效。方法应用经皮椎体成形术治疗44例57个椎体,其中骨质疏松性椎体压缩骨折12例13个椎体,肿瘤性病

变32例44个椎体.注射骨水泥前先行椎体内静脉造影,然后于透视监控下注入骨水泥.记录患者术前、术后24 h、术后1周、术后1个月的疼痛视觉模拟划线得分(VAS).观察止痛效果和并发症.结果 57个椎体成功行经皮椎体成形术.骨折患者每个椎体平均注入骨水泥 (5.2 ± 1.3) ml,而肿瘤患者为 (5.1 ± 1.2) ml,两者间无统计学差异($P>0.05$).1个月后患者疼痛缓解的总有效率为93.2%(41/44).患者术前与术后24 h、术后1周、术后1个月的VAS的得分之间存在统计学差异($P<0.05$).骨折患者术后1个月的VAS得分 (1.7 ± 0.7) 小于肿瘤患者 (2.6 ± 1.4) ($P<0.05$).所有病例术后无1例椎体塌陷加重或发生新的骨折.除10个椎体发生无症状的骨水泥渗漏外,无1例发生严重并发症.结论经皮椎体成形术能有效加固病变椎体,止痛效果满意.手术疗效与骨水泥的用量无关而与病变性质有关:对骨折患者的止痛效果优于肿瘤患者.合理使用穿刺技术,注射骨水泥前行椎体内静脉造影、掌握骨水泥的注射时机并于透视监控下注射骨水泥是预防并发症及提高手术成功率的关键.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200503024.aspx

授权使用: qkxb11(qkxb11), 授权号: 037dcb32-5f7f-417b-b47e-9e2f00fa15e8

下载时间: 2010年11月15日