

# 脐血对骨折愈合影响的实验研究

张会生 何强 李达 李安民 李自强 朱森树 郝青虎  
(中国人民解放军第二五一医院, 河北 张家口 075000)

**【摘要】** 目的 探讨同种及异种脐血是否有促进骨折愈合的作用。方法 72 只新西兰大耳兔在实验性胫骨横断骨折固定后, 随机被分为兔脐血组、人脐血组、无脐血组及血肿组, 每组 18 只。前三组均于骨折部位置引流管, 密闭切口, 术后行闭式引流大约 24 小时, 再经皮于骨折处分别注入兔脐血、人脐血及生理盐水 3ml, 血肿组不引流也不注入任何试剂。分期抽血做免疫学检查, 包括 IgG 和 SIL-2R, 取实验胫骨摄 X 线片及做光镜、电镜检查。结果 血肿组较无脐血及血肿组骨折愈合时间短 1 周, 两脐血组间无明显差异, 骨愈合时间比上述二组短 1~2 周左右。免疫学检查术后各组间未见显著性差异。结论 同种及异种脐血有促进骨折愈合作用。局部注射脐血无异常免疫反应。

**【关键词】** 骨折愈合 胎血 免疫学试验

**The influence of the umbilical cord blood on fracture healing: an experimental study** ZHANG Hui-sheng, HE Qiang, LI Da, et al. The 251 Hospital of PLA (Hebei Zhangjiakou, 075000)

**【Abstract】 Objective** To explore the effect of homogeneous and heterogenous umbilical cord blood on fracture healing **Methods** After establishment of transverse fracture of tibia, 72 New Zealand rabbits were divided into four groups: rabbit umbilical cord blood group, human umbilical cord group, no cord blood group and hematoma group, each of 18 rabbits. In the former three groups, drainage tube was placed in fracture sites and closed drainage was performed for about 24 hours. The rabbit umbilical cord blood, human umbilical cord and saline of 3ml were injected into fracture points of the three groups respectively. In hematoma group, drainage was not placed and nothing was injected. Immunologic test including IgG and SIL-2R was done and X-ray, optical microscope and electron microscope examination of tibia was also carried out. **Results** The fracture healing during of umbilical cord blood groups were 1 week shorter than that of hematoma group and 2 weeks than that of no cord blood group. The fracture healing during of the two umbilical cord blood groups had no obvious difference. The results of immunologic test showed no obvious difference between the four groups. **Conclusion** Homogeneous and heterogenous umbilical cord blood were effective in promoting fracture healing. There was no abnormal immunologic reaction after injection of umbilical cord blood in local place.

**【Key Words】** Fracture healing Fetal blood Immunologic tests

骨髓移植可以促进骨折愈合在临床上已得到充分肯定<sup>[1,2]</sup>。而脐血的成分基本上相当于骨髓<sup>[3]</sup>, 为探讨脐血能否与骨髓一样促进骨折愈合, 进行了兔、人脐血对家兔骨折愈合影响的实验研究, 现报告如下。

## 1 材料与方

**1.1 材料** ①动物: 1 周岁新西兰大耳白兔 72 只, 由本院河北省二级动物实验中心提供, 雌雄各半, 体重 2.5~3.0kg, 饲养条件相同。②兔脐血的制备: 在实验前将受孕后约 1 月的同种系雌兔静脉麻醉, 无菌剖腹抽取胎儿脐血, 4℃保存, 当天应用。③人脐血制备: 取健康产妇产后断脐后无菌操作立即收取, 封装置 4℃保存, 当天应用。

**1.2 实验分组与处理** 实验动物随机分为 4 组, 每组 18 只, A 组为兔脐血组; B 组为人脐血组; C 组为无脐血及血肿组; D 组为血肿组。四组动物于静脉麻醉及灭菌条件下显露右胫骨

中段, 骨膜下剥离约 1.5cm, 横断胫骨, 三棱针髓内固定。根据分组做不同处理: A、B、C 三组置闭式引流管, 密闭伤口, 小夹板固定, 术后抗生素盐水持续滴注引流至引流液无血性时拔管, 大约需 24 小时; D 组不做冲洗, 仅缝合切口包扎, 小夹板固定。所有动物术后肌注庆大霉素 8 万单位/次, 2 次/日, 共 3 天。做引流的动物于拔管后 2 天摄 X 线片, 在骨折端内: A 组注入兔脐血 3ml, B 组注入人脐血 3ml, C 组注入生理盐水 3ml, D 组不注射任何试剂。2 天后摄 X 线片。

## 1.3 检查方法

**1.3.1 X 线片检查** 术后 1、3、6、7、8 周拍骨折部 X 线片。**1.3.2 光镜检查** 术后 1、3、6、7、8 周, 取右胫骨大体观察后, 取骨折断端之间的及周围的肉芽组织、骨折断端的骨组织和外骨痂, 10% 福尔马林固定, 脱钙, 常规石蜡包埋、切片, HE 染色, 光镜观察。

**1.3.3 透射电镜检查** 另取上述三个部位的标本做成 1mm × 1mm × 1mm 块, 2.5% 戊二醛 4℃ 前固定 24 小时, 0.1mol 磷酸缓冲液冲洗 24 小时, 10% EDTA 液 4℃ 脱钙, 然后再用 0.1mol 磷酸缓冲液冲洗 1 夜, 1% 锇酸固定, 常规包埋, 超薄切片, 双染色后, 透射电镜观察。

**1.3.4 免疫学检查** 术前 1 天和术后第 8 周, 取耳静脉血, 作免疫球蛋白 IgG 和血清可溶性白细胞介素 2α 受体 (SIL-2R) 检测。血清 SIL-2R 测定采用单克隆与多克隆双抗体夹心法, 试剂盒由白求恩医科大学提供, 按试剂盒说明操作。

**1.4 统计学方法** *t* 检验。

**2 结果**

**2.1 X 线片检查** 骨折对位固定良好, 无畸形愈合和骨不连现象。术后第 3 周, 可见少量骨痂, 各组程度相差不多, 但 C 组差。第 6 周 A、B 组骨折线消失, 已骨性愈合, C、D 组骨折线模糊。第 7 周, D 组骨折线消失, 骨性愈合。第 8 周, A、B、D 组已无骨折痕迹, 髓腔沟通, C 组骨折线消失, 但髓腔未沟通。A、B 组骨折愈合时间较 D 组提前 1 周, 较 C 组提前 2 周。

**2.2 光镜、电镜检查** 第 1 周, 表现为局部炎症反应, 各组间相差不多, 成纤维细胞以 A 组多, 从第 3 周到第 8 周, 四组均达到骨性愈合, 但程度不同, A、B、D 组较 C 组骨细胞发育成熟, 已钙化, 而 A、B 组骨小梁较 D 组骨小梁粗大, 骨板排列较规则。A 组与 B 组之间, 骨细胞成熟、钙化程度相似。

**2.3 免疫学检查** ①IgG: 术前值为 12.68 ± 1.18IU/g。术后第 8 周, 各组 IgG 值均较术前明显升高, 但各组之间比较无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。②SIL-2R: 术前值为 280.57 ± 35.32U/ml。术后第 8 周, 各组 SIL-2R 值均较术前明显升高, ( $P < 0.001$ ), 但各组之间无显著性差异 ( $P > 0.05$ ) (见表 1)。

**3 讨论**

本实验结果表明, 两个脐血组较两个非脐血组骨折愈合

表 1 骨折后第 8 周血清 IgG 及 SIL-2R 检测结果 ( $\bar{x} \pm s$ )

	A 组	B 组	C 组	D 组
IgG (IU/g)	36.17 ± 2.81	35.96 ± 2.95	37.02 ± 1.15	35.80 ± 2.69
SIL-2R (U/ml)	507.81 ± 57.71	518.68 ± 37.82	576.38 ± 55.84	479.92 ± 62.50

时间缩短了 1~2 周左右, 说明同种和异种脐血均能促进骨折愈合。对于局部注入脐血所产生的免疫作用, 作者做了 IgG 和 SIL-2R 检查, 后者主要是一种 T 淋巴细胞的分泌因子, 本实验发现各组术后均比术前高, 但术后各组间并无显著差异。说明: 脐血中多为幼稚细胞, 局部少量应用, 无明显的免疫反应, 这为临床开展注射脐血促进骨折愈合提供了理论根据。

骨髓移植对骨折的延迟愈合、不愈合及骨缺损具有很好的疗效, 这与骨折的骨形态发生蛋白、转化生长因子 β、成骨生长肽等活性物质浓度增高, 诱导骨髓成骨有关<sup>[3]</sup>。而脐血的成分基本上相同于骨髓, 这为脐血能促进骨折的愈合提供了理论上的依据。脐血中有丰富的造血潜能细胞, 具有与骨髓成纤维细胞相同的支持造血的某些特征。是不是这些细胞在骨折局部, 受到微环境的影响转化为成骨细胞, 加速了骨折的愈合过程? 在脐血中是否有某种骨生长诱导物质在起作用, 这一问题有待进一步研究。

**参考文献**

[1] Connolly JF. Injectable bone marrow preparations to stimulate osteogenic repair. Clin Orthop, 1995, 313: 8-18.  
 [2] 王原. 体外扩增人脐血造血细胞的研究现状. 国外医学·输血及血液分册, 1994, 17(6): 344-347.  
 [3] 张权. 骨髓移植在骨创伤中的应用. 国外医学·创伤与外科基本问题分册, 1997, 18(1): 37-40.

(收稿: 1999 08 26 修回: 2000 10 25 编辑: 房世源)

**• 病例报告 •**

**骶尾部动脉瘤性骨囊肿一例**

王朝鲁 贾燕飞 特木巴根 于满柱  
(内蒙古民族大学附属医院, 内蒙古 通辽 028000)

患者, 男, 26 岁。因骶尾部疼痛 1 年余而入院。该患者 1 年前不慎从马上跌落, 当时因骶尾部疼痛, 在当地医院拍 X 线片检查未见异常, 服用跌打损伤药物后缓解。半年前开始骶尾部隐痛, 虽经对症治疗未见好转, 1 个月前开始持续疼痛, 影响正常劳动和休息。2001 年 4 月 21 日以“骶尾部肿物”入院。查体: 发育正常、无贫血貌, 行走或久站久坐时骶尾部疼痛加重, 局部皮肤无红、肿及包块, 深部压痛 (+), 叩击痛 (+), 大、小便

正常。X 线片示: 骶骨中下段至尾骨上段有边缘不清囊性病变区。CT 检查示: 骶尾部腹侧有包块, 大小约 4cm × 5cm × 4cm, 边缘清晰, 骨组织囊性影。血碱性磷酸酶 127U/L。必要的术前准备后, 行部分骶骨及尾骨切除术, 术中见: 平第三骶孔至尾骨上段有 4cm × 5cm × 3cm 的肿块, 局部血运丰富, 且有包膜, 未与周围组织粘连, 质软, 剖面暗红色。病理报告: 骶尾部动脉瘤性骨囊肿。

**讨论**

动脉瘤性骨囊肿是一种瘤性改变, 可能与创伤性血肿、感染或骨肿瘤的出血、坏死、液化等进行性变有关。骶尾部动脉瘤性骨囊肿多见于婴幼儿, 成人罕见, 至今未见报告。本例动脉瘤性骨囊肿因在骶尾部腹侧生长, 从而局部无肿胀及肿块, 只有疼痛明显。X 线表现为囊性变, CT 和辅助检查等也难以定性, 最终靠病理检查确诊。因而手术时应尽可能彻底切除的同时, 应避免损伤骶尾神经。

(收稿: 2001 06 11 编辑: 李为农)