

平面三角针治疗尺骨鹰嘴骨折的生物力学研究

甘肃兰州解放军第一医院 (730030)

杜东鹏 于进祥 李益中*

摘要 克氏针制成平面三角针治疗尺骨鹰嘴骨折 18 例取得良好效果。为了与其它常用方法进行比较,选用相同材料制成 64 个鹰嘴骨折模型,分别用平面三角针、张力带、螺丝钉、“8”字钢丝固定,经生物力学试验表明:平面三角针抗张力及抗剪力最强,符合生物力学优势,应是首选方法。

关键词 鹰嘴骨折 生物力学 平面三角针 抗张力 抗剪力 弹性固定

鹰嘴骨折较常见,主要由直接与间接暴力所致。鹰嘴具有重要的生理功能,骨折后要求精确的复位以防止关节不稳及预防骨性关节炎及其他合并症。我科自 1990 年用平面三角针治疗鹰嘴骨折 18 例,随访 1~2 年效果良好,无合并症。本文从生物力学角度比较四种固定方法的抗张力及抗剪力大小,分析生物力学特性,作出客观评价。

材料与方法

为了便于测定,我们选用相同的木材制成 64 个尺骨鹰嘴模型,木材的弹性模量与骨质的弹性模量相似为 12000MPa^[1],且制备方便。用钢锯锯下骨折块,造成骨折模型。分为四组,分别用平面三角针、张力带、螺丝钉、“8”字钢丝进行固定。平面三角针的固定方法(见图一),先将脱离的骨折复位,用巾钳夹持两骨折端达到严密对合。用一根 2.0mm 克氏针在鹰嘴背嵴垂直于骨折线且经过骨折线中点钻入,将针的另一端在背嵴进针处 a 用尖嘴钳弯向尺骨远端。然后把克氏针在超过骨折线 1.5~2.0cm 处垂直弯向长骨,留取 2.0cm 剪除多余的克氏针。在垂直点远端 3.0mm 处钻一深 2.0cm 的小孔 b,把针的末端放入小孔,轻轻锤击嵴的弯曲处 a 使针全面接触骨皮质,然后锤击垂直点 b 使针保持一定张力全部进入小孔。

把 64 个固定好的模型随机地分为两组,用特制的夹具把模型固定于生物力学实验机上。

分别测定抗张力及抗剪力大小。用试验目镜观察骨折端扩展情况,以骨折端分开及移位 1.0mm 为准,用记录仪显示力的大小,进行统计分析。

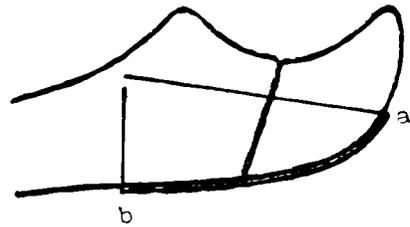


图 1. 平面三角针的固定方法

结果

四种固定方法的抗张力显示明显差异($P < 0.01$),抗剪力明显差异($P < 0.01$),均数两两比较显示抗张力组除“8”字钢丝与螺丝钉之

表 1 四种固定方法抗张力两两比较

A 与 B (秩次)	组数 a	$\bar{X}_A - \bar{X}_B$	界 值		P 值
			$q_{0.05SX}$	$q_{0.01SX}$	
4 与 3	2	1.61	11.03	15.03	>0.05
4 与 2	3	24.84	13.39	17.35	<0.01
4 与 1	4	53.38	14.81	18.77	<0.01
3 与 2	2	23.21	11.03	15.03	<0.01
3 与 1	3	51.82	13.39	17.35	<0.01
2 与 1	2	28.63	11.03	15.03	<0.01

注:1=平面三角针,2=张力带,3=螺丝钉,4=“8”字钢丝
间无明显差异,其它均有明显差异(如表一所示)。抗剪力组除螺丝钉与平面三角针之间无明显

* 空军兰州医院

显差异,其他均有明显差异(如表二所示。)故抗张力为平面三角针最强,其次为张力带,最小为螺丝钉和“8”字钢丝。抗剪力为平面三角针与螺丝钉最强,其次为张力带,最小为“8”字钢丝。

表 2 四种固定方法抗剪力两两比较

A 与 B 组数 (秩次)	a	$\bar{X}_A - \bar{X}_B$	界 值		P 值
			$Q_{0.05SX}$	$Q_{0.05SX}$	
4 与 3	2	31.20	4.78	6.51	>0.01
4 与 2	3	37.52	5.80	7.21	<0.01
4 与 1	4	41.00	6.40	8.13	<0.01
3 与 2	2	6.23	4.78	6.51	<0.05
3 与 1	3	9.79	5.80	7.21	<0.01
2 与 1	2	3.53	4.78	6.51	<0.05

注:1=平面三角针,2=螺丝钉,3=张力带,4=“8”字钢丝

讨 论

尺骨鹰嘴骨折后,由于肱二头肌,肱三头肌和肱骨滑车作用,在鹰嘴前侧即关节侧产生压力,在其后侧即皮质侧产生张力,使骨折面产生分离倾向。肱三头肌及肱骨滑车作用于近端骨折片产生剪力,使骨折段上下移动^[2](如图 2 所示)。而运用各种固定方法目的就是为了克服张力及剪力,使关节早日活动恢复功能。

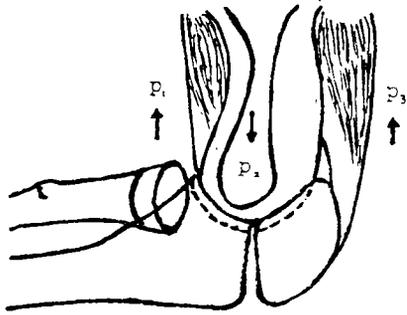


图 2 鹰嘴骨折后受力图

运用“8”字钢丝固定时固定物只作用于皮质侧,而且是钢丝固定,抗剪力及抗张力都较小,关节的稳定性较差。螺丝钉固定时固定物较粗,抗剪力最强。但由于固定于较松软的髓腔中,随关节活动会影响其固定牢度,所产生的抗张力减小不能完全保证关节的活动。使用张力带治疗鹰嘴骨折后产生了良好的效果,也符合生物力学优势^[3]。但皮质侧用钢丝固定,减弱了

各种力的协同作用,抗剪力作用减弱,而且由于针尾部易产生皮下触痛,Macko^[4]报告一组皮下触痛现象高达 75%,从而增加了感染机会,也影响了功能锻炼。

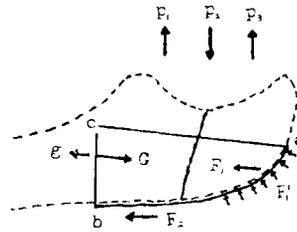


图 3 平面三角针固定后的力学分析图

运用平面三角针固定后(如图 3 所示)。垂直于骨折线的 ac 段产生对抗 P₁P₂ 所产生的剪力,使骨折端避免了上下移动。弯曲的 ab 段对所接触的骨面产生无数个垂直于接触面的 F₁' ,更加强了抗剪力能力。背脊弯曲点 a 出现一个平行于长骨的最大应力 F₁。而垂直段 bc 本身产生一个对 ab 段的拉力 F₂,以防止 ac 及 ab 段向后脱出,同时对骨折处皮质产生压力。当时关节屈曲活动时所产生的张力最大^[2],这时 bc 段产生应力 G,与 F₁F₂ 协同作用也产生最大的抗张力。当时关节伸直时对骨折端产生的张力最小^[2],固定物所产生的应力 F₁F₂ 亦最小,同时产生一个与 G 方向相反的应力 g。三种力协同作用以避免骨折处受力太大而发生骨质疏松。

所以平面三角针形成一个完整的三角形平面,可以防止骨折端的旋转和移位,维持肘关节平整。关节活动时,各种力协同作用可吸收其张力消除分离倾向并转化为有限可变化的弹性压缩力,从而确保三针之间及内固定与关节活动之间的协效能。它不仅具有钢性而且具有一定的韧性和弹性,早期活动对骨折处应力具有牢固和稳定,并能维持关节稳定性和伸肌力,从而使该技术更富于生物力学优势^[5]。该方法操作简单,取出方便,勿需外固定,保证了骨折愈合期内不断的关节肌肉活动的锻炼。利于关节塑型,防止骨性关节炎和骨质疏松的发生。应视为首选方法。

参考文献

1. 孙训方,方孝淑,关来泰. 材料力学. 第一版. 北京:高等教育出版社,1979:27.
 2. 荣国威,王亦惠. 肘关节功能解剖与生物力学. 骨与关节损伤杂志 1987;2:60
 3. 康发军,王洪彬. 可抽出张力带钢丝固定治疗尺骨鹰嘴骨折. 骨与关节损伤杂志 1988;3:169

4. Chaplin DM. Tension band wiring, A method to prevent "backing out" of the kirschner wire. InJury 1975;7:57.
 5. Wolff JW, White AA, Panjabi MM, et al. Comparison of cyclic loading versus constant compression in the treatment of long bone fracture in raddits. J Bone Joint Surg(Am)1981; 63:805

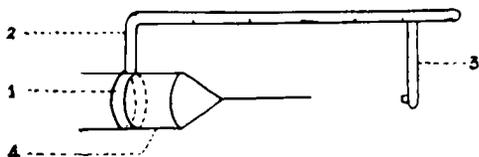
(收稿:1995-12-11)

利用导向器闭合穿针术

北京针灸骨伤学院(100015) 王兆星

根据“两点确定一条直线”的原理,作者设计了一种与克氏钻(或电钻)联合使用的导向器用于闭合穿针治疗各类骨折 36 例,穿针准确,疗效显著。兹介绍如下。

导向器构造 主要有三部分构成(见图):(1)固定环,由铝合金制成,用其将导向器固定在克氏钻(或电钻)上;(2)标杆,由钢制成,长 30cm,杆上标有刻度(以厘米为单位);(3)准星,由塑料制成,供穿针时瞄准用。



1. 固定环 2. 标杆 3. 准星 4. 克氏钻及钢针

图 导向器模式图

使用方法 以股骨颈骨折多针固定术为例:

1. 手法闭合复位。
2. 定位:保持下肢中立位,确定进针范围(即确定进针范围的边界点 AA'、BB'、CC'、DD')

(1)在髌正位 X 线透视下,在股骨大粗隆上确定边界点 A。取一导向器将钢针尖抵于 A 点,调整导向器标杆,使标杆与股骨颈下缘相齐。此时准星在腹部所指点为 B。

(2)同上,在标杆与股骨颈上缘相齐时,确定边界

点 A'、B'。用龙胆紫在皮肤上将四点描记,并在标杆上读出股骨颈的长度,作为穿针深度的参考。(3)在髌侧位透视下,取另一导向器在大粗隆上确定 C 点、C' 点,调整导向器的标杆(同时保持前导向器标杆在 AA'、BB' 的中点)使其与股骨颈前、后缘分别相齐时,描记准星所指点 D、D' 于髌部皮肤上。

3. 进针:此时只要保持准星在 B 与 B' 之间、D 与 D' 之间;进针点在 A 与 A' 之间、C 与 C' 之间的范围内,则穿针位置也位于此范围内,达到满意的穿针效果。

临床资料 此导向器用于股骨颈骨折 18 例,多针固定股骨干骨折 12 例,股骨髁上牵引小腿骨折 6 例,跟骨牵引的闭合穿针定位。

经 X 线显示,用导向器闭合穿针准确率达 100%。在穿针过程中,均未发生血管、神经损伤和针道离偏等并发症。

讨论 用导向器进行闭合穿针适用于各类骨折的穿针固定,如外固定器、骨牵引、钢针固定等,对股骨颈骨折多针固定等穿针难度较大者尤为适宜。有些类型的导向器仅在一个平面内定位,而本法能立体定位,能在穿针过程中,充分照顾到股骨颈的前倾角、颈干角等难以把握的角度。其操作简便易行,穿针准确,有效地避免穿针并发症,可读出进针深度(避免穿破股骨头),大大减少 X 线的照射量,缩短手术时间,降低操作难度等优点。

(本文指导 涂丰)

(收稿:1996-08-07;修回 1997-01-07)

安徽省高校科技函授部中医专业招生

经省教委批准继续面向全国招生,本着继承和发展祖国医学,培养具有专业技能的中医人才,选用 12 门全国统编中西医函授教材,与当前全国高等教育自考相配合,聘有专家教授进行教学,全面辅导和答疑。愿本部能成你医学道路上的良师益友。凡具中学程度者均可报告,详情见简章。附邮 5 元至合肥市望江西路 6—008 信箱中函处,邮编 230022,简章备索。电话:0551—3644909

Abstract of Original Articles

Traumatic Intransient Spinal Cord Damage without Compression Zhao Kai, Xu Rongming, Zhang Jian. *Affiliated Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang Medical University, Hangzhou* (310016)

The intransient spinal cord damage without compression is seldom occurred in spinal cord trauma. 22 cases with such damage, out of 423 spinal cord injury cases were followed up and their diagnosis, treatment, and probable etiology were analysed from 1984 to 1994. (1) MRI can reveal the early changes of spinal cord injury and it is important for estimating the prognosis and determining the treatment; (2) Such damage can be induced by hyperextension injury and other mechanism; (3) Vascular injury, hemorrhage, and intramedullary deposit of metabolic product are playing important roles in the process of such damage; (4) There is no significant difference of therapeutic effect between non-operative treatment and simple spinal canal decompression. The combination of intramedullary and extramedullary decompression under operating microscope is advantageous to the recovery of such damage. The active treatment could not be abandoned, even in the complete spinal cord damage.

Key words Spinal cord damage MRI
Intramedullary and extramedullary decompression
Metabolic product

(Original article on page 3)

Thoracic Outlet Syndrome Induced by Sibson's Fascia Tian Cunping, Wang Ruiqing, Yin Yunsheng, et al. *The First Affiliated Hospital of Shanxi Medical College* (030001)

45 cases of thoracic outlet syndrome were treated with operation and analysed from 1987 to 1995. The main causes of thoracic outlet syndrome were demonstrated with operation that in addition to the commonly mentioned cervical rib, pathological changes of scalene muscle, pectoral muscle and costoclavicular space, there was a kind of etiology, i. e. the thoracic outlet syndrome was induced by long time compression of suprpleural fascia (Sibaon's fascia) on the inferior trunk of brachial plexus. In the process of operative

exploration, it was found in seven cases that only a thin layer of fascia covered over the inferior trunk of brachial plexus, without any other factor of long compression. As this fascia had been relaxed, the syndrome was significantly eliminated. Therefore, it was considered that this fascia is a factor for long compression.

(Original article on page 6)

Key words Thoracic outlet syndrome Sibson's fascia

Study on Biomechanics of Plane Triangle Needle for Treating Olecranal Fracture Du Dongpeng, Yu Jinxiang, Li Yizhong. *The First Hospital of PLA, Lanzhou City, Gansu Province* (730030)

Good therapeutic effect was obtained in the treatment of olecranal fracture with plane triangle needles made with Kirschner pins. For comparing with other commonly used methods, 64 models of olecranal fracture, made with same material, were divided into 4 groups and fixed with plane triangle needle, tension band, screw, and steel wire with figure of 8 respectively. Based on the biomechanical test, the plane triangle needle fixation for olecranal fracture was the best in anti-tension and anti-shear among all four kinds of fixation. For this reason, we thought it was in the first place of methods for fixation of olecranal fracture.

Key words Olecranal fracture Plane triangle needle Biomechanics

(Original article on page 8)

Histomorphometric Study on the Effect of Gusong II on Bone Turnover in Ovariectomized Rabbits Shi Weibin, Du Ning, Fu Shicong, et al. *Shanghai Institute of Traumatology and Orthopaedics, Shanghai Second Medical University* (200025)

The effects of Gusong II on experimental postmenopausal osteoporosis in ovariectomized New Zealand white rabbits were assessed histomorphometrically and compared with that of nylestriol. The results demonstrated that BV/TV, OBI, dLs/BS and BFR increased in both group A (OVX—Gusong II) and group D (OVX—nylestriol) as compared with group B (OVX) and/or group C (Sham). Group A