

· 研究简报 ·

^{99m}Tc 对伤肢肌肉活动与血液循环相关性的示踪观察

陈兆军¹ 沈志祥² 涂丰² 葛国梁² 周伟²

(1. 北京冶金医院, 北京 100029; 2. 北京针灸骨伤学院, 北京)

伤肢肌肉活动能够促进骨折愈合^[1]。促进骨折端血液循环是其重要因素。那么, 肌肉活动后伤肢骨端是否发生了血液循环的改变呢? 我们用 ^{99m}Tc 进行了示踪观察, 总结如下。

1 材料和方法

1.1 实验对象 健康 8 月龄雄性杂种白兔 40 只, 分组与骨折模型制作方法与文献[1]方法相同。

1.2 仪器与药品 德国西门子子公司产 SPECT(单光子发射型电子计算机断层)。 γ 射线能量为 140keV 的 ^{99m}Tc MDP(^{99m}Tc 标记的亚甲基二磷酸盐)。

1.3 实验方法 分别于造模后第三天对实验组动物进行伤肢肌肉活动刺激(方法见文献[1]), 对照组不做任何处理。骨折后 3、6 周随机选实验组及对照组动物各 20 只, 于兔耳缘静脉注射 185KBq ^{99m}Tc MDP, 然后运用低能平行孔高分辨准直器做 SPECT, 采集矩阵为 64×64 连续动态采集, 每 5 秒钟 1 帧, 采集 2 分钟共 24 帧, 测血池相, 2 小时后采集静态延迟相, 将所有数据输入电脑, 运用现成软件在骨折端勾画一感兴趣区, 再在骨折远端靠近骨折处勾画一感兴趣区, 记做“远骨折端”, 计算机自动处理, 求出所画圈内灰度的均数值, 并拍照输出。

2 结果

由表 1、2 可见第 3、6 周时实验组动物的骨折断端、远骨

表 1 3 周时两组家兔灰度均数对比($\bar{x} \pm s$)

组别	血池相		延迟相	
	骨折断端	远骨折端	骨折断端	远骨折端
实验组	8.02±1.327	1.20±0.158	3.64±0.733	1.82±0.303
对照组	5.38±0.785	0.76±0.391	2.32±0.750	1.46±0.882
统计	$t = 3.820$	$t = 2.332$	$t = 2.814$	$t = 0.863$
	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$

表 2 6 周时两组家兔灰度均数对比($\bar{x} \pm s$)

组别	血池相		延迟相	
	骨折断端	远骨折端	骨折断端	远骨折端
实验组	10.32±2.060	4.42±0.870	4.82±0.750	1.78±0.259
对照组	6.70±2.166	2.52±1.031	3.60±1.098	1.70±0.636
统计	$t = 2.809$	$t = 3.146$	$t = 2.752$	$t = 0.260$
	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$

折端的血池相(反映核素量即血液供应^[2])高于对照组; 同样两组动物骨折断端的延迟相(反映核素沉积即骨盐代谢^[2])也有显著性差异。另外本组实验还发现实验组和对照组骨折断端的血池相、延迟相核素量均明显高于远骨折端。

3 讨论

自从 1971 年 Subramanian 等^[3]介绍 ^{99m}Tc 磷酸盐化合物用于骨骼显像以后, 用 ^{99m}Tc 标记的磷酸盐骨显像剂在核医学中得到广泛应用。血池相为注入核素 1~2 分钟的静态显像, 可用于观察骨骼及软组织局部血供情况^[2]。通过本组实验发现无论第 3 周还是第 6 周实验组动物骨折断端、远骨折端的血池相(核素量)均高于对照组, 这说明肌肉活动不仅改善了骨折断端的血液循环, 也促进了整个伤肢的血液供应。另外实验组和对照组动物的骨折断端的核素量均高于远骨折端, 这可能与肌体的应急反应有关。

骨折愈合过程需要矿物质的参与^[4], 骨折部矿物质沉积的主要控制机制是骨血流量^[5]。延迟相是核素注射后 2~4 小时的静态显像, 主要反映出骨盐代谢情况^[2]。本组实验发现第 3 周、6 周时实验组动物骨折断端的延迟相明显高于对照组, 远骨折端则无显著性差异。这说明伤肢肌肉活动能改善骨折断端的骨盐代谢, 从而促进了骨折的愈合。

当然骨折愈合是一个复杂的过程, 伤肢肌肉活动促进骨折愈合的因素也是多方面的。但通过本实验的示踪观察至少证明了对血液循环的改善是一个重要的方面。

参考文献

- 1 陈兆军, 沈志祥, 涂丰, 等. 兔伤肢肌肉活动促进骨折愈合的生物力学及形态学研究. 中国骨伤, 2000, 13(1): 8-10.
- 2 Potsaid M S. Quality of bone scans compared with time between dose and scan. J Nucl Med, 1977, 18: 787-788.
- 3 Subramanian G, McAfee JG. Tc-99m labeled polyphosphate as a skeletal imaging agent. Radiology, 1972, 102: 70F-705.
- 4 Alho A, Husby H, Øiseth A. Bone mineral content and mechanical strength. Clin Orthop, 1988, 227: 292.
- 5 Williams EA. The physiology and pharmacology of the microcirculation. Mortillaro Academic Orlando, 1984, 2: 316.

(收稿: 2001-11-29 编辑: 房世源)

北京天东医疗设备有限公司供货信息

北京天东医疗设备有限公司生产部是多年生产口腔正畸材料、骨科器械及小针刀系列产品的专业厂家。审批文件: 京药器监(准)字 2001 年第 2550313 号, 京医械广审(文) 200203021 号。

现办理小针刀邮购业务, 售价: I 型(20 支装)每套 120 元; II~III 型(10 支装)每套 90 元。每套加收 10 元包装邮资, 款到发货。地址: 北京天东医疗设备有限公司, 北京崇文区东花市斜街 50 号(北京第 59 中学东侧)。邮编 100062 电话: 010-67126137 67159054