

性和力学结构,能控制感染,恢复骨的机械强度,促进骨传导,并可避免再次外科手术。磷酸钙骨水泥具有自固化特性,在固化过程中基本不发热,不会因为热效应而造成抗生素的破坏,并且,磷酸钙骨水泥具有缓慢吸收和传导成骨作用^[4],有利于抗生素缓慢释放以维持足够长的有效抗菌周期。Hamanishi 等^[5]将万古霉素载入磷酸钙人工骨中进行动物实验,发现在兔骨髓腔内植入载 5% 万古霉素的磷酸钙人工骨,3 周后骨髓组织中万古霉素的平均浓度为 22.2 $\mu\text{g/ml}$,而万古霉素对耐甲氧西林金葡菌的最小抑菌浓度为 0.4~1.6 $\mu\text{g/ml}$,从而认为载万古霉素的磷酸钙人工骨是局部治疗耐甲氧西林金葡菌感染的良好选择。本组病例检出细菌 5 例,均为金黄色葡萄球菌,对万古霉素敏感。

本组病例术中采用粉末状载药磷酸钙人工骨直接置入髓腔,有两大好处:其一,简化操作过程,省略了载药磷酸钙人工骨用固化液搅拌调匀过程,且置入粉末状人工骨要比置入糊状人工骨更便捷;其二,不造成磷酸钙人工骨的浪费,人工骨的搅拌调匀过

程,可造成人工骨在容器内残留,另外,糊状人工骨置入髓腔后,可因骨髓腔的渗血造成进一步稀释而流失。采用粉末状载药磷酸钙人工骨直接置入,然后在其表面覆盖明胶海绵隔离了磷酸钙与软组织的界面,阻止了磷酸钙的外溢,并保证磷酸钙原位固化,术后 X 线检查未发现磷酸钙人工骨外流现象。本组病例缺少术后血药浓度监测资料,有待今后临床中进一步研究。

参考文献

- 1 Patzakis MJ, Bains KS, Lee J, et al. Prospective, randomized, double-blind study comparing single agent antibiotic therapy, ciprofloxacin, to combination antibiotic therapy in open fracture wounds. *J Orthop Trauma*, 2000, 14: 529-533.
- 2 袁志, 胡蕴玉, 孙梁, 等. 抗感染重组异种骨系列实验研究. *中华医学杂志*, 2003, 83(2): 128-132.
- 3 杨莽, 张彩霞, 陈德敏. 磷酸钙骨水泥的生物学研究进展. *国外医学: 生物医学工程分册*, 2001, 24(5): 22-25.
- 4 陈统一, 王文波, 李力, 等. 自固化磷酸钙人工骨修复四肢骨缺损的初步临床应用. *中华创伤杂志*, 1999, 15(3): 184-186.
- 5 Hamanishi C, Kitamoto K, Tanaka S, et al. A self setting TTCP DCPD apatite cement for release of vancomycin. *J Biomed Mater Res*, 1996, 33(3): 139-143.

(收稿日期: 2004-07-27 本文编辑: 连智华)

治疗指骨骨折双向牵引架的设计及临床应用

Design and clinical application of a dual directional traction frame for the treatment of phalangeal fracture

薛森林, 郝宏伟, 潘文杰, 李锋, 孙智国, 王建华

XUE Senlin, HAO Hongwei, PAN Wenjie, LI Feng, SUN Zhiguo, WANG Jianhua

关键词 指; 骨折; 外固定器 **Key words** Fingers; Fractures; External fixators

牵引是骨折治疗的一种传统的有效技术,但是,对于指骨骨折,由于对抗牵引问题难以解决,临床上很少采用牵引治疗。为了使患者在下床活动时仍能进行指骨牵引;在牵引时,手指关节仍能进行活动锻炼;牵引架可以作为夹板用于外固定;双向牵引架可用于治疗分离移位,作者设计了双向牵引架。自 2000 年 10 月至今,应用双向牵引架治疗指骨骨折 35 例,取得了满意效果,现报告如下。

1 临床资料

本组 35 例,男 23 例,女 12 例;年龄 15~62 岁,平均 37 岁。骨折类型:横形骨折 16 例,斜形骨折 10 例,粉碎性骨折 9 例。骨折部位:指骨体骨折

12 例,指骨头骨折 8 例,指骨底骨折 15 例。开放骨折 6 例,闭合骨折 29 例。受伤时间 1~10 d,平均为 2 d。

2 治疗方法

2.1 双向牵引架的结构 双向牵引架的基本构件为 2 块特制侧板、2 根克氏针和 2 根橡皮筋。侧板两端各做一个孔,其中一个孔作为牵引孔,克氏针穿入后可转动为宜,另一孔用于连接橡皮筋。侧板的中间做一个与侧板长轴平行的槽,即滑动槽,牵引针能够在滑动槽中顺利滑动为度(见图 1, 2)。

2.2 治疗方法 指侧中线骨折近端穿过 1 根克氏针,骨折远端穿过 1 根克氏针,两针平行,牵引复位。将骨折近端的克氏针穿进一个侧板的牵引孔,骨折

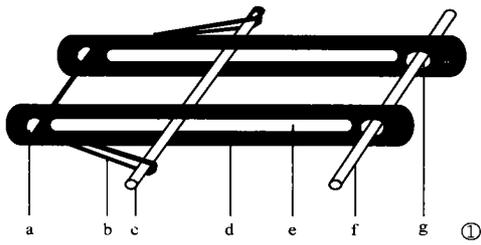


图 1 双向牵引架示意图 a 牵引孔 b 橡皮筋 c 牵引针 d 侧板 e 滑动槽 f 对抗牵引针 g 对抗牵引孔

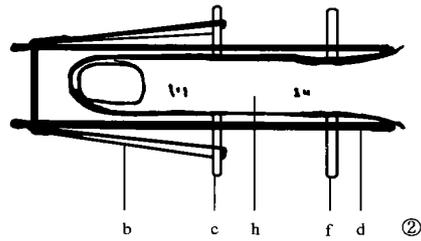


图 2 指骨骨折双向牵引示意图 b 橡皮筋 c 牵引针 d 侧板 f 对抗牵引针 h 指骨骨折处

远端的牵引针穿进滑动槽。同样方法装上另一侧的牵引架。剪去多余的克氏针，克氏针的两端缠上胶布，以防牵引架脱落。若手术后需要关节活动，在侧板与手指间留一定的间隙，以利侧板的旋转。将远端的克氏针与侧板的末端之间连接橡皮筋。指骨体骨折，在该节指骨的指骨底和指骨头各穿 1 根克氏针，可将侧板作为夹板进行外固定；指骨头骨折，在该节指骨的指骨体穿过 1 根克氏针，在远一节的指骨体穿过 1 根克氏针；指骨底骨折，在近节指骨体穿过 1 根克氏针，在该节指骨的指骨体穿过 1 根克氏针。

牵引力的大小依据胡克定律来计算，由 $E = l_0 F / S \Delta l$ 得 $F = ES \Delta l / l_0$ ， E (杨氏模量)、 l_0 (原长度)、 Δl (拉伸后的长度变化)、 S (横切面积)。

本组采用 0.4 kg 的牵引力。使用的橡皮筋，一条的 $ES = 0.8$ ，采用 $\frac{\Delta l}{l_0} = 0.25$ ，由此得 $F = 0.2$ kg。两条橡皮筋的牵引力即为 0.4 kg。

ES 为常量，通过原长度、拉伸长度、使用的根数就可调整牵引力的大小。牵引力过小，起不到治疗效果，过度牵引又会引起分离移位，影响血运及感觉，要及时调整。

术后 X 线片复查，骨折处有少量骨痂形成可去除牵引。平均 4 周拔针。

3 结果

本组 35 例均获随访，随访时间 3~ 6 个月，平均 4 个月。35 例骨折全部愈合，愈合时间平均 2 个月 (X 线片可见较多骨痂形成，局部无叩痛及异常活动)。对位满意，未发生神经牵拉、肌腱卡压等并发症。手指屈伸功能按 TAM^[1] 评价：优 28 例，良 5 例，可 2 例，优良率 94%。

4 讨论

有作者曾用双向牵引治疗器治疗指骨骨折^[2]，得到了满意的效果。但其有结构较复杂、固定支架

的范围较大、支架的固定不牢靠、关节活动不便等缺点。指骨骨折一旦短缩畸形愈合，就会间接地影响手指的伸直度与屈曲度，从而使手功能发挥受到一定程度的障碍。作者自制的双向牵引架解决了对抗牵引问题，可以方便地使用，可有效防止短缩畸形。双向牵引架具有双向牵引的作用：利用橡皮筋拉伸后的拉力作为牵引力及对抗牵引力，拉力使骨折远端的克氏针沿着牵引槽向远端牵引；同时，拉力作用于侧板的末端，传导至骨折近端的克氏针上，产生对抗牵引，即起到双向牵引的作用。

双向牵引支架运用了 CO 学派的“动静结合，筋骨并重”的观点。使用双向牵引架牵引，关节仍可作屈伸锻炼，即使跨关节牵引的同时，也可屈伸。通过侧板在骨折近端的牵引针上的旋转，远端的牵引针在滑动槽中滑动，关节活动得以完成。关节活动时，要克服牵引力、牵引架旋转的摩擦阻力、牵引针滑动的摩擦阻力，使关节功能锻炼得以加强，关节功能及早得到满意的恢复。

非跨关节牵引时，可用绷带或胶布缠绕侧板起到夹板的作用，并连接橡皮筋进行牵引。双向牵引架可用于骨折分离移位的治疗，将拉伸的橡皮筋直接连接两根牵引针，可治疗分离移位。

双向牵引架还具有以下特点：①结构简单，仅有 2 块特制钢板、2 根克氏针、2 根橡皮筋。②操作简便，调整方便。③无须另外配置对抗牵引，患者可自由活动。④有利于软组织恢复，尤其对软组织损伤严重、粉碎性骨折具有明显的优点。

参考文献

- 1 王树寰. 手部肌腱修复后的功能评价. 手外科杂志, 1990, 6(6): 71-73.
- 2 沈三歌, 沈岩. 指骨骨折双向牵引治疗器的设计与临床应用. 中国骨伤, 2000, 13(10): 631.

(收稿日期: 2004-09-20 本文编辑: 连智华)