

## 实验研究

## 骨折不同固定对血液流变学的影响

北京针灸骨伤学院(100015) 涂 丰 张红玉

**摘要** 采用实验动物观察骨折用不同的固定方法对血液流变学的影响,其结果显示:骨折2周经手术内固定组与空白组对照血浆表现粘度有非常显著性差异( $P < 0.01$ );闭合复位固定与空白组也有差异( $P < 0.05$ ),其中钢板固定组粘度为最大。

**关键词** 骨折 骨折固定术 血液流变学

骨折用不同的固定方法治疗,其愈合形式不同,对血液循环影响亦不同。骨折2周后,愈合正处在炎症期与修复期相交阶段,比较能反应出骨折愈合代谢过程中水平,对各组实验家兔进行血液流变学观测,藉以了解不同固定方法治疗骨折对血液循环的影响,以探讨骨折愈合的机理。

## 动物模型制作

实验动物选用健康的成年家兔,雌雄不分,体重为2.5~3.8kg,整个实验过程均用标准实验动物合成饲料喂养。35只家兔随机分为5组,每组各7只。0组为空白对照组(无骨折);1组:骨折夹板固定组;2组:骨折石膏固定组;3组:骨折髓内针固定组;4组:骨折钢板螺丝固定组。

1~4组在标准控制下,获得一致的胫骨骨折闭合模型。用3%戊巴比妥钠,按1ml/kg置于耳沿静脉注入麻醉。将兔右侧小腿置于电子万能试验机(wo-1型)试验架上,呈三点弯曲折断右侧兔胫骨。具体实验条件:压力传感器为1吨,满载荷为1/5吨。加载速度为100mm。弯点间距为60mm,中点为小腿中部。加载方向:由后向前。骨折形式多为横型或短斜型。

1组:利用热塑性塑料(性能:拉伸强度44.8~55.4MPa,冲击强度 $> 6.0\text{kg/m}$ ;维卡软化点 $50.0 \sim 65.8^\circ\text{C}$ ,热变形温度 $37.8 \sim 53.8^\circ\text{C}$ )。厚度为1mm,加温制作成符合兔胫骨形状的塑料夹板四块,边缘略翘起,以增加夹板的抗弯能力及弹性。两侧夹板上宽下窄,上下各穿两眼。于兔骨折胫骨结处及踝上3~4mm处,分别横穿一枚直径1.5mm克氏针,再穿入夹板上下眼内,以防止夹板滑脱,再用三条细带捆住四块夹板,上下活动度为0.5cm。

2组:固定材料同上,裁剪成一定形状,然后,一边加温一边固定骨折小腿、使膝、踝关节固定功能位。(类似石膏固定)

3组:右小腿剪毛用3:2硫化钡面粉脱毛,洗净,常规消毒铺巾。于骨折断端经皮逆行穿入直径1.5mm克氏针2枚,再返回打入远侧胫骨,用髓内针固定。

4组:剪毛、脱毛、消毒铺巾同前,内侧入路,四孔钢板螺丝固定于胫骨张力侧,顺次缝合包扎。

内固定组,术后3日,每天给20万单位青霉素及0.25链霉素肌注,预防感染。各组均于术后2周取耳中动脉血,用3.8% EATA 抗凝。

## 血液流变学指标测定

1.全血表现粘度:利用WTP-B1可调恒压毛细管粘度计。原理:根据poiseuille定律 $Q = (\pi R^4 \Delta P) 8 \eta L$ ,  $Q = v/t$ 。

推得: $\eta = (\pi R^4 \Delta P t) / 8 L V$ (单位:泊=100厘泊(CP))。

(1)已知毛细管长度 $L = 10\text{cm}$ ,管半径 $R = 0.05\text{cm}$ 。

(2)给被测液提供压差 $\Delta P = 26\text{mmHg} = 336728\text{dyn/cm}$ (达因厘米)。

(3)注入粘度计血量 $V = 1\text{ml}$ 。

(4)液体流动速度测定装置,读出被测液流经毛细管的时间 $t$ 。

(5)恒温水浴 $T = 37^\circ\text{C}$ 。

取1ml全血注入样品池,预热后,记录通过毛细管的时间,均以第三次所测值为准。单位统一,根据poiseuille定律计算出粘度 $\eta(P) = 100 = (\text{cp})$ 。

2.血浆粘度测定:取抗凝血置离心机内,以3000转/分,转8分钟,吸上层血浆1ml,注入粘度计样品池,原理同上,计算出血浆表现粘度。

3.血球压积:将血注入血球压积管,置离心机内以3000转/分,离心半小时,读出血球压积的百分数。

4.纤维蛋白原含量测定:取血浆置血球压积管。置 $56^\circ\text{C}$ 恒温水浴中加温10分钟,再放入离心机内,以3000转/分,离心10分钟,观察白色纤维蛋白原在血球压积

管内的刻度,查表换算成纤维蛋白的原含量。

5.血液屈服应力的运算:根据 Middleman 的经验公式  $\sqrt{TY} = (H - 0.10)(cr \div 0.5)$  式中 cr 为纤维蛋白原含量(g/100ml), H 是用小数表示的比积。屈服应力单位为达因/厘米(dyn/cm)。

结 果

把试验所得结果,输入计算机进行统计学处理;各组数据首先进行多个方差的齐性检验,若方差不齐,则进行变量变换,使资料达到方差齐性要求。再进行方差分析,先按均数值由大到小排列为序,进一步作多个样本平均数间的两两比较。为直观化,作血浆表观粘度指标均数两两比较表及血液屈服应力条图。

五组家兔血浆的表观粘度(厘泊)

组别	0	1	2	3	4
Mean	1.2644	1.3874	1.4049	1.4225	1.5454
SD	0.05998	0.09293	0.09672	0.06571	0.09672

血浆表观粘度五组样本均数两两比较

A&B	Xa - Xb	a	q	P=0.05	P=0.01	P
1&5	0.281	5	8.853	4.100	5.050	**
1&4	0.158	4	4.980	3.850	4.800	**
1&3	0.140	3	4.426	3.490	4.450	*
1&2	0.123	2	3.873	2.890	3.890	*
2&5	0.158	4	4.980	3.850	4.800	**
2&4	0.035	3	1.107	3.490	4.450	
2&3	0.018	2	0.553	2.890	3.890	
3&5	0.140	3	4.426	3.490	4.450	*
3&4	0.018	2	0.553	2.890	3.890	
4&5	0.123	2	3.873	2.890	3.890	*

无\* 为 P>0.05, \*为 P<0.05, \*\* 为 P<0.01

从表中各组血浆表观粘度显示:骨折2周经手术内固定组与空白对照组比较有非常显著性差异(P<0.01)。采用闭合复位固定与空白组也有差异(P<0.05)。其中钢板固定组粘度为最大。

图中各组屈服应力,即为推动血流运动的临界值,仅表现在髓内针组为最高。

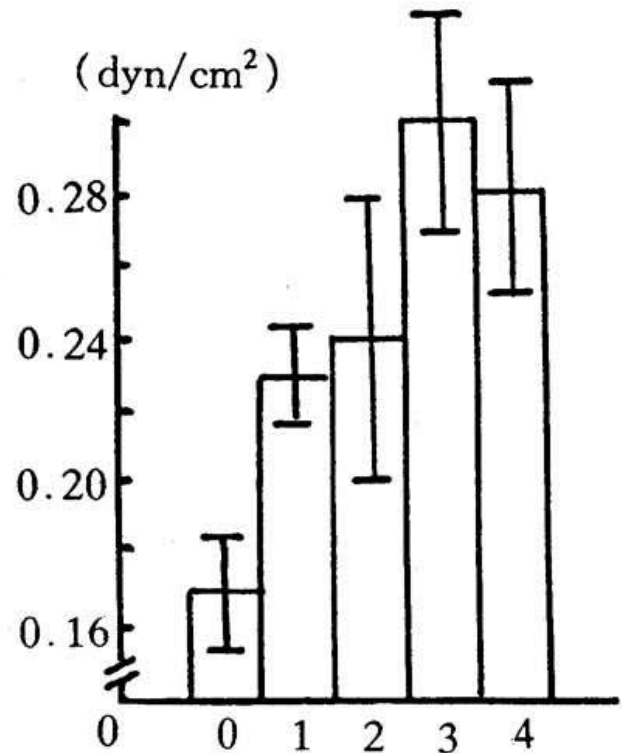


图 血液屈服应力

讨 论

良好的血液循环能改善组织的代谢,促进组织的修复。芝加哥创伤中心监护病房观察到钝器创伤者的血浆粘度较对照组为高。Virchow 认为骨折等创伤伴随有血管内红细胞聚集,其粘度大致于组织损伤程度成正比。并认为这种创伤或出血导致红细胞聚集均可通过控制流变学因素得到成功治疗。

创伤骨折有“瘀血”现象存在,血液流变学性质异常程度,反映了“瘀血”的严重性。骨折2周时有瘀血表现,而内固定组因手术加重了软组织的损伤,内固定物的置入亦干扰了局部血液循环,故瘀血程度更为明显。血液流变性质的异常,直接影响血流的灌注和局部组织代谢,对骨折愈合不利。临床上观察骨折用内固定方法治疗,其愈合时间较长。血液流变性质改变明显,即瘀血严重,可能导致其愈合缓慢的内在原因之一。

(收稿:1995—03—20;修回:1995—05—24)

征订启事

1.《中国中医急症》系国家中医药管理局医政司主办、重庆市中医研究所承办的全国性中医急症学术刊物。为双月刊,每册定价 2.00 元,全年 12.00 元,国内外公开发行。国内邮局订阅代号 78-98,若漏订者,可直接汇款 13.20 元(含邮费)至编辑部补订。地址:重庆市渝中区北区路 1 号《中国中医急症》编辑部(邮编:630013)。

2.《山西护理杂志》是中华护理学会山西分会与山西医学院第一附属医院共同主办的护理类学术性刊物,双月刊。全年 6 期,每期定价 2.50 元,全年订价 15.00 元。

地址:山西省太原市解放南路 85 号(山西医学院第一附属医院内) 邮政编码:030001 联系人:李亚琴。

开户行:太原市新建南路分理处(工行) 帐号:04124906513

## Abstract of Original Articles

### **A preliminary exploration of relationship among mechanism of injury, fixation and biomechanics of low site supracondylar fracture of humerus**

Ren Yue(任跃) et al

*Linhai City Hospital of TCM, Zhejiang(31700)*

A preliminary exploration of relationship among mechanism of injury, fixation and biomechanics was done on 36 cases of extensive ulnar deviation type of low site supracondylar fracture of humerus. They were treated with tradition manipulation plus Chinese herb therapy to maintain better recovery of elbow function. Thirty - two cases without cubitus varus and four with cubitus varus and one myositis ossificans were found.

**Key word** Supracondylar fracture of humerus      Fixation of fracture, external  
Mechanism of injury Biomechanics

(Original article on page 5)

### **Evaluation of remote therapeutic effect on fracture of patellar treated with steel wire circular ligation**

Tang San - yuan(唐三元) Pan Hong - ming(潘红明)

Chen Zhuang - hong(陈庄红) et al

*Whole Army Orthopaedic Centre, Wuhan General Hospital, Guanzhou Army District  
(430070)*

Through 5 - 18 years' follow - up, thirty - eight cases of fracture of patellar treated with steel wire circular ligation method bears a rate of excellancy and good of 61%. The causes of failure were related with malposition of fracture site after discard of plaster of paris, unsteady fixation, too big or too small of ligation, or misposition etc. So it is an effective method with proper indication.

**Key word** Fracture of patellar      Fixation of fracture, internal

(Original article on page 7)

### **Influence of hemorheology on different fixation methods of fracture**

Tu Feng(涂丰) Zhang Hong - yu(张红玉)

*Beijing College of Acupuncture, Moxibustion, Orthopaedics and Traumatology(100015)*

Influence of hemorheology was observed on various methods of fracture fixation in experimental animals. The results showed that there were very evident difference( $P < 0.01$ ) of plasma viscosity between internal fixation group two weeks later and blank control group. There also difference( $P < 0.05$ ) between close reduction fixation group and control group. Among them, the viscosity was in-

creased most serious in steel plate fixation group.

**Key word** Fracture      Fixation of fracture      Hemorrhology

(Original article on page 9)

**Congenital dislocation of hip treated with rubber wrap and alluminum supporter**

Sun De-li (孙德立) Liu Ffu-q (刘复奇)

*Affiliated Hospital, Shandong College of TCM(250014)*

Congenital dislocation of hip was treated with rubber wrap fixator for automatic reduction, manual reduction and fixed with plan frog style alluminum fixation. The rate of successful of reduction was 96.9% and 98.7% respectively. Suggestions were pointed out during the course of treatment.

**Key word** Congenital dislocation of hip      Rubber wrap fixation  
Alluminum supporter fixation

(Original article on page 11)

**Fracture of distal and proximal ends of ulnar and radial bone complicated with injury of upper and lower joint of them**

Zhao Jun(赵军)et al

*Tianjin Hospital(300211)*

Satisfactory results were obtained after treated with elbow as the centre in 28 cases of fracture of distal and proximal end of ulnar and radial bone complicated with injury of upper and lower joint of them. A new concept was put forward on bipolar fracture of the forearm.

**Key word** Bipolar injury of forearm      Fixation of fracture

(Original article on page 14)

**《中国骨伤》1996 年征订启事**

《中国骨伤》是由中国中西医结合学会、中国中医研究院主办的国家级专业性学术刊物。由著名骨科专家尚天裕教授担任主编。本刊主要报道中医、中西医结合和西医在骨科领域的理论探讨、科研成果和临床实践经验,是广大骨伤科医务人员和科研工作者以及骨伤科业余爱好者的良师益友。本刊为双月刊,1996年起由48页扩为64页,电脑排版,激光胶印,胶版纸印刷,铜版彩封,每册定价4.00元,国内外公开发行。国内读者请到当地邮局订购,期刊代号为82—393;国外读者请与中国国际图书贸易总公司(北京399信箱)联系,国外代号:BM—587。如错过邮局预订时间,请汇款至本编辑部(加收20%邮寄、包装、保价费)。欢迎订阅。