

$^{60}\text{Co}\gamma$ 射线辐照神经移植后神经传导速度观察

王新园 常德海 魏旭军 谢世华 韩春鸣 盛金生

【摘要】 目的 探讨变性神经移植后神经传导速度情况。方法 将 30 只大鼠分为实验组、对照组和正常组,实验组将 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线先期辐射处理后的兔自体神经原位再植,对照组切除后不经辐射直接自体再植,正常组不做任何处理。再植术后 4 月、6 月和 8 月分别对 3 组大鼠行电生理检查,观察神经传导速度。结果 术后 4 月实验组的神经传导速度[(47.047±1.203) m/s]与正常组[(92.156±6.456) m/s]、对照组[(54.717±4.139) m/s]比较差异均有统计学差异($P<0.05$);而术后 6 月和 8 月实验组与正常组、对照组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 长段自体神经(约 3 cm)经 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线先期处理后再植,神经传导速度可逐渐恢复正常。

【关键词】 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线照射; 离体神经; 原位再植; 神经传导速度

【中图分类号】 R745 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-8925(2009)06-0567-02

Changes of nerve conduction velocity in ^{60}Co -irradiated rabbit sciatic nerve autograft after orthotopic replantation WANG Xin-yuan, CHANG De-hai, WEI Xu-jun, XIE Shi-hua, HAN Chun-ming, SHENG Jin-sheng. Center of Traumatic Orthopedics of Lanzhou Command, 10th Hospital of PLA, Wuwei 733000, China

【Abstract】 **Objective** To evaluate the changes of nerve conduction velocity in degenerative rabbit sciatic nerve autograft induced by ^{60}Co irradiation after orthotopic replantation. **Methods** A 30-mm-long segment was severed from normal adult rabbit sciatic nerve and exposed to ^{60}Co irradiation at the dose of 350 Gy to induce neural degeneration. The nerve segment was then replanted orthotopically, and the nerve conduction velocity was determined using electrophysiological test at 4, 6 and 8 months after the replantation. **Results** At 6, 8 months after the replantation, the nerve conduction velocity in the degenerative nerve autograft showed no significant difference from that in normal sciatic nerve ($P>0.05$). But at 4 months after the replantation, the nerve conduction velocity in the autograft was significantly lower than the normal velocity ($P<0.05$). **Conclusion** The nerve conduction velocity can be obtained by replantation of a long (3 mm) degenerative nerve segment due to ^{60}Co irradiation.

【Key words】 Cobalt-60 irradiation; Ex vivo nerve; Orthotopic replantation; Nerve conduction velocity

周围神经再生成为临床上亟待解决的重要课题,同时也是神经生物学领域中研究的热点,仍是临床上处理较棘手的问题^[1-3]。随着巨大骨肿瘤保肢治疗的广泛开展,所保肢体的功能受到人们的重视^[4]。因此,将肿瘤组织侵犯或包绕的神经灭活再植,研究变性神经移植后传导速度与神经轴突再生的变化很有必要。

材料和方法

一、材料

采用健康中国家兔 30 只,雌雄不限,体质量 2.0~2.2 kg,购自第四军医大学实验动物中心。按照随机数字表法分为 2 组,实验组 18 只,对照组 12 只。实验组动物用戊巴比妥钠(30 mg/kg)腹腔麻醉下取右大腿后部正中切口,显露梨状肌下缘至胫腓分叉处的坐骨神经段,切取 30 mm 长坐骨神经,无菌状态下经 350 Gy ^{60}Co 辐照 9 min 30 s 以成无活性组织。用 9-0 无创缝线镜下原位断端外膜缝合。对照组切取后不经 ^{60}Co 照射直接原位外膜缝合。另取对

照组左侧未作处理的坐骨神经作为正常组。术后单笼饲养,定期观察、取材。所有离体神经切断、再植历时约 2 h 后原位缝合。照射距离为 35 cm,剂量率为 3411.68 伦琴,剂量吸收率为 350 Gy。

二、方法

分别于术后 4 月、6 月和 8 月取术侧神经用 NDI-200 型神经肌电图仪进行电生理学检查,将刺激电极分别置于吻合口近端及远侧端。记录电极分别置于腓肠肌及跟腱处,以 2 点刺激点之间距离/2 次潜伏法进行检测。

三、统计学方法

采用 SPSS11.0 软件,数据以均数±标准差表示,3 组间比较采用重复测量的方差分析,进一步两两比较采用 q 检验, P≤0.05 为差异有统计学意义。

结 果

3 组术后 4、6、8 月电生理检查结果见表 1。术后 4 月 ⁶⁰Coγ 射线辐照神经移植实验组再植神经传导速度较对照组和正常组恢复较慢,差异有统计学意义 (P<0.05); 术后 6 月、8 月实验组与对照组和正常组比较,差异均无统计学意义 (P>0.05),表明 ⁶⁰Coγ 射线辐照神经移植实验组较新鲜离断原位再植神经传导速度无明显差异。

表 1 3 组电生理检查结果比较(m/s)

Tab.1 Electrophysiological test of the nerve conduction velocity in the sciatic nerve autograft at different time points after orthotopic replantation(m/s)

组别	例数	4月	6月	8月
实验组	18	47.047±1.203	78.147±1.205	81.973±4.004
对照组	12	54.717±4.139 ^a	79.245±2.517	83.520±5.689
正常组	12	92.156±6.456 ^b	80.536±5.330	87.135±7.420
F值		452.220	1.978	3.068
P值		0.000	0.152	0.058

与实验组比较, ^aP<0.05; 与对照组比较, ^bP<0.05

讨 论

自体神经移植是临床上修复周围神经缺损的经典方法,目前被认为是修复周围神经缺损的“金标准”^[5]。取用受肿瘤侵犯自体神经节段 ⁶⁰Coγ 射线照射后再植,即可杀灭肿瘤细胞,又保留了神经干完整结构,解决了神经材料桥接的问题。周围神经损伤后可因损伤后的强度和范围不同而发生部分传导阻滞或完全传导阻滞。神经中断后,远端神经段的兴奋性即增高,2 d 后动作电位的幅度开始下降,在第 4 天兴奋性消失。神经切断后,近端神经的

传导能力下降 25%,经 1~4 周,下降 50%^[6]。

神经组织具有可兴奋性及传导性的特点,因此,通过施加外源刺激,可记录其动作电位及潜伏期。目前常用的指标为神经传导速度(NCV)和运动神经传导速度(MCV)。以往 NCV 的测标方法是把刺激电极和记录分别放在神经干的近、远端,以 2 点间距离/潜伏期,直接计算 NCV。而我们的做法是分别将刺激电极 I 和 II 放在坐骨神经干近、远端,记录电极分别放在腓肠肌肌腹与跟腱处^[7],以 2 点刺激点之间距离/2 次潜伏期测量差值,求出 NCV。此法使本身测量误差相应减少,使神经传导速度的计算更准确。

本组实验表明 ⁶⁰Coγ 射线照射试验组 NCV 高于新鲜移植组。尽管移植修复后 NCV 恢复不到正常水平,但差异无统计学意义,说明放射治疗已成为治疗恶性肿瘤的有效手段之一,术中 ⁶⁰Coγ 射线照射也是一种有效疗法^[8]。高能射线照射可保留神经干良好再生能力,受损神经干结构与功能恢复完全。需要指出的是,尽管单根神经纤维动作电位是全或无的反应,但是,由于周围神经是粗细不等的若干神经纤维组成,而粗大、有髓、郎飞氏结间距长的纤维,传导速度较快,故神经传导速度只能反映快传导神经纤维的情况。本实验主要观察移植神经段经 ⁶⁰Coγ 射线照射灭活后原位再植的神经传导速度变化,有关其他问题将做进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 王新园, 范清宇, 张殿忠, 等. ⁶⁰Coγ 射线辐照神经移植后骨骼肌神经末梢和运动终板再生观察[J]. 第四军医大学学报, 2001, 22(4): 359-361.
- [2] 王秋根, 应明, 鲁树荣, 等. 不同冷冻温度和保存时间对同种异体神经移植后神经功能影响的研究[J]. 中华外科杂志, 1998, 14(1): 53-54.
- [3] 何凤春, 范清宇, Timothy RC, 等. 惰性微孔聚四氟乙烯引导神经再生的远期效果 [J]. 第四军医大学学报, 1999, 20(12): 1097-1100.
- [4] 范清宇, 马保安, 周勇, 等. 插入式微波天线阵列诱导高温原位灭活治疗肝体恶性或侵袭性骨肿瘤[J]. 第四军医大学学报, 1999, 20(12): 1024.
- [5] 石庆宇, 郝克强, 张锐, 等. 周围神经放射线照射后原位再植再生功能与组织学的恢复[J]. 中国临床康复, 2005, 9(37): 67-69.
- [6] 朱盛修. 现代显微外科学[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1994: 47-43.
- [7] Sunderland S. The anatomy and physiology of nerve injury[J]. Muscle Nerve, 1990, 13(9): 771-784.
- [8] Kretzler A, Molls M, Gradinger R, et al. Intraoperative radiotherapy of soft tissue sarcoma of the extremity [J]. Strahlenther Onkol, 2004, 180(6): 365-370.

(收稿日期:2008-11-28)

(本文编辑:卢丽玉)