

· 实验研究 ·

国产灌注剂行经皮椎体成形术的实验研究

陈琰 倪才方 丁乙

【摘要】 目的 评估不同配比浓度国产灌注剂的材料性能,探讨国产灌注剂用于经皮椎体成形术的可行性。方法 将国产灌注剂按粉液比(g/ml)为 2:1、3:2、4:3,及粉剂中 BaSO₄ 的百分比为 0、10%、20%、30% 分成 12 个组,每组 8 个样本,测定其聚合时间、CT 值、强度和刚度。对结果进行多因素方差分析。结果 随着粉液比例及粉剂中 BaSO₄ 的百分比的改变,国产灌注剂的聚合时间、CT 值、刚度和强度明显改变,差异有显著性($P < 0.05$)。结论 通过改变国产灌注剂的配比浓度,可使其获得较满意的材料性能,其在椎体成形术中有良好的应用前景。

【关键词】 聚甲基丙烯酸类 放射学 介入性 材料实验

An experimental study of percutaneous vertebroplasty using domestic perfusion agent CHEN Long, NI Caifang, DING Yi The Affiliate First Hospital of Suzhou University, Suzhou 215006, China

【Abstract】 Objective To evaluate the properties of the domestic perfusion agent with different concentrations in proportion and its feasibility for percutaneous vertebroplasty. Methods Domestic perfusion agent for the experiment was divided into twelve groups according to the ratio of powder/liquid (g/ml) as 2:1, 3:2, 4:3, and the percentage of BaSO₄ in powder as 0, 10%, 20%, 30%. Polymerization time, CT value, strength and stiffness were measured respectively in each group, including 8 samples for each multivalent ANOVA was performed for the analysis. Results Polymerization time, CT value, strength and stiffness of domestic perfusion agent with different ratio of powder/liquid and the percentage of BaSO₄ in powder showed significant difference ($P < 0.05$). Conclusions Domestic perfusion agent could have tailored material properties by altering its proportion of concentration to be feasible for percutaneous vertebroplasty.

【Key words】 Polymethacrylic acids 放射学 介入性 材料实验

Galibert 等^[1]于 1987 年首先报道应用经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty PVP)治疗椎体血管瘤,取得了显著的疗效,其方法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。近年来该技术已逐步被推广应用到溶骨性骨转移瘤、骨髓瘤、骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗中,效果良好。但该技术使用的骨水泥依赖进口,价格昂贵,且目前所用进口骨水泥的 X 线显影效果差,工作时间尚不满意,国外多采用改变骨水泥的配比浓度及加入一定比例的助显剂(钨粉、钡粉等)的方法以改变灌注剂的工作时间及增强 X 线显影效果,但这样有可能会影响灌注剂的力学性能,我们应用国产骨水泥及助显剂(硫酸钡粉)进行体外的实验研究,以了解不同配比浓度的国产灌注剂的力学性能、工作时

间及 X 线显影效果,从而为 PVP 术的药物国产化提供理论依据。

材料与方法

一、不同配比比例的国产灌注剂聚合过程测试
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)为研究对象。助显剂使用上海马鹿制药厂生产的 BaSO₄(沪卫药准字第 060001 号),所用 BaSO₄ 粉末均经环氧乙烷消毒。调整国产灌注剂粉剂与液体的比例(g/ml)分别为 2:1、3:2、4:3,而在粉剂中 BaSO₄ 的含量分别为 0、10%、20%、30%,一共 12 个组,每组 8 个样本,进行调配。骨水泥的聚合过程分为 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固

表 1 不同配比比例的国产灌注剂聚合过程持续时间测试结果($\bar{x} \pm s$)

粉液比(g/ml) BaSO ₄ 含量	2:1				3:2				4:3			
	0	10%	20%	30%	0	10%	20%	30%	0	10%	20%	30%
稀薄期(\bar{x})	13.0	15.0	18.3	20.0	39.5	71.8	72.8	77.9	43.8	70.9	97.1	98.1
±(s)	±2.0	±1.9	±1.7	±2.0	±2.4	±4.6	±5.6	±13.8	±2.4	±3.8	±4.9	±5.9
黏稠期(\bar{x})	41.9	50.0	58.0	65.0	43.1	120.3	128.5	129.3	61.0	126.5	127.0	136.8
±(s)	±3.6	±3.9	±2.7	±3.6	±6.2	±19.4	±19.8	±10.0	±9.1	±15.2	±6.7	±11.4
固化期(\bar{x})	261.1	285.3	325.5	355.1	290.3	553.9	832.9	741.3	319.5	529.9	672.0	824.1
±(s)	±18.7	±15.2	±16.8	±17.6	±18.7	±58.2	±88.5	±102.2	±13.6	±19.1	±20.5	±64.6

定不变形的坚硬固体 ,并开始产热达到高峰。记录其 3 个时相持续的时间(s)。

二、国产灌注剂的 X 线显影性能测试

将灌注剂按上述配比制成直径 12mm 高 18mm 的圆柱体 ,每组 8 个 ,12 组共 96 个模块 ,采用 CT (日立 W-1000)以 120kV、125mA、层厚 5mm、层距 5mm 对模块行轴位无间隔连续扫描。以感兴趣区面积为 20mm² 测量模块中心区的 CT 值。

三、国产灌注剂的体外力学性能测试

(一)模块制作 将灌注剂按上述配比制成直径 12mm 高 18mm 的圆柱体 ,每组 8 个 ,12 组共 96 个模块常温下放置 1 个月后行力学性能测试

(二)设备 采用上海科学技术大学生物力学实验室 WE—10A 万能材料实验机(红山实验机厂生产)测定材料的力学性能。

(三)方法 将模块置于万能材料实验机上 ,以 1.4mm/min 的速率 ,500N/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 10Hz。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。

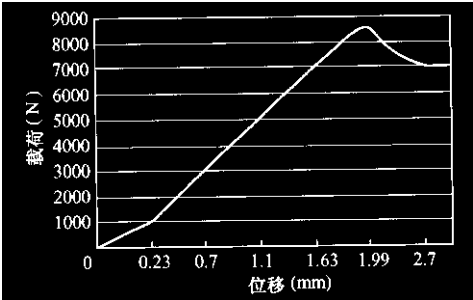


图 1 灌注剂模块的载荷-位移曲线

四、统计学处理方法

采用 SPSS 10.0 统计软件行多因素方差分析 ,其两个因素分别为粉液比及粉剂中 BaSO₄ 含量。数

据以 $\bar{x} \pm s$ 方式表示 , $P < 0.05$ 为差异有显著性。

结 果

一、不同配比比例的国产灌注剂聚合过程测试结果

随着灌注剂粉液配比比例的降低或粉剂中 BaSO₄ 含量的增加 ,灌注剂聚合过程中 3 个时相所持续的时间相应延长 ,差异有显著性($P < 0.05$) ,见表 1。

二、国产灌注剂的 X 线显影性能测试结果

随着灌注剂粉液配比比例的降低或粉剂中 BaSO₄ 含量的增加 ,国产灌注剂的 CT 值明显增加 ,差异有显著性($P < 0.05$) ,见表 2。

三、国产灌注剂的体外力学性能测试结果

随着灌注剂粉液配比比例的降低或粉剂中 BaSO₄ 含量的增加 ,国产灌注剂的刚度及强度随之下降 ,差异有显著性($P < 0.05$) ,见表 3、4。

表 2 国产灌注剂的 CT 值测试结果($\bar{x} \pm s$) Hu

BaSO ₄ 含量(%)	粉液比(g/ml)		
	2:1	3:2	4:3
0	1083.0 ± 190.0	791.0 ± 55.8	803.9 ± 100.3
10	1783.9 ± 211.9	1778.4 ± 207.0	1399.0 ± 225.1
20	2605.5 ± 636.7	2626.4 ± 500.7	2405.8 ± 452.6
30	3491.0 ± 440.1	3766.65 ± 278.5	3511.5 ± 438.7

表 3 国产灌注剂的体外刚度测试结果($\bar{x} \pm s$) N/mm

BaSO ₄ 含量(%)	粉液比(g/ml)		
	2:1	3:2	4:3
0	4167.0 ± 544.7	4262.6 ± 929.4	3316.3 ± 649.2
10	3713.2 ± 858.3	2629.8 ± 626.2	3065.6 ± 684.4
20	3861.3 ± 775.3	2531.7 ± 582.0	2711.8 ± 602.3
30	3859.3 ± 415.6	2331.5 ± 574.7	2388.9 ± 292.6

讨 论

PVP对由骨质疏松、溶骨性转移瘤和血管瘤等

表 4 国产灌注剂的体外强度测试结果($\bar{x} \pm s$)(N)

BaSO ₄ 含量(%)	粉液比(g/ml)		
	2:1	3:2	4:3
0	8997.5±284.4	8375.0±353.6	7031.3±240.4
10	8237.5±166.4	7843.8±307.6	6600±345.3
20	7257.5±862.9	7281.3±366.4	6212.5±379.6
30	6700±902.3	6128.8±1003.8	5875±442.3

引起的椎体压缩性骨折疗效显著,有着良好的止痛效果及较低的并发症^[2-5],已成为现代脊柱微创外科的热点和重点。但其止痛机制目前尚不完全清楚,文献^[6-8]分析指出可能与如下几个因素有关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;③血管性:阻断了局部组织的血流,亦对肿瘤细胞及痛觉神经末梢细胞有损害;④化学性:骨水泥单体对肿瘤细胞及神经细胞的细胞毒作用。国产骨水泥由聚合体和单体组成,聚合体为粉状固体,单体为液态。粉剂与液体混合时会发生聚合反应,此反应为产热反应。

本实验中随着国产灌注剂的粉液比及粉剂中 BaSO₄ 的百分比的改变,其力学性能发生了明显的变化,随着粉液比的降低,国产材料的刚度与强度也随之降低,而粉剂中 BaSO₄ 的百分比越高,其刚度与强度越低。此外骨水泥中加入 BaSO₄ 后使得骨水泥的单体与多聚体的接触面积减少,可能使部分游离的单体包裹于 BaSO₄ 粉末中,从而间接减少了参与聚合反应物质的量,因而影响了灌注剂的力学性能。值得注意的是 PVP 术后的椎体的强度与刚度并非越高越好,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。刚度太大使得加固后的椎体顺应性差,容易影响脊柱的正常生理活动,使得临近椎体过早发生退变,骨折后断端的相互摩擦刺激了成骨活动,而刚度太大则完全限制了这种活动,因此不利于骨折的修复,但刚度太低则骨折不易固定,无法起到加固椎体,固定显微骨折的目的。因此使加固后的椎体有着合适的生物力学性能是 PVP 术追求的目标,通过本研究可知, PVP 术者完全可以通过调整国产灌注剂的配比浓度,以使灌注剂获得较满意的力学性能。

由于 PMMA 聚合过程中各物理状态期所持续的时间直接关系到 PVP 术中注射灌注剂的难易程度及术后并发症的发生,通常采用两种方法来延长

骨水泥的工作时间:①调整 PMMA 聚合时的粉液比,随着粉液比的降低,PMMA 的工作时间会延长;②在 PVP 术前将 PMMA 置于低温下冷藏^[9,10];本实验通过调整粉液比及粉剂中助显剂(BaSO₄)的百分比能明显改变国产灌注剂不同状态所持续的时间。粉液比越低,粉剂中 BaSO₄ 的含量越多,其黏滞度越低,持续时间越长。其原因我们认为可能有如下因素:①降低粉液比便增加了聚合反应物中液体的含量,改善了其黏滞度,延缓 PMMA 凝固的时间;②灌注剂中加入 BaSO₄ 粉末后减小了 PMMA 单体与聚合体的接触面积,延长了反应时间,从而改变了其凝固时间。灌注剂的黏滞度应适中,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,而且通过本实验可以得知要使灌注剂达到较低的黏滞度势必要降低其粉液配比比例及粉剂中 BaSO₄ 的含量,这便降低了灌注材料的刚度与强度,并可能进一步影响到被其加固后的病椎的生物力学性能。但是若黏滞度过高,虽不易渗漏,但由于其快速凝固,不宜于术中注射,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;在 PVP 术中注射灌注剂的时间约为 2~4min,因此应以其处于黏稠期的时间 2~4min 为佳。通过本组实验的数据可以看出,通过改变国产灌注剂的配比浓度是完全可以达到上述工作时间要求的。

预防 PVP 并发症的重要方法就是在术中于透视严密的监控下注射灌注剂,如有渗漏即可立即停止注射。但是 PMMA 本身并不具备 X 线显影能力,不易于术中透视监控,因此国外学者通常于 PMMA 中加入一定比例的助显剂以提高其 X 线显影能力,通常加入的助显剂为钨粉、钡粉、或非离子型造影剂,但各有缺点。BaSO₄ 粉价格便宜,易消毒制备,而且能与 PMMA 充分混合,不会出现假性渗漏,因此被临床广为接受。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,结果可以看出随着粉剂中 BaSO₄ 的百分比的增加,国产灌注剂的 CT 值也明显增高,即灌注剂的 X 线显影能力也得到显著改善。但是需要指出的是粉剂中 BaSO₄ 的含量并非越多越好,本文已经提及随着粉剂中 BaSO₄ 含量的增加,国产灌注剂的力学性能会受到影响,这有可能会影响到 PVP 最终的治疗效果;此外市售 BaSO₄ 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 BaSO₄ 干粉。

通过本实验可知 :改变国产灌注剂的粉液配比比例及粉剂中BaSO₄的含量可以明显改变国产灌注剂的聚合时间、CT 值、强度和刚度 ,从而使 PVP 术者有较广泛的选择范围 ,使得国产灌注剂有望在临床中得以应用并推广。

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 Bostrom MP , Lane JM. Future direction. Augmentation of osteoporotic vertebral bodies. *Spine*. 1997 , 22 (Suppl.) , 39s-42s.
3 Jense ME , Evans AJ , Mathis JM , et al. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures :technical aspects. *Am J Neuroradiol* , 1997 , 18 :1897-1904.
4 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.
5 倪才方 , 杨惠林 , 唐天驷. 经皮椎体成形术的初步临床应用. *介入放射学杂志* , 2002 , 11 :275-277.
6 Belkoff SM , Maroney M , Fenton DC , et al. An in vitro biomechanical evaluation of bone cements used in percutaneous vertebroplasty. *Bone* , 1999 , 23s-26s.
7 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.
8 Deramond H , Wright NT , Belkoff SM. Temperature elevation caused by bone cement polymerization during vertebroplasty. *Bone* , 1999 , 25 :17s-21s.
9 Cotton A , Boutry N , Cortet B , et al. Percutaneous vertebroplasty : State of the art. *Radiographics* , 1998 , 18 :311-323.
10 徐宝山 , 胡永成 , 唐天驷 等. 经皮椎体成形术的实验研究与临床应用. *中华骨科杂志* , 2002 , 22 :323-330.

(收稿日期 2003-02-11)

· 病例报告 ·

肝癌介入治疗致截瘫二例

李章钧

经动脉化疗栓塞术 (transcatheter arterial chemoembolization , TACE)引起患者双下肢截瘫为极其罕见的严重并发症。我们遇到因肝癌行 TACE 引起患者双下肢截瘫 2 例 , 现报道如下。

例 1 男 , 51 岁。诊断原发性肝右叶巨块型肝癌 , 于 2001 年 9 月 26 日行第 3 次 TACE 术。右侧股动脉插管 , 腹腔动脉造影后 , 再将导管插至肝右动脉造影。使用造影剂为 60% 泛影葡胺 , 总量约 60ml。造影可见肝总动脉变细 , 分支细少 , 无肿瘤血管染色。造影时手推注射器快速插入造影剂。导管注入肝右动脉后 , 分别灌注 5-FU 1.0 g , MMC 10 mg , DDP 80 mg , ADM 30 mg , 再用 40% 碘化油 3 ml 缓慢栓塞。术后 3h 患者感到右腿发麻无力 , 未进行特别处理 , 14h 后 , 患者双腿不能自主活动 , 大小便不能自解。体检 , 双侧髂嵴连线以下腹部 , 双侧大腿、小腿到足部感觉及痛觉消失 , 双腿肌力 0~1 级。诊断 : 肝癌介入治疗后脊髓损伤致截瘫。

例 2 男 , 34 岁。原发性肝癌。肝脏 CT 扫描示肝右叶 11.7 cm×13.0 cm 肿块 , 肝左叶 2.2 cm×1.8 cm 肿块。于 2003 年 3 月 19 日行第 4 次介入治疗。右侧股动脉穿刺插管 , 分别行腹腔动脉和肝动脉造影 , 造影剂为 76% 泛影葡胺 , 手推注射器快速注入造影剂 , 造影剂总量约 120ml。造影显示肝总动脉主干显示较细 , 分支细少 , 未见肿瘤血管染色 , 导管越过胃十二指肠动脉 , 分别注入 DDP 80 mg , ADM

40 mg 5-FU 1.0 g , 其后用明胶海绵颗粒与超液态碘化油 10 ml 混合液缓慢栓塞 , 结束后 5 min , 患者右小腿发麻 , 逐渐向上蔓延 , 再过 5~6 min 后 , 右腿不能活动 , 紧接着左腿开始发麻 , 6 h 后左腿也不能活动 , 大小便不能自解。体检 : 骨盆髂嵴连线水平以下腹部 , 双下肢及足部皮肤感觉和痛觉消失 , 双下肢不能自主活动。诊断 : 肝癌介入治疗后脊髓损伤致截瘫。

讨论 本文 2 例肝癌患者 , 均已行多次肝动脉化疗栓塞术 , 在造影时选用离子型造影剂 , 浓度高 , 剂量大 , 注射速度过快 , 压力大 , 意外反应发生率增加 , 并有高度神经毒性^[1]。这是造成截瘫的直接原因。

上述 2 例患者 TACE 次数较多 , 在造影时就看到肝动脉及分支较细、较少。在进行血管造影时 , 手推造影剂速度快 , 压力大 , 造成造影剂逆流 , 误栓其他正常血管机会增加。其中腰骶膨大动脉距离腹腔动脉较近 , 造影剂最易逆流到腰骶膨大动脉 , 该动脉主要营养胸、节以下的脊髓^[2]。造影剂逆流流入腰骶膨大动脉 , 就可能阻断该部脊髓的血液循环障碍 , 导致截瘫。

参 考 文 献

1 袁聿德. X 线摄影学. 北京 : 人民卫生出版社 , 1993. 105
2 徐恩多. 局部解剖学. 北京 : 人民卫生出版社 , 1998. 181

(收稿日期 2003-05-21)

作者：陈琰，倪才方，丁乙
作者单位：215006, 苏州大学附属第一医院放射介入科
刊名：介入放射学杂志 **ISTIC PKU**
英文刊名：JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年，卷(期)：2003，12(4)
被引用次数：8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(33)
2. Bostrom MP. Lane JM Future direction Augmentation of osteoporotic vertebral bodies 1997(22)
3. Jense ME. Evans AJ. Mathis JM Percutaneous Polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects 1997
4. 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
5. 倪才方. 杨惠林. 唐天骊 经皮椎体成形术的初步临床应用[期刊论文]-介入放射学杂志 2002(04)
6. Belkoff SM. Maroney M. Fenton DC An in vitro biomechanical evaluation of bone cements used in percutaneous vertebroplasty 1999
7. Dahl OE. Garvik LJ. Lyberg T Toxic effects of methylmethacrylate monomer on leukocytes and endothelial cells in vitro 1994
8. Deramond H. Wright NT. Belkoff SM Temperature elevation caused by bone cement polymerization during vertebroplasty 1999
9. Cotton A. Boutry N. Cortet B Percutaneous vertebroplasty: State of the art 1998
10. 徐宝山. 胡永成. 唐天骊 经皮椎体成形术的实验研究与临床应用[期刊论文]-中华骨科杂志 2002(06)

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)治疗椎体转移瘤的安全性和疗效. 方法 对10例椎体转移瘤的患者行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与注射骨水泥, 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有临床症状的并发症. 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治疗椎体转移瘤安全、有效.
2. 期刊论文 陈琰. 倪才方. 丁乙. 刘一之. 杨惠林. 唐天骊. 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, 其中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

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7d内11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配制分組;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配制分組;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组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,对腰椎等多数椎体行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. 缪竟陶. 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3个,斑片状分6个,团块状分42个,弥散分布28个。CT和X线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骨质损伤,平均每个注入骨水泥 4.5 ml,有4个椎体出现椎旁静脉渗溢;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. 李琴. 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:对符合入选条件的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)

m1, 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.

引证文献(8条)

1. 张晋煜, 杨祚璋, 许建波, 马翔, 袁涛 胸腰椎交界节段病理性骨折经皮椎体成形术稳定性的重建[期刊论文]-昆明医学院学报 2008(3)

2. 熊含颖, 沈锋, 张志平, 吴培斌 椎体成形术在椎体肿瘤中的临床应用[期刊论文]-中外健康文摘·医药月刊 2007(12)

3. 吴泽涛, 廖正银, 谢晓东, 王朝华 CT引导下经皮椎弓根成形术治疗椎弓根溶骨性转移瘤的临床应用[期刊论文]-实用放射学杂志 2007(7)

4. 何仕诚, 滕皋军, 邓钢, 郭金和, 方文, 朱光宇 添加不同类型、比例的显影剂后骨水泥性能的变化[期刊论文]-介入放射学杂志 2006(4)

5. 张战利, 张炎, 张俊玲, 卢国庆 经皮椎体成形术治疗椎体恶性病变的临床应用[期刊论文]-实用放射学杂志 2005(2)

6. 陈珑, 倪才方, 丁乙, 王以进 消毒硫酸钡用于经皮椎体成形术的实验研究[期刊论文]-介入放射学杂志 2005(3)

7. 陈珑, 倪才方, 丁乙, 刘一之, 杨惠林, 唐天驷, 金泳海, 邹建伟 国产骨水泥行经皮椎体成形术的初步临床应用[期刊论文]-实用放射学杂志 2004(9)

8. 陈珑, 倪才方, 丁乙, 杨惠林, 唐天驷 经皮椎体成形术治疗29例椎体肿瘤临床应用[期刊论文]-肿瘤学杂志 2003(6)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200304020.aspx
授权使用: 西安交通大学(xajtdx), 授权号: 759260f4-67f2-4ea6-837c-9e4100c9df27

下载时间: 2010年12月3日