

## · 临床研究 ·

骨密度降低是女性患者全髋关节置换术后  
非骨水泥髋臼杯移位的高危因素

刘嘉, 邓江, 韩小松, 徐林

(遵义医学院 遵义学院第三附属医院, 贵州 遵义 563000)

**【摘要】** 目的:探讨骨密度降低在女性患者中对非骨水泥臼杯位移的影响。方法:收集 2013 年 10 月至 2015 年 11 月遵义医学院第三附属医院骨科一病区收治的 34 例全髋关节置换术患者,均为女性,均为髋关节骨性关节炎。基于术前双能 X 线骨密度仪测量(DXA)的最低值,将患者分为骨密度正常组或低骨密度组( $-3.5 \leq T \leq -1$ )。骨密度组正常 10 例,年龄 55~64 岁;低骨密度组 24 例,年龄 58~72 岁。两组患者行全髋关节置换术时均植入非骨水泥陶瓷对陶瓷髋关节假体(Depuy 美国),内衬系统均为 Pinnacle 杯。术中髋臼杯保持外展角  $45^\circ$ 、前倾角  $15^\circ$ ,基于立体影像测量分析(RSA)追踪术后 3、6、12 和 24 个月髋臼杯位移情况。**结果:**低骨密度组与正常骨密度组在白杯位移的 RSA 测量差异有统计学意义。低骨密度组较正常骨密度组在术后前 3 个月内,白杯的迁移差异有统计学意义。位移主要发生在 X 轴(95%置信区间 0.01~0.31,  $P=0.006$ )和 Y 轴(95%置信区间 0.20~0.39,  $P=0.003$ )。最初的旋转发生在单独的 Z 轴(95%置信区间 -0.26~0.81,  $P=0.006$ )。**结论:**女性患者在全髋关节置换术后 3 个月,骨密度降低增加了非骨水泥杯的位移。

**【关键词】** 骨密度; 关节成形术,置换,髋; 骨关节炎,髋; 病例对照研究

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2017.01.008

**Bone mineral density decreased is a high risk factor for uncemented acetabular cups migration in female total hip arthroplasty patients** LIU Jia, DENG Jiang, HAN Xiao-song, and XU Lin. Zunyi Medical College, the Third Affiliated Hospital of Zunyi College, Zunyi 563000, Guizhou, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the decrease of bone mineral density in female patients, effects on acetabular displacement. **Methods:** From October 2013 to November 2015, a total of 34 patients underwent total hip replacement in the Department of orthopedics, the Third Affiliated Hospital of Zunyi Medical College. The two groups of patients were female and the patients were treated with hip osteoarthritis. Based on the lowest value of preoperative dual energy X-ray bone mineral density (DXA), the patients were divided into normal group and low bone mineral density ( $-3.5 \leq T \leq -1$ ). There were 10 patients in the normal group, ranging in age from 55 to 64 years old, with an average of  $(58.00 \pm 4.22)$  years old. There were 24 patients in the low bone density group, ranging in age from 58 to 72 years old, with an average age of  $(65.71 \pm 8.19)$  years old. All the patients received a THA implant with ceramic-on-ceramic bearings (Depuy America). The lining system was Pinnacle cup. During the operation, the acetabular cup was maintained at abduction 45 degree and anteversion 15 degree. Analysis (RSA) of acetabular components in 3, 6, 12, and 24 months after surgery. **Results:** There was a statistically significant difference in cup migration between patients with normal BMD and those with low BMD. At 3 months, compare to the normal group, the low bone mineral density (BMD) occurred in the X axis (95% confidence interval, 0.01 to 0.31;  $P=0.006$ ) and Y (95% confidence interval 0.20 to 0.39;  $P=0.003$ ). The initial rotation occurs in a separate Z axis (95% confidence interval -0.26 to 0.81;  $P=0.006$ ). **Conclusion:** It has produced that increased migration of uncemented cups in female patients with low systemic BMD in 3 months after surgery.

**KEYWORDS** Bone density; Arthroplasty, replacement, hip; Osteoarthritis, hip; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(1):33-37 www.zgsszz.com

非骨水泥型髋关节假体最初被设计用于中年骨密度正常的患者,同时对髋臼发育不良的患者也能取得良好的手术效果<sup>[1-2]</sup>。然而,绝经妇女行人工髋关节置换术,其骨密度降低可能降低非骨水泥假体的

的稳定性<sup>[2]</sup>。女性骨密度降低多认为与雌激素水平下降有关,使骨对甲状旁腺素(PTH)的敏感性增加,使骨吸收加重<sup>[3]</sup>。研究发现,低骨密度(BMD)不仅影响股骨近端的初始稳定性,在女性患者并能延迟非骨水泥型股骨柄假体的骨长入<sup>[4]</sup>。低骨密度同时也能影响非骨水泥型髋臼杯的初始稳定性。在髋臼假体中从骨长入到微糙化或多孔的表面依靠最初的稳

通讯作者:邓江 E-mail:DJ3666@126.com

Corresponding author: DENG Jiang E-mail:DJ3666@126.com

定程度<sup>[5]</sup>。如果初始的稳定性受到影响,种植体微动可能延缓甚至抑制成骨。机体的骨量在实现初始稳定性方面有着重要作用,但在这个问题上几乎没有有什么研究。立体影像测量分析 (radiostereometric analysis, RSA) 灵敏性好,精确度高,是国际上用于评价人体内置物磨损和稳定性的“金标准”。本研究利用 RSA 检测骨密度正常与骨密度降低对髋臼杯稳定性的影响<sup>[6]</sup>。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料与分组方法

病例来源于 2013 年 10 月至 2015 年 11 月遵义医学院第三附属医院骨科一病区 40 例女性全髋关节置换术患者完整病例资料,术后失访 5 例,1 例死亡。患者均为髋关节骨性关节炎,手术由一组医师完成。基于术前双能 X 线骨密度仪测量(DXA)的最低值,将患者分为骨密度正常组或低骨密度组。其中骨密度组正常 10 例,均为女性;年龄 55~64 岁,平均(58.00±4.22)岁;左侧 6 髋,右侧 11 髋;骨密度 T 值:股骨近端 0.92±0.10,髋关节 1.16±0.11,腰椎 1.03±0.05。低骨密度组 24 例,均为女性;年龄 58~72 岁,平均(65.71±8.19)岁;左侧 8 髋,右侧 9 髋;骨密度 T 值:股骨近端 -1.45±0.06,髋关节 -2.10±0.11,腰椎 -2.30±0.57。两组年龄比较差异无统计学意义 ( $t=1.76, P=0.11$ ),具有可比性。

### 1.2 纳入与排除标准

**1.2.1 纳入标准** (1)全髋关节置换术的适应证:参照 1994 年美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH) 共识性声明指出“全髋关节置换术几乎适用于所有因患髋关节疾病而引起慢性不适和显著功能障碍的患者”。(2)患者性别为女性,患侧髋关节疾病为髋关节骨性关节炎。(3)低骨密度诊断标准:在股骨近端、腰椎及髋关节三者任何一部位的 DXA 测量值, T 值 ≤ -1 作为低骨密度的标准。

**1.2.2 排除标准** 严重的骨质疏松症:在股骨近端、腰椎及髋关节三者任何一部位的 DXA 测量值, T 值 < -3.5 作为严重骨质疏松症的诊断标准,因 Digas 等<sup>[7]</sup>已明确提出严重骨质疏松患者可增加非骨水泥杯位移,故对于严重骨质疏松患者不纳入本研究范围内。

### 1.3 手术方法

采用后外侧入路,所有患者接受非骨水泥陶瓷对陶瓷髋关节假体(DePuy 美国)。半球形钛合金杯有喷砂表面真空等离子喷涂羟基磷灰石(HA)涂层,孔隙率 < 10%,结晶度 > 75%,晶粒尺寸 20~50 μm,厚(60±30) μm,内衬系统均为 Pinnacle 杯。术中髋臼假体下缘与髋臼横韧带相平行,参照髋臼横韧带与髋

臼假体之间的距离,判断髋臼假体的深度。术中髋臼假体保持外展角 45°,前倾角 15°。基于 RSA 成像分析技术在手术后 3、6、12 和 24 个月随访。

用无金属标记处理能力的 RSA 图像,采用 UmRSA 软件 6.0.3.7 版本进行分析。其线性和角运动由 3 条轴(X, Y, Z)确定(图 1)。个体的稳定性通过对严格的臼杯适配平均误差和约束条件的平均误差进行了评价,并对数据进行分析。严格的臼杯适配平均误差和约束条件的平均误差的界限分别保持在 0.35 和 150 左右,所有患者进行双项检查,基于每个双项检查来检查 RSA 的测量精度的差异。RSA 测量的精度(95%置信区间的上限)是臼杯位移在 X 轴 0.35 mm, Y 轴 0.25 mm, Z 轴 0.46 mm,旋转偏移是 X 轴 1.79°, Y 轴 2.03°, Z 轴 1.20°。

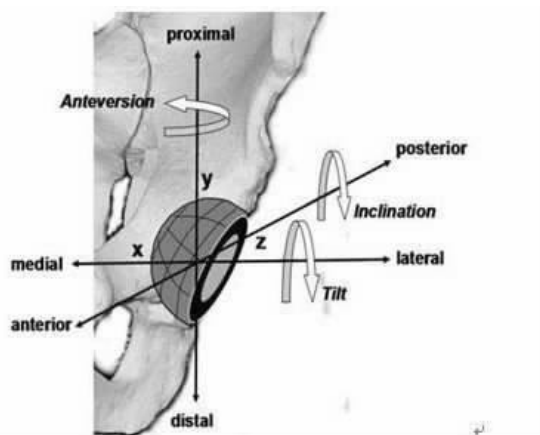


图 1 用于评价髋臼杯位移及旋转的坐标系  
Fig.1 Coordinate system for the evaluation of the migration and rotation of the acetabular cup

### 1.4 观察指标与方法

追踪术后 3、6、12、24 个月髋臼杯的 RSA 图像以测量髋臼的移位,同时追踪术后 3、6、12、24 个月的常规平面片。

### 1.5 疗效评价方法

基于 RSA 图像测量骨密度正常组与低骨密度组 24 个月内的臼杯位移情况,以了解骨密度降低对于非骨水泥臼杯的影响。

### 1.6 统计学处理

使用 SPSS 17.0 进行统计分析。两组年龄比较采用成组设计定量资料的  $t$  检验,术后臼杯位移数据采用配对样本  $t$  检验,多因素分析采用协方差分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组臼杯位移情况比较

术后 3 个月内,骨密度正常组和低骨密度组的

臼杯位移差异均有统计学意义。3 个月内,位移发生在 X 轴(95%置信区间 0.01~0.31,  $P=0.006$ )和 Y 轴(95%置信区间 0.20~0.39,  $P=0.003$ )的情况见表 1 和图 2。

术后 3 个月后,骨密度正常组和低骨密度组臼杯的位移之间差异发生在术后 3 个月和 12 个月之间( $P=0.040$ ),而不是在 12 个月和 24 个月之间( $P=1.000$ )。骨密度正常组患者在 3 个月后的任何时间差异均无统计学意义( $P=0.900$ ),作为臼杯具有稳定性的标志(表 1,图 2)。

### 2.2 两组臼杯旋转情况比较

低骨密度组在 24 个月与骨密度正常组比较,最初的旋转发生在单独的 Z 轴(95%置信区间 -0.26~0.81,  $P=0.006$ ),而其他旋转方向位移组间差异无统计学意义(表 2)。

### 3 讨论

骨密度正常组的患者在术后 3 个月没有显著的臼杯位移,而低骨密度组的患者有轻微且长达 12 个月的持续臼杯迁移,这证实了之前的假设。

在非骨水泥臼杯,假体-骨界面相对移动降低了骨整合的机会,并导致了假体原骨界面纤维组织的形成,损害了假体的初始稳定性<sup>[8]</sup>。在目前的研究中,最近的一项荟萃分析<sup>[4]</sup>,表明髋臼杯位移主要发生沿 Y 轴(近端的位移)。但当研究患者为低骨密度

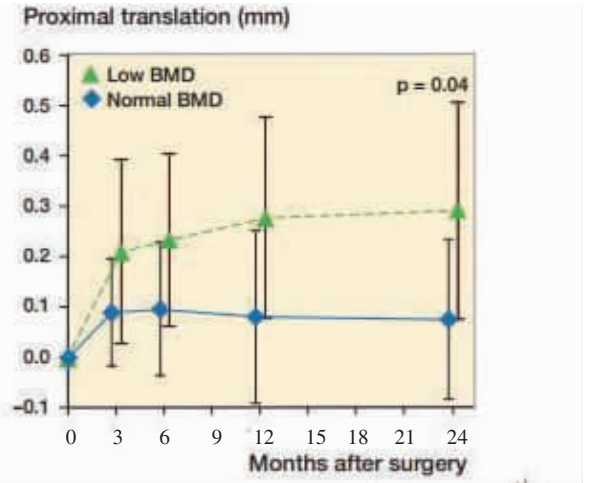


图 2 骨密度正常组与低骨密度组髋臼杯 24 个月位移情况

Fig.2 Displacement of acetabular cup in normal bone density group and low bone density group in 24 months

患者时,其臼杯位移的增加,差异无统计学意义<sup>[9]</sup>。这一发现表明,在没有确切的正常骨密度患者的亚型分析中,低骨密度并不明显影响其 RSA 的研究。本课题即是基于双能 X 线骨密度仪测量来研究髋臼杯的 RSA 位移,研究结果证实 Digas 等<sup>[7]</sup>提出的诊断骨质疏松患者的非骨水泥杯位移增加(如 RSA)的建议。在双磷酸盐治疗的随机对照研究中, Sarri 等<sup>[10]</sup>追踪了髋臼骨密度改变及测量 RSA 的位移来

表 1 两组髋关节骨性关节炎患者术后不同时间髋臼杯位移比较( $\bar{x}\pm s$ , mm)

Tab.1 Comparison of acetabular cup migration of patients with hip joint osteoarthritis between normal BMD or low BMD at different times after operation( $\bar{x}\pm s$ , mm)

组别	例数	术后 3 个月			术后 6 个月			术后 12 个月			术后 24 个月		
		X 轴	Y 轴	Z 轴	X 轴	Y 轴	Z 轴	X 轴	Y 轴	Z 轴	X 轴	Y 轴	Z 轴
骨密度正常组	10	0.07±	0.08±	0.27±	0.14±	0.16±	0.29±	0.17±	0.22±	0.31±	0.19±	0.23±	0.33±
		0.10	0.09	0.04	0.11	0.08	0.06	0.13	0.13	0.07	0.04	0.10	0.02
低骨密度组	24	0.16±	0.29±	0.05±	0.19±	0.33±	0.08±	0.18±	0.32±	0.07±	0.17±	0.31±	0.06±
		0.28	0.31	0.18	0.13	0.24	0.14	0.16	0.14	0.15	0.29	0.12	0.17

注: X 轴为内外方向; Y 轴为上下方向; Z 轴为前后方向

Note: The X axis is the direction of inside and outside. The Y axis is the direction of up and down. The Z axis is the direction of front and rear

表 2 两组髋关节骨性关节炎患者术后 24 个月髋臼杯旋转比较( $\bar{x}\pm s$ , °)

Tab.2 Comparison of acetabular cup rotation of patients with hip joint osteoarthritis between normal BMD and low BMD within 24 months after operation( $\bar{x}\pm s$ , °)

组别	例数	X 轴(向前倾方向旋转)	Y 轴(向内旋转)	Z 轴(向外展方向旋转)
低骨密度组	24	0.24±0.07	-0.01±0.48	0.45±0.62
骨密度正常组	10	-0.67±0.52	0.50±0.13	0.28±0.24
t 值	-	0.98	1.28	3.27
95%置信区间	-	-0.33~0.82	-0.56~0.53	-0.26~0.81
P 值	-	0.330	0.210	0.006

修正臼杯位置,但术前全身 DXA 作为臼杯迁移预测则没有调查。虽然根据术前 DXA 测量分层及随机分析患者,但是并没有报道术前 DXA 状况对臼杯位移的影响。

本研究旨在评估女性患者非骨水泥全髋关节置换术,确定骨密度降低对全髋关节置换术的影响,研究优势在于高度筛查同质人群(低骨密度组),对其采用 RSA 分析术后髋臼杯的位移情况。在纳入研究的患者中,无须任何方式来控制患者的骨密度,所以不同的组的研究人数是不同的。虽然骨密度正常组患者相对较少,但笔者认为它具有代表性。骨密度正常组术后 3 个月后其臼杯处于稳定期,这与预期愈合时间(即骨长入)一致。

髋臼位移对后期的臼杯翻修率的预测价值是在最近被证实的<sup>[9]</sup>,但其机制及其原因鲜为人知。静脉注射唑来磷酸抗骨吸收治疗可以防止杯迁移<sup>[11]</sup>。手术过程本身(全髋关节置换术与非骨水泥髋臼杯假体周围骨密度)会使骨量减少<sup>[12]</sup>。单剂量静脉注射帕米磷酸二钠可以减少假体周围骨质流失<sup>[13]</sup>。如果假体周围骨丢失是不可避免的,骨密度正常组的患者在 RSA 测量结果显示这样的不良重塑不影响臼杯稳定性。事实上,支持这一假说,至少翻修髋臼杯对预防治疗有好处,即使也有阴性结果的报道<sup>[10]</sup>。这对承认低骨密度组患者易发生股骨近端假体周围骨丢失尤为重要<sup>[14]</sup>。但不能排除低骨密度组臼杯位移的增加与术后髋臼假体周围骨量的丢失增加相关的可能性。

陶瓷界面可作为避免金属对金属释放的金属离子和聚乙烯磨损颗粒的副作用<sup>[15]</sup>。使用非弹性的陶瓷界面可能增加骨长入界面的峰值冲击力。从理论上讲,增加的冲击力可能会加剧臼杯在位移中丢失的骨量。然而,一个比较陶瓷对陶瓷界面与聚乙烯对金属界面的 RSA 的研究显示差异无统计学意义<sup>[16]</sup>。

在反对使用非骨水泥臼杯,尤其是在骨量丢失的患者<sup>[17]</sup>,其生物活性羟基磷灰石涂层的临床价值尚不清楚。但是,根据临床研究,羟基磷灰石涂层能帮助有益疏松骨的长入<sup>[18]</sup>。

总之,本研究证明了低骨密度的女性患者在术后 3 个月,增加了非骨水泥杯的位移。将进一步建立长期的临床研究,来探讨任何增加低骨密度患者非骨水泥臼杯位移因素的临床效果。

参考文献

[1] 曹寅生,卢敏,姚共和,等.生物型全髋关节置换术治疗成人髋关节发育不良 29 例回顾性分析[J].中国骨伤,2013,26(11):962-965.  
CAO YS,LU M,YAO GH,et al. Retrospective analysis on total hip arthroplasty for the treatment of developmental dysplasia of the hip in

29 adults[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26 (11):962-965. Chinese with abstract in English.

[2] Lingard EA, Mitchell SY, Francis RM, et al. The prevalence of osteoporosis in patients with severe hip and knee osteoarthritis awaiting joint arthroplasty[J]. Age Ageing, 2010, 39(2):234-239.

[3] 傅晨,刘兴炎,白孟海.骨密度研究综述[J].中国骨伤,2000,13(2):125-126.  
FU C,LIU XY,BAI MH. Review of bone mineral density[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2000, 13(2):125-126. Chinese.

[4] Aro HT, Alm JJ, Moritz N, et al. Low BMD affects initial stability and delays stem osseointegration in cementless total hip arthroplasty in women: a 2-year RSA study of 39 patients[J]. Acta Orthop, 2012, 83(2):107-114.

[5] Illgen R 2nd, Rubash HE. The optimal fixation of the cementless acetabular component in primary total hip arthroplasty[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2002, 10(1):43-56.

[6] Matejcic A, Vidovic D, Nebergall A, et al. New cementless fixation in hip arthroplasty: a radiostereometric analysis[J]. Hip Int, 2015, 25(5):477-483.

[7] Digas G, Thanner J, Anderberg C, et al. Bioactive cement or ceramic/porous coating vs. conventional cement to obtain early stability of the acetabular cup. Randomised study of 96 hips followed with radiostereometry[J]. J Orthop Res, 2004, 22 (5):1035-1043.

[8] 李永奖,张力成,张美超,等.非骨水泥型人工髋关节假体固定界面骨整合力学分析[J].中国骨伤,2014,27(4):316-320.  
LI YJ,ZHANG LC,ZHANG MC,et al. Three - dimensional finite element analysis on mechanical behavior of the bone remodeling and bone integration between the bone-implant interface after hip replacement[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27 (4):316-320. Chinese with abstract in English.

[9] Pijls BG, Nieuwenhuijse MJ, Fiocco M, et al. Early proximal migration of cups is associated with late revision in THA: a systematic review and meta-analysis of 26 RSA studies and 49 survival studies[J]. Acta Orthop, 2012, 83 (6):583-591.

[10] Saari TM, Digas G, Karrholm JN. Risedronate does not enhance fixation or BMD in revision cups: randomised study with three years follow-up[J]. Hip Int, 2014, 24(1):49-55.

[11] Friedl G, Radl R, Stihsen C, et al. The effect of a single infusion of zoledronic acid on early implant migration in total hip arthroplasty. A randomized, double-blind, controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91 (2):274-281.

[12] Digas G, Kärrholm J, Thanner J. Different loss of BMD using uncemented press-fit and whole polyethylene cups fixed with cement: repeated DXA studies in 96 hips randomized to 3 types of fixation[J]. Acta Orthop, 2006, 77(2):218-226.

[13] Wilkinson JM, Stockley I, Peel NF, et al. Effect of pamidronate in preventing local bone loss after total hip arthroplasty: A randomized, double-blind, controlled trial[J]. J Bone Miner Res, 2001, 16 (3):556-564.

[14] Alm JJ, Mäkinen TJ, Lankinen P, et al. Female patients with low systemic BMD are prone to bone loss in Gruen zone 7 after cementless total hip arthroplasty[J]. Acta Orthop, 2009, 80 (5):531-537.

[15] Malviya A, Ramaskandhan J, Holland JP, et al. Metal-on-metal total hip arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92 (7):1675-

1683.

[16] Zhou ZK, Li MG, Börlin N, et al. No increased migration in cups with ceramic-on-ceramic bearing: an RSA study[J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 448: 39-45.

[17] Hailer NP, Garellick G, Kärrholm J. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish hip arthroplasty register[J]. Acta Orthop, 2010, 81 (1): 34-41.

[18] Søballe K, Hansen ES, Brockstedt-Rasmussen H, et al. Fixation of titanium and hydroxyapatite-coated implants in arthritic osteopenic bone[J]. J Arthroplasty, 1991, 6(4): 307-316.

(收稿日期: 2016-05-06 本文编辑: 连智华)

### 致谢《中国骨伤》杂志 2016 年度审稿人和受邀撰稿人

《中国骨伤》杂志编辑委员会及《中国骨伤》杂志社对 2016 年度的审稿人和受邀撰稿人表示衷心地感谢!  
(以姓氏汉语拼音字母为序)

- |     |                    |     |                   |
|-----|--------------------|-----|-------------------|
| 蔡 璇 | 西安交通大学医学院第二附属医院    | 桑志成 | 中国中医科学院望京医院       |
| 常 晓 | 中国医学科学院北京协和医院      | 孙常太 | 北京医院              |
| 陈世益 | 复旦大学附属华山医院         | 孙 钢 | 中国中医科学院望京医院       |
| 陈维善 | 浙江大学医学院第二附属医院      | 孙天胜 | 解放军陆军总医院          |
| 董福慧 | 中国中医科学院望京医院        | 孙铁铮 | 北京大学人民医院          |
| 董 健 | 复旦大学附属中山医院         | 谭明生 | 中日友好医院            |
| 范顺武 | 浙江大学附属邵逸夫医院        | 唐佩福 | 解放军总医院            |
| 房世源 | 中国中医科学院望京医院        | 田光磊 | 北京积水潭医院           |
| 高伟阳 | 温州医学院附属第二医院        | 汪建华 | 宁波大学医学院附属医院       |
| 高玉锜 | 第二军医大学附属第三医院       | 王 宸 | 东南大学附属中大医院        |
| 郭 玲 | 中国中医科学院望京医院        | 王军强 | 北京积水潭医院           |
| 郭 卫 | 北京大学人民医院           | 王坤正 | 西安交通大学附属第二医院      |
| 何升华 | 深圳市中医院             | 王庆甫 | 北京中医药大学附属第三医院     |
| 贺高乐 | 西安市红十字会            | 王序全 | 第三军医大学附属西南医院      |
| 贺西京 | 西安交通大学医学院第二附属医院    | 王拥军 | 上海中医药大学附属龙华医院     |
| 洪 浩 | 同济大学附属同济医院         | 温建民 | 中国中医科学院望京医院       |
| 黄 涛 | 中国医科大学附属第一医院       | 吴泰相 | 四川大学华西医院          |
| 黄迅悟 | 解放军第 309 医院        | 伍 骥 | 解放军空军总医院          |
| 胡良平 | 军事医学科学院生物医学统计学咨询中心 | 徐华梓 | 温州医科大学附属第二医院      |
| 蒋电明 | 重庆医科大学附属第一医院       | 徐荣明 | 宁波市第六医院           |
| 蒋 青 | 南京大学医学院附属鼓楼医院      | 徐向阳 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院   |
| 蒋协远 | 北京积水潭医院            | 许硕贵 | 第二军医大学附属长海医院      |
| 康一凡 | 第二军医大学附属第三医院       | 杨自权 | 山西医科大学第二医院        |
| 李为农 | 中国中医科学院望京医院        | 殷岳杉 | 北京中医药大学附属第三医院     |
| 李忠海 | 解放军总医院第一附属医院       | 俞光荣 | 上海同济大学附属同济医院      |
| 梁晓军 | 西安交通大学医学院附属红十字会    | 余家阔 | 北京大学第三医院运动医学研究所   |
| 吕 桦 | 上海中医药大学附属曙光医院      | 袁 文 | 第二军医大学附属长征医院      |
| 刘 璠 | 南通大学附属医院           | 张保中 | 中国医学科学院北京协和医院     |
| 刘凤祥 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院  | 张功林 | 兰州军区总医院创伤骨科研究所    |
| 刘晓光 | 北京大学第三医院骨科         | 张洪美 | 中国中医科学院望京医院       |
| 刘 洋 | 第二军医大学附属长征医院       | 张建政 | 解放军陆军总医院全军创伤骨科研究所 |
| 刘玉杰 | 解放军总医院             | 张 磊 | 中国中医科学院望京医院       |
| 刘 智 | 解放军陆军总医院           | 张世民 | 中国中医科学院望京医院       |
| 卢 明 | 湖南师范大学附属第二医院       | 张西峰 | 解放军总医院            |
| 吕 智 | 山西医科大学第二医院         | 张英泽 | 河北医科大学第三医院        |
| 马信龙 | 天津医院               | 赵建宁 | 南京军区南京总医院         |
| 马玉峰 | 北京中医药大学附属第三医院      | 赵 平 | 解放军空军总医院          |
| 马远征 | 解放军第 309 医院        | 赵 勇 | 中国中医科学院望京医院       |
| 梅 炯 | 上海同济大学附属同济医院       | 周东生 | 山东省立医院山东省骨科医院     |
| 秦世炳 | 首都医科大学附属胸科医院       | 周 卫 | 中国中医科学院望京医院       |
| 邱 勇 | 南京大学医学院附属鼓楼医院      | 朱振安 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院 |
| 阮狄克 | 解放军海军总医院           |     |                   |