DOI:10.16016/j.1000-5404.2003.03.031
第25卷第3期 第三军医大学学报 Vol. 25, No. 3
258 2003年2月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Feb. 2003

论著

文章编号:1000-5404(2003)03-0258-02

坐骨神经震荡伤动物模型的选择

黄 宏,王贵波,王建民,吴国萍,李兵仓 (第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所第六研究室,重庆 400042)

提 要:目的 建立坐骨神经火器性震荡伤模型。方法 大耳白兔26只分为A、B、C、D、E组,以右大腿后部坐骨神经体表投影线中点为靶点,致伤武器为53式7.62 mm滑膛枪,致伤弹为0.38 g和1.03 g钢珠。测钢珠致伤速度,计算传递能量,观察坐骨神经病理变化。结果 A、B、D组表现典型坐骨神经火器性震荡伤,C、E组损伤程度较轻,B组致伤速度为(939.8±16.0)m/s,传递能量(80.0±8.5)J。结论 B组用0.65 g药量驱动0.38 g钢珠,既能造成典型坐骨神经震荡伤,动物伤情较稳定,符合实验要求。

关键词:火器伤;坐骨神经;动物模型
中图法分类号:R-332;R651.3;R826 文献标识码:A

Establishment of animal model of sciatic nerve firearms injury in rabbits

HUANG Hong, WANG Gui-bo, WANG Jian-min, WU Guo-ping, LI Bin-cang (Research Institute of Surgery, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To establish an animal model of sciatic nerve firearms injury in rabbits. Methods All of 26 rabbits were divided into A, B, C, D and E groups at random. The hit point was the middle point of the body surface projection of sciatic nerve in the right thigh. The rabbits were injured with the type 53 musket by balls of 0.38 g and 1.03 g and with the dynamite amounts of 0.35 g, 0.65 g, and 1.20 g. The injury velocity of ball was detected, and the transmission energy of steel ball was calculated. The pathological changes of sciatic nerve were observed with light and electron microscopy. Results In group A, B and D, typical pathological changes occurred. In group B, resulting from a ball of 0.38 g and dynamite of 0.65 g, the primary velocity was (939.8±16.0) m/s, the mean transmission energy was (80.0±8.5) J. Conclusion Animals inflicted with a type 53 musket with a ball of 0.38 g and dynamite of 0.65 g show typical sciatic nerve injury in a steady situation and can serve for experiment usage.

Key words: firearms; sciatic nerve; animal model; pathology

随着现代武器杀伤效能的大幅度提高,周围神经火器伤的发生率也明显增高[1,2],为研究现代战争条件下坐骨神经震荡伤的损伤特点及转归,本实验首先建立兔坐骨神经震荡伤模型。

1 材料与方法

1.1 动物分组

日本大耳白兔26只,体重2.5~3.5 kg,雄雌不拘。根据致伤钢珠质量及装药量分为A(5只)、B(6只)、C(5只)、D(5只)、E(5只)组。A、B、C组用0.38 g钢珠致伤,装药量分别为1.20、0.65、0.35 g;C、E组用1.03 g钢珠致伤,装药量分别为0.65 g和0.35 g。

1.2 致伤方法

大耳白兔用3%戊巴比妥钠(1 ml/kg)耳缘静脉全身麻醉后,右后肢剪毛后悬吊,仰卧位固定于致伤架上,以右大腿后部坐骨神经体表投影线中点为靶点,致伤武器为53式7.62 mm滑膛枪,射距6 m,CSB-Ⅱ激光测速靶测钢珠致伤入出口速度。

1.3 观察指标

致伤钢珠入出口速度、传递能量、伤道入出口大小、神经干损伤长度、骨折与血管伤发生情况、坐骨神经光电镜观察。

2 结果

2.1 致伤参数及伤情

各组致伤速度、传递能量、伤道入出口大小、神经干出血长度结果见表1和表2。其中,A组5只动物中3只合并2处股骨干粉碎性骨折和1处大血管伤,坐骨神经4例位于伤道内,1例位于挫伤区,动物伤情重,存活时间短。B组5只动物中1只合并1处股骨干粉碎性骨折,坐骨神经3例位于伤道内,2例位于挫伤区,动物伤情较重,但能长时间存活。C组未合并骨折或血管伤,坐骨神经1例位于伤道内,4例位于震荡区,动物伤情轻。D组5只动物中4只合并2处股骨干粉碎性骨折,2处大血管伤,坐骨神经3例位于伤道内,2例位于挫伤区边缘,动物伤情重,难以长期存活。E组未合并骨折或血管伤,坐骨神经3例位于伤道边缘,2例位于挫伤区,动物伤情轻。

基金项目:国家重点基础研究发展规划资助项目("973"项目)(G1999054206)
作者简介:黄 宏(1966-),女,重庆市人,博士,助理研究员,主要从事创伤病理方面的研究,发表论文10篇。电话:(023)68757436
收稿日期:2001-12-10;修回日期:2002-06-20

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

表 1　弹丸致伤速度及传递能量($\bar{x} \pm s$)

Tab 1　Velocity and transmission energy of steel balls in different groups ($\bar{x} \pm s$)

Group	Quantity	Entrance velocity (m/s)	Exit velocity (m/s)	Transmission energy (J)
A	5	1 299.8±53.0	851.4±56.8	183.2±39.9
B	6	939.8±16.0	676.6±14.0	80.0±8.5
C	5	621.6±16.8	536.6±23.6	18.7±1.8
D	5	816.1±13.8	587.9±9.8	165.2±8.1
E	5	594.6±15.8	517.3±23.2	44.2±4.4

表 2　各组伤情观察

Tab 2　Injuries of the sciatic nerve in rabbits after steel ball shooting

Group	Entrance dimension (cm^2)	Exit dimension (cm^2)	Fracture and blood vessel injury	Injured nerve length (cm)
A	0.96×1.00	2.6×1.96	3/5	2.7±0.45
B	0.57×0.75	1.75×1.92	1/6	2.3±0.41
C	0.50×0.75	0.75×1.25	0/5	1.2±0.31
D	1.66×1.52	2.80×3.70	4/5	3.4±0.65
E	0.80×1.00	1.00×1.20	0/5	1.3±0.21

2.2　坐骨神经病理改变

根据坐骨神经干损伤出血和神经病理改变情况将神经损伤程度分为典型损伤和不典型损伤。

2.2.1　典型损伤　　见于 A 组、B 组和 D 组。肉眼观察见坐骨神经严重肿胀, 神经外膜粗糙, 外膜下广泛弥漫性出血。光镜下见神经外膜和神经束膜下广泛出血, 神经束膜和内膜内血管扩张、充血。部分毛细血管发生破裂, 形成大片灶状出血。神经内出现撕裂, 神经纤维间形成较大间隙, 神经纤维排列紊乱, 有的多处断裂, 甚至形成碎片, 部分髓鞘染色变浅。电镜下见髓鞘板层疏松分层, 似洋葱样改变, 电子密度明显下降, 部分髓鞘与轴索剥离, 轴索变形, 轴索内微管明显减少, 线粒体肿胀, 甚至空化。

2.2.2　不典型损伤　　见于 C 组和 E 组。肉眼观察见神经干肿胀, 外膜下有节段性出血或点状出血。光镜下见神经外膜下和束膜内出血, 血管扩张、充血, 神经内膜出血灶较典型损伤少; 内膜毛细血管充血, 单位面积内断裂神经纤维数量较典型损伤少。电镜下可见髓鞘发生局灶性疏松, 髓鞘与轴索分离。

3　讨论

周围神经火器伤以震荡伤为主, 传统观点认为火器性神经震荡伤有较高的自发恢复率, 但近年来高速武器所致神经震荡伤, 即使受损神经连续性未中断, 其自发恢复率很低, 手术疗效也很差[3,4]。为研究其致伤机制和修复特点, 本实验模拟现代战争条件下的火器性神经震荡伤, 建立其动物模型。

火器伤伤情与投射物的质量、速度、结构和形状有关, 其中与质量和速度的关系尤其密切。投射物质量越大、速度越高, 其传递能量越多, 伤情也就越重。A 组和 D 组动物伤情较重说明了这一规律。由于神经外膜韧性较大, 即使在伤道内的坐骨神经其连续性往往也是完整的, 但空腔效应及周围组织的间接致伤作用可导致神经内外出血、轴索断裂、神经纤维撕裂等。在本实验坐骨神经震荡伤的病理改变中, 以 A、B、D 组改变最为典型。本实验目的是为提高周围神经火器伤的延期修复效果提供理论指导, 这就必须对神经震荡伤进行长期观察, 因而实验周期较长。显然, 如动物合并骨折或大血管伤, 不仅难以长期存活, 也因骨折断端对神经的二次损伤而影响结果。因此, 根据各组不同的物理致伤参数和病理观察结果, 我们选定用 0.65 g 药量驱动 0.38 g 钢珠致伤动物(B 组), 在此条件下, 既能造成典型的火器性坐骨神经震荡伤, 动物伤情也比较稳定, 存活时间符合神经损伤需长期观察的实验要求, 而且 939.8 m/s 的致伤速度也符合目前战争条件下致伤投射物多为 900~1 000 m/s 的实际情况[5]。

参考文献:

[1] 王贵波, 李兵仓. 火器性神经伤研究进展[J]. 第三军医大学学报, 2001, 23(8): S82—84.

[2] 王贵波, 李兵仓, 王建民. 神经战伤救治现状与研究方向[J]. 西南国防医药, 2001, 11(5): 361—362.

[3] Roganovic Z, Savic M, Petkovic S, *et al*. Results of repair of severed nerves in war injuries[J]. Vojnosanit Pregl, 1996, 53(6): 463—470.

[4] Vrebalov C V, Reic P, Ognjenovic M, *et al*. Peripheral nerve war injuries[J]. Mil Med, 1999, 164(5): 351—352.

[5] Wang Z G, Jiang J X. Thinking on wound ballistics research[J]. International review of the armed forces medical services, 2000, 73(1): 3—7.

(编辑　郭建秀)

(上接 257 页)

坏死发生于 800 μg 或更大剂量。有实验证实[5], 50 μg 庆大霉素注入玻璃体后 30 d 后, 部分视网膜色素上皮细胞坏死脱落, 内核层细胞及神经节细胞胞浆变性, 提示所谓"安全剂量"已不安全。大剂量庆大霉素误入眼球内致视网膜中毒性损害, 一旦发生则不可逆转[3], 故本病重在预防。手术医生应严格掌握适应症及操作规范, 并取得患者良好配合。另外, 使用更安全、广谱、有效的抗生素取代庆大霉素行结膜下注射是眼科用药的新趋势。

关键词: 球结膜下注射; 庆大霉素; 毒性反应

中图法分类号: R774.102　　文献标识码: B

参考文献:

[1] 陈祖基. 眼病的药物治疗[J]. 中华眼科杂志, 1997, 33(2): 154—159.

[2] 夏翠然. 庆大霉素在眼科的应用及其毒性作用[J]. 眼科研究, 1994, 12(2): 142—144.

[3] Mcdonald H R, Schatz H, Allen A W, *et al*. Retinal toxicity secondary to intraocular gentamicin injection[J]. Ophthalmology, 1986, 93: 871—877.

[4] 彭晓燕, 王光璐, 焦树玲. 玻璃体内注入庆大霉素致视网膜中毒性改变[J]. 眼底病杂志, 1996, 12(2): 134—135.

[5] Campochiaro P A, Conway B P. Aminoglycoxide toxicity: A survey of retinal specialists implication for ocularrse[J]. Arch Ophthalmol, 1991, 109(7): 946—950.

(编辑　薛国文)

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