

组配型横突拉钩的研制与临床应用

曾忠友, 吴 鹏, 宋国浩

【摘要】 目的 研制组配型横突拉钩并探讨其临床应用效果。**方法** 通过腰椎骨骼标本和腰部软组织的观察、测量, 设计制作了以腰椎横突为固定支点的组配型拉钩, 将其应用于单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定并椎间融合植骨的手术方式, 与传统椎板拉钩的使用进行比较。对比 2 组病例手术时间、术中出血量、术后切口引流液量、切口长度、术后 72 h 腰部切口疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分。采用日本骨科学会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 下腰痛评分法对临床效果进行评价和对比。**结果** 在手术时间、术中出血量和切口长度方面, 组配型横突拉钩组优于椎板拉钩组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 而在术后切口引流液量、术后 72 h 腰部切口疼痛 VAS 评分及最后随访 JOA 评分方面 2 组相比差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 与传统椎板拉钩相比, 组配型横突拉钩具有容积小、组装方便、把持性好、固定确切、视野大、对手术操作干扰小以及适合人群和手术方式广泛等优点, 可作为腰椎后路内固定手术的显露工具。

【关键词】 腰椎; 外科器械; 椎间盘退行性变; 椎管狭窄; 脊椎滑脱; 脊柱融合术; 内固定器

【中图分类号】 R 681.533 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2015)01-0028-05

【DOI】 doi:10.3969/j.issn.1672-2957.2015.01.007

Clinical application and manufacture of matched lumbar transverse process retractor device ZENG Zhong-you, WU Peng, SONG Guo-hao. Second Department of Orthopaedics, Hospital of Zhejiang General Corps of Chinese People's Armed Police Forces, Jiaxing 314000, Zhejiang, China

【Abstract】 Objective To manufacture a matched lumbar transverse process retractor device and investigate its effects in internal fixation of lumbar vertebrae by posterior approach. **Methods** Based on the skeletal specimens of the lumbar vertebrae and the lumbar soft tissue thickness, a surgical retractor device was designed. The device took lumbar transverse process as a fixed pivot and was equipped with matched retractors of different functions. It worked to help treatment of lumbar vertebrae diseases by unilateral pedicle screw fixation combined with contralateral translaminar facet screw fixation by percutaneous as well as posterior lumbar interbody fusion. Operation time, intraoperative blood loss, postoperative wound drainage, incision length and pain visual analogue scale (VAS) scores at postoperative 72 h were compared between conventional lamina retractor device (conventional retractor group) and the matched lumbar transverse process retractor device (new retractor group). The Japanese Orthopaedic Association (JOA) scoring system was used to evaluate the patient's symptoms, physical sign, daily activities and bladder function after treatments in the 2 groups. **Results** No wound skin necrosis or infection occurred in each group. Compared to conventional retractor group, operation time and incision length was shorter and intraoperative blood loss was less in new retractor group ($P < 0.05$). There were no significant differences in postoperative wound drainage, VAS scores at postoperative 72 h and the JOA scores between the 2 groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The matched lumbar transverse process retractor device has advantages, including smaller volume, easier to assemble and to install, greater holding capacity, more precise fixation position, larger visual field, fewer interventions to operation, more suitable to humans, and available for more surgical methods over conventional lamina retractor device, and therefore is a promising surgical device for internal fixation of lumbar vertebrae by posterior approach.

【Key words】 Lumbar vertebrae; Surgical Instruments; Intervertebral disc degeneration; Spinal Stenosis Spondylolysis; Spinal fusion; Internal fixators

J Spinal Surg, 2015, 13(1):28-32

腰椎后路内固定术已广泛应用于临床, 手术的精细化和有限化成为脊柱外科的发展方向, 在腰椎

后路内固定手术中, 如何有效牵开软组织、显露脊柱后方结构, 在缩短手术切口、减少软组织的牵拉损害的同时方便手术操作, 是脊柱外科医师努力的方向。本院在经过对腰椎的骨骼标本和不同体型患者腰部软组织厚度进行观察、测量的基础上, 设计制作了以

基金项目: 浙江省卫生厅科研项目 (2010KYB112)

作者简介: 曾忠友 (1969—), 博士在读, 副主任医师

作者单位: 314000 浙江, 武警浙江省总队医院骨二科

腰椎横突为固定支点、深浅不一的组配型拉钩(见图 1), 获得了国家实用新型专利(专利号: ZL 2013 2 0442436.7) 并进行了临床应用, 主要应用于腰椎病变的单侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨术、腰椎病变的单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨术^[1]、腰椎病变的双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨术^[2]。本研究选择了单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定的手术方式, 与传统椎板拉钩的使用进行比较。现将组配型横突拉钩的设计原理、使用方法及与传统椎板拉钩的对比结果报告如下。

1 组配型拉钩设计原理及结构

1.1 设计思路

腰椎后路手术中, 无论是髓核摘除、椎管减压或椎间融合器植骨术, 其附件结构(如椎板、关节突)需要部分或全部切除, 特别是采用经椎间孔腰椎椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)要求切除全部关节突及大部分椎板, 而腰椎横突不涉及, 能够获得完整的保留, 且腰椎横突结构恒定, 各腰椎横突外形基本一致, 横突至棘突间间距长、空间大, 可作为拉钩的支点有效牵开软组织, 充分显露腰椎后方组织结构。采用人体腰椎骨骼标本, 观察 L₁₋₅ 横突的结构、形状, 测量其数据。同时, 在临床腰椎后路手术中测量国人软组织厚度(以椎板表面至皮肤的距离作为参考), 将拉钩体部设计为“L”形, 转折角度为 100°, 尾端向上弧形翻转, 体部与尾端为插入式, 并通过尾端侧方的卡环予以锁固, 拉钩柄长 177 mm, 宽 25 mm。根据腰椎横突的截面为三角形, 拉钩的尖端设计成倒“V”形开口, 开口深度为 15 mm, 尖端前翘, 与长轴成 15°角, 另外, 根据测量的国人软组织厚度数据, 拉钩的深度分为

3 个等次, 分别为 60、70、85 mm, 具体见图 1。

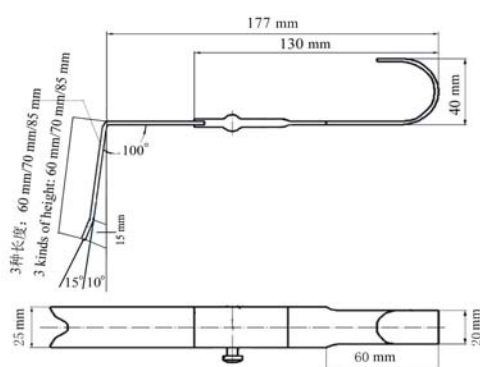
1.2 工作原理和使用方法

作腰椎正中切口, 自棘突和椎板表面剥离竖脊肌, 显露椎板、关节突和横突, 目测患者腰椎后方软组织厚度, 选择相应深度的拉钩, 与固定的弧形尾端组配成一体, 将拉钩尖端倒“V”形开口骑跨于横突上, 其尖端的两齿分别顶在上关节突外侧和横突的下方, 其弧形端既可以由助手进行按压固定, 亦可用绷带固定于手术床沿(见图 2)。

2 资料与方法

2.1 一般资料

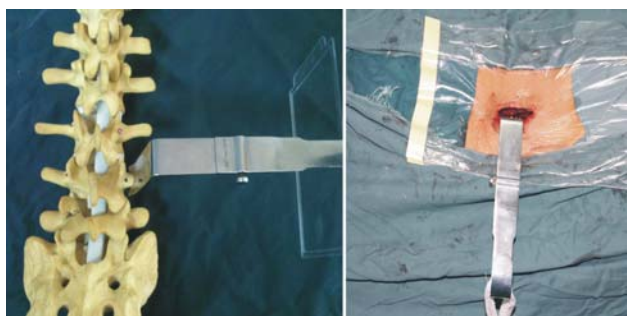
2009 年 1 月~2012 年 12 月采用单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨方式治疗下腰椎单节段病变 84 例, 其中男 23 例, 女 61 例; 年龄 26~72 岁, 平均 52.7 岁; 病程 10 d~15 年, 平均 43.8 个月。均有腰痛病史, 且以腰痛为主, 其中伴双下肢放射痛 11 例, 伴一侧下肢放射痛 55 例。入院后常规行腰椎 X 线正侧位和过屈过伸位、CT 及 MRI 检查, 影像学检查结果提示: 全部病例存在病变节段椎间盘信号改变并椎间隙高度下降, 其中病变椎间盘呈真空样改变 28 例, 腰椎过屈、过伸位表现为椎体终板角度变化 >15°或椎体前后位移 >5 mm 者 30 例。同时根据腰椎 CT 片及腰椎正、侧位 X 线片测量拟固定节段椎板关节突钉道长度、椎板厚度、椎板外斜角、椎板下倾角等参数^[3]作为术中操作参考。疾病类型: 腰椎椎间盘退变性突出 30 例(临床表现为顽固性下腰痛, 不耐久行、久站, 影像检查显示病变节段椎间隙高度下降, 椎间盘向四周膨出, 部分病例伴有真空症), 腰椎椎间盘突出术后原位复发 9 例, 巨大型腰椎椎间盘突出 12 例, 腰椎椎间盘突出伴椎管狭窄 15 例, 腰椎



a: 设计图 b, c: 实物图
a: Design drawing b, c: Real object

图 1 组配型横突拉钩的设计图与实物图

Fig. 1 Design drawing and real object of matched lumbar transverse process retractor device



a: 标本模拟应用 b: 术中应用
a: Simulative application in spinal specimen b: Clinical application

图 2 组配型横突拉钩应用示意图

Fig. 2 Application of matched lumbar transverse process retractor device

退行性滑脱(I度)18例。均为单节段病变,病变部位:L₃/L₄ 4例,L₄/L₅ 节段 55例,L₅/S₁ 25例。除腰椎间盘突出术后原位复发的9例,其余病例均经非手术治疗半年以上效果不佳。

2.2 手术方式

均采用全麻,患者取俯卧位,以病变节段为中心经棘突做腰部纵切口,逐层切开,沿棘突及椎板表面剥离一侧(有神经根症状侧或病变严重侧)竖脊肌,其中应用组配型横突拉钩进行切口显露45例,应用传统椎板拉钩39例。组配型横突拉钩的使用方法同上述(见图2),椎板拉钩的使用则是以椎板的外侧缘为支点进行软组织的牵开(见图3)。2组病例均采用TLIF术式进行一侧髓核摘除、椎管减压、椎间单枚融合器植骨术,行减压侧椎弓根螺钉固定,同时,在自行设计的瞄准器(专利号ZL 2009 2 0120264.5)^[4]引导下对侧经皮椎板关节突螺钉固定,具体操作方式参见文献[5],手术操作均由同组医师完成。



a: 术中应用 b: 标本模拟应用
a: Clinical application b: Simulative application in spinal specimen

图 3 传统椎板拉钩应用示意图

Fig. 3 Application of conventional lamina retractor device

2.3 观察指标

记录2组病例手术时间、术中出血量、术后切口引流液量和切口长度,采用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分^[6]对术后72h腰部切口疼痛程度进行评价。术前、末次随访采用日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)下腰痛评分系统(共29分)^[7]对患者症状、体征、日常活动及膀胱功能进行评价。

2.4 统计学处理

应用SPSS 20.0统计软件对数据进行分析,2组间计量资料比较采用方差分析,再进行两两比较,配对计量资料比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

3 结 果

2组病例在性别比例、年龄分布、病史时间、疾病类型、病变部位和疾病严重程度方面,差异无统计学意义。2组病例切口皮肤无坏死,切口无感染,无马尾神经或神经根损伤。手术时间、术中出血量和切口长度方面,2组相比差异有统计学意义($P < 0.05$),组配型横突拉钩组优于椎板拉钩组。术后切口引流液量2组相比差异无统计学意义($P > 0.05$,见表1)。术后72h腰部切口疼痛VAS评分,其中组配型横突拉钩组为0~4分,平均2.12分;椎板拉钩组为0~4分,平均2.16分;2组相比差异无统计学意义($P > 0.05$)。1例于术后6个月死于“脑血管意外”,4例失访,其余79例获随访,随访时间18~60个月,平均34.3个月,随访病例中除2例不能明确(椎间融合器内骨质稀疏,可见部分透亮线)外,其余均获得椎间融合,融合率为97.5%。随访过程中,未发现椎弓根螺钉与椎板关节突螺钉松动、移位、断裂,椎间融合器亦无移位现象。JOA评分:传统椎板拉钩组病例由术前的9~16分(平均12.78分)提高到最后随访时的22~29分(平均25.7分),与术前对比差异有统计学意义($P < 0.05$),组配型横突拉钩组病例由术前的9~17分(平均12.81分)提高到最后随访时的23~29分(平均25.9分),与术前对比差异有统计学意义($P < 0.05$),2组病例术前和最后随访时的JOA评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 病例临床资料比较
Tab.1 Comparison of clinical data

分组 Groups	n	手术时间/min Operation time/min	术中出血量/mL Intraoperative blood loss/mL	术后切口引流量/mL Postoperative drainage /mL	切口长度/cm Incision length/cm
组配型横突拉钩组 New retractor group	45	80 (60 ~ 105)	245 (100 ~ 420)	167 (50 ~ 230)	4.65 (3.5 ~ 5.8)
椎板拉钩组 Conventional retractor group	39	89 (60 ~ 130)	274 (120 ~ 450)	170 (40 ~ 250)	4.97 (3.8 ~ 6.0)

4 讨 论

随着腰椎解剖学和生物力学研究的进展,以及临床观察的深入,骶棘肌作为腰椎后方主要的背伸肌群,其在维持腰椎张力与稳定方面的重要性逐渐被临床工作者所认识和重视。而骶棘肌的损伤可导致腰部的顽固性疼痛和功能障碍,严重者表现为“融合病”^[8]或“腰椎术后失败综合症”^[9],影响腰椎手术的治疗效果。在腰椎后路手术中如何减少对骶棘肌的剥离和牵拉,以更好地保护腰椎后方软组织,保持腰椎的动态平衡和稳定,成为脊柱外科医师努力的目标。传统的一体化自动椎板拉钩或单侧椎板拉钩不仅需要大切口,而且持续牵拉对软组织损害较大^[10-11],亦无法针对不同体型患者做到合体使用。近年来出现的各种通道下的腰椎后路微创手术^[12-15],虽然手术切口小、创伤小、效果好,但存在视野小、对术者要求高、学习曲线长,且费用昂贵等不足。采用传统的手术入路进行腰椎后路内固定手术由于经典、简便、易行、上手快,目前仍是基层医院的主要选择,因而,设计一种较为实用的拉钩,在缩小手术切口、减少软组织损伤的同时对腰椎后方结构进行有效显露并方便手术操作显得尤为重要。

由于 2 组病例手术方式一致,均为单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定,并经单侧 TLIF 术式行椎管减压、髓核摘除、椎间隙植骨、融合器置入,标准的 TLIF 术式包括关节突的完全切除及椎板的部分切除,2 组病例唯一的不同是用于切口显露的拉钩,因而具有良好的可比性。无论是椎板拉钩或组配型横突拉钩的使用,其显露的手术视野截面均为梯形,但与椎板的外侧缘至棘突的距离相比,横突与棘突间距离更大,同时组配型横突拉钩体部为“L”形设计,转折角度为 100°,与椎板拉钩相比,组配型横突拉钩手术空间更大、视野更好。另外,由于组配型拉钩其尖端为倒“V”形开口,与腰椎横突外形高度匹配,其尖端两齿紧贴于上关节突外侧缘及横突的下方,且尖端弧度为 15°,比较贴近上关节突外侧缘的弧度,借助于拉钩尾端的按压,可将拉钩尖端紧紧地嵌在横突上,因而其固定可靠,不易

松动,可保持恒定的手术视野。同时,由于横突位于椎间隙的上、下方,椎弓根的外上缘,因而以横突为支点的拉钩偏离椎间隙平面和椎弓根入点,方便椎弓根钻孔、螺钉置入、装棒、关节突切除、侧隐窝减压、髓核摘除、椎间融合器床的制作、椎间隙植骨和融合器置入等操作。而椎板拉钩的使用由于下关节突完全切除和椎板的部分切除,失去固定的支点,术中容易松动,需反复调整椎板拉钩的位置。而且椎板拉钩的固定点位于上下椎弓根入点连线的内侧,与椎间隙处于同一个平面,使用椎板拉钩不仅影响椎弓根入点的显露、螺钉置入和装棒,而且对椎间隙的处理和融合器的置入干扰大。由于本研究所采用的内固定的不对称性,且使用单枚融合器植骨,因而要求融合器置入的角度要尽量大,相比椎板拉钩,横突拉钩的应用可以使其达到满意的置入角度。根据以上的分析和临床应用结果,由于组配型横突拉钩设计方面的特点及固定点选择的不同,其具有固定可靠、空间大、视野恒定、远离操作平面、对手术操作干扰少等优点,因而可在较小的切口下,获得较好的操作空间,同时加快了手术进程,从而减少术中出血,从 2 组病例的手术时间、术中切口出血量和切口长度的比较来看组配型横突拉钩组优于椎板拉钩组。而在术后切口引流液量和术后 72 h 腰部切口疼痛方面,2 组病例相比差异无统计学意义。最后随访时 JOA 功能评分方面,组配型横突拉钩组优于椎板拉钩组,但差异无统计学意义。因而,相对椎板拉钩,组配型横突拉钩对于腰椎后路内固定手术的显露具有更好的优势。

总之,组配型横突拉钩的设计是在深入研究腰椎横突结构和测量国人腰椎后部软组织厚度的基础上,结合腰椎后路的手术方式,以横突为支点,根据不同患者腰部软组织厚度选择不同深度的拉钩制作而成。其具有容积小、组装方便、适合人群和手术方式广泛,无论胖瘦,可用于单节段、双节段,甚或多节段的固定融合术,也可用于腰椎的单侧显露、双侧显露,既可用于正中切口的显露,也可用于正中旁切口肌间隙入路。而且对软组织损害小、把持性好、固定

确切、视野大, 对手术操作干扰小, 可将其广泛应用于腰椎后路手术, 特别适合于小切口的腰椎后路内固定并经 TLIF 方式的椎间融合术, 如腰椎单侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨术、腰椎单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨术、腰椎双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨术。

虽然组配型横突拉钩具有上述优点, 但良好的临床应用结果亦与所采取的手术方式、术者的经验密切相关。另外, 单纯的开放性腰椎椎间盘髓核摘除术是否需要使用此显露器械还有待进一步观察。

参考文献

- [1] 曾忠友, 严卫锋, 陈国军, 等. 单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定治疗下腰椎病变的临床观察[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(8): 834-839.
- [2] 曾忠友, 严卫锋, 陈国军, 等. 下腰椎病变三种固定方法的疗效对比研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(9): 860-867.
- [3] 曾忠友, 江春宇, 宋永兴, 等. 下腰椎椎板、关节突的影像学测量与临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 2009, 27(4): 420-422.
- [4] 曾忠友, 江春宇, 张建乔, 等. 腰椎椎板关节突螺钉瞄准器的研制[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(4): 761-762.
- [5] 曾忠友, 陈国军, 汤永华, 等. 椎板关节突螺钉两种不同置钉方法的临床对比研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2011, 29(5): 581-584.
- [6] Huskisson EC. Measurement of pain [J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [7] Fukui M, Chiba K, Kawakami M, et al. Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire. Part 2. Verification of its reliability: The Subcommittee on Low Back Pain and Cervical Myelopathy Evaluation of the Clinical Outcome Committee of the Japanese Orthopaedic Association [J]. J Orthop Sci, 2007, 12(6): 526-532.
- [8] Zdeblick TA. A prospective, randomized study of lumbar fusion. Preliminary results [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1993, 18(8): 983-991.
- [9] Onesti ST. Failed back syndrome [J]. Neurologist, 2004, 10(5): 259-264.
- [10] 范顺武, 胡志军, 方向前. 腰椎后路手术中脊旁肌保护的相关思考[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(4): 400-407.
- [11] 吴春岫, 邹俊, 曹成, 等. 腰椎后路手术中减少自动拉钩的使用对术后恢复的影响[J]. 实用骨科杂志, 2012, 18(10): 868-871.
- [12] 范顺武, 方向前, 赵兴, 等. X-Tube 辅助下微创后路腰椎椎体间融合术的价值研究[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(7): 488-492.
- [13] Kunert P, Kowalczyk P, Marchel A. Minimally invasive microscopically assisted lumbar discectomy using the METRx X-Tube system [J]. Neurol Neurochir Pol, 2010, 44(6): 554-559.
- [14] 徐海栋, 赵建宁, 付强. Spotlight 通道系统与显微内窥镜椎间盘切除术治疗腰椎椎间盘突出症临床对比[J]. 脊柱外科杂志, 2013, 11(4): 193-197.
- [15] 王强, 吴寅良, 朱和平. Mast Quadrant 微创通道与开放式经椎间孔腰椎椎间融合术的临床比较[J]. 脊柱外科杂志, 2013, 11(5): 288-291.

(收稿日期: 2013-10-23)

(本文编辑 张建芬)

· 消息 ·

“基于产学研平台-中国脊柱微创高峰论坛”会议通知

由美敦力、强生、史赛克、三友、威高、Joimax 产学研平台联合主办, 中国医师协会骨科医师分会脊柱外科工作委员会脊柱微创工作组、上海市医学会骨科专科分会微创学组、上海长征医院骨科医院、《脊柱外科杂志》提供学术支持, 由袁文、周跃任学术主席、叶晓健任学术执行主席的“中国脊柱微创高峰论坛”将于 2015 年 3 月 13~15 日在上海隆重召开。此次论坛对所有有意参与中国脊柱微创医疗产品及技术设计、研发、教育、培训和学术交流的国内外产家、科研与医疗单位开放, 更对所有参会者、受训者免费开放, 免注册费。学术支持单位不负责会议具体事务, 但对教育、培训内容提供指导, 旨在进一步普及和加强脊柱微创外科医师的专科教育, 因材施教, 满足从基层医院到高级专科医院不同层次医师的继续教育需求, 提高服务患者的能力和技术水平。

论坛将设置丰富多彩的产学研交流互动, 包括脊柱微创技术年度报告、病例讨论、观点辩论与学术争鸣、微信实时参与、课程网络直播、课程网上回顾、微创技术与设备展示、workshop 等环节。课程实用高效, 实操讲解并重, 为不同层级的医生群体提供国内外最前沿的微创理念与技术、提供良好的学术交流互动媒介, 更地了解脊柱手术精髓及开放与微创手术的异同、选择与发展方向, 为广大脊柱微创与传统手术医生带来一场学术交流与继续教育的饕餮盛宴!

诚挚地邀请致力于中国脊柱外科及微创脊柱发展的各位同仁共襄盛举!

会议报到时间: 2015 年 3 月 13 日 12:00~24:00

会议日期: 2015 年 3 月 14 日 7:50~15 日 12:00

学分: 国家 I 类继续教育学分 10 分

注册费: 免注册费, 食宿自理, 学分证及汇编资料收取工本费。

大会秘书处: 谢宁 (13601981863)、席炎海 (13817346934)、许丽英 (13651937939)

联系邮箱: cz-gk@163.com