

· 临床研究 ·

胫骨平台穿刺支撑术治疗老年膝骨关节炎 102 例疗效观察

刘锋卫¹ 孙勇¹ 赵园园¹ 任飞¹ 田恽森² 刘礼初³ 杨海韵³ 冯峰^{1*}

1. 河南省洛阳正骨医院/河南省骨科医院,河南 洛阳 471000

2. 北京中医药大学中医学院,北京 100029

3. 广东省佛山市中医院,广东 佛山 528000

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2019) 08-1146-05

摘要: **目的** 观察胫骨平台内侧穿刺减压同时注射骨水泥支撑治疗老年膝骨关节炎膝痛的疗效。**方法** 采用回顾性研究的方法,分析我院 102 名老年膝骨关节炎患者的临床疗效,其中实验组 52 例(减压联合骨水泥组),对照组 50 例(减压组)。两组手术前后,分别行膝关节 KSS 评分,并观察影像学指标的变化。**结果** 膝骨关节炎膝痛患者经骨水泥治疗后,其临床症状缓解,膝内侧疼痛明显减轻,膝 KSS 临床评分明显提高,术后 6~18 个月复查,其影像学显示骨内侧水肿明显消失。**结论** 胫骨平台内侧穿刺减压联合注射骨水泥支撑能显著缓解老年膝骨关节炎膝痛。

关键词: 老年膝骨关节炎;骨质疏松;膝痛;胫骨平台;支撑术

102 clinical observations of tibial plateau puncture support surgery in the treatment of senile knee osteoarthritis

LIU Fengwei¹, SUN Yong¹, ZHAO Yuanyuan¹, REN Fei¹, TIAN Yimiao², LIU Lichu³, YANG Haiyun³, FENG Feng^{1*}

1. Henan Luoyang Bone-setting Hospital, Henan Orthopedic Hospital, Luoyang 471000

2. Traditional Chinese Medicine School, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029

3. Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528000, China

* Corresponding author; FENG Feng, Email: 13503885105@163.com

Abstract: **Objective** To observe the efficacy of medial tibial plateau puncture decompression combined with the injection of bone cement in the treatment of knee pain in elderly patients with knee osteoarthritis. **Methods** Retrospective study was conducted to analyze the clinical efficacy in 102 elderly knee osteoarthritis patients of our hospital, including 52 patients in the experimental group (decompression combined with bone cement group) and 50 patients in the control group (decompression group). Before and after surgery, two groups' KSS scores of the knee joints were evaluated, while the changes of imaging indexes were observed. **Results**

After treatment with bone cement, the clinical symptoms of patients with knee osteoarthritis and knee pain were relieved, the pain in the medial knee was significantly reduced, KSS clinical score of the knees were significantly improved, and the re-examination 6 to 18 months after surgery showed that the medial bone edema was disappeared. **Conclusion** Medial tibial plateau puncture decompression combined with injection of bone cement could significantly alleviate the pain of knee osteoarthritis in the elderly.

Key words: senile knee osteoarthritis; osteoporosis; knee pain; tibial plateau; support-operation

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)多发于老年伴有骨质疏松患者,其主要临床症状为膝周骨质量下降,并伴有软骨不可逆损伤以及继发的骨和软组织改变。随着患者病程延长和年龄的增长,常出现膝内翻畸形逐渐加重,导致负重应力集中在膝

关节内侧,出现膝内侧疼痛,易诱发胫骨平台骨小梁骨折。MRI 影像显示胫骨平台内侧骨髓水肿。目前对膝骨关节炎的治疗,前期一般采用中医中药、理疗等保守方法,并对症应用祛痛或止痛类中、西药物辅助治疗,也可行膝关节局部封闭、针刺等微创治疗。随着病情的加重,大部分病人要行膝关节置换术(TKA)。TKA 手术可能会造成一些并发症,如严

* 通信作者: 冯峰, Email: 13503885105@163.com

重的心脑血管意外、急性精神障碍、下肢深静脉血栓、肺栓塞等^[1]。临床实践中也有对患者行胫骨平台的穿刺减压术^[2-3]。该疗法对于胫骨平台骨小梁骨折、膝内侧疼痛、MRI 提示胫骨平台内侧骨髓水肿的患者有一定的临床效果,但并没有解决胫骨平台骨的支撑强度,也不能阻止膝骨关节炎的继续发展。尤其是随着老年骨质疏松等症状的加重,远期效果并不理想。

本文将报道针对我院收治的膝骨关节炎住院患者应用穿刺减压加注射骨水泥支撑方法的治疗效果,以期为临床治疗提供新的方法和思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2014 年 5 月至 2017 年 7 月我院门诊收治的膝骨关节炎患者 102 例,年龄 70~83 岁,平均 75.2 岁。其中男性 41 例,女性 61 例。患者病程 5~17 年,平均为 6.7 年,且均有 2 年以上非手术治疗和膝关节内侧反复疼痛病史。患者患膝 MRI 提示胫骨平台内侧骨髓水肿,症状以膝内侧疼痛、行走活动时膝痛加重为主。入选患者均符合手术条件,选择单膝关节治疗,手术减压穿刺部位均在膝内侧。按照手术方法分为两组:实验组 52 例(穿刺减压合并骨水泥组),对照组 52 例(穿刺减压术组)。两组患者治疗前在年龄、男女比例、膝痛程度、膝功能评分等方面,差异无统计学意义。该临床观察经河南省洛阳正骨医院伦理委员会评定通过,全部患者均签署知情同意书。

1.1.1 诊断标准:采用美国风湿病学会制定的关于骨关节炎(osteoarthritis, OA)临床放射诊断标准^[4]和中华医学会风湿病学分会修订的《骨关节炎诊治指南(2010 年版)》诊断标准^[5]。

1.1.2 纳入标准:符合膝 OA 诊断标准,患者症状表现以膝内翻伴膝内侧疼痛、膝功能受限为主;临床检查见膝关节结构稳定,膝屈伸范围接近正常。所有入选患者均符合手术要求。

1.1.3 排除标准:半月撕裂、髌股关节面增生退变等疾患引起的膝关节疼痛;膝关节置换术后疼痛;膝关节感染性疼痛等。

1.1.4 影像学检查:膝关节 MRI 提示有胫骨平台内侧骨髓水肿。

1.1.5 观察指标^[6]:KSS 临床评分:(A)患者主诉疼痛(50 分):平地行走与爬楼梯的疼痛情况;(B)膝关节稳定性(25 分):有无内外侧及前后方位移;

(C)膝关节活动范围(25 分):有无过伸、屈曲挛缩,以及力线畸形等;(D)缺陷(25 分)。临床总评分 = A+B+C-D。

1.2 治疗方法

1.2.1 胫骨平台内侧 X 线分区:在 X 线片上测定胫骨平台内侧象限分区,具体方法如下:以胫骨平台内侧缘点、胫骨结节中点及内侧胫骨平台最低点画出三条垂直于膝关节面的平行线;胫骨结节上缘点画出一线,与三条平行线垂直相交;在膝关节侧位 X 线片上,画出胫平台侧位的中线;这几条线上的垂直平面相交,形成内侧胫骨平台的六个象限,在侧位中线上可以分出到象限的前、后两个部分。

1.2.2 膝关节 MRI 与 X 线结合分区:根据 MRI 提示的胫骨平台内侧水肿区域,结合胫骨平台内侧 X 线片区域,以此明确手术穿刺减压和支撑区域。

1.2.3 入选患者分组与手术:按手术方法分为实验组和对照组,其中实验组患者行穿刺减压合并骨水泥支撑手术(在 X 线透视监控下,将骨穿刺针刺入胫骨平台后侧象限区,与术前预定水肿象限区吻合,然后抽出穿刺针内芯,将预先准备的骨水泥分别经两根穿刺针内芯通道注入胫骨平台内侧相应象限区,总量约 8 mL)。对照组患者仅行穿刺减压术(抽出骨穿刺针内芯,穿刺针在胫骨平台象限内做多方向穿刺减压,减压区处于对应象限之内)。

1.2.4 术后治疗:术后给予应用常规药物并指导患者进行功能锻炼。术后 18 个月内,所有入选患者接受门诊复查 4 次。

1.3 统计分析

所有数据采用 SPSS 20.0 统计软件进行分析处理,数据以平均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间均数比较采用 One way-ANOVA 法, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的 KSS 临床评分和膝内侧胫骨平台压痛变化情况

术后 18 个月内,所有入选患者均接受四次门诊复查,记录复查患者膝内侧胫骨平台压痛变化,行患膝 KSS 临床评分;术后 3 个月复查患膝 X 线片,检查骨水泥结合情况;术后 6 个月以上要求拍患膝 MRI,检查骨髓水肿消失情况。两组患者的主要评分指标见表 1 和表 2,与对照组相比,实验组患者的 KSS 临床评分和膝内侧胫骨平台压痛在术后 3 个月有明显改善($P < 0.05$)。其中在 18 个月后,实验组

仅有1例患者报告膝内侧胫骨平台有压痛感。

表1 两组患者术后1、3、10、18个月 KSS 临床评分 ($\bar{x} \pm s, n=102$)

Table 1 KSS scores of the two groups 1, 3, 10 and 18 months after surgery ($\bar{x} \pm s, n=102$)

组别	治疗前	术后1个月	术后3个月	术后10个月	术后18个月
实验组	65.02±1.85	82.25±3.12	81.92±4.03*	82.43±3.14*	82.93±3.23*
对照组	65.08±1.79	79.85±3.18	73.41±4.12	68.43±3.24	67.03±3.27
t 值	0.731	0.894	2.641	3.282	3.009
P 值	1.021	1.007	0.003	0.000	0.001

注:与对照组相比,* $P<0.05$ 。

表2 两组患者术后1、3、10、18个月膝内侧胫骨平台压痛情况 ($\bar{x} \pm s, n=102$)

Table 2 Pain in the medial knee of the two groups 1, 3, 10 and 18 months after surgery ($\bar{x} \pm s, n=102$)

组别	术前	术后1个月	术后3个月	术后10个月	术后18个月
实验组	52	17	6*	3*	1*
对照组	50	22	24	31	46
t 值	0.134	0.481	12.25	24.13	28.69
P 值	7.018	2.067	0.000	0.000	0.000

注:与对照组相比,* $P<0.05$ 。

2.2 患者膝内侧影像学的变化情况

选择具有临床代表性患者的影像学指标,分析其治疗前后的病理改变。张某,女,81岁。主诉:不明原因出现左侧膝关节疼痛6年余。其左侧膝关节主要MRI影像学如图1所示。由图1可知,患者手术前左侧膝关节MRI横断位(图1A)、冠状位(图1B)、矢状位(图1C)可见胫骨平台内侧大面积骨髓水肿。经穿刺及注射骨水泥(图1D)后X光复查骨水泥分布(图1E、1F),而后在术后3、10和18个月观察术后MRI影像学横断位(图1G)、冠状位(图1H)、矢状位(图1I),发现其左侧胫骨平台内侧骨髓水肿明显消失。

3 讨论

应用胫骨平台骨水泥支撑术治疗老年膝骨关节炎疼痛,能有效缓解老年人膝痛和骨质疏松等症状。目前临床上对老年膝骨关节炎疼痛的发病和治疗方法的研究较多^[7-8],一般认为引起膝关节疼痛的机制主要有三个方面^[9]:膝关节滑膜神经末梢受到化学性、机械性刺激出现的疼痛;物理性、功能性损伤膝部神经引起的疼痛;膝关节功能障碍伴有心理因素出现的慢性疼痛。膝关节患者滑膜早期充血水肿、增生,引起软骨下骨暴露和骨内压增高^[10],诱发神经生长因子信号异常,使外周或者中枢疼痛阈值降低,出现膝疼痛。

研究表明^[11-12],膝周软骨面下骨髓水肿与膝关节疼痛呈正相关,多见于变异、坏死、创伤、骨关节炎、骨质疏松、肿瘤等患者^[13]。因此,减少或消除骨

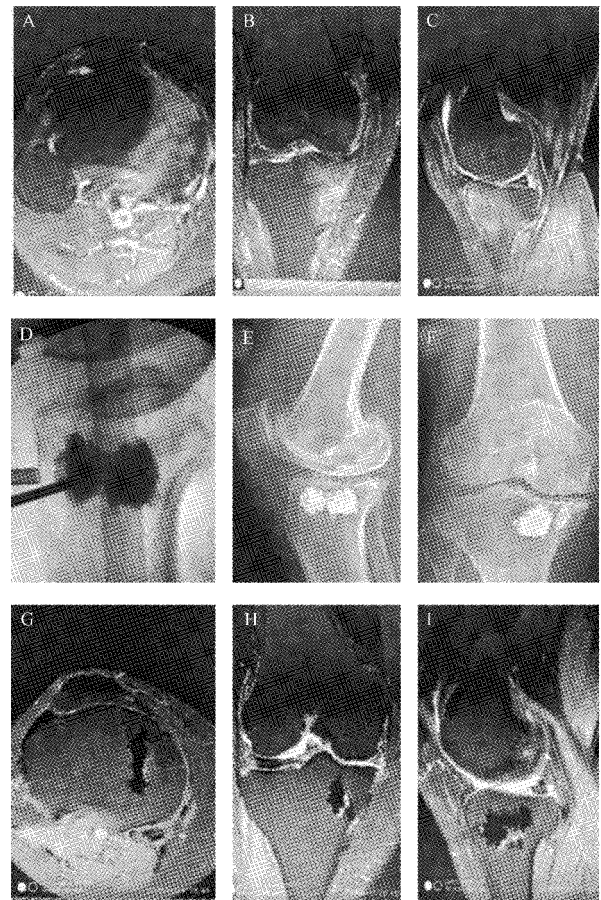


图1 患者经膝内侧骨水泥治疗前后影像学的变化

Fig.1 Changes in imaging index of the medial knee before and after cement treatment

髓水肿成为临床治疗或缓解膝关节疼痛症状的重要手段。原发性膝骨关节炎的中老年患者,经MRI检

查可发现胫骨平台内侧及对应股骨髁部软骨面下有骨髓水肿,并伴有膝关节内侧疼痛,内侧胫骨平台处骨面压痛明显。经中西药物治疗、康复理疗、甚至下肢制动后,膝关节疼痛有所减轻^[14-16]。

膝关节置换术以及膝关节的膝单髁置换术是消除膝骨关节炎膝周骨髓水肿的两种重要手术方法^[17-19]; ilizarov 牵伸矫正下肢力线的胫骨高位截骨术,创新了微创化的治疗模式^[20]。微创对膝周骨水肿区经皮钻孔减压术,能使骨水肿区的骨内压降低,并在患者骨局部造成一定程度的损伤,启动了局部骨的再修复机制,可以使原有骨髓水肿减轻,达到缓解膝局部疼痛症状的目的^[1]。临床上膝骨关节炎多为老年伴有骨质疏松患者,常出现膝周骨质量下降,膝关节内翻畸形。膝关节内翻力的成倍增长作用,使膝关节面下反复出现骨髓水肿。对膝周骨髓水肿区行穿刺减压,能在短期内有效缓解膝痛症状。但随着患者膝关节活动及负重加大,膝关节疼痛多次出现,长期效果并不理想,甚至需要多次手术减压,极大增加了患者的痛苦。因此,选择胫骨平台内侧填充骨水泥增加骨的强度,以有效支撑膝内翻对膝关节内侧骨面造成的应力损伤,可以起到消除原有骨髓水肿、持久增加胫骨平台内侧支撑强度等作用,使膝骨关节炎疼痛得到持续缓解。

对老年骨质疏松性椎体压缩骨折患者进行椎体穿刺强化治疗,可有效缓解腰痛症状^[21]。对于膝骨关节炎伴有膝关节面下的骨髓水肿情况患者,常规行胫骨及股骨穿刺减压来缓解膝骨关节炎膝疼痛。在行膝关节假体置换、近膝关节的肿瘤刮除后,应用骨水泥填充,起到粘合固定和支撑作用。对膝关节面下的骨髓水肿情况患者若穿刺联合骨水泥填充,不仅对骨髓水肿的消失有利,而且对膝关节周围的松质骨也起到了加强作用。临床研究发现,胫骨平台穿刺减压骨水泥支撑术相对于膝关节置换(TKA),能够有效解决胫骨平台内侧骨髓的反复水肿,可以较长时间缓解膝骨关节炎膝内侧疼痛,增强胫骨平台内侧骨强度并阻止高龄老年患者内侧胫骨平台骨的塌陷,尤其适合因恐惧或拒绝进行膝置换和截骨保膝手术的老年高龄患者,临床疗效可靠。

综上所述,胫骨平台下骨髓水肿区的钻孔减压联合注射骨水泥支撑的治疗方法,能有效缓解老年膝骨关节炎膝痛合并骨质疏松患者的临床症状,同时亦可改善其关节功能,延缓膝骨关节的退行性病变。操作相对简单、临床疗效确切,易于在基层医院

推广实施,也可推迟全膝关节置换的时间,是一种全膝关节置换术的过渡方法。但此方法的条件限制、长期效果及临床安全问题,如填充骨水泥对老年患者具体身体条件的要求、对之后行膝关节置换有无影响等,尚需进行进一步的观察研究。

【参考文献】

- [1] 唐开军,孙勇,谢强,等. 经皮胫骨近端穿刺减压治疗膝骨性关节炎[J]. 实用骨科杂志, 2012, 1(18): 74-76.
- [2] 张启栋,郭万首,刘朝晖,等. 单髁与全膝关节置换术治疗高龄患者的配对病例对照研究[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2017, 11(1): 4-8.
- [3] 玉明,张海森,刘畅,等. 胫骨高位截骨术治疗单纯内侧间室膝骨关节炎术后炎症细胞因子水平变化研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(4): 422-466.
- [4] Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M, et al. Knee extensor function before and 1 year after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: is there asymmetry between limbs [J]. Am J Orthop, 2011, 40: 29-33.
- [5] 中华医学会风湿病学分会. 骨关节炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(6): 416-419.
- [6] Ghanil H, Maffulli N, Khanduja V. Management of stiffness following total knee arthroplasty: a systematic review[J]. Knee, 2012, 19(6): 751-759.
- [7] 郑晓芬. 骨关节炎发病机制和治疗的最新进展[J]. 中国组织工程研究, 2017, 20(21): 3255-3262.
- [8] 赵晨晔,刘明远. 膝关节炎性关节的治疗进展[J]. 湖南中医杂志, 2018, 34(11): 191-194.
- [9] 胥少汀,葛宝丰,徐印坎. 实用骨科学[M]. 人民军医出版社, 2007: 1876-1861.
- [10] 张启栋,俞庆声,程立明,等. 生化因素在内翻膝骨关节炎患者外侧间室软骨磨损中的作用[J]. 中华医学杂志, 2015, 17(95): 1305-1309.
- [11] Sadatsuki R, Ishijima M, Kaneko H, et al. Bone marrow lesion is associated with disability for activities of daily living in patients with early stage knee osteoarthritis [J]. J Bone Miner Metab, 2019, 37(3): 529-536.
- [12] 李敏,吴俊华,吴晓惠,等. 伴骨髓水肿的膝骨关节炎与血管内皮因子、缺氧诱导因子 1 α 的相关性研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2015, 9(20): 3696-3699.
- [13] 王素娟. 膝关节骨挫伤的低场磁共振成像特征分析[J]. 中外医学研究, 2015, 13(29): 92-93.
- [14] 冯学峰,邹伟民,许汉权,等. 经筋疗法治疗膝骨关节炎骨髓水肿疗效评估[J]. 按摩与康复医学, 2015, 6(22): 13-15.
- [15] 赵新友,陆士成,王磊. 双柏散治疗膝骨关节炎骨髓水肿的效果观察[J]. 中医临床研究, 2018, 10(30): 94-96.
- [16] 欧阳辉,宋秀豹,王玉苹,等. 综合康复治疗对轻中度膝骨关节炎骨髓水肿的疗效[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2015, 2(11): 182-185.

(下转第 1158 页)

物,病情进展到一定程度可严重影响患者的生活质量。王志鹏等^[10]研究表明,抗骨质疏松治疗药物能够有效抑制骨吸收,防止骨量减少,是提高患者生活质量的有效途径之一。此外,有骨折史、每天运动时间<30 min、关节疼痛和驼背可导致老年 OP 患者关节活动受限及关节僵硬,因而对其生活质量产生一定的影响。

笔者进一步采用多元 Logistic 回归分析,结果显示年龄、病程、家庭经济情况、每天运动时间、关节疼痛、驼背是影响老年 OP 患者生活质量的危险因素。其中关节疼痛是老年 OP 患者生活质量的重要影响因素,其 *OR* (95% *CI*) 值高达 7.115 (5.283 ~ 13.726)。关节引起的疼痛是由于关节部位活动量相对较大,导致关节周围的肌肉等软组织出现劳损,对患者的生活质量造成严重的影响。每天运动对促进骨形成和抑制骨吸收具有一定帮助,还能改善患者机体的协调能力进而预防骨折。有研究发现^[11],有氧运动有助于逆转骨质疏松症,缓解因年龄增长而丢失骨质的过程,改善患者骨骼的生物力学性能,保持骨的正常状态,从而提高患者的生活质量。驼背会引起患者长期反复腰背疼痛、身矮,使其活动能力受到限制,甚至可导致骨痛和骨折,严重影响患者的生活质量。年龄和病程也是影响老年 OP 患者生活质量的危险因素,与 Kuru 等^[12]的研究结果相似。亦有研究^[13]认为,80 岁以上女性人群、病程在 10 年以上者的生活质量得分较低,生活质量较差。

综上所述,海口市老年 OP 患者的生活质量水平较低,其中年龄、病程、家庭经济情况、每天运动时间、关节疼痛、驼背是影响老年 OP 患者生活质量的危险因素,应针对这些危险因素采取有效的干预措施,改善 OP 患者的关节功能和生活质量。但本研究为单中心的调查研究,其结果可能存在一定的偏倚,尚需多中心、大规模的前瞻性研究来进一步加以证实。

【参 考 文 献】

- [1] Cauley JA. Screening for Osteoporosis [J]. JAMA, 2018, 319 (24): 2483-2485.
 - [2] Weycker D, Edelsberg J, Barron R, et al. Predictors of near-term fracture in osteoporotic women aged ≥ 65 years, based on data from the study of osteoporotic fractures [J]. Osteoporos Int, 2017, 28(9): 2565-2571.
 - [3] 张智海, 张智若, 刘忠厚, 等. 中国大陆地区以 -2.0SD 为诊断标准的骨质疏松症发病率回顾性研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(1): 1-8.
 - [4] Hu Z, Man GCW, Kwok AKL, et al. Global sagittal alignment in elderly patients with osteoporosis and its relationship with severity of vertebral fracture and quality of life [J]. Arch Osteoporos, 2018, 13(1): 95.
 - [5] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊治指南(2011 年) [J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2011, 4(1): 2-17.
 - [6] 白璧辉, 谢兴文, 李鼎鹏, 等. 我国近 5 年来骨质疏松症流行病学研究现状 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(2): 253-258.
 - [7] Fujiwara S. Epidemiology of Osteoporosis in Men [J]. Clin Calcium, 2016, 26(7): 1003-1008.
 - [8] 张海林, 孙惠清, 倪卓民, 等. 绝经后妇女膝关节骨性关节炎和骨质疏松症发生率关系 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(4): 463-465, 506.
 - [9] Tang BM, Zheng XY, Zhang WX, et al. Quality of life and influencing factors of knee osteoarthritis in Zunyi area [J]. Journal of Modern Preventive Medicine, 2016, 43(3): 506-509.
 - [10] 王志鹏, 宋敏, 赵文韬, 等. 骨质疏松症药物治疗的有限元分析研究进展 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(7): 971-974, 980.
 - [11] 张玲莉, 孙忠广, 邹军. 运动预防骨质疏松的研究进展 [J]. 中国康复医学杂志, 2017, 32(3): 368-372.
 - [12] Kuru P, Akyüz G, Cerşit HP, et al. Fracture history in osteoporosis: risk factors and its effect on quality of life [J]. Balkan Med J, 2014, 31(4): 295-301.
 - [13] 王燕. 老年膝骨关节炎合并骨质疏松患者生活质量状况及影响因素分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(2): 209-213.
- (收稿日期: 2018-09-18; 修回日期: 2018-10-10)
-
- (上接第 1149 页)
- [17] 董晨, 苏云星. 腓骨截骨术与人工单髁关节置换术治疗膝骨关节炎的早期疗效对比 [J]. 中国药物与临床, 2017, 9(17): 1358-1360.
 - [18] 肇刚, 刘玉杰, 曲峰, 等. 三维脂肪抑制快速抗梯度回波序列在单间室骨关节炎单髁置换术前评估中的价值 [J]. 中华外科杂志, 2015, 7(53): 528-532.
 - [19] 徐建平, 徐卫东, 林国兵, 等. 双膝骨关节炎患者行小切口单髁置换术与全膝关节置换术临床疗效对比分析 [J]. 中华外科杂志, 2013, 2(51): 157-160.
 - [20] 刘锋卫, 刘礼初, 秦泗河, 等. Ilizarov 技术治疗中老年膝骨关节炎内侧间室疼痛的临床观察 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(2): 216-220.
 - [21] 赵胜军, 赵丽, 金宝城, 等. 单侧与双侧经皮椎体后凸成形术治疗老年新鲜骨质疏松性椎体骨折的临床疗效 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(3): 150-156.
- (收稿日期: 2019-01-15; 修回日期: 2019-04-26)