

· 临床研究 ·

微型钛板固定颈椎单开门椎管扩大成形术的临床应用

张世民, 周卫, 李星, 张禄堂, 刘昱彰, 张兆杰
(中国中医科学院望京医院脊柱一科, 北京 100102)

【摘要】 目的:评价微型钛板固定颈椎单开门椎管扩大成形术治疗脊髓型颈椎病的临床疗效。**方法:**2009 年 2 月至 2011 年 4 月,采用单开门颈椎管扩大成形 ARCH 钛板内固定治疗脊髓型颈椎病,获得完整随访 16 例(A 组),与 2007 年 3 月至 2009 年 1 月行颈椎单开门椎管成形术治疗的脊髓型颈椎病 18 例(B 组)进行对比分析。分析内容包括手术时间、术中出血量、JOA(17 分法)评分改善率、轴性症状的产生及颈椎曲度的变化。**结果:**手术时间、术中出血量、术后 6 个月 JOA 评分改善率 A 组分别为(122.0±26.8) min、(153.0±46.7) ml、(59.4±11.6)%,B 组分别为(119.0±28.6) min、(151.0±50.4) ml、(58.7±12.7)%,两组比较均无统计学意义($P>0.05$)。A 组术后有明显轴性症状患者为 3 例(18.75%),B 组为 6 例(33.33%),两组差异有统计学意义($P<0.01$);A 组术前颈曲角度(17.9±5.2)°与术后的(18.2±4.8)°比较,差异无统计学意义($P>0.05$),B 组术前颈曲角度(18.1±6.3)°与术后的(16.3±5.9)°比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**微型钛板固定颈椎单开门椎管扩大成形术能减少术后轴性症状的发生和颈椎曲度的丢失,可提高脊髓型颈椎病的治疗效果。

【关键词】 颈椎病; 固定装置,内; 椎板成形术; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.01.002

Clinical application of titanium miniplate in cervical expansive open-door laminoplasty ZHANG Shi-min, ZHOU Wei, LI Xing, ZHANG Lu-tang, LIU Yu-zhang, ZHANG Zhao-jie. Department of the First Spinal Surgery, Wangjing Hospital of China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China

ABSTRACT Objective:To evaluate the clinical effects of titanium miniplate in cervical expansive open-door laminoplasty in treating cervical spondylosis. **Methods:**From February 2009 to April 2011,16 patients underwent expansive open-door laminoplasty by titanium miniplate fixation were classified as group A;18 patients with conventional unilaterally open-door laminoplasty from March 2007 to January 2009 were served as control(group B). The operative time, blood loss during the operations,JOA score of the 6 months after operation,the incidence of axial symptom,curvature of cervical vertebrae were compared respectively between the two groups. **Results:**Operative time,blood loss,improvement rate of JOA in group A were respectively (122.0±26.8) min, (153.0±46.7) ml, (59.4±11.6)%; and in group B were (119.0±28.6) min, (151.0±50.4) ml, (58.7±12.7)%. Those showed no significant difference between two groups($P>0.05$). Three cases(18.75%)occurred obviously axial symptom in group A and six cases(33.33%) occurred in group B,there was significant difference in the incidence of axial symptom between two groups($P<0.01$). Preoperative and postoperative curvature of cervical vertebrae in group A was (17.9±5.2)° and(18.2±4.8)°,without significant difference;in group B,postoperative curvature of cervical vertebrae decreased obviously than the preoperative[(16.3±5.9)° vs(18.1±6.3)°]($P<0.05$). **Conclusion:**Both surgical protocols are effective on preventing reclose of opened laminae,moreover the modified laminoplasty is advanced on reducing the occurrence of axial symptoms and loss of cervical curvature.

KEYWORDS Cervical spondylosis; Fixation devices, internal; Laminoplasty; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(1):4-8 www.zggszz.com

单开门椎管扩大成形术治疗颈椎后纵韧带骨化症、发育性颈椎管狭窄症及多节段脊髓型颈椎病,取得了较好的临床疗效。但是,手术后顽固性轴性症状及术后椎管再狭窄等缺点一直困扰着临床医生和患者。较好的解决方法应该是能找到一种操作简便、提

供椎板固定确切的内固定方式。AO 公司生产的 ARCH 微型钛板具有安装方便、固定牢靠的特点。我科自 2009 年 2 月至 2011 年 4 月采用单开门颈椎管扩大成形 ARCH 钛板内固定术治疗脊髓型颈椎病 16 例,短期疗效满意。与 2007 年 3 月至 2009 年 1 月行颈椎单开门椎管成形术,获得随访的 18 例脊髓型颈椎病患者进行对比,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 自 2009 年 2 月至 2011 年 4 月采用单开门颈椎管扩大成形 ARCH 钛板内固定术治疗脊髓型颈椎病 20 例(A 组),获得随访 16 例,其中男 12 例,女 4 例;年龄 45~69 岁,平均(58.3±13.5)岁。4 例伴有颈椎后纵韧带骨化症,6 例伴有发育性颈椎管狭窄症;手术开门减压节段为 C₃-C₇,常规固定节段为 C₃、C₅ 和 C₇。2007 年 3 月至 2009 年 1 月行颈椎单开门椎管成形术治疗脊髓型颈椎病 25 例(B 组),获得随访者 18 例,其中男 13 例,女 5 例;年龄 43~67 岁,平均(56.5±14.5)岁。3 例伴有颈椎后纵韧带骨化症,7 例伴有发育性颈椎管狭窄症;手术开门减压节段为 C₃-C₇,丝线缝合固定为 C₃-C₇。以上所有病例均有颈脊髓压迫的症状和体征,JOA 评分 A 组为(9.8±3.2)分,B 组为(9.6±4.1)分。术前颈椎中立侧位 X 线片均保留颈椎的生理前凸,颈椎 CT 和 MRI 检查明确诊断。两组患者一般资料差异无统计学意义,具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者一般资料的比较

Tab.1 Comparison of general data between two groups

组别	性别(例)		年龄(x±s,岁)	JOA 评分(x±s,分)
	男	女		
A 组	12	4	58.3±13.5	9.8±3.2
B 组	13	5	56.5±14.1	9.6±4.1
检验值	χ ² =0.05		t=1.04	t=1.31
P 值	0.79		0.42	0.15

1.2 手术方法

1.2.1 A 组 全麻后取俯卧位,颈部稍屈曲,双肩用宽胶布向尾端固定,取后正中切口,于棘突两侧骨膜下剥离显露两侧椎板及 C₂ 和 T₁ 棘突,咬除 C₆ 和 C₇ 部分棘突,分离 C_{2,3} 和 C₇T₁ 的椎间隙并切除其间的黄韧带。用高速磨钻于左侧关节突内侧缘开槽并磨透全层椎板,显示硬膜囊,作为开门侧。在右侧椎板与关节突交界处用磨钻磨制“V”形骨槽至椎板内侧皮质,作为门轴侧。将 C₃-C₇ 椎板向门轴侧完整掀起以扩大椎管,咬除并清理椎板边缘的黄韧带和硬膜囊上粘连带进行充分减压,可见硬膜囊后移且搏动明显。根据椎板掀开的程度选择合适长度的 ARCH 钛板,常规固定 C₃、C₅、C₇ 3 个节段,有条件者也可固定 C₃-C₇ 5 个节段。用 2 枚直径 2.0 mm 的自攻螺钉将 ARCH 微型钛板一端固定于侧块处,另一端固定于棘突根部(图 1-2)。彻底止血,安置负压引流管,逐层关闭切口。术后 3 d 下床活动,颈托固定 2 周后进行颈部的康复训练。

1.2.2 B 组 方法基本上同 A 组,其固定方式是在各棘突根部打孔穿线,用丝线将 C₃-C₇ 掀开后的椎

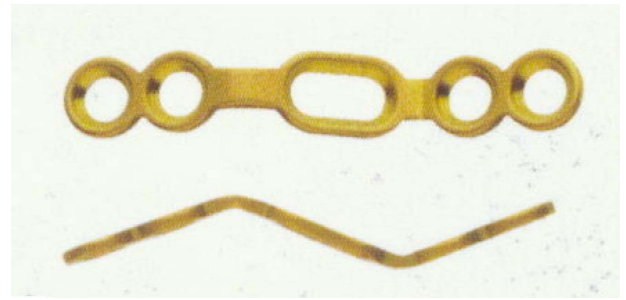


图 1 ARCH 钛板实物图 上为正面,下为侧面

Fig.1 Picture of the entity of ARCH titanium miniplate The upper one is anterior view and the lower is lateral view

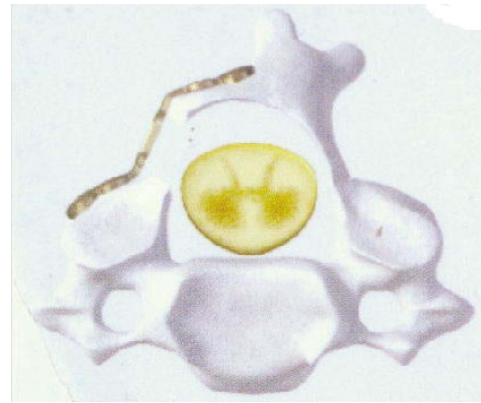


图 2 ARCH 钛板固定示意图

Fig.2 Schematic diagram of fixation with ARCH titanium miniplate

板固定于门轴侧小关节囊上,术后颈托固定 3 个月。

1.3 观察项目与方法 ①一般情况观察:包括手术时间及术中出血量。②神经功能改善情况观察:术前、术后 6 个月行 JOA 评分^[1],以 JOA 评分改善率评价神经功能。改善率=[(术后评分-术前评分)/(17-术前评分)]×100%;③颈椎轴性症状观察:根据张为等^[2]标准,对患者术后 6 个月颈椎轴性症状(axial symptom, AS)进行评估。按患者疼痛的程度、对日常生活的影响、是否需服用止痛药和对工作状况的影响,进行评分。总分为 9 分,0 分为优,1~3 分为良,4~6 分为可,7~9 分为差。评定可、差者为有明显的颈椎轴性症状。④颈椎曲度的观察:以侧位 X 线片测量 C₂ 与 C₇ 椎体后壁切线的夹角,术前、术后 6 个月分别测量并记录。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 13.0 统计分析软件,手术时间、术中出血量、JOA 评分改善率、颈椎曲度的测量结果均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用两样本均数 t 检验进行统计学处理;对两组颈椎轴性症状发生率的比较采用 χ^2 检验;以 P<0.05 为有统计学差异。

2 结果

2.1 两组患者一般情况的比较 所有病例均顺利完成手术,无神经、脊髓及血管损伤并发症,无伤口感染及脑脊液漏发生;术后未出现开门侧“再关门”现象,门轴侧融合良好;手术时间和术中出血量 A



图3 女性患者,61岁,脊髓型颈椎病采用单开门椎管扩大成形、ARCH 钛板内固定治疗 3a,3b.术前正侧位 X 线片 3c,3d. 术后正侧位 X 线片

Fig.3 A 61-year-old female patient with cervical spondylotic myelopathy, who was treated with internal fixation with titanium miniplate by cervical expansive open-door laminoplasty 3a,3b.AP and lateral X-ray films before operation 3c,3d. AP and lateral X-ray films after operation

组分别为(122.0±26.8) min、(153.0±46.7) ml;B组分别为(119.0±28.6) min、(151.0±50.4) ml,组间比较差异无统计学意义(P>0.05)。典型病例见图3。

2.2 神经功能恢复情况 两组术前和术后6个月分别行JOA评分,两组患者术后较术前均有不同程度的改善(P<0.05),见表2。A、B两组改善率分别为(59.4±11.6)%、(58.7±12.7)%,差异无统计学意义(t=0.62, P>0.05)。

表2 两组手术前后JOA评分比较(̄x±s,分)

Tab.1 Comparison of JOA scoring before and after operation between two groups(̄x±s, score)

项目	A组		B组	
	术前	术后6个月	术前	术后6个月
上肢运动功能	2.3±1.1	3.5±0.8	2.2±1.5	3.5±0.6
下肢运动功能	2.2±1.4	3.1±0.4	2.2±1.1	3.1±0.5
上肢感觉	1.2±0.3	2.2±0.6	1.2±0.5	2.2±0.7
下肢感觉	1.1±0.4	2.4±0.1	1.1±0.6	2.4±0.3
躯干感觉	1.0±0.5	2.6±0.4	1.0±0.4	2.6±0.7
膀胱功能	1.0±0.6	2.0±0.6	1.0±0.7	2.0±0.3
总分	9.8±3.2	14.1±2.5 ^①	9.6±4.1	13.9±3.2 ^②

注:A组:与术前比较,①t=2.21, P<0.05; B组:与术前比较,②t=2.17, P<0.05

Note: Compared with preoperative score in group A, ①t=2.21, P<0.05; compared with preoperative score in group B, ②t=2.17, P<0.05

2.3 轴性症状比较 按患者疼痛的程度、对日常生活的影响、是否需服用止痛药和对工作状况的影响,进行评分, A组优4例,良9例,可1例,差2例,术后有明显颈椎轴性症状的患者为3例(18.75%); B组优5例,良7例,可3例,差3例,术后有明显颈椎轴性症状的患者为6例(33.33%)。术后两组有明显颈椎轴性症状发生率比较,差异有统计学意义(χ²=12.16, P=0.000<0.01)。说明不同的手术方式对术后轴性症状的发生率有影响。

2.4 颈椎曲度的变化 两组患者术前和术后6个

月时的颈椎曲度变化见表3。与术前相比, A组术后6个月随访时曲度增加8例,无变化2例,减少6例,术后与术前比较差异无统计学意义(P>0.05)。B组术后6个月随访时曲度增加3例,无变化1例,减少14例,术后与术前比较差异有统计学意义(P<0.05)。

表3 两组患者手术前后颈椎曲度变化(̄x±s, °)

Tab.3 Cervical curvature changes before and after operation between two groups(̄x±s, °)

组别	病例数	术前	术后6个月
A组	16	17.9±5.2	18.2±4.8 ^①
B组	18	18.1±6.3	16.3±5.9 ^②

注:与术前比较,①t=0.21, P>0.05; ②t=2.31, P<0.05

Note: Compared with preoperative date, ①t=0.21, P>0.05; ②t=2.31, P<0.05

3 讨论

传统的单开门椎管扩大成形术是一种保留颈椎运动功能的手术方式,其理论依据是通过扩展颈椎后方空间使颈椎后移而解除脊髓的压迫。对于多节段脊髓型颈椎病及颈椎管狭窄症是一种操作简单、疗效理想的手术方法。通过近30余年的临床应用,其远期疗效是确切的[3-4]。传统的单开门椎管扩大成形术是通过丝线将掀起的椎板悬吊固定于门轴侧小关节囊或椎旁肌上,由于缝线的蠕变及椎板的弹性回缩,加上颈部肌肉的收缩等综合因素,在门轴侧椎板未达到骨性愈合之前,可能引起椎板塌陷,出现关门现象,影响临床疗效[5]。Freedman等[6]对364篇颈椎单开门椎管扩大成形术的文献进行分析,术后再关门发生率为0%~34%,行钛板固定的患者未出现再关门现象。另外,由于掀起的椎板无可靠支撑稳定,术后患者颈部需长时间颈围领制动,造成颈后部肌肉粘连和萎缩,颈部曲度的丢失和活动度下降等综合因素导致术后多出现颈部慢性疼痛等表现的轴

性症状^[7]。

ARCH 微型钛板内固定技术安装时是将钛板的一端用 2 枚螺钉固定于侧块上,另一端的用 2 枚螺钉固定于掀起的椎板上,为开门侧提供了可靠的力学支撑,可使开门侧维持在手术时的角度,可有效防止术后再关门或角度减小;同时使同一节段的椎板与侧块结成一整体,大大提高了术后即刻的稳定性,提供了“刚性”门轴固定,有利于门轴侧的骨性愈合;ARCH 微型钛板内固定技术避免了对小关节囊的刺激和损伤,对小关节囊的干扰降低到了最低限度。由于术后颈椎稳定性增加和对软组织的破坏性减少,术后 2 周即可去除颈托,进行颈部自主伸屈锻炼。早期的颈椎的康复训练,可使颈后部肌肉萎缩及粘连的程度减少,使得颈椎后伸肌群的功能得到最大限度地恢复,有效的维持颈椎正常的生理性前凸。本组病例中也证实,ARCH 微型钛板内固定技术在维持颈椎曲度方面优越于传统的丝线悬吊固定单开门椎管成形术。

颈椎单开门成形术后,以颈背部疼痛不适等轴性表现临床较为常见,一直困扰了医生和患者。轴性症状产生的原因,确切机制尚不清楚,一般认为与以下因素有关^[8]:颈椎后方韧带复合体损伤,稳定性差,关节囊及周围软组织的破坏;颈部外固定时间长,颈部软组织的粘连、瘢痕重,颈部肌肉的萎缩、恢复不全等综合因素有关。ARCH 钛板内固定后,具有术后稳定性强、对关节囊破坏少、颈部肌肉康复训练早等特点,可有效预防和减轻颈椎术后轴性症状的产生。本组研究证明,ARCH 钛板内固定比单纯单开门椎管成形术,在减轻术后轴性症状方面较为明显。国外文献报道^[9],术后制动时间过长,颈部肌肉活动不足,是引起术后轴性颈痛的重要原因。

颈椎单开门成形 ARCH 微型钛板内固定后,掀起椎板的角度是恒定的,不会因肌肉弹力回缩而变小,掀起的角度不宜过大,以 40°~50°为佳,否则,掀起角度过大因神经根后移明显,神经根牵拉,易出现 C₅ 神经根麻痹而导致上肢上举困难。ARCH 微型钛板侧块侧固定的 2 枚螺钉,最好按侧块螺钉固定方式行螺钉固定,斜向头外侧,穿透对侧皮质,这样较稳定。对于斜向穿入困难者,也可垂直挤入,勿超过对侧皮质,以防止伤及周围的椎动脉和神经组织。掀起椎板处的螺钉,最好用 2 枚螺钉固定,斜向棘突根部。门轴侧椎板应切成“V”字形,仅保留内侧骨皮质,掀起后门轴侧作一些植骨,加强融合。C₃-C₇ 门轴侧黄韧带要保持完整,整块掀起利于稳定。C_{2,3} 及 C₇T₁ 间椎板间黄韧带应切除,防止掀起后有弹性回缩力。

目前对于颈后路单开门椎管成形术配合内固定的方式很多,如合并有节段性不稳定可同时行侧块或经椎弓根螺钉内固定、植骨融合术。术后脊髓功能恢复良好,较好地维持了颈椎生理性前凸,颈椎的稳定性增强,但这是以颈椎的正常运动功能丧失为代价的。锚钉法固定的方式是将同一节段的椎板和侧块联结为一个整体,使开门后的椎板在颈椎伸屈和旋转的过程中不受到任何应力,实现了刚性门轴固定,同时避免了对小关节囊的刺激和损伤,把小关节囊的干扰降低到了最低限度。可早期加强颈部活动,减少术后颈部僵硬和轴性症状的发生。但有内固定不牢,开门侧缺乏支撑之不足。采用内植物来维持椎板的开门状态,1996 年, O'Brien 等^[10]报道了采用颌面外科的微型钢板来维持椎板的开门状态,临床应用时有很大的挑战性,因为在术中要把微型钢板放置到椎板合适的位置并固定,然后钻孔、攻丝、上螺钉是有一定技术难度的。随后国内外学者对于颈后路钛板内固定进行了不断探索与改良,取得了一定的临床效果^[11-13]。ARCH 微型钛板具有操作方便、固定牢固、生物相容性好,有良好的韧性和强度,易于塑形等特点,临床上应用取得了较好的近期疗效。

总之,ARCH 微型钛板内固定技术能有效维持椎管的扩张状态,手术方便简单。相比以往的椎板成形术,使用这种微型钛板固定后,允许患者进行颈部早期主动的康复锻炼,降低了术后轴性症状的发生,有利于颈椎曲度的维持,保留了颈椎的活动度。由于随访时间尚短,长时间是否会出现螺钉松动及脱落,有待进一步观察。

参考文献

- [1] 刘云鹏, 刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准[M]. 北京:清华大学出版社, 2002:243-244.
Liu YP, Liu Y. Diagnostic classification and functional assessment standard for bone and joint injury and disease[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2002:243-244. Chinese.
- [2] 张为, 李鹏飞, 申勇, 等. 颈后路 3 种手术方法对颈椎曲度及轴性症状的长期影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(9):709-712.
Zhang W, Li PF, Shen Y, et al. Long-term clinical significance of three posterior operative ways on curvature index and axial symptom for multilevel cervical spondylotic myelopathy[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2011, 19(9):709-712. Chinese.
- [3] Chiba K, Ogawa Y, Ishii K, et al. Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy: average 14-year follow-up study[J]. Spine, 2006, 31(26):2998-3005.
- [4] 王少波, 蔡钦林, 党耕町, 等. 单开门颈椎管扩大成形术的远期疗效观察[J]. 中华骨科杂志, 1999, 19(9):519-521.
Wang SB, Cai QL, Dang GT, et al. Long term results of expansive open-door laminoplasty of cervical spine[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 1999, 19(9):519-521. Chinese.
- [5] Matsumoto M, Watanabe K, Tsuji T, et al. Risk factors for closure of

lamina after open-door laminoplasty[J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9 (12):530-537.

[6] Freedman B, Heller J, Rhee J. Cervical laminoplasty myths and realities: a meta-analysis of outcomes and complications[J]. Spine J, 2009, 9(Suppl 1):23s.

[7] 张学利, 王善金, 王云力, 等. 锚定法单开门椎管成形术对术后轴性症状和颈椎曲度影响的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2008, 21(10):759-761.

Zhang XL, Wang SJ, Wang YL, et al. The comparative study of effect of a modified open door laminoplasty using anchor method on axial symptoms and cervical curvature[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(10):759-761. Chinese with abstract in English.

[8] Liu J, Ebraheim NA, Sanford CG, et al. Preservation of the spinous process-ligament-muscle complex to prevent kyphotic deformity following laminoplasty[J]. Spine J, 2007(2):159-164.

[9] Kowatari K, Ueyama K, Sannohe A, et al. Preserving the C7 spinous process with its muscles attached: effect on axial symptoms after cervical laminoplasty[J]. J Orthop Sci, 2009, 14(3):279-284.

[10] O'Brien MF, Peterson D, Casey AT, et al. A novel technique for laminoplasty augmentation of spinal canal area using titanium miniplate stabilization: a computerized morphometric analysis[J]. Spine, 1996, 21(4):474-483.

[11] 菅凤增, 陈赞, 凌锋. 微型钛钉-钛板固定行颈椎管扩大成形术的初步临床报告[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(2):129-132.

Jian FZ, Chen Z, Ling F. Preliminary clinical report of cervical laminoplasty using miniscrew-plates fixation[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2006, 16(2):129-132. Chinese.

[12] Dimar JR, Bratcher KR, Brock DC, et al. Instrumented open-door laminoplasty as treatment for cervical myelopathy in 104 patients [J]. Am J Orthop, 2009, 38(7):E123-128.

[13] 汪雷, 李涛, 宋跃明, 等. 单开门颈椎管扩大成形 Centerpiece 钛板内固定术治疗颈椎管狭窄症的早期临床疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(8):654-658.

Wang L, Li T, Song YM, et al. Early clinical efficacy of unilateral open-door cervical expansive laminoplasty plus centerpiece titanium plate fixation for cervical spinal stenosis[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2011, 21(8):654-658. Chinese.

(收稿日期:2011-11-30 本文编辑:王宏)

首届国际外固定与骨-关节修复重建大会通知

近 10 余年来,随着 Ilizarov 张力-应力法则生物学理论、牵拉成组织技术(DH)在世界范围推广,传统的骨外固定技术从理论、器械、手术方法到适应证的扩展,发生了突破性的变化,已经实现在固定骨折的基础上,通过体外时空操纵、力学与生物学信号的转化,刺激局部细胞组织再生,修复骨与关节的创伤、感染与残缺,重建丧失的肢体功能。为此,《中国矫形外科杂志》、《中华骨科杂志》、国际外固定与骨重建联盟中国组委会(ICF&BR China)、纳通医疗集团与北京市垂杨柳医院联合,定于 2012 年 4 月 19 日~22 日(周四~周日)在北京国际饭店召开“首届国际外固定与骨-关节修复重建大会”,同期举办第 4 届“Ilizarov 技术下肢矫形与功能重建”学习班。

本次大会将以独特风格、多学科知识交叉融汇,全方位展示现代外固定(Ilizarov)技术体系、牵拉组织再生(DH),重建骨-关节形态与功能的新理论、新观念、新器械、新手术方法。国际外固定与骨重建联盟现任主席 Nuno Craveiro Lopes、俄罗斯库尔干国家 Ilizarov 技术中心主任 Shevtson、日本前 ASAMI 协会主席松尾隆、Ilizarov 教授的女儿 Svetlana Ilizarov,中国秦泗河、夏和桃、黄雷等具有代表性的外固定与肢体重建专家聚会北京,精彩演讲、手术演示与器械模拟操作。诚邀骨科、运动医学、辅具(支具矫形)、中医骨伤、神经外科、显微与血管外科、修复重建外科、颌面外科医生,以及从事生物学、仿生学、再生医学、转化医学、数字化人体、医学人文学者光临会议。与会者必将获得这个交叉学科领域的最新世界进展信息,品味科学与艺术、骨科自然重建与工程科学交融的美味大餐。

现面向全国征集论文,投稿者提交 800 字以内中英文论文摘要,4 段式格式:目的、方法、结果及结论。邮件主题注明“2012 大会论文摘要”,不接受纸质投稿。来稿发送 E-mail: guobaofeng123@sina.com, 征文截止日期:2012 年 3 月 15 日。咨询电话:王洁颖 13269016929 刘玉芳 15011506194 郭保逢 13161668152 郑学建 13651103263 E-mail: yufangliu@126.com

会议注册费:1000 元/人(包括书籍、会议材料、骨外固定器械演示),住宿统一安排,费用自理。