

胸腰椎骨折患者报告临床结局量表的编制与初步测评

陈浩雄¹ 彭力平² 王彬¹ 陈肖¹ 谢增军¹

[摘要] **目的:**编制胸腰椎压缩骨折患者报告的临床结局(PRO)评价量表,应用于临床疗效评价,完善胸腰椎骨折的疗效评价体系。**方法:**基于PRO量表的制作规范,回顾文献,结合胸腰椎压缩性骨折的理论知识以及患者、照料者访谈、骨科专家访谈等建立条目池;再在专家指导下进行量表语言调适和要素完善,设计量表答案的形式及格式,小范围认知测试,据测试结果形成初选量表;量表预调查,优化量表结构,从而建立《胸腰椎压缩性骨折疗效评价量表》;对量表信度、效度和反应度进行科学性测评。**结果:**初步形成一个具有3个域体系(生理状况、心理状态及社会关系与治疗)、20个条目的量表。该量表重测信度是0.843,总克隆巴赫系数 α (Cronbach's α)为0.943。折半信度(Split-Cronbach's α)分析为0.951,量表KMO统计量为0.835。将胸腰椎压缩性骨折患者与健康者作对比,比较量表3个领域得分及总的得分,结果示两组在量表3个领域的得分及总分的比较 P 值均小于0.01,差异均有统计学意义。**结论:**该量表具有较高的信度、效度、反应度,经进一步优化后可作为胸腰椎压缩骨折患者报告的临床疗效评价的量表进行推广应用。

[关键词] 胸腰椎压缩骨折;患者报告的临床结局;量表;临床疗效评价;条目筛选

[中图分类号] R683.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2017)04-0026-05

The Preparation and Evaluation of Patient-reported Outcome Scale for Patients with Thoracolumbar Fracture

CHEN Haoxiong¹ PENG Liping² WANG Bin¹ CHEN Xiao¹ XIE Zengjun¹

¹Shenzhen Futian Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shenzhen 518034, Guangdong China;

²Shenzhen Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shenzhen 518033, Guangdong China.

Abstract Objective: To compile the patient-reported outcome scale for patients with thoracolumbar compression fractures and to improve the curative effect evaluation system of thoracolumbar fractures. **Methods:** According to the and processing principle of PRO scale and review of literature, combined with the theoretical knowledge of thoracolumbar compression fractures and interviews of patients, caregivers and orthopedic expert, the item pool is formed. Under the guidance of experts, the language adjustment and elements improving were completed, and the form and format of the questionnaire are designed. The primary scale was formed according to the results of a small range of cognitive tests. The scale was optimized by the pre investigation, so as to set up the evaluation scale of thoracolumbar compression fracture. The reliability, validity and responsiveness of the scale were evaluated. **Results:** A scale of 3 domains (physical, psychological, social and therapeutic) and 20 items were initially established. The reliability of the scale was 0.843; the Cronbach's α coefficient about the scale is 0.943; the physiological status domain is 0.951 and the KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) value was 0.835. Patients with thoracolumbar vertebral compression fractures were compared with those of healthy subjects by scores of the 3 domains and the total score. The results showed that the P values of the two groups in the scores of 3 areas and the total score were less than 0.01, which were statistically significant. **Conclusion:** The scale has high reliability, validity and responsiveness, and can be used to evaluate the clinical efficacy of thoracolumbar compression fracture after further optimization.

Keywords: thoracolumbar vertebral compression fractures; patient Reported Outcome; scale; clinical efficacy evaluation; item selection

¹ 广东深圳市福田区中医院(广东 深圳, 518034)

² 广东深圳市中医院

随着建筑业、交通运输业的快速发展和人口老龄化所带来的骨质疏松症并发骨折,胸腰椎骨折的发病率越来越高。患者常因腰背部急性或慢性持续性疼痛,出现活动功能严重受限,躯体功能障碍,生活自理能力下降,担心拖累家庭而成为家人的负担。患者报告的临床结局(Patient Reported Outcome,PRO)是一种测量与评价疾病的结局指标,它来源于患者对自身健康状况的感受,可以从患者角度提供有关治疗效果的证据^[1]。随着医学模式转变为生物-社会-心理医学模式后,患者报告的资料越来越受到重视,已经成为临床疗效评价的重要参考标准。为此,笔者特制作本量表,并对量表进行测评,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

所有病例均为 2015 年 2 月至 2016 年 8 月在深圳市福田区中医院及深圳市中医院骨伤科门诊以及住院的胸腰椎压缩骨折患者以及深圳市福田区社区卫生服务中心的健康人。

1.2 诊断标准

国家中医行业标准《中医病症诊断疗效标准·胸腰椎骨折》《中医临床诊疗术语证候部分》、第二版《中医骨伤科学》及国家中医药管理局胸腰椎骨折诊疗方案拟定。

1.3 纳入标准

1)符合诊断标准;2)脊柱椎体的稳定性、新鲜压缩骨折(入院前病程少于 3 d);3)椎体剩余高度程度少于 80%;4)全身情况良好;5)年龄 18~70 岁;6)同意配合完成治疗并签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)不属于胸腰椎压缩性骨折范畴的患者;2)合并有心脑肝肾、造血系统等原发性疾病及精神病的患者;3)具有语言、智力障碍等多种原因而不能完成量表者;4)不愿意接受或未完成调查的患者和健康人。

1.5 方法

1.5.1 构建量表理论框架 设立研究工作组,工作组根据国际临床疗效评价方案制定标准,参照 PRO 概念及国际上著名量表的理论结构,参考骨伤科临床疼痛、

腰腿痛及功能障碍等相关成熟的疗效评价量表,提出胸腰椎压缩性骨折疗效评价量表的模型框架,初步确立了以“生理状况、心理状态、社会关系与治疗”三方面结构的 PRO 量表模型。其中生理状况包括躯体症状、食欲睡眠、独立性;心理状态包括偏执、焦虑、狂躁;社会关系与治疗包括社会支持度、依从性及满意度。

1.5.2 初步建立条目池 严格参照美国食品药品监督管理局(FDA)发布的关于患者报告临床结局量表研制的详细指南,按照量表学的原理与方法,搭建量表的理论框架,根据胸腰椎压缩性骨折疗效评价量表的理论模型,通过查阅文献,参照国内外成熟的 PRO 及生存质量量表^[2-7]等,对患者及患者照料者进行访谈,结合专家组及临床医师意见,构建条目池。

1.5.3 指标分析及筛选 对条目池的各条目用统计学方法(如变异系数法、因子分析法、克朗巴赫系数法、重测信度法等)^[8]进行分析及筛选,以筛出的条目定出初步量表。共筛选了 35 个条目,预调查 20 人,经过小样本初步筛查,最后确定 25 个条目,分别属于生理状况、心理状态和社会关系与治疗三大体系。

1.5.4 确定回答形式 采用五级评分式方法,条目总的得分越低则表明生存质量越好,答案从第一个选项开始依次往后为“1 分、2 分、3 分、4 分、5 分”。各条目的得分相加为各领域的得分及总的得分。备选答案的形式有:“完全没有、偶尔、有、多数有、总是;完全不、偶尔、满意、多数满意、总是”等。其中“您的疼痛程度怎样”条目的答案形式按照 VAS 量表予以确定,“0 cm,无痛,无任何疼痛感觉;1~3 cm,轻度疼痛,不影响工作;4~6 cm,中度疼痛,影响工作,不影响生活;7~8 cm,重度疼痛,影响工作及生活;9~10 cm,极重度疼痛,无法工作及影响生活”,时间及距离可量化尽量量化,同样依次往后计为“1 分、2 分、3 分、4 分、5 分”。

1.5.5 形成终量表 用以上 5 种方法筛选条目,条目至少在 3 种方法中未被删除才保留入选,见表 1。终量表包括 20 个条目,5 个维度,3 个领域;其中生理状况领域包括躯体症状条目 8 条、食欲睡眠条目 2 条、独立性 3 条,心理状态领域包括条目 2 条,社会关系与治疗领域包括条目 5 条。

表 1 最终形成的胸腰椎压缩骨折疗效评价量表

条目	答案选项
生理状况(PHD)	
躯体症状(SOM)	
1. 您卧床时腰背部疼痛吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
2. 您活动后腰背部疼痛吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
3. 您的疼痛程度怎样?(参照 VAS 量表)	<input type="checkbox"/> 0 cm <input type="checkbox"/> 1~3 cm <input type="checkbox"/> 4~6 cm <input type="checkbox"/> 7~8 cm <input type="checkbox"/> 9~10 cm
4. 您站立能持续多长时间?	<input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> ≤10 min <input type="checkbox"/> >10 min,≤30 min <input type="checkbox"/> >30 min,≤1 h
5. 您在平地上行走是否有困难?	<input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> ≤100 m <input type="checkbox"/> 最多 500 m <input type="checkbox"/> ≤1 000 m <input type="checkbox"/> 2 000 m 以上
6. 您平地行走能持续多长时间?	<input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> ≤10 min <input type="checkbox"/> >10 min,≤30 min <input type="checkbox"/> >30 min,≤1 h

条目	答案选项
7. 疾病影响您上下楼梯吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
8. 疾病影响您坐吗? 食欲睡眠(SLP)	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
9. 疾病影响您最近的胃口吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
10. 疾病影响您的睡眠吗? 独立性(IND)	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
11. 您因腰背部疼痛服用镇痛药物吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
12. 您吃饭、穿衣、洗澡及上厕所需要别人帮助吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
13. 在日常生活工作学习中,您容易疲劳吗? 心理状态(PSD)	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
14. 容易烦恼和激动、常不能控制地大发脾气吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
15. 您感到心情不好、情绪低落、焦虑吗? 社会关系与治疗(SOD)	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
16. 您的社会活动(如交友、锻炼、棋牌、旅行等)受到影响了吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
17. 您的家人能真正的帮助关心您吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
18. 对目前治疗出现厌倦心理吗(服药、卧床)?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是
19. 您对目前的治疗及医疗服务满意吗?	<input type="checkbox"/> 完全不 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 多数满意 <input type="checkbox"/> 总是
20. 医护人员与您沟通通过您的病情、治疗及疾病相关危险因素吗?	<input type="checkbox"/> 完全没有 <input type="checkbox"/> 偶尔 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 多数有 <input type="checkbox"/> 总是

1.6 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行统计学分析,主要采用相关分析考评量表的重测信度、探索性因子分析考评结构效度、*t* 检验考评反应度等所有的 *P* 值均表示双侧概率, *P* < 0.05 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

调查者分批次、不同人员进行量表初始调查,量表发放共 257 份(其中健康者 53 份,住院患者 204 份),收回 246 份(其中健康者 50 份;住院患者入院初 99 份,出院时 97 份),其中有效调查量表 242 份(其中健康人的调查量表 50 份;住院患者入院初的调查量表 97 份,出院时的调查量表 95 份),符合纳入标准的共计 145 例,其中男性 84 例,女性 61 例;年龄 31~69 岁,平均 53.3 岁。145 例调查对象的性别、年龄、文化程度、婚姻状况、个人史(吸烟喝酒)、BMI 值、损伤机制、骨折程度的构成比分布均较平衡,覆盖面广,符合人群分布特征。

2.2 可行性

2.2.1 量表接受率 发放 257 份,回收 246 份,回收率为 95.71%,量表接受率较好。

2.2.2 量表完成率 发放 257 份,有效调查量表 242 份,量表完成率为 94.16%。

2.2.3 完成量表时间 最快 7 min,最慢 20 min,均数为(11.08±1.26)min,有 85.6%的患者评定时间在 20 min 以内,有 56.6%的患者评定时间在 10 min 以内,评定时间较理想。

2.3 信度分析

信度是指调查工具对调查对象测量的可靠程度,

反映调查的稳定性及一致性,即测量过程中随机误差造成的测定值的变异程度的大小。包括重测信度、内部一致性信度及分半信度等。本节将从重测信度、分半信度(Split-half Reliability)和 Cronbach's α 系数(Cronbach's Alpha Coefficient)进行量表信度考评。重测信度对住院的胸腰椎压缩骨折患者进行入院初与出院时 2 次不同调查者的量表调查,以检测初始量表条目是否稳定。分半信度是指将受试者的测量结果,按调查项目分为两部分,计算其相关程度。将胸腰椎压缩性骨折疗效评价量表的条目按照条目号的奇偶数随机分成对等的两份,分别计算各领域及总体的分半信度及克朗巴赫 α 系数。总体来说该量表的分半信度高,但 PSD 及 SOD 领域的分半信度稍低。克朗巴赫 α 系数(Cronbach's α)用于测定量表的内部一致性。通常在探索性研究中要求 Cronbach's α 系数 > 0.6,一般认为克朗巴赫系数应达到 0.7 以上。从分析结果可以看出量表的克朗巴赫 α 系数较高,说明信度较好。量表的信度分析结果见表 2。

表 2 量表各领域及总分的信度分析结果

	生理状况	心理状态	社会关系与治疗	总分
重测信度	0.862	0.966	0.868	0.843
Cronbach's α 系数	0.979	0.699	0.715	0.943
分半信度	0.971	0.670	0.731	0.951

2.3 量表的效度分析

2.3.1 内容效度 又称逻辑效度,是指项目对欲测的内容或行为范围取样的适当程度。通过计算各方面与其所属领域的相关性,或者计算各条目与其所属领域得分的相关性来评价内容效度。如果各方面与其所属领域的相关性较强,而与其他领域的相关性较弱,则可

认为量表具有较好的内容效度。本研究各条目得分与总分之间相关系数为 0.165~0.686,为正相关且相关性差异均有统计学意义($P<0.01$),见表 3。

2.3.2 结构效度 指一个测验实际测到所要测量的理论结构和特质的程度,是评价可观测变量之间的相关关系是否与理论预测一致的一个指标。本量表采用最大方差正交旋转因子分析结构效度,利用主成分分析的方法进行因子分析,根据构建量表时的理论结构确定因子个数,选取在相应的公因子上载荷较大的条目。量表 KMO 统计量(Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy)为 0.835,经 Bartlett 检验, $\chi^2=1\,921.243(P<0.001)$,说明各变量间信息的重叠程度较高,适合做因子分析。提取因子:将 20 个条目作为独立变量,根据已知维度数提取因子。根据每个因

子中包含的条目的因子载荷,提取各公因子最相关的指标,将其归纳为某一认知域,结果见表 4。

表 3 胸腰椎压缩骨折 PRO 量表各条目得分与总得分的相关系数矩阵($n=145$)条目系数

条目	系数	条目	系数
1	0.681	11	0.613
2	0.527	12	0.526
3	0.518	13	0.541
4	0.165	14	0.373
5	0.442	15	0.214
6	0.583	16	0.437
7	0.448	17	0.613
8	0.524	18	0.566
9	0.541	19	0.620
10	0.213	20	0.543

表 4 各公因子名称及含义($n=145$)

公因子	含义	因子载荷系数
1	生理状况	1(0.681),2(0.527),3(0.581),4(0.165)5(0.442),6(0.583),7(0.448),8(0.524),9(0.541),10(0.213),11(0.613),12(0.526),13(0.541)
2	心理状况	14(0.373),15(0.214)
3	社会关系与治疗	16(0.437),17(0.613),18(0.566),19(0.620),20(0.543)

2.4 反应度分析

反应度(Responsiveness)即灵敏度,是对生活或生存质量细微变化的检测。量表应用于临床的疗效评价要求具有较高的反应度,如果一个评定量表的信度和效度较好,但不能检测出经过治疗后患者的临床疗效,就不能算是一个有效的疗效评价量表。本研究将胸腰椎压缩骨折患者与健康人的量表评分作比较,检验量表的

反应度。用 SPSS17.0 统计软件进行统计学分析,从已得的调查量表中选取健康者与胸腰椎压缩骨折患者各 50 例,比较量表 3 个领域及总的得分, $P<0.05$ 就可以认为该量表具有较好的反应度。检验结果示患者与健康人在量表 3 个领域及总分的比较 P 值均小于 0.01,差异有统计学意义,说明该量表区分度高,有能力区分不同生活或生存质量的两类人群,见表 5。

表 5 胸腰椎压缩骨折患者与健康人的评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	生理状况	心理状态	社会关系与治疗	总分
观察组(50)	44.310±12.889	5.500±2.122	18.610±2.490	67.300±14.493
健康组(50)	14.500±0.764	5.710±1.558	13.910±2.182	35.770±6.467
t	16.325	4.035	10.038	14.048
P	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

3 讨论

随着医学模式的改变,对患者的疗效评价体系,已由原来的简单的一些生化检查指标、影像学指标向注重疾病治疗前后患者的主观感受,患者生理、心理及社会活动的功能状态转变,由单一的生物医学模式向生理-心理-社会健康转变。PRO 量表在内科老年病、慢性病中已有广泛的研究与应用,目前国内外胸腰椎压缩骨折治疗报道所采用的疗效评价标准多采用影像学指标^[9,10]、Cobb 角评价^[11]、VAS 评分、ODI 功能障碍指数^[12]、日常生活活动能力(ADL)评定^[13]等,一些既定的单方面的评价量表或影像学指标,或是选用许多疾病都适合的整体量表,或是选择与 PRO 相关的普适性量表,而且这些量表多是针对下腰痛症状评定,没有针对胸腰椎压缩骨折患者的专门量表,而且这些量表

中有些关于日常生活和社会生活方面的问题,生活价值观、风俗习惯与国人都有区别。总的来说缺乏专一针对胸腰椎压缩骨折的 PRO 量表。查阅文献也很难找到一两篇相关文章与胸腰椎骨折 PRO 量表有关。

中医临床疗效评定主要以自我感觉及临床症状为依据,其可比性差,科学性差,至今尚无统一的、量化的评定标准,给判定各种疗法的实际效果带来了困难。本次与相关文献^[14]比较,构建、筛选比较严谨,对骨折后近期不适宜的行为如弯腰、提重物及性生活等删除,将一些类似或相同内容的提问合并,并增加了一些饮食、睡眠等中医内容及日常生活息息相关的条目,更符合国人的倾向的表达方式及意愿。通过方法学中手段对编制量表的检测,量表的可行性、信度、效度、反应度等都较满意。不足之处:部分老年患者的家属或陪护

常常会主动给患者提意见,从而对结果的真实性有影响。由于时间、条件限制,本次样本地域较局限,样本数较少,所收集的样本不能代表全国胸腰椎骨折患者这个研究总体,难免存在片面性。总的来说,此量表值得推广应用,并可在推广应用逐步完善。

参考文献

- [1] 刘为民,刘保延,何丽云,等. 患者报告的临床结局在癌症研究中的应用[J]. 世界科学技术,2010,12(2):177-180.
- [2] 何庆勇,王阶,姚魁武,等. 冠心病心绞痛患者报告临床结局评价量表条目池的建立和初步筛选[J]. 中国中西医结合杂志,2011,31(1):15-18.
- [3] 李开春. 腰椎间盘突出症 PRO 量表的初步研究[D]. 北京:北京中医药大学,2011.
- [4] 皮燕,周建伟,严攀,等. 神经根型颈椎病“病证结合”评价量表的初步编制[J]. 江西中医药,2011,42(8):6-9.
- [5] Oestergaard LG, Nielsen CV, Bunger CE, et al. The effect of early initiation of rehabilitation after lumbar spinal fusion-A randomized Clinical study [J]. Spine, 2012, 37(21):1803-1809.
- [6] Suzuki N, Ogikubo O, Hansson T. Previous vertebral compression fractures add to the deterioration of the disability and quality of life after an acute compression fracture[J]. Eur Spine J, 2010, 19(4):567-574.
- [7] 陈浩雄,赵亮,林松青. 床托复位结合经皮椎体成形术治

疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折[J]. 中国中医骨伤科杂志,2013,21(10):20-22.

- [8] 何庆勇,王阶,张允岭,等. 基于患者报告的临床结局评价量表的条目筛选方法[J]. 中华中医药杂志,2011,26(1):112-114.
- [9] 彭力平,林松青,陈浩雄. 复位床托治疗胸腰椎压缩性骨折[J]. 中国中医骨伤科杂志,2006,14(6):26-28.
- [10] 黎江芽,彭力平,郭建东,等. 胸腰椎压缩性骨折的 X 线平片疗效评价体系[J]. 中医正骨,2008,20(6):25-27.
- [11] Ender SA, Wetterau E, Ender M, et al. Percutaneous stabilization system osseofix® for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures-clinical and radiological results after 12 months[J]. PLoS ONE, 2013, 8(6):1-7.
- [12] 刘绮,马超,伍少玲,等. Oswestry 功能障碍指数评定慢性腰痛患者的效度分析[J]. 中国康复医学杂志,2010,25(3):228-231.
- [13] Papa JA. Conservative management of a lumbar compression fracture in an osteoporotic patient;a case report[J]. J Canad Chiropr Assoc, 2012, 56(1):29-39.
- [14] 陈肖,温清波,彭力平,等. 基于胸腰椎压缩骨折患者报告的临床结局评价量表的初步构建和统计分析[J]. 现代中西医结合杂志,2013,22(4):356-359.

(收稿日期:2016-10-10)

(上接第 25 页)

- [9] Reuben JD, Meyers SJ, Cox DD, et al. Cost comparison between bilateral simultaneous, staged and unilateral total joint arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 1998, 13(2):172-179.
- [10] Macario A, Schilling P, Rubio R, et al. Economics of one-stage versus two-stage bilateral total knee arthroplasties [J]. Clin Orthop Relat Res, 2003(414):149-156.
- [11] Lin AC, Chao E, Yang CM, et al. Costs of staged versus simultaneous bilateral total knee arthroplasty: a population-based study of the Taiwanese National Health Insurance Database [J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9:59.
- [12] Eroglu M, Er MS, Altinel L, et al. The efficacy of subcutaneous local analgesic infusion in the early postoperative period after bilateral total knee arthroplasty [J]. Eklem Hastalik Cerrahisi, 2015, 26(3):158-163.
- [13] Ritter MA, Harty LD. Debate:simultaneous bilateral knee replacements; the outcomes justify its use [J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, 428:84-86.
- [14] Hooper GJ, Hooper NM, Rothwell AG, et al. Bilateral total joint arthroplasty; the early results from the New Zealand and Nation Joint Registry[J]. Arthroplasty, 2009, 24(8):

1174-1177.

- [15] Yeager AM, Ruel AV, Westrich GH. Are bilateral total joint arthroplasty patients at a higher risk of developing pulmonary embolism following total hip and knee surgery [J]? J Arthroplasty, 2014, 29(5):900-902.
- [16] Lombardi AV, Mallory TH, Fada RA, et al. Simultaneous bilateral total knee arthroplasties: who decides? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 392:319-329.
- [17] 李祖涛,王利,徐万龙,等. 不同手术方案行双侧膝关节置换术的疗效对比[J]. 中华关节外科杂志:电子版, 2015, 9(2):174-177.
- [18] Parvizi J, Chaudhry S, Rasouli MR, et al. Who needs autologous blood donation in joint replacement[J]? J Knee Surg, 2011, 24(1):25-31.
- [19] Bierbaum BE, Caltaghan JJ, Galante JO, et al. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 1999, 81(1):2-10.
- [20] Pulido L, Ghanem E, Joshi A, et al. Periprosthetic joint infection; the incidence, timing, and predisposing factors[J]. Clin Orthop Relat Res, 2008, 466(7):1710-1715.

(收稿日期:2016-09-10)