

· 临床研究 ·

闭合复位石膏托固定加石膏外牵引治疗儿童肱骨髁上骨折的病例对照研究

康宇翔, 卫小春, 李海明

(山西医科大学第二医院骨科, 山西 太原 030001)

【摘要】 目的: 比较闭合复位石膏托固定加石膏外牵引疗法与手术治疗无神经血管合并症的儿童闭合性 Gartland III 型肱骨髁上骨折的临床疗效。**方法:** 自 2009 年 6 月至 2012 年 6 月, 对 151 例儿童无神经血管损伤合并症的闭合性肱骨髁上骨折的临床资料进行回顾性分析, 骨折均为 Gartland III 型, 其中男 87 例, 女 64 例; 年龄 1~12 岁, 平均 5.3 岁。采用闭合复位石膏托外固定治疗 76 例(保守组), 手术切开复位克氏针内固定 75 例(手术组)。记录并对比分析两组的骨折愈合时间、肘关节功能锻炼时间、肘关节功能恢复情况; 采用 Flynn 肘关节功能评分标准对临床疗效进行评定。**结果:** 151 例患儿均获随访, 平均 18.3 个月(6~36 个月)。保守组的骨折愈合时间及功能锻炼时间明显短于手术组($P < 0.001$)。两组肘关节屈伸活动度丢失量及提携角比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。采用 Flynn 等评定标准对临床疗效进行评估: 保守组优 31 例, 良 35 例, 可 7 例, 差 3 例; 手术组优 27 例, 良 30 例, 可 17 例, 差 1 例; 两组疗效比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:** 闭合复位石膏托固定加石膏外牵引治疗无神经血管损伤合并症的儿童闭合性 Gartland III 型肱骨髁上骨折, 疗效与手术治疗相当, 骨折愈合时间短, 便于早期锻炼肘关节, 是一种较为理想的治疗选择。

【关键词】 肱骨骨折; 牵引术; 外固定器; 外科手术; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.07.006

Case-control study on close reduction and plaster slab fixation combined with plaster external traction for the treatment of pediatric Gartland type III supracondylar humerus fractures KANG Yu-xiang, WEI Xiao-chun, and LI Hai-ming. Department of Orthopaedics, Shanxi Medical University Second Hospital, Taiyuan 030001, Shanxi, China

ABSTRACT Objective: To compare the therapeutic effects between close reduction and plaster slab fixation combined with plaster external traction and operation for the treatment of pediatric closed Gartland type III supracondylar humerus fractures without neurovascular injury complications. **Methods:** From June 2009 to June 2012, 151 children with closed Gartland III supracondylar humerus fractures were retrospectively studied and divided into two groups, including 87 boys and 64 girls, ranging in age from 1 to 12 years old with an average of 5.3 years old. Among them, 76 children (conservative group) were treated with close reduction and plaster slab fixation combined with plaster external traction; 75 children (operation group) underwent surgical operation. The time of elbow joint function exercise, the healing time of fracture, the function recovery of elbow joint and carrying angle was recorded and analyzed. The therapeutic effects were evaluated by the Flynn criteria system. **Results:** All patients were followed up from 6 to 36 months (18.3 months on average). The average time of fracture healing and elbow joint functional exercise of the conservative group was shorter than those of operation group ($P < 0.001$). Motion range of the elbows and carrying angle of two groups were no statistical difference ($P > 0.05$). According to Flynn criteria system, in conservative group, the result was excellent in 31 cases, good in 35, fair in 7, and poor in 3; in operation group, 27 in excellent, 30 in good, 17 in fair and 1 in poor; there was no significant difference between two groups in therapeutic effects ($P > 0.05$). **Conclusion:** Close reduction and plaster slab fixation combined with plaster external traction in treatment of pediatric closed Gartland type III supracondylar humerus fractures without neurovascular injury complications, which has similar effect to surgical treatment, and the time of fracture healing and elbow joint function exercise are significantly shorter.

KEYWORDS Humeral fractures; Traction; External fixators; Surgical procedures, operative; Case-control studies
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(7):555-559 www.zggszz.com

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 81171676)

Fund program: National Natural Science Foundation of China (No. 81171676)

通讯作者: 卫小春 E-mail: weixiaochun06@163.com

Corresponding author: WEI Xiao-chun E-mail: weixiaochun06@163.com

肱骨髁上骨折是儿童常见的骨折, 占小儿四肢骨折的 3%~7%, 其中伸直型占 90% 左右, 多发生于非优势侧^[1]。国际上常用的骨折分型是 Gartland 分型法^[2], 其中 III 型指骨折断端完全移位, 前后侧皮质均断裂。此型骨折若早期处理不当易并发肘内翻畸

形、肘关节挛缩僵硬，甚至发生前臂筋膜室综合征，导致 Volkmann 挛缩。治疗该型骨折的方法主要为保守和手术治疗。有报道采用闭合复位、经皮克氏针内固定疗法，收到了很好的效果^[3]。对于该型骨折，手术治疗方面的研究讨论较多，然而对于闭合复位石膏托固定加石膏外牵引的保守治疗疗效研究甚少。自 2009 年 6 月至 2012 年 6 月，对收治的 151 例儿童无血管神经合并症的闭合性 Gartland III 型肱骨髁上骨折进行回顾性分析，报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本组 151 例，男 87 例，女 64 例；年龄 1~12 岁，平均 5.3 岁。闭合复位石膏托外固定配合鹰嘴石膏外悬吊牵引治疗 76 例(保守组)，手术治疗 75 例(手术组)。两组性别构成、年龄、伤侧构成比较差异无统计学意义，具有可比性($P>0.05$)，见表 1。

表 1 两组 Gartland III 型肱骨髁上骨折患者手术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between two groups with Gartland type III supracondylar humerus fractures before operation

Table with 2 columns and 2 rows, mostly blank space.

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：年龄 1~12 岁，Gartland III 型肱骨髁上骨折，受伤至接受治疗时间不超过 2 周。排除标准：开放性骨折，合并神经血管损伤，骨骺分离的骨折，病理性骨折，患肢存在先天畸形的病例及保守治疗失败后再行手术治疗的病例。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术组 采用氯胺酮麻醉。仰卧位，患肢外展，驱血并气囊止血带加压至 30 kPa。于肱骨外上髁向上作一长约 6 cm 纵切口，由肱桡肌及肱三头肌间隙进入，显露骨折断端。观察断端移位情况，清理断端间血肿及嵌入的软组织，在助手及 C 形臂 X 线机透视下对抗牵引复位，若对位、对线良好，则行内固定术；若内侧骨折对位困难，则于肱骨内上髁处作一小切口，暴露骨折端(注意保护尺神经)，直视下纠正骨折移位。选择直径 1.5~2 mm 的克氏针 2 枚，1 枚克氏针经肱骨外髁穿向内上方，通过骨折线后穿透骨折近端内侧骨皮质；另 1 枚克氏针则自肱骨内髁斜向外上方进针，穿透骨折近端外侧骨皮质。然后，

术者用手指探查骨折断端复位情况，若良好，再检查肘关节稳定性，并用 C 形臂 X 线机透视观察骨折对位对线情况及克氏针位置。如骨折固定牢固，克氏针位置良好(2 枚克氏针相交于骨折线上方约 1 cm 处，夹角大约呈 90°)，再将克氏针针尾折弯埋于皮下。术毕采用支具或长臂石膏托固定于屈肘 90°，前臂中立位。术后 4~6 周拆除支具或石膏托，并开始功能锻炼，6~8 周取出克氏针。

1.3.2 保守组 详细了解患儿受伤史并认真阅读 X 线片，测量患肢长度并准备石膏绷带。石膏绷带长度宜上达三角肌中上部水平，下至小鱼际。宽宜包绕上肢周径的 1/2，厚 10 层，距石膏绷带两边缘约 5 cm，全层切开长约 8 cm，置入牵引绳，牵引绳长约 30 cm，并使两侧绳长度相等。以尺偏型为例，臂丛神经阻滞麻醉生效后，患儿取仰卧位，臂略外展，屈肘 40°~50°，两助手持续纵向牵引，术者用双拇指在断端由近及远推挤肘关节前方的软组织。5~10 min 后，在维持牵引下，先纠正尺偏移位，术者双手 4 指分别置于骨折远端内侧，双拇指分别置远近端外侧，对向推近拉远向桡侧(桡偏型向尺侧)，冠状面的力线恢复后，牵引固定近端，使前臂旋前(桡偏型旋后)，以矫正远端的旋转畸形。当旋转和侧方移位已完全纠正后，术者双手四指由前向后环抱患肢上臂近段，用力拉近端向后，双拇指抵住远折端后方尺骨鹰嘴部推远折端向前，同时嘱远端助手，在维持牵引的同时，逐步屈肘，屈肘约 90°时，可听到骨擦音和复位声，标志骨折已复位，继续屈肘到 100°以上，在维持复位下，用石膏托将患肢固定于屈肘前臂旋前位，肱骨内外髁加垫，肘前衬垫大棉球，跨肘关节“8”字缠绕绷带。在缠绕绷带的过程中防止绷带成条索状，密切观察患肢末梢血运情况。石膏塑形及固化后，系紧牵引绳两端成环，指导家长顺肱骨干方向垂直向上牵引，行 X 线片检查确认位置满意后，可改家用简易牵引装置^[4]：仰卧位，牵引力线顺肱骨干方向，并与地面垂直。牵引重量为患者体重的 1/10，以肩部离床面约 5 cm 为宜。术后立即检查桡动脉搏动情况、爪甲充盈度及有无神经卡压症状。患儿卧床并维持鹰嘴石膏外牵引^[4]，3~4 周拆除石膏及牵引，开始功能锻炼。嘱患儿活动手指，用力握拳并且密切观察患肢末梢血运、感觉及运动情况。术后每周复查 X 线片以了解对位及愈合情况，如有移位及时调整。

1.4 观察项目与方法 ①骨折愈合时间：定期拍摄 X 线片，了解骨折愈合情况，并记录骨愈合所需时间。②肘关节功能锻炼时间：记录从拆除内固定或外固定到肘关节活动范围达到最大的时间。③临床疗效观察：包括肘关节屈伸活动度和提携角两方面。末

次随访时测量患侧肘关节屈伸活动度，与健侧对比并计算肘关节活动度丢失量。记录骨折治疗后最后 1 次拍摄的 X 线片上测得的肘关节提携角（肱骨轴线与尺骨轴线夹角）。

1.5 疗效评价标准 根据 Flynn 等^[5]肘关节功能评定标准综合评价疗效：优，肘关节活动度丢失量 < 5°，提携角为 10°~15°；良，活动度丢失量 < 10°，提携角为 5°~10°；差，活动度丢失量 < 15°，提携角为 0°~5°；差，活动度丢失量 ≥ 15°，提携角为肘内翻。

1.6 统计学处理 采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计学分析，对年龄、骨折愈合时间、功能锻炼时间进行 *t* 检验，以 $\bar{x} \pm s$ 表示；对性别构成、伤侧构成、优良率等指标进行 χ^2 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

所有病例获得随访，时间 6~36 个月，平均 18.3 个月。随访期内，无骨折不愈合情况发生。

2.1 骨折愈合与功能锻炼时间 结果见表 2，两组骨折愈合及功能锻炼时间比较差异有统计学意义 (*P* < 0.05)，表明保守组的骨折愈合时间及功能锻炼

时间明显短于手术组。

2.2 临床疗效观察 两组的平均肘关节屈伸活动度丢失量及提携角，见表 3。两组经 Flynn 评价结果见表 4，两组治疗结果差异无统计学意义 ($\chi^2=2.938$, *P* > 0.05)，表明闭合复位石膏托固定加鹰嘴石膏外牵引疗法与手术治疗疗效相当。闭合复位石膏托固定加鹰嘴石膏外牵引治疗 76 例，所有病例无张力性水泡、骨筋膜室综合征及再移位发生，有 3 例出现肘内翻畸形，5 例肘关节活动度丢失在 10° 以上。手术治疗 76 例，无内固定松动、针眼感染等并发症发生，有 1 例出现肘内翻畸形，18 例肘关节活动度丢失在 10°

表 2 两组 Gartland III 型肱骨髁上骨折患者骨折愈合时间及肘关节功能锻炼时间比较 ($\bar{x} \pm s, d$)

Tab.2 Comparison of healing time and time of joint function exercise between two groups with Gartland type III supracondylar humerus fractures ($\bar{x} \pm s, d$)

Table with 2 columns and 2 rows (headers and data). The table content is mostly blank in the provided image.

表 3 两组 Gartland III 型肱骨髁上骨折患者患肘屈伸活动度丢失和提携角测量结果比较 ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Tab.3 Comparison of lost degree of flexion and extend in injured elbow and carrying angle between two groups with Gartland type III supracondylar humerus fractures ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Table with 2 columns and 2 rows (headers and data). The table content is mostly blank in the provided image.

表 4 两组 Gartland III 型肱骨髁上骨折患者临床疗效比较 (例)

Tab.4 Comparison of therapeutic effect between two groups with Gartland type III supracondylar humerus fractures (case)

Table with 2 columns and 2 rows (headers and data). The table content is mostly blank in the provided image.



图 1 患者，男，9 岁，左肱骨髁上骨折，切开复位克氏针内固定治疗 1a. 术前正侧位 X 线片 1b. 术后正侧位 X 线片显示骨折复位满意，固定可靠 1c. 术后 6 周拔除克氏针前正侧位 X 线片，显示骨折愈合良好

Fig.1 A 9-year-old boy with left Gartland type III supracondylar humerus fracture was treated with open reduction and Kirschner pins fixation 1a. Pre-operative AP and lateral X-ray films 1b. Postoperative AP and lateral X-ray films showed fractures reset satisfactory, fixed reliable 1c. AP and lateral X-ray before removing pins at 6 weeks after operation showed the fractures healed well

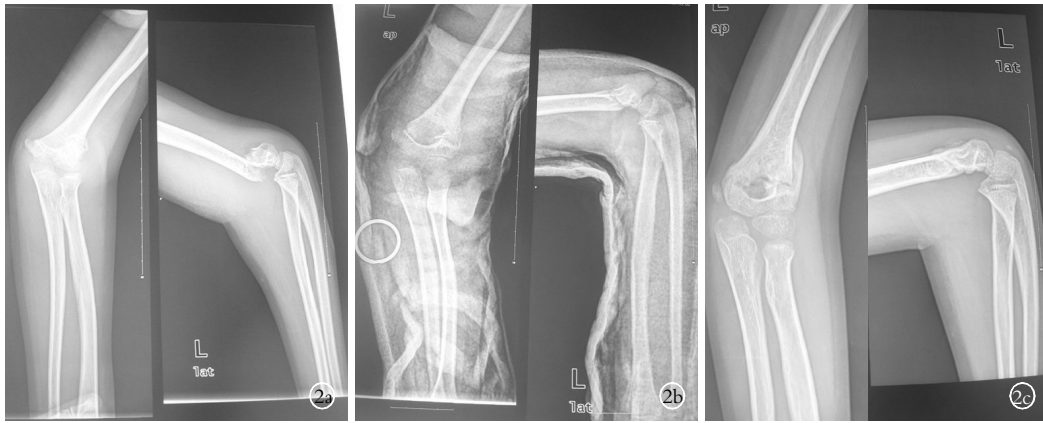


图 2 患者,男,8 岁,左侧肱骨髁上骨折(Gartland III 型),闭合复位石膏托固定加鹰嘴石膏外牵引治疗 2a. 复位前正侧位 X 线片 2b. 手法复位石膏托外固定后正侧位 X 线片显示骨折端位置良好 2c. 4 周后去除石膏托开始肘关节功能锻炼时的正侧位 X 线片显示骨折愈合良好

Fig.2 A 8-year-old boy with left Gartland type III supracondylar humerus fractures was treated with close reduction and plaster slab fixation combined with plaster external traction 2a. Before reduction AP and lateral X-ray films 2b. AP and lateral X-ray films after manipulative reduction and plaster external fixation showed the position of fracture was good 2c. AP and lateral X-ray films at 4 weeks after removing plaster slab and beginning function exercise of elbow joint showed the fractures healed well

以上。典型病例见图 1-2。

3 讨论

3.1 Gartland III 型肱骨髁上骨折的治疗 许多学者^[2,6]报道闭合复位克氏针内固定治疗肱骨髁上 Gartland III 型骨折获得满意的疗效。然而, Kennedy 等^[7]认为对于一些儿童肱骨髁上 Gartland III 型骨折, 闭合复位经皮克氏针内固定并不优于手法复位石膏外固定。另外,家属的认同性和接受性较低。切开复位内固定虽然可将骨折部位很好地复位固定, 但将外接物加入到人体内,对骨骼有一定的损伤, 并且对肘关节周围软组织的干扰大,可导致活动受限, 甚至关节僵硬,也可增加骨化肌炎的发生风险。且切开复位与保守治疗相比, 肘内翻畸形发生率无明显差别^[8]。所以,目前多反对切开复位治疗儿童肱骨髁上骨折^[9]。闭合复位外固定治疗疗程短,可门诊治疗,医疗费用低廉,还可避免手术导致的感染、神经损伤等风险,有较高的认同性和接受性。然而,单纯石膏托外固定此类骨折面临的最大问题是骨折复位后再移位及过度屈肘所致的前臂血液循环障碍。石膏托固定加鹰嘴石膏外牵引可有效解决这两个问题。本研究中 76 例采用石膏托外固定加鹰嘴石膏外牵引,无张力性水泡、再移位及前臂骨筋膜室综合征发生,有 3 例出现轻度肘内翻畸形(均 5°以下),5 例肘关节活动度丢失在 10°以上,其预后的优良率与手术治疗相当, 并且骨折愈合时间及肘关节功能锻炼时间明显短于手术治疗, 说明该治疗方法应用效果满意。

3.2 石膏托固定加鹰嘴石膏外牵引的优势 Gartland III 型骨折往往后方及内侧或外侧骨膜保持完

整,是手法复位外固定治疗保持骨折断端稳定的理论基础^[10]。为了维持复位的稳定性,该型骨折复位后,须屈肘 100°以上石膏托外固定,但肘关节过度屈曲常导致肘关节周围形成的张力性水泡,不得不减小肘关节屈曲度,放弃过度屈曲,导致骨折复位的丢失。笔者采用的石膏托外固定加鹰嘴石膏外牵引疗法吸收了石膏托固定和鹰嘴牵引的优点,具有单纯石膏托外固定无法比拟的优越性:①在被动柔和的持续牵引力下,骨折内外两侧皮质受力均匀,避免了肌肉活动时造成向心力,能较好地控制骨折再度移位和内侧皮质受压及嵌插,减少了肘内翻的发生;②残余移位不断的拔伸牵引中,由于周围软组织及石膏的约束和按压,可逐步得以纠正;③牵引时患肢高于心脏,患肢静脉回流较快,可促进血液循环,加快骨折愈合,降低张力性水泡及骨筋膜室综合征的风险。

综上所述,对于无血管神经合并症的儿童 Gartland III 型闭合性肱骨髁上骨折, 闭合复位石膏托固定加鹰嘴石膏外牵引疗法,有骨折愈合快、治疗简单、费用低廉、疗效与手术治疗相当的优点,是一种较为理想的治疗选择。

参考文献

[1] 胥少汀,葛宝丰,徐印坎.实用骨科学[M].第3版.北京:人民军医出版社,2011:421.
Xu SD, Ge BF, Xu YK. Practical Orthopaedic Surgery[M]. 3rd Edition. Beijing: People's Army Medical Press, 2011: 421. Chinese.

[2] Skaggs DL, Hale JM, Bassett J, et al. Operative treatment of supracondylar fractures of the humerus in children. The consequences of pin placement[J]. J Bone Joint Surg Am, 2001, 83(5): 735-740.

[3] 杨建平. 儿童肱骨髁上骨折的现代处理[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(4): 302-305.

- Yang JP. Current management of supracondylar fractures of the humerus in children[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2009, 11(4): 302-305. Chinese.
- [4] 李海明, 贾青霞, 董超, 等. 石膏外牵引治疗小儿肱骨髁上骨折[J]. 实用骨科杂志, 2012, 18(8): 726-728.
- Li HM, Jia QX, Dong C, et al. Treatment of supracondylar fractures of the humerus in children with plaster external traction[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2012, 18(8): 726-728. Chinese.
- [5] Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up[J]. J Bone Joint Surg Am, 1974, 56(2): 263-272.
- [6] Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar humeral fractures in children[J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(5): 1121-1132.
- [7] Kennedy JG, El Abed K, Soffe K, et al. Evaluation of the role of pin fixation versus collar and cuff immobilisation in supracondylar fractures of the humerus in children[J]. Injury, 2000, 31(3): 163-167.
- [8] 卢先整, 胡长贤, 刘本辉. 手法复位外侧经皮穿针内固定治疗儿童移位肱骨髁上骨折[J]. 中国骨伤, 2012, 25(10): 872-874.
- Lu XZ, Hu CX, Liu BH. Manipulative reduction and lateral percutaneous K-wire fixation for treatment of supracondylar humerus fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(10): 872-874. Chinese with abstract in English.
- [9] 王玉琨, 蒋协远. 移位型儿童肱骨髁上骨折的治疗选择[J]. 中国骨伤, 2013, 26(2): 89-91.
- Wang YK, Jiang XY. Treatment for displaced supracondylar fractures of the humerus in children[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(2): 89-91. Chinese.
- [10] 谭平先, 叶淦湖, 任绍东, 等. 石膏或夹板外固定治疗移位肱骨髁上骨折近期临床疗效分析[J]. 中国骨伤, 2011, 24(8): 667-671.
- Tan PX, Ye GH, Ren SD, et al. Treatment of displaced humeral supracondylar fractures in children with external fixation using plaster or splint[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(8): 667-671. Chinese with abstract in English.
- (收稿日期: 2013-05-08 本文编辑: 李宜)

第 6 届 Ilizarov 技术(骨外固定)与骨关节修复重建学习班通知

为了提高外固定与肢体矫形和功能重建外科技术水平, 交流最新进展和推广 Ilizarov 外固定技术, 清华大学附属北京市垂杨柳医院将于 2014 年 10 月 17-19 日在北京举办继续教育项目“第 6 届 Ilizarov 技术与骨关节修复重建学习班”[项目编号: 2014-04-07-056(国)], 外固定与肢体重建外科专家秦泗河、夏和桃、任龙喜、黄雷、张群、张保中、赵巍、吴鸿飞、郑学建等将作专题报告。参会学员可获国家级 I 类继续教育学分 5 分。

授课分为复杂肢体畸形、创伤后遗症、脑性瘫痪后遗症、儿童疑难肢体畸形等专题讲座。包括: Ilizarov 技术基本原理; 肢体延长的理论及技术操作; 复杂创伤性下肢畸形及骨髓炎、骨缺损的治疗策略; 下肢复杂畸形(髌、膝、足踝)的治疗策略; 脑性瘫痪肢体畸形的治疗策略; 下肢缺血性疾病的的治疗策略; 少见病的四肢畸形的治疗; 外固定器穿针固定操作要点; 骨外固定器械最新进展; 典型病例讨论等。

有意发言者可提交 800 字以内论文摘要发至 E-mail: guobaofeng123@sina.com。 , 邮件主题: 2014 第 6 届大会论文摘要。 , 投稿截止日期为 2014 年 9 月 15 日。培训班将安排部分优秀投稿专家作大会报告, 欢迎全国致力于外固定与肢体重建领域的同道积极参与交流, 共同提高。

协办单位: 中国医师协会骨科医师分会外固定与肢体重建工作委员会 北京骨外固定技术研究所 北京广济医院

支持单位: 中国肢残人协会

会议及现场注册地址: 康源瑞廷酒店

会议注册费: 现场注册 1500 元/人, 9 月 15 日前注册 1000 元/人(包括会议资料、会议全程录像光盘、餐饮、观摩骨外固定器械及手术演示相关费用), 住宿统一安排, 费用自理。

提前注册须知(务必保留汇款发票或收据, 备注 2014 外固定会议):

户名: 北京市垂杨柳医院; 账号: 220301040000073; 开户行: 农行双井支行

联系地址: 北京市朝阳区垂杨柳南街 2 号 北京市垂杨柳医院。 邮编: 100022

投稿咨询电话: 郭保逢 13161668152 (E-mail: guobaofeng123@sina.com)

梁喜斌 13436973386 张梅 13611120769

报名咨询电话: 许笑笑 13810826376 韩保琴 15601388350 李阳 13810847655