

· 临床研究 ·

多层螺旋 CT 多层面重组定量评价 Colles 骨折的可行性研究

陈久尊¹, 林锋¹, 周胜法¹, 陈伟¹, 万梦楠², 何家维¹, 郑显秋², 代敏¹

(1. 温州医科大学附属第二医院放射科, 浙江 温州 325000; 2. 温州市瓯海区第三人民医院放射科, 浙江 温州 325000)

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT(MSCT)多层面重组图像(MPR)定量评价 Colles 骨折的可行性和可靠性。方法:自 2011 年 6 月至 2014 年 6 月,选取拍摄腕关节正侧位 X 线片并行 MSCT 扫描的 Colles 骨折患者 36 例,男 11 例,女 25 例;年龄 35~72 岁,平均(42.5±5.4)岁。均在外伤后 2 d 内进行 X 线片和 CT 检查,检查图像均通过 PACS 局域网传送到工作站,根据 X 线正侧位片及 MSCT-MPR 图像分别进行远骨折块背侧嵌插深度、掌倾角和腕关节面塌陷错位度进行测量,间隔 2 周后再重复测量 1 次。比较前后 2 次测量结果及其相关性。结果:36 例患者中 X 线和 MPR 均能测量掌倾角,嵌插深度 21 例及关节面塌陷错位 16 例;伤后 2 d 的 X 线片测得掌倾角、嵌插深度和关节面塌陷度分别为(12.5±3.6)°、(4.5±2.1) mm、(3.7±1.6) mm,2 周后分别为(4.8±2.2)°、(6.4±3.6) mm、(2.5±1.2) mm;前后比较各参数差异有统计学意义,中低度相关($r=0.681, 0.640, 0.345$)。MPR 图像伤后 2 d 测量分别是(14.5±5.3)°、(4.2±1.2) mm、(5.7±2.3) mm,2 周后分别为(13.2±2.6)°、(4.7±2.2) mm、(4.6±2.1) mm;前后比较,关节面塌陷度有差异,其余差异无统计学意义($P>0.05$),具有中度以上相关性($r=0.954, 0.854, 0.642$)。X 线片测量的掌倾角、嵌插深度和关节面塌陷度与 MPR 比较,差异有统计学意义($P<0.05$),具有低或中度相关性($r=0.454, 0.532, 0.378$)。结论:借助 MSCT 的 MPR 图像,可对 Colles 骨折进行多个参数测量,作出定量评价,且重复测量可靠性更好。

【关键词】 Colles 骨折; X 线; 体层摄影术,螺旋计算机; 多层面重组

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.01.004

Quantitative evaluation of Colles' fracture by Multislice CT multiplanner reconstruction: a feasibility study CHEN Jiu-zun, LIN Feng, ZHOU Sheng-fa, CHEN Wei, WAN Meng-nan, HE Jia-wei*, ZHENG Xian-qiu, and DAI Min. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate the feasibility and reliability on the quantitative evaluation of Colles' fracture by multislice CT (MSCT) multiplanner reconstruction (MPR). **Methods:** A total of 36 patients with Colles' fracture from July 2011 to July 2014 were investigated in this study. There were 11 males and 25 females with a mean age of (42.5±5.4) years old (ranged 35 to 72 years). All the patients underwent anteroposterior and lateral X-ray films and MSCT scans on wrist joints within 2 days after trauma. Images were sent to the workstation through picture archiving and conserving system (PACS). One associate chief physician independently and respectively measured the dorsal intercalation depth of distal fracture block, palmar angle and dislocation degree of wrist articular surface collapse on anteroposterior and lateral X-ray film and MSCT-MPR. The time interval between the two measurements was 2 weeks. All the data between the first and second measurement on X-ray and MPR and the mean value between the X-ray and MPR was examined with paired t-test. The pearson analyzed their correlation. **Results:** Among the 35 cases, 35 cases of palmar angle, 21 cases of intercalation depth and 16 cases of dislocation of wrist articular surface collapse could be measured on both X-ray and MPR. For the above parameters, the first measurement results were (12.5±3.6)°, (4.5±2.1) mm, (3.7±1.6) mm and the second measurement results were (4.8±2.2)°, (6.4±3.6) mm, (2.5±1.2) mm on X-ray films respectively. The first measurement results on MPR were (14.5±5.3)°, (4.2±1.2) mm, (5.7±2.3) mm, and the results were (13.2±2.6)°, (4.7±2.2) mm, (4.6±2.1) mm for the second measurement respectively. The three parameters between the first and second measurement on plain film had statistical difference and low correlation ($r=0.681, 0.640, 0.345, P<0.05$). The data between the first and second measurement on MPR showed that the dislocation degree of wrist articular surface collapse had statistical difference ($P<0.05$) and no statistical significance was found for the other two parameters ($P>0.05$),

基金项目:温州市科技局科技项目(编号:Y20130218);温州市瓯海区科技发展计划项目(编号:20143001)

Fund program: Wenzhou Science and Technology Projects (No. Y20130218)

通讯作者:何家维 E-mail:hejw505@163.com,

Corresponding author: HE Jia-wei E-mail:hejw505@163.com

with the moderate correlation ($r=0.954, 0.854, 0.642$). The three parameters had low or moderate correlation with each other on X-ray ($r=0.454, 0.532, 0.378, P<0.05$), compared with the mean value on MPR. **Conclusion:** Using MSCT MPR images may carry on the multiple parameter measurement of Colles fracture, to make quantitative evaluation, and repeated measurement is better reliability.

KEYWORDS Colles' fracture; X-rays; Tomography, spiral computed; Multiplanner reconstruction

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(1): 13-17 www.zggszz.com

Colles 骨折是临床常见骨折, 多见于中老年妇女, 大多采取保守治疗, 少部分行手术治疗, 临床医师常关注骨折断端的移位、成角、嵌插及关节面塌陷程度等, 这涉及到精准治疗时手法运用, 治愈后功能恢复的判断等^[1-3]。过去这些参数基本通过 X 线片进行观察和测量, 但其检查的局限性影响到病损评价的准确性^[4]。笔者发现多层螺旋 CT(MSCT)多层面重组(MPR)同样可以对许多患者进行该方面的评价, 且准确性更高。本文回顾研究 35 例满足测量要求的 Colles 骨折患者, 探讨借助 MSCT-MPR 进行 Colles 骨折后定量评价病损的可行性和可靠性。

1 临床资料

自 2011 年 6 月至 2014 年 6 月, 选取经临床检查及影像学检查后诊断为 Colles 骨折, 且影像图像能满足测量需要的 36 例患者, 其中男 11 例, 女 25 例; 年龄 35~72 岁, 平均 (42.5 ± 5.4) 岁; 左侧 16 例, 右侧 20 例。所有入组患者在外伤后 2 d 内进行 X 线片和 CT 检查, 其中除 12 例患者有石膏固定外, 未进行手术治疗。

2 检查方法

X 线检查采用西门子或飞利浦 DR 摄片机, 拍摄包括桡骨远端及腕关节在内的标准正侧位。CT 检查采用 Philips Brilliance 16 或 256 螺旋扫描机, 患者仰卧且患肢置于身体一侧, 或身体俯卧于床上, 前臂置于扫描孔内, 扫描范围包括桡骨远端及腕关节^[5]。扫描参数: 120 kV, 200~280 mA, 扫描层厚 0.45~1.5 mm, 重建层厚 1~5 mm (本研究 MPR 统一采用 3 mm 层厚), 螺距 1.0, 标准算法, 矩阵 512×512。

所有 X 线片及 CT 图像经图像存贮和传输系统(PACS)局域网传送至工作站, 由 1 位从事骨关节影像诊断的副主任医师, 在工作站上首先根据 X 线平片及 MPR 图像质量而确定可以进行参数测量的病例, 而后分别独立根据 X 线片及 MSCT-MPR 图像进行病损参数测量, 间隔 2 周后, 重复测量 1 次。

3 结果

36 例患者经 X 线平片计 MSCT-MPR 图像判断, 进行掌倾角、背侧嵌插深度及关节面塌陷度测量分别为 35 例、21 例和 16 例。掌倾角(α), 即测量由在茎突水平垂直于桡骨长轴的线与连接桡骨关节面背侧与掌侧的切线形成的角(图 1-2); 背侧断端嵌

插深度, 即在桡骨背侧测量近远断面错位的距离(图 3); 关节面塌陷深度(h), 即桡骨关节面骨折后其连续圆滑度破坏, 关节面出现阶梯状塌陷, 本研究统一规定测量矢状位或侧位的塌陷高度(图 4)。

X 线平片伤后 2 d 测量的掌倾角、背侧断端嵌插深度及关节面塌陷深度分别为 (12.5 ± 3.6)°、(4.5 ± 2.1) mm、(3.7 ± 1.6) mm, 2 周后分别为 (4.8 ± 2.2)°、(6.4 ± 3.6) mm、(2.5 ± 1.2) mm; 前后 3 个参数比较差异有统计学意义, 具有中低度相关($r=0.681, 0.640, 0.345$)(SPSS 19.0 软件包)。根据 MPR 图像伤后 2 d 测量的分别是 (14.5 ± 5.3)°、(4.2 ± 1.2) mm、(5.7 ± 2.3) mm, 2 周后分别为 (13.2 ± 2.6)°、(4.7 ± 2.2) mm、(4.6 ± 2.1) mm; 前后比较, 除了关节面塌陷度存在差异, 其余差异均无统计学意义($P>0.05$), 具有中度以上相关性($r=0.954, 0.854, 0.642$)。对 3 个参数前后两侧测量数据分别计算均数, 比较差异均存在统计学意义($P<0.05$), 且具有低或中等相关性($r=0.454, 0.532, 0.378$)。结果见表 1-3。

4 讨论

4.1 Colles 骨折的临床及定量评价的参数测量

把桡骨远端 3 cm 以内的所有向背侧移位, 掌侧成角, 背侧骨皮质嵌插的骨折统称为 Colles 骨折^[1], 并常通过测量掌倾角、尺偏角、腕角、桡长等来定量评价病损程度及腕关节稳定性, 其中掌倾角对评价腕关节功能尤其重要, 因为它影响掌曲角度, 并可导致腕关节不稳, 临床上出现腕关节疼痛、握力受限、旋转功能障碍等, 所以临床治疗前后非常关注掌倾角的大小及变化^[6], 为此本研究为了简化常规参数测量, 仅选择掌倾角测量以评价测量的准确性。此外, 笔者发现其他一些文献中很少测量的某些参数, 如背侧嵌插深度、背侧成角及关节面塌陷度可能对 Colles 骨折病损程度及预后判断具有更重要价值, 具体有以下几方面意义: (1) 骨折远端背侧成角, 涉及到桡骨断端对线情况, 治疗的重要目的就是恢复断端对位对线, 所以观察背侧成角变化很重要, 但断端成角与掌倾角具有一定关联性, 本研究为了简化研究程序, 不进行背侧成角的测量; (2) 桡骨背侧嵌插深度, 涉及到断端错位情况, 不同的成角及错位在治疗复位时手法及牵引力度不同^[2-3, 7]; (3) 关节面塌陷高度, 腕关节面的平整度, 对腕关节功能回复相



图 1 腕关节侧位 X 线平片上掌倾角测量及背侧嵌插深度测量示意图;茎突水平垂直于桡骨长轴的线 d 与连接桡骨关节面背侧与掌侧的切线 c 形成的角即掌倾角 α ;桡骨背侧骨皮质断裂、错位嵌插,近断端面 a 与远断端面 b 的间距即嵌插深度 h 图 2 MSCT 矢状面的 MPR 图测量掌倾角示意图:垂直于桡骨长轴的线 b 与连接桡骨关节面背侧与掌侧的切线 a 形成的角即掌倾角 γ 图 3 MSCT 矢状面的 MPR 图测量桡骨背侧嵌插深度示意图:桡骨背侧骨皮质断裂、错位嵌插,近断端面 a 与远断端面 b 的间距即嵌插深度 h 图 4 桡骨关节面塌陷测量示意图:MSCT 矢状面 MPR 图示 Colles 骨折后关节面塌陷度 h

Fig.1 Measurement sketch of palmar angle and dorsal intercalation depth on lateral X-ray film for wrist joint:One line (d) perpendicular to the long axis of radius on belemnoid level, a tangent line (c) connecting the dorsal and palmar side of radius articular surface, line c and line d intersect the palmar angle (α);For fracture, dislocation and intercalation of radius dorsal cortical bone, the distance between proximal fragmental surface (a) and distal fragmental surface (b) is the intercalation depth (h) **Fig.2** Measurement sketch of palmar angle on MPR with MSCT in sagittal plane:One line (b) perpendicular to the long axis of radius on belemnoid level, a tangent line (a) connecting the dorsal and palmar side of radius articular surface, line c and line d intersect the palmar angle (γ) **Fig.3** Measurement sketch of dorsal intercalation depth of radius on MPR with MSCT in sagittal plane:For fracture, dislocation and intercalation of radius dorsal cortical bone, the distance between proximal fragmental surface (a) and distal fragmental surface (b) is the intercalation depth (h) **Fig.4** Measurement sketch of dislocation degree of radius articular surface collapse: The dislocation degree (h) of articular collapse after Colles' fracture on MPR with MSCT

表 1 Colles 骨折 36 例患者病损参数 X 线测量

Tab.1 Measurement of the parameter by X-ray of 36 patients with Colles fracture

测量参数	例数	伤后 2 d	2 周	t 值	P 值	r 值
掌倾角($^{\circ}$)	35	12.5 \pm 3.6	4.8 \pm 2.2	4.52	0.000	0.681
嵌插深度(mm)	21	4.5 \pm 2.1	6.4 \pm 3.6	3.01	0.013	0.640
关节面塌陷(mm)	16	3.7 \pm 1.6	2.5 \pm 1.2	3.45	0.004	0.345

表 2 Colles 骨折 36 例患者病损参数 MSCT-MPR 测量

Tab.2 Measurement of the parameter of 36 patients with Colles fracture by MSCT-MPR

测量参数	例数	伤后 2 d	2 周	t 值	P 值	r 值
掌倾角($^{\circ}$)	35	14.5 \pm 5.3	13.2 \pm 2.6	1.72	0.107	0.954
嵌插深度(mm)	21	4.2 \pm 1.2	4.7 \pm 2.2	1.85	0.085	0.854
关节面塌陷(mm)	16	5.7 \pm 2.3	4.6 \pm 2.1	2.35	0.032	0.642

表 3 Colles 骨折 36 例患者病损参数 X 线及 MPR 测量比较

Tab.3 Comparison of measurement between X-ray and MPR of 36 patients with Colles fracture

测量参数	例数	X 线	MPR	t 值	P 值	r 值
掌倾角($^{\circ}$)	35	8.4 \pm 4.1	13.8 \pm 6.5	4.21	0.000	0.454
嵌插深度(mm)	21	5.1 \pm 2.4	4.5 \pm 2.6	2.52	0.020	0.532
关节面塌陷(mm)	16	3.2 \pm 2.4	5.2 \pm 4.0	2.94	0.014	0.378

当重要,文献中认为高度 2 mm 以上可能预后不佳^[8]。Colles 骨折类型复杂,有位于关节外而有累及关节面的,有的简单有的复杂^[9];在定量评价病损时,同一患者有的参数便于测量,有的则不便或不能测量,有的 X 线能测量,而 MSCT-MPR 不能测量,有的则相反。本研究中通过一名副主任医师首先观察,选择 35 例图像清晰的患者,并最终确认掌倾角、背侧嵌插深度及关节面塌陷度 X 线片和 MPR 均能测量各 35、21、16 例,而后进行回顾性重复测量,以便观察两种方法对各参数测量的准确性和重复性。

4.2 Colles 骨折的 X 线片检查及定量评价

X 线片检查是 Colles 骨折后首选且必选的检查方式,临床医师往往根据正侧位的 X 线片,并通过测量相关参数来评价病损范围和程度,及进行分型、分度和分级等^[9-10],由此选择合适的治疗方式和手法,并判断预后腕关节稳定性及功能恢复情况^[4]。然而,桡腕部解剖精细,结构复杂,Colles 骨折往往涉及到尺桡骨远端,桡腕及桡尺关节,以及腕骨间关节等损伤,常规 X 线片检查可能影响到病损判断的准确性,尤其是定量评价的准确性,还有一些患者在石膏固定的情况下摄片,更是影响观察和测量。本研究中虽然规定一名医师在 PACS 工作站上借助计算机测量,但借助 X 线片重复测量掌倾角、背侧嵌插深度及关节面塌陷度时差异也都存在统计学意义 ($P < 0.05$),且有中或低度相关性 ($r=0.681$ 、 0.640 和 0.345),表明借助 X 线片对 Colles 骨折治疗前后通过测量相关参数来评价疗效的准确性降低,这影响到病损的准确评价及疗效的随访观察。

4.3 MSCT 定量评价 Colles 骨折优势和注意事项

借助 MSCT-MPR 进行腕关节病损定量评价参数的测量尚未见文献详尽报道。有学者认为 MSCT 冠状位 MPR 相当于 X 线正位片,矢状位 MPR 相当于侧位片^[11]。笔者发现借助 MPR 图像可进行掌倾角、尺偏角、腕角、桡长等参数测量,同时在矢状位的 MPR 上可以观察桡骨背侧嵌插和断端成角情况,也可观察测量关节面塌陷错位情况。本研究所选择测量的 3 个参数,有 2 个重复测量差异无统计学意义,仅有 1 个有差异,而借助 X 线平片测量均存在差异,表明在 MPR 图像上重复测量其准确性更高,整体相关性更好($r=0.681$ 、 0.640 和 0.345)。其主要原因有:(1)MPR 图像是医师在工作站上根据测量需要,自行沿桡骨中心轴线进行矢状位重建,能更好地保证测量图像的一致性和准确性;(2)MPR 图像与 X 线片比较没有重叠结构影响,尤其对于一些严重粉碎性骨折患者,MPR 图像测量可能更具优势;(3)PACS 工作站具有角度和长度的测量工具,计算机自

动测量有利于减少误差。同时,笔者也发现 MPR 重复测量关节面塌陷度是存在差异的($P < 0.05$),且有些参数相关性并不高,可能是 MPR 是二维重建图像,每次测量的图像并不能全面反映病损情况,虽然每次重建的测量图像尽可能沿桡骨中心轴线,且统一规定在矢状位图像上测量,但难免产生偏差;再者,关节面塌陷高差很小,稍有偏差可能就明显影响评价的准确性。本研究也进行 X 线片及 MPR 这两种不同检查方式间的比较,掌倾角等 3 个被测量的参数在 MPR 上和 X 线平片上测量的结果差异均有统计学意义,但相关性不高,即同一个医师在不同图片上测量同一参数也是有明显差异的,所以在评价复查患者时最好由同一医师,在同一种图片上测量(如统一规定正中矢状位 MPR),且具有统一的图像重建方法(如窗宽窗位的一致性),如此有可能进一步减少测量误差,保证在随访复查中测量的准确性和可比性,对疗效作出比较客观而准确的评价。

Colles 骨折为常见而多发骨折,及时、恰当而准确处理能加速康复,减少并发症,增加腕关节的稳定性。X 线片一直是骨折后首选的检查方式,但其局限性可能造成轻微骨折漏诊,复杂骨折分型欠准确,定量评价时参数测量可靠性低。现今临床为了精准治疗的需要,许多患者外伤后行 MSCT 检查,毫无疑问这能提高 Colles 骨折诊断和分型的准确性。借助 MPR 图像许多患者可以进行某些相关参数的测量,且重复测量准确性更高,这为 Colles 骨折的定量评价提供了一种新方法,值得试用。

参考文献

- [1] 赵亮,汤译博,苏佳灿. 桡骨远端骨折研究进展[J]. 中国骨伤, 2010, 23(8): 638-641.
Zhao L, Tang YB, Su JC. Research advancement of the distal radius fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(8): 638-641. Chinese with abstract in English.
- [2] 董万涛,吕泽斌,宋敏. 三柱理论在 Colles 骨折手法复位、小夹板固定及早期康复功能锻炼中的指导作用[J]. 中国骨伤, 2014, 27(6): 478-481.
Dong WT, Lyu ZB, Song M. Guiding role of three column theory in manipulative reduction, small splint fixation and early rehabilitative exercises for colles fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(6): 478-481. Chinese with abstract in English.
- [3] Kreder HJ, Hanel DP, Agel J, et al. Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(6): 829-836.
- [4] 潘长卿,叶淦湖,霍力为,等. Colles 骨折 X 线征象及临床意义[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2009, 17(12): 24-26.
Pan CQ, Ye GH, Huo LW, et al. The X-ray Manifestation of Colles fracture and its implications[J]. Zhongguo Zhong Yi Gu Shang Ke Za Zhi, 2009, 17(12): 24-26. Chinese.
- [5] 何家维,陈久尊,严志汉,等. 桡骨远端骨折 CT 扫描体位和成像

- 方位的选择[J]. 医学影像学杂志, 2011, 21(10): 1549-1552.
- He JW, Chen JZ, Yan ZH, et al. The choice of the positions of the CT scan and imaging azimuth in the distal radius fracture[J]. Yi Xue Ying Xiang Xue Za Zhi, 2011, 21(10): 1549-1552. Chinese.
- [6] Bohl DD, Lese AB, Patterson JT, et al. Predicting radiographic changes at the first visit following operative repair of distal radius fractures[J]. J Hand Surg Am, 2015, 40(1): 49-56.
- [7] 王树, 王加宽, 顾加祥, 等. 桡骨远端骨折复位后腕腕关节形态学特征与腕关节功能的相关性研究[J]. 中华手外科杂志, 2014, 30(5): 330-332.
- Wang S, Wang JK, Gu JX, et al. Association of radiocarpal joint morphological characteristics and wrist function following distal radial fracture reduction[J]. Zhonghua Shou Wai Ke Za Zhi, 2014, 30(5): 330-332. Chinese.
- [8] 于治涛, 余俊东. 不同分型桡骨远端骨折保守治疗疗效分析[J]. 中国骨伤, 2010, 23(1): 160-161.
- Yu ZT, Yu JD. Clinical study on the treatment of different distal radius fractures without operation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(1): 160-161. Chinese with abstract in English.
- [9] Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae-shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study [J]. Acta Orthop Scand, 1967, 108: 155.
- [10] Kraus M, Röderer G, Max M, et al. Influence of fracture type and surgeon experience on the emission of radiation in distal radius fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2013, 133(7): 941-946.
- [11] Jiang JJ, Phillips CS, Levitz SP, et al. Risk factors for complications following open reduction internal fixation of distal radius fractures [J]. J Hand Surg Am, 2014, 39(12): 2365-2372.
- (收稿日期: 2015-03-12 本文编辑: 李宜)

致谢《中国骨伤》杂志 2015 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 2015 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)

- | | | | |
|-----|--------------------|-----|-------------------|
| 陈百成 | 河北医科大学第三医院 | 孙常太 | 北京医院 |
| 董福慧 | 中国中医科学院望京医院 | 孙 钢 | 中国中医科学院望京医院 |
| 董 健 | 复旦大学附属中山医院 | 孙天胜 | 北京军区总医院 |
| 范顺武 | 浙江大学附属邵逸夫医院 | 孙铁铮 | 北京大学人民医院 |
| 房世源 | 中国中医科学院望京医院 | 谭明生 | 中日友好医院 |
| 郭 卫 | 北京大学人民医院 | 唐佩福 | 解放军总医院骨科 |
| 海 涌 | 北京朝阳医院 | 田光磊 | 北京积水潭医院 |
| 何升华 | 深圳市中医院 | 汪建华 | 宁波大学医学院附属医院 |
| 贺西京 | 西安交通大学医学院第二附属医院 | 王 宸 | 东南大学附属中大医院 |
| 黄 强 | 北京积水潭医院 | 王军强 | 北京大学积水潭医院 |
| 黄蓉蓉 | 中国人民解放军空军总医院骨科 | 王序全 | 第三军医大学附属西南医院 |
| 黄 涛 | 中国医科大学附属第一医院 | 伍 骥 | 北京空军总医院 |
| 胡良平 | 军事医学科学院生物医学统计学咨询中心 | 徐荣明 | 宁波市第六医院 |
| 姜允琦 | 复旦大学附属中山医院骨科 | 徐向阳 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 蒋电明 | 重庆医科大学附属第一医院 | 许硕贵 | 第二军医大学附属长海医院 |
| 蒋协远 | 北京大学积水潭医院 | 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 | 俞光荣 | 上海同济大学附属同济医院 |
| 李忠海 | 解放军总医院第一附属医院 | 张保中 | 中国医学科学院北京协和医院 |
| 梁晓军 | 西安交通大学医学院附属红会医院 | 张功林 | 兰州军区总医院创伤骨科研究所 |
| 吕 桦 | 上海中医药大学附属曙光医院 | 张洪美 | 中国中医科学院望京医院 |
| 刘玉杰 | 中国人民解放军总医院 | 张建政 | 北京军区总医院全军创伤骨科研究所 |
| 刘 智 | 北京军区总医院 | 张 磊 | 中国中医科学院望京医院 |
| 吕 智 | 山西医科大学第二医院 | 张世民 | 中国中医科学院望京医院 |
| 马信龙 | 天津医院 | 张英泽 | 河北医科大学第三医院 |
| 马远征 | 中国人民解放军 309 医院 | 赵建宁 | 南京军区南京总医院 |
| 梅 炯 | 上海同济大学附属同济医院 | 赵 平 | 中国人民解放军空军总医院 |
| 秦世炳 | 首都医科大学附属胸科医院 | 赵 勇 | 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 | 周勇刚 | 解放军总医院骨科 |
| 阮狄克 | 中国人民解放军海军总医院 | 朱振安 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院 |
| 桑志成 | 中国中医科学院望京医院 | | |