DOI: 10.16016/j.1000-5404.1997.05.039


胞内 $K^+$ 浓度差异均非常显著 ($P < 0.01$)。表明严重烧伤早期心室肌细胞静息电位随着胞内 $K^+$ 浓度的下降而下降。这提示:烧伤后心肌细胞内 $K^+$ 浓度降低是静息电位和动作电位幅值降低的直接原因,也是导致心脏收缩及舒张功能降低的主要因素之一。

正常心肌细胞的静息电位主要来源于 $K^+$ 的外流。心肌细胞内 $K^+$ 浓度降低将直接导致心肌细胞静息电位的负值减小,静息电位的减小又进而影响到心肌细胞动作电位的幅度及0期去极化速率,使二者均降低。在烧伤后1~3 h时,由于静息电位幅度降低还不太大,仅3~11 mV,此时静息电位与阈电位之间的距离缩短,将使心肌兴奋性升高;烧伤后8~24 h,膜电位减小值大于30 mV。由于膜电位已降低到钠通道失活的状态,心室肌细胞可由快反应细胞转变为慢反应细胞,这与过去在在体上观察到的烧伤后心室肌细胞动作电位的变化结果一致,即动作电位幅度明显降低,0期去极化速率大大减慢。这种低幅、低去极化速率的动作电位必将引起传导速度减慢,甚至传导障碍,从而进一步影响到心肌的舒、缩功能,使之降低。

心肌细胞内 $K^+$ 浓度降低可能来自两个方面,一是由于 $Na^+/K^+$ 泵的功能降低,不能维持正常心肌细胞内的 $K^+$ 浓度,这种情况下必伴有心肌细胞内 $Na^+$ 浓度的增高;二是由于细胞对 $K^+$ 通透性增加,超过了 $Na^+/K^+$ 泵回收的能力,心肌细胞膜内外的 $K^+$ 浓度只能在较低水平达到动态平衡。究竟是何种机理?或二者兼而有之,尚须进一步证明。

关键词 钾;微电极;烧伤;心肌细胞
中图法分类号 R644

## 参考文献

1 李 靖,肖家思.烧伤对豚鼠离体灌流心脏收缩及舒张功能的影响.第三军医大学学报,1990,12(6):480
2 漆德瑶. SME-$K_1$型钾微电极的研制.应用化学,1985,2(1):60
3 Walker J L. Ion specific liquid ion exchange microelectrodes. Anal. Chem,1971,43(3):89A

(收稿:1996-09-25;修回:1997-08-09)
(编辑 张大春)

# 骨外固定治疗桡骨远端严重粉碎骨折

# Treatment of severe comminuted fracture of the distal end of radius with external fixation

马树枝* 李起鸿 王序全 (第三军医大学附属西南医院骨科)重庆,400038

提 要 目的:骨外固定治疗桡骨远端粉碎骨折。方法:在臂丛阻滞麻醉或局麻下,先用手法将骨折端充分牵引、整复,以使骨折完全复位。然后,采用2 mm克氏针在桡骨中下1/4背侧骨折近端和第二掌骨基底部闭合阶梯状穿入两组半针。通过外固定器对钢针的牵伸张力,以维持腕掌倾、尺偏的解剖角度。结果:16例骨折中,解剖复位12例,近解剖复位3位,1例骨折关节内移位2 mm,6~18月随访:优良率80.1%。结论:闭合穿针骨外固定治疗桡骨远端粉碎骨折能使已复位的骨端维持稳定,符合力学原则。

我院从1992年12月至1995年1月,先后采用自行研制折叠式外固定器治疗桡骨远端粉碎骨折。临床应用16例,效果较好,现报道如下。

## 1 临床资料与结果

16例中,男13例,女3例。年龄17~63岁。右侧10例,左侧6例。其中闭合性骨折12例,开放性骨折4例。骨折粉碎移位按Jakim[1]分类。4型9例,(桡骨远端移位、关节内骨折移位2 mm)。5型7例,(桡骨远端严重粉碎、累及干骺端)。

治疗结果:解剖复位12例、近解剖复位3例(关节内骨折移位在2 mm以内),1例骨折关节内移位2 mm。术后4~5周拆除外固定器,无1例发生感染。6~18月随访,13例功能恢复正常,2例手握力轻度减弱,1例发生创伤性关节炎,优良率80.1%。

## 2 机械结构

本折叠式外固定器由不锈钢材料制作,结构见图1。

* 马树枝,男,42岁,副教授

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

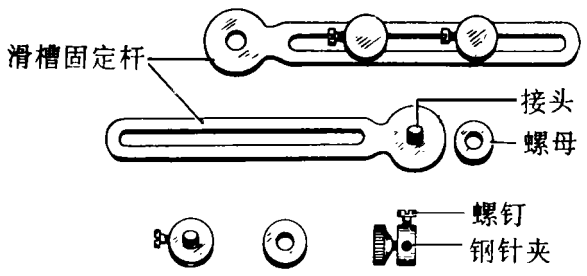



图 1 折叠式外固定器部件

滑槽固定杆 2根 (滑槽是为钢针夹连接而设计的 ),全长 140 mm,两杆之间有一螺钉连接 ,并可调整角度。钢针夹 4个 ,每个夹有一直径 3. 0 mm小孔 ,供穿放钢针 ,夹顶端有一螺钉口 ,便于用螺钉把钢针牢牢卡住。滑槽杆固定螺母 1个 ,供两杆之间连接固定。

## 3 操作方法

### 3. 1 骨折复位

在臂丛阻滞麻醉或局麻下进行 ,前臂以下常规消毒 ,铺巾。对开放性骨折先应彻底清创 ,关闭伤口。前臂旋前位 ,一助手沿前臂轴向牵引 ,然后 ,术者用手法整复使骨折复位。对关节内骨折移位可借助 X线下整复 ,使骨折完全复位。助手在牵引下维持位置 ,前臂置放小手术台上。

### 3. 2 穿针固定

把前臂中下 1/4与第二掌骨视为一纵轴连接 ,在前臂桡背侧骨折近端上 20 mm用一尖刀先将皮肤切一小口 ,先用克氏针撬拔法把肌腱分离开 ,再用一根 2 mm克氏针顶着骨质 ,缓缓钻入半针 ,另一根克氏针钻入方法同前 ,两针间距为 25 mm 并用同样方法在第二掌骨基底部钻入两根 2 mm克氏针。

组装固定器后 ,先拧紧钢针夹顶端螺钉 卡牢钢针 ,调整卡牢滑槽杆接头螺母 ,维持掌倾 ,只偏角度。剪除剩余钢针 ,针道处用酒精纱布覆盖 ,无菌纱布包扎 ,术毕 ,见图 2 术后保持针道处清洁 ,肌注或口服抗生素 3~ 5 d,预防感染。立即摄 X线正侧位片。5 d和 2周后各复查一次 ,以便了解骨折复位情况。

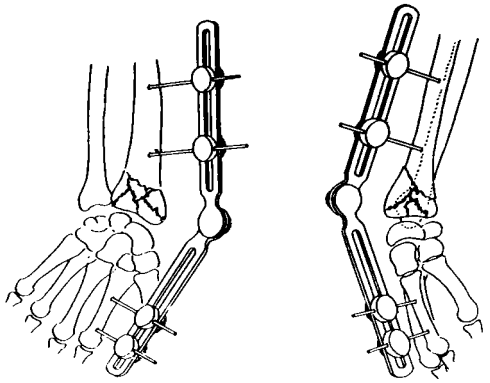


图 2 外固定器组装

## 4 讨论

随着工业、交通业的发展 ,高能量致伤引起桡骨远端粉碎性骨折有增加的趋势。此类骨折 X线表现极不规则 ,不仅骨折严重粉碎 ,波及关节面或干骺端 ,并伴有软组织严重挫伤。用传统方法治疗有时难以达到满意的效果。经临床研究证明 ,桡骨远端骨折愈合后 ,仍残留大于 20°的背侧成角 ,向尺侧倾斜小于 10°或关节面存有 2 mm以上移位 ,将不可避免地发生握力减退 ,前臂旋转受限和创伤性关节炎等并发症 [2]。因此 ,骨折良好的复位固定是维持手、腕关节及前臂功能的基础。骨外固定治疗是在穿放钢针之前 ,采用手法将骨折端充分牵引 ,整复时先应消除骨端侧方移位 ,以促使分离的骨折端“塑形”。对关节内骨折移位难以整复到位 ,可借助 X线 ,用克氏针撬拔法将骨折移位完全复位。腕掌屈 ,只偏位应根据骨折端复位后稳定程度置放位置 ,以使解剖角度恢复。

桡骨远端粉碎骨折复位后维持一定的稳定性十分重要。骨外固定治疗是采用 2 mm克氏针在桡骨中下 1/4背侧和第二掌骨与骨纵向垂直径皮闭合阶梯状穿入半针 ,并通过固定器对钢针的牵伸所产生的牵拉力作用于骨端关节韧带 ,而使关节韧带处于一定的张力牵伸状态 ,促使已复位的骨折端达到牢稳固定 ,对老年患者骨质疏松 ,骨折整复后的断端维持稳定和防止短缩也起到较好效果。为使钢针保持一定的牵伸力 ,术后 5 d 2周必须复诊一次 ,预防钢针夹螺钉松动造成张力的减弱或消失 ,引起骨折端的再移位。本组 1例关节内骨折移位造成创伤性关节炎与钢针夹螺钉松动有关。

骨折复位牵伸固定两周以上 ,可结合 X线摄片了解骨折端稳定情况 ,调整固定器让腕关节逐渐地背伸位或功能位固定 ,直到骨愈合。这样也减轻了对腕管的压迫。同时 ,骨外固定治疗桡骨远端粉碎骨折不需辅加其它外固定 ,对开放性骨折也便于伤口的观察。并可让病人术后当天行手指抓握 , 2 d后行肘、肩关节运动。对防止手指、肘、腕关节僵硬起到一定作用。外固定器折除后也可配合理疗、体疗 ,可促使关节功能的早期康复。

关键词 骨外固定 ,桡骨远端骨折
中图法分类号 R683. 4

## 参考文献

1 Jakim I, Dieterse H S, Sweet M BE. External fixation for intra-articutar fracture of the distal radius. J Bone Joint Surg( Br), 1991, 73: 302
2 李起鸿 主编.骨外固定原理与临床应用 .成都:四川科学技术出版社 , 1992. 81~ 86

(收稿: 1996-09-15;修回: 1997-03-01)
(编辑 冷怀明 )

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net