

磷酸钙陶瓷与自体骨移植在脊柱融合术中融合效果的 Meta 分析

郭佳勇, 尹宗生, 王伟, 王涛

(安徽医科大学第一附属医院骨科 230022 合肥市)

【摘要】目的:系统评价磷酸钙陶瓷与自体骨移植在脊柱融合术中融合效果的差异。**方法:**计算机检索 1990 年 1 月~2012 年 10 月 Pubmed、Embase、ScienceDirect、OVID、Springer Link、Wiley Online Library、中国生物医学文献数据库(CBM)、中国期刊全文数据库(CNKI)和万方数据库,收集关于磷酸钙陶瓷与自体骨移植应用于脊柱融合术的随机对照研究(randomized controlled trial, RCT)并评价纳入研究的方法学质量,利用 STATA 12.0 软件进行统计分析。**结果:**共有 8 篇研究符合标准,共计 388 例患者被纳入分析。其中 7 篇研究报告了两种融合材料的具体例数,共 357 例,磷酸钙陶瓷组 178 例,自体骨移植组 179 例,两组按例数计算的融合率之间的差异无统计学意义[RR=0.975, 95%CI(0.887, 1.073); RD=-0.009, 95%CI(-0.048, 0.031)]。6 篇研究报告了两种融合材料的具体融合节段,其中磷酸钙陶瓷组为 217 节,自体骨移植组为 205 节,两组按融合节段计算的融合率之间的差异无统计学意义[RR=0.979, 95%CI(0.903, 1.061); RD=-0.009, 95%CI(-0.043, 0.026)]。**结论:**磷酸钙陶瓷与自体骨移植应用于脊柱融合术均可达到满意的融合效果,磷酸钙陶瓷可作为自体骨的替代和补充材料。

【关键词】脊柱融合术;磷酸钙;自体骨移植;Meta 分析

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.04.10

中图分类号:R687.3, R318.08 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-04-0335-06

The spinal fusion results between calcium phosphate ceramics and autologous iliac, a meta-analysis/GUO Jiayong, YIN Zongsheng, WANG Wei, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(4): 335-340

【Abstract】 Objectives: To evaluate the efficacy of calcium phosphate ceramics versus autograft on spinal fusion. **Methods:** Randomized controlled trials related to application of calcium phosphate ceramics in spinal fusion versus autograft were searched on Pubmed, Embase, ScienceDirect, OVID, Springer Link, Wiley Online Library, Chinese biomedical database (CBM), Chinese National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Wan fang database from January 1990 to October 2012. Some relevant journals were hand-searched as well. Two reviewers independently evaluated the quality of the included studies and extracted the data. Meta-analysis was performed by STATA 12.0 software. **Results:** Eight randomized controlled trials involving 388 patients were included. The exact number of participants was reported in seven trials, including a total of 357 patients. 178 patients underwent allograft with calcium phosphate ceramics, and 179 patients with autograft. The combined results showed no statistically significant difference in the fusion rate between the two groups[RR=0.975, 95%CI(0.887, 1.073); RD=-0.009, 95%CI(-0.048, 0.031)]. Six eligible studies recorded the number of fused levels, that 217 levels underwent allograft with calcium phosphate ceramics and 205 levels with autograft. No significant difference was identified between the two groups[RR=0.979, 95%CI(0.903, 1.061); RD=-0.009, 95%CI(-0.043, 0.026)]. **Conclusion:** Both calcium phosphate ceramics and autograft are effective for spinal fusion. Calcium phosphate ceramics is a favorable alternative to autograft.

【Key words】 Spinal fusion; Calcium phosphates; Autograft; Meta-analysis

【Author's address】 Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, 230022, China

第一作者简介:男(1987-),硕士研究生,研究方向:脊柱外科

电话:(0551)62292236 E-mail:1497943310@qq.com

通讯作者:尹宗生 E-mail:yinzongsheng@sina.com.cn

随着老年人口的增长, 脊柱融合手术逐渐增多^[1], 它广泛应用于脊柱结核、肿瘤、创伤、畸形矫正、椎间盘病变、不稳定性椎管狭窄症等^[2-3], 以重建脊柱的稳定性, 恢复脊柱的生理功能, 取得了满意的临床疗效^[4]。磷酸钙陶瓷主要由钙磷元素组成, 类似于人骨的天然无机结构, 具有良好的生物相容性、生物降解性和骨传导性^[5]; 与其他植骨融合材料相比具有无毒、无免疫原性、取用量不限、价格比较低廉、易于塑形及消毒灭菌^[6]等优势。因此各种磷酸钙陶瓷被广泛地研发并应用于脊柱的各种融合手术。磷酸钙陶瓷主要包括磷酸三钙(tricalcium phosphate, TCP)、羟基磷灰石(hydroxyapatite, HA) 及两者的混合物双相钙磷陶瓷(biphasic calcium phosphate, BCP)^[7]。但磷酸钙陶瓷与最常见的脊柱融合材料——自体骨比较临床效果如何, 目前仍存在一定的争议。本研究拟通过 Meta 分析探讨磷酸钙陶瓷与自体骨在脊柱融合术中融合效果的差异, 为融合材料的选择提供循证医学证据。

1 资料与方法

1.1 文献纳入和排除标准

1.1.1 纳入标准 研究类型: 国内外 1990 年 1 月~2012 年年 10 月关于磷酸钙与自体骨移植相比较用于脊柱融合的随机对照研究。研究对象: 通过体格检查及影像学检查(X 线片、CT、MRI) 诊断为脊柱侧凸、退行性椎间盘病变、腰椎滑脱、椎管狭窄、颈椎病, 经非手术治疗无效的患者。

1.1.2 排除标准 ①非随机对照研究; ②二次脊柱手术者, 骨折、感染、脊柱肿瘤、骨质疏松等疾病; ③以磷酸钙陶瓷为载体附加其他的干预措施, 如骨髓血、间充质干细胞、富血小板血浆等; ④相关指标数据不详, 无法合并分析; ⑤磷酸钙陶瓷中加入硅、金属等非钙磷元素合成的复合材料。

1.2 文献检索

计算机检索以下数据库 (1990.01~2012.10): Pubmed、Embase、Science Direct、OVID、Springer-Link、Wiley Online Library、Nature Press Group、EBSCO、中国生物医学文献数据库(CBM)、中国期刊全文数据库(CNKI) 和万方数据库。英文检索词: “Spinal Fusion [Mesh]”、“Spondylosynthesis”、“Spondylodesis”、“Spondylosyntheses”、“Spondylodeses”、“Calcium Phosphates [Mesh]” 及 Cochrane 协

作网推荐的随机对照试验英文检索策略。中文检索词: “脊柱融合术”(主题词)、“磷酸钙类”(主题词) 及随机对照试验中文检索策略。此外, 对相关综述与系统评价的参考文献进行筛选, 寻找可能纳入 Meta 分析的研究。

1.3 质量评价标准

每篇检索到的文献由 2 名研究人员独立阅读, 按制定的纳入和排除标准选择合适的研究文献。采用双人平行摘录方法分别评价所有纳入研究的文献质量并提取数据, 此过程中若存在分歧, 则征求第三方的意见。

根据改良后的 Jadad 量表^[8,9] (0~7 分) 从随机分配、分配隐藏、盲法和撤出与退出四个方面评价纳入研究方法学质量。1~3 分视为低质量, 4~7 分视为高质量。

1.4 数据分析

使用 STATA 12.0 软件对提取的数据做 Meta 分析。首先检验临床试验结果的异质性。当 $P < 0.1$, $I^2 > 50\%$ 时, 纳入研究间存在较大异质性。有异质性者, 首先分析异质性产生的原因, 可进一步行亚组分析等, 对仍然无法消除统计学异质性的文献, 若其具有临床一致性, 用随机效应模型合并分析。无异质性文献数据, 则选用固定效应模型。计数资料计算比值比(relative risk, RR) 或率差(risk difference, RD) 及 95% 置信区间(confidence interval, CI)。

2 结果

初检获得 125 篇文献, 通过阅读文题、摘要和全文, 最终纳入 8 篇 RCTs, 总计 388 例患者纳入本研究, 纳入研究的基本特征见表 1。

2.1 按例数计算融合率

7 篇文献^[10-14, 16, 17] 报告了两种融合材料的具体例数(另 1 篇文献^[15] 为自身对照研究), 共 357 例, 其中磷酸钙陶瓷组为 178 例, 自体骨移植组为 179 例。①效应量合并分析指标选用 RR 时(图 1), 各研究间无统计学异质性 ($P=0.884$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型, 两种融合材料之间的差异无统计学意义 [$RR=0.975$, 95% CI (0.887, 1.073)]。②效应量合并分析指标选用 RD 时(图 2), 各研究间无统计学异质性 ($P=0.982$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型, 两种融合材料之间的差异无统计学意义 [$RD=-0.009$, 95% CI (-0.048,

表 1 纳入文献特征

Table 1 Characteristics of the included studies

研究文献 Included studies	研究例数 Participants (T/C)	融合方式 Fusion methods	融合节段 Fusion levels (T/C)	随访时间 Follow-up time(year)	干预措施 Intervention (T/C)	融合率 * Fusion rate (T/C)	Jadad 评分 Jadad score
Iseda2000 ^[10]	12 (6/6)	CIF	12 (6/6)	1	CP/IBA	100%/100%	5
Cho2005 ^[11]	100 (50/50)	CIF	216 (113/103)	2	CP/IBA	100%/100%	4
Mcconnell2003 ^[12]	26 (12/14)	CIF	37 (18/19)	2	CP/IBA	78%/79%	6
潘 2004 ^[13]	64 (32/32)	CIF	95 (48/47)	1.5	CP/IBA	98%/100%	3
Dai2008 ^[14]	62 (32/30)	PLF	62 (32/30)	3	CP+LA/IBA+LA	100%/100%	5
Lee2011 ^[15]	31 (31/31)	PLF	46 (46/46)	1	CP+IBA/IBA	87%/89%	6
Lerner2009 ^[16]	40 (20/20)	PF	—	4	CP+LA/IBA+LA	95%/100%	6
Delecrin2000 ^[17]	53 (26/27)	PF	—	2	CP+LA/IBA+LA	100%/100%	4

注: T, 实验组(磷酸钙陶瓷组); C, 对照组(自体骨移植组); CIF, 颈椎椎间融合术; PLF, 后外侧融合术; PF, 后侧融合; IBA, 自体髂骨移植; CP, 磷酸钙陶瓷; LA, 椎板自体骨; *, 文献 10~15 按融合节段计算融合率, 文献 16、17 按融合例数计算融合率

Note: T, group of calcium phosphates; C, group of autograft; CIF, cervical interbody fusion; PLF, posterolateral fusion; PF, posterior fusion; IBA, iliac bone autograft; CP, calcium phosphate; LA, laminar autograft; *Fusion rate: [10-15] according to the number of participants, [16, 17] according to the number of levels

0.031)]。

2.2 按融合节段计算融合率

6 篇文献^[10-15]报告了两种融合材料的具体融合节段(另 2 篇文献^[16, 17]为脊柱侧凸, 每组融合节段数据不详), 共 468 节, 其中磷酸钙陶瓷组为 217 节, 自体骨移植组为 205 节, 另 46 节为自身对照。①效应量合并分析指标选用 RR 时(图 3), 各研究间无统计学异质性($P=0.998$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型, 两种融合材料之间的差异无统计学意义[RR=0.979, 95%CI(0.903, 1.061)]。②效应量合并分析指标选用 RD 时(图 4), 各研究间无统计学异质性($P=0.947$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型, 两种融合材料之间的差异无统计学意义[RD=-0.009, 95%CI(-0.043, 0.026)]。

3 讨论

理想的脊柱融合材料需具备 3 项特征^[2]: ①骨传导性(osteoconduction), 为成骨细胞的爬行替代提供支持; ②骨诱导性(osteinduction), 诱导周围组织中的间充质干细胞等向成骨细胞分化; ③成骨作用(osteogenesis), 移植本身含有成骨细胞能够形成新骨。自体骨因能提供骨传导支架、骨诱导因子和成骨活性细胞, 因此是临床上最常用的脊柱融合材料^[18]。但自体骨移植存在供骨量有限、术中额外失血及取骨区的感染、血肿、麻木、慢性疼痛及瘢痕形成等并发症, 而且并发症的发生率较高^[19-21], 因此限制了自体骨在脊柱融合术中

的应用。磷酸钙陶瓷具有以下优点: ①良好的生物相容性, 植入后与机体骨结合良好, 不引起局部炎症反应^[6], 联合自体骨移植不会增加植骨区的并发症发生率。②类似松质骨的微孔状结构, 利于骨形成前体细胞粘附生长、毛细血管长入及营养和氧气进入^[18, 22]。③植入体内后在被新生骨爬行替代的同时能逐渐降解, 且降解产生的离子能被成骨细胞所利用, 促进骨质生长^[23]。④能避免取骨区的并发症及疾病传播等。因此磷酸钙陶瓷在临床上的应用和研究也越来越多。

融合率是评价脊柱融合术融合效果最基本的指标, 也是选用融合材料的重要理论依据。因此, 本研究分别按节段数和例数对融合率进行了统计分析, 这是由于关于脊柱侧凸的文献中无具体的融合节段数, 并且脊柱融合术后 1 例患者可出现双节段甚至多节段的假关节形成, 按例数计算融合率可降低个体因素对融合率的影响, 使得分析结果更可靠。本研究中还运用了两种合并统计量——RR 和 RD 对系统评价结果进行了敏感性分析。无论采用两种统计方法还是两种合并统计量, Meta 分析结果都没有发生本质性改变, 均提示磷酸钙陶瓷用于各种脊柱融合术时的融合率和自体骨移植比较无明显差异, 说明本研究结论的稳定性较好。

本研究纳入文献中磷酸钙陶瓷组的融合率为 78%~100%, 自体骨移植组的融合率为 79%~100%, 两组术后均取得了满意的融合效果。Chau

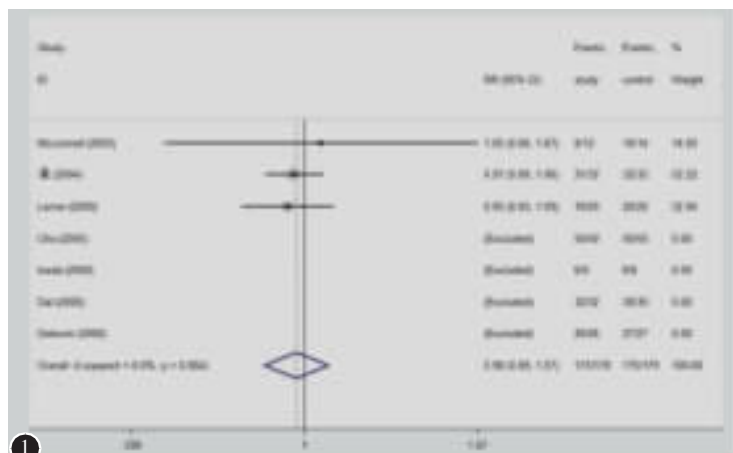


图 1 按例数计算磷酸钙陶瓷组与自体髂骨组融合率的比较 (指标为 RR)

Figure 1 Meta-analysis of fusion rate between calcium phosphates and autograft according to the number of participants (the index is RR)

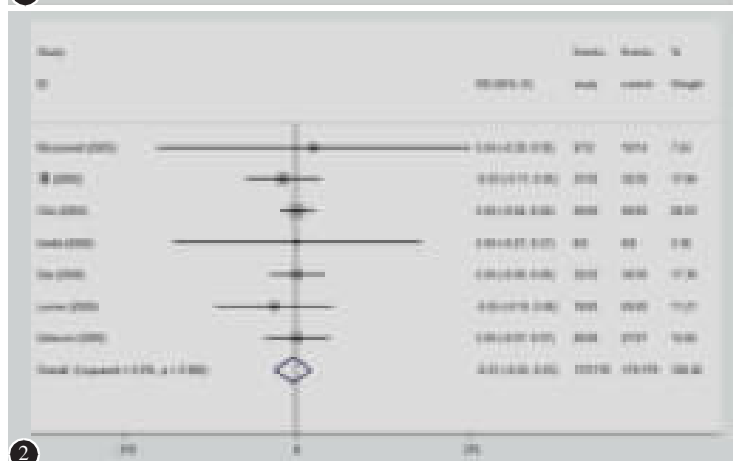


图 2 按例数计算两种融合材料融合率的比较 (指标为 RD)

Figure 2 Meta-analysis of fusion rate between calcium phosphates and autograft according to the number of participants (the index is RD)

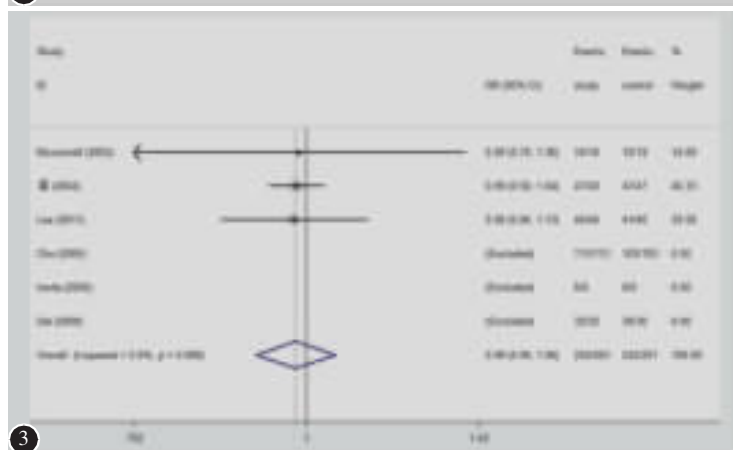


图 3 按节段计算两种融合材料融合率的比较 (指标为 RR)

Figure 3 Meta-analysis of fusion rate between calcium phosphates and autograft according to the number of levels (the index is RR)

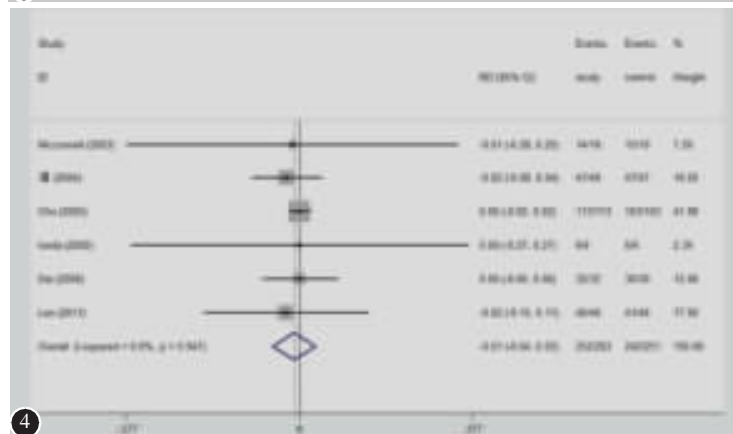


图 4 按节段计算两种融合材料融合率的比较 (指标为 RD)

Figure 4 Meta-analysis of fusion rate between calcium phosphates and autograft according to the number of levels (the index is RD)

等^[4]比较了各种颈椎融合材料的融合率,自体骨移植的融合率为 74%~100%,陶瓷类(主要是磷酸钙陶瓷)的融合率为 78%~100%。Abdullah 等^[24]对腰椎融合材料的系统评价结果提示,磷酸钙陶瓷研究最广泛,是自体骨良好的补充材料。Thalgott 等^[25]对 20 例用磷酸钙陶瓷行腰椎前路椎间融合的患者随访 3 年,93.8%的腰椎节段及 90%的患者达牢固融合,80%患者临床疗效满意。Epstein 等^[26]用磷酸钙和椎板自体骨(1:1)混合后为 100 例患者行腰椎后外侧融合,术后 6 个月和 1 年时单节段融合成功率分别达 93.7%和 96.2%。这些回顾性分析均说明了磷酸钙陶瓷可作为自体骨的替代和补充材料,这与我们的 Meta 分析结果一致。

本 Meta 分析纳入 8 个随机对照研究,纳入研究的方法学质量评价表明其代表性尚可。虽然各研究中所应用的磷酸钙陶瓷种类不尽相同,但本研究排除了混合硅、金属元素等合成的磷酸钙复合陶瓷,纳入研究中磷酸钙陶瓷的主要元素是钙和磷,都具有良好的生物相容性、骨传导性和生物降解性等特征。磷酸钙陶瓷的钙磷比例为 1.5~1.67,根据钙磷比例的不同可分为 TCP(1.5)、HA(1.67)和 BCP 等亚类。TCP 有较大的溶解度,但稳定性较差。HA 性能稳定,但影响新生骨的爬行替代,各有优缺点。各亚类的区别主要在于降解速率的不同,TCP 降解速率约为 HA 的 10 多倍,但影响陶瓷降解速率的因素还和陶瓷的构造(致密型或多孔型)、孔隙率、孔径大小和周围组织等相关,如今纳米级的 HA 显著提高了 HA 的溶解性,BCP 通过 TCP 和 HA 不同的混合比例调节了降解速率,因此在临床应用中很难将各亚类截然区分开而统称为磷酸钙陶瓷。另外,纳入的各个研究间无明显统计学异质性,因此本研究未进一步将各亚类单独进行亚组分析。

此外磷酸钙陶瓷也有一些缺陷:①易碎、抗拉强度小、抗折断性能差,需要有力的辅助支撑直到新生骨爬行替代^[2];②通常不表现成骨性能及骨诱导性能,达牢固融合需较长的时间^[27]。但随着纳米磷酸钙陶瓷及各种复合陶瓷的研究与应用,并且可作为干细胞、骨髓血、富血小板血浆等活性细胞或生长因子的骨移植载体,磷酸钙陶瓷在脊柱融合术中的应用将具有更加广阔的前景。

综上所述,磷酸钙陶瓷应用于脊柱融合术效

果满意,是自体骨良好的替代和补充材料。但由于纳入的各项研究的方法学存在不同程度的局限性,如未描述具体的随机方法及分配隐藏等,最终结论可能存在偏倚。所以本 Meta 分析的结果对临床有一定的参考价值,但需谨慎对待。关于本文所探讨的问题有待进一步开展设计良好、方法学质量更高,特别是大样本、多中心的随机对照试验来进行研究。

4 参考文献

1. Burger EL, Patel V. Calcium phosphates as bone graft extenders[J]. Orthopedics, 2007, 30(11): 939-942.
2. Miyazaki M, Tsumura H, Wang JC, et al. An update on bone substitutes for spinal fusion[J]. Eur Spine J, 2009, 18(6): 783-799.
3. Spivak JM, Hasharoni A. Use of hydroxyapatite in spine surgery [J]. Eur Spine J, 2001, 10(Suppl 2): 197-204.
4. Chau AM, Mobbs RJ. Bone graft substitutes in anterior cervical discectomy and fusion[J]. Eur Spine J, 2009, 18(4): 449-464.
5. Dorozhkin SV. Biphasic, triphasic and multiphasic calcium orthophosphates[J]. Acta Biomater, 2012, 8(3): 963-977.
6. Khan SN, Fraser JF, Sandhu HS, et al. Use of osteopromotive growth factors, demineralized bone matrix, and ceramics to enhance spinal fusion[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2005, 13(2): 129-137.
7. Kwon B, Jenis LG. Carrier materials for spinal fusion[J]. Spine J, 2005, 5(6 Suppl): 224-230.
8. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary [J]. Control Clin Trials, 1996, 17(1): 1-12.
9. Mother D, Pham B, Jones A, et al. Does quality of reports of randomised trials affect estimates of intervention efficacy reported in meta-analyses[J]. Lancet, 1998, 352(9128): 609-613.
10. Iseda T, Nakano S, Suzuki Y, et al. Radiographic and scintigraphic courses of union in cervical interbody fusion: hydroxyapatite grafts versus iliac bone autografts [J]. J Nucl Med, 2000, 41(10): 1642-1645.
11. Cho DY, Lee WY, Sheu PC, et al. Cage containing a biphasic calcium phosphate ceramic(triosite) for the treatment of cervical spondylosis[J]. Surg Neurol, 2005, 63(6): 497-503.
12. McConnell JR, Freeman BJ, Debnath UK, et al. A prospective randomized comparison of coralline hydroxyapatite with autograft in cervical interbody fusion[J]. Spine, 2003, 28(4): 317-323.
13. 潘胜发, 孙宇, 李迈, 等. 磷酸钙人工骨和自体骨在颈椎前路椎间融合治疗颈椎病中的比较研究 [J]. 中华医学全科杂志, 2004, 3(1): 19-21.

14. Dai LY, Jiang LS. Single-level instrumented posterolateral fusion of lumbar spine with beta-tricalcium phosphate versus autograft: a prospective, randomized study with 3-year follow-up[J]. Spine, 2008, 33(12): 1299-1304.
15. Lee JH, Chang BS, Jeung UO, et al. The first clinical trial of beta-calcium pyrophosphate as a novel bone graft extender in instrumented posterolateral lumbar fusion[J]. Clin Orthop Surg, 2011, 3(3): 238-244.
16. Lerner T, Bullmann V, Schulte TL, et al. A level-1 pilot study to evaluate of ultraporous beta-tricalcium phosphate as a graft extender in the posterior correction of adolescent idiopathic scoliosis[J]. Eur Spine J, 2009, 18(2): 170-179.
17. Delecrin J, Takahashi S, Gouin F, et al. A synthetic porous ceramic as a bone graft substitute in the surgical management of scoliosis: a prospective, randomized study [J]. Spine, 2000, 25(5): 563-569.
18. Arner JW, Daffner SD. Bone graft extenders and substitutes in the thoracolumbar spine[J]. Am J Orthop(Belle Mead, NJ), 2012, 41(5): 230-235.
19. Silber JS, Anderson DG, Daffner SD, et al. Donor site morbidity after anterior iliac crest bone harvest for single-level anterior cervical discectomy and fusion [J]. Spine, 2003, 28(2): 134-139.
20. Palmer W, Crawford-Sykes A, Rose RE. Donor site morbidity following iliac crest bone graft [J]. West Indian Med, 2008, 57(5): 490-492.
21. Dimar JR, Glassman SD, Burkus JK, et al. Two-year fusion and clinical outcomes in 224 patients treated with a single-level instrumented posterolateral fusion with iliac crest bone graft[J]. Spine J, 2009, 9(11): 880-885.
22. Rihn JA, Kirkpatrick K, Albert TJ. Graft options in posterolateral and posterior interbody lumbar fusion[J]. Spine, 2010, 35(17): 1629-1639.
23. Brandoff JF, Silber JS, Vaccaro AR. Contemporary alternatives to synthetic bone grafts for spine surgery[J]. Am J Orthop(Belle Mead, NJ), 2008, 37(8): 410-414.
24. Abdullah KG, Steinmetz MP, Benzel EC, et al. The state of lumbar fusion extenders [J]. Spine, 2011, 36(20): E1328-1334.
25. Thalgot JS, Klezl Z, Timlin M, et al. Anterior lumbar interbody fusion with processed sea coral(coralline hydroxyapatite) as part of a circumferential fusion[J]. Spine, 2002, 27(24): E518-525.
26. Epstein NE. Beta tricalcium phosphate: observation of use in 100 posterolateral lumbar instrumented fusions[J]. Spine J, 2009, 9(8): 630-638.
27. Knop C, Sitte I, Canto F, et al. Successful posterior interlaminar fusion at the thoracic spine by sole use of beta-tricalcium phosphate[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2006, 126(3): 204-210.

(收稿日期:2012-12-03 修回日期:2013-01-25)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)

消息

“探索健康,挑战未来”

第一届“神经妥乐平杯”优秀论文演讲比赛征文启事

为了探索神经妥乐平在脊柱疾病所致神经根性疼痛非手术治疗及手术后残留的麻木、冷感和疼痛等神经症状的疗效,规范神经妥乐平在临床中的应用,使其更好地服务于广大患者,由《中国脊柱脊髓杂志》、《中国骨与关节杂志》和日本脏器制药株式会社共同主办的“探索健康,挑战未来”——第一届“神经妥乐平杯”优秀论文演讲比赛活动将于2013年4月~9月举行。

征稿对象:全国各级医院的骨科和疼痛科临床医生。

稿件要求:论文格式请参照杂志征稿要求。论文形式为论文综述、临床研究、病例报告,原则上鼓励未发表过的原创性论文。文后附作者简介,包括:姓名、性别、出生年月、所在医院、职称、通信方式(电子邮箱和电话)。稿件以 Word 形式 E-mail 投稿至 shentuobei2013@gmail.com, E-mail 主题标明“演讲比赛投稿”。

决赛将于2013年9月12日~14日在成都召开的第十一届全国脊柱脊髓学术会议期间举行。由专家组评选出优秀论文一等奖1名、二等奖3名及三等奖5名,优秀论文将择优在《中国脊柱脊髓杂志》或《中国骨与关节杂志》发表。优秀论文获奖者将由组委会统一颁发奖金。

所有参加决赛的选手将获得由本次演讲比赛组委会统一印发的《第一届“神经妥乐平杯”优秀论文演讲比赛》的获奖证书。日本脏器制药株式会社为所有通过初赛进入决赛的选手注册参加此次会议;未进入决赛的选手将获得精美纪念品。征稿截止日期:2013年8月15日。

联系人:蒋细娥,贾淑华,联系地址:北京市海淀区西八里庄西钓鱼台庄园4号楼6门302室,邮政编码:100091,电话:010-88117675,18610810756;E-mail:shentuobei2013@gmail.com。