DOI:10.16016/j.1000-5404.2004.01.007
第26卷第1期 第三军医大学学报 Vol. 26, No. 1
2004年1月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jan. 2004

文章编号:1000-5404(2004)01-0015-03

论著

某型反坦克导弹对坦克内犬致伤效应的初步观察

李兵仓[1],陈志强[1],张建军[1],吴国萍[1],刘 江[2],谷春广[2],徐国鑫[2],孙 伟[2] ([1]第三军医大学大坪医院野战外科研究所第六研究室,创伤烧伤复合伤国家重点实验室,重庆 400042;[2]中国白城兵器试验中心108信箱,白城 137001)

提 要:目的 观察某型反坦克导弹对犬的致伤效应。方法 将5只犬于清醒状态下呈坐位固定于坦克舱室内,布放位置模拟坦克乘员的平时战斗位。致伤前后测量犬的生命体征,并于伤后进行病理解剖和光镜观察。结果 导弹远距离准确击中坦克后,坦克内的犬发生了肌肉严重挫伤变性、硬膜下出血、脑水肿、肺出血、骨折、关节脱位等损伤,且损伤程度和犬距着靶点的远近有关。结论 强烈震动可造成部分犬的严重损伤。

关键词:坦克;导弹;创伤
中图法分类号:R-322;R826.5 文献标识码:A

Traumatizing effects of anti-tank missile on the dogs inside the tank

LI Bing-cang[1], CHEN Zhi-qiang[1], ZHANG Jian-jun[1], WU Guo-ping[1], LIU Jiang[2], GU Chun-guang[2], XU Guo-xin[2], SUN Wei[2]([1]Department 6, Institute of Surgery, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042; [2]P. O. Bax 108, Baicheng 137001, Jilin Province, China)

Abstract: Objective To observe the traumatizing effects of an anti-tank missile. Methods A total of 5 dogs without anesthesia were fixed in the cabin of the tank at the sitting-position simulating the usual location of the military men of the tank. Vital signs of the dogs before and after trauma were measured. Post-traumatic gross and histological observation were performed. Results After the tank was hit, the animals suffered from serious muscle contusion, subdural hemorrhage, cerebral edema, pulmonary hemorrhage, bone fracture, and joint dislocation, but the severity of wound was related to the distance from the hitting point. Conclusion Violent shake can cause serious wound to some animals, but if tactical demand is completely met, the power of the weapon should be enhanced.

Key words: tank; missile; trauma

坦克虽被誉为"陆战之王",但随着现代武器制导技术的飞速发展,它不仅成了现代战场上被攻击的主要目标,而且命中率已经达到了极高的程度,因而坦克内战斗人员的伤亡问题受到了人们的高度重视。但以往除对坦克兵训练伤[1,2]、军事噪声危害[3]、舱内有害气体[4]、应激反应[5]等进行过调查研究外,缺乏致伤实验研究。为此,本研究利用某型反坦克导弹定型试验的机会,进行了犬的致伤实验,旨在了解该型导弹对生物的致伤特点,从而为坦克内乘员的战伤救治提供实验依据。

1 材料与方法

1.1 兵器

报废原苏制T-34坦克一辆,质量32 000 kg,车长8.15 m,车宽3.0 m,车高2.72 m,装甲厚度90 mm,标准乘员5人。致伤武器为远处发射的某型激光制导炸弹,瞄准点为坦克左侧面车身正中部位。

1.2 犬与布放

东北地区雄性成年犬5只,体质量(20±5) kg。致伤前将其呈坐位(平均坐高95 cm)固定于特制铁笼内,然后于清醒状态下将其布放于坦克座舱内,并将铁笼予以固定。布放时分别将5只犬置于坦克座舱内的左前、右前、左后、右后角以及中间位,大致相当于驾驶员、车长、炮手和机电员的平时座乘位。

1.3 观察指标

致伤前后测量犬的体温、心率和呼吸情况。导弹击中坦克后立即由1 km外驱车赶赴现场,立即观察犬在坦克内的位置、体位和受伤情况,然后由炮塔出入口取出犬,再仔细观察犬的受伤情况、精神和意识状态以及运动状况,并进行大体拍照。然后将犬运回距现场15 km的房间内饲养观察。如犬伤情严重,处于濒死状态,则立即股动脉放血处死犬,进行解剖观察,同时取材制作光镜标本,留待后续观察;如犬一般情况许可,则饲养观察至48 h放血处死犬,进行病理解剖和光镜组织学观察。

1.4 统计学处理

数据以$\bar{x}\pm s$表示,对两组数据采用t检验。

作者简介:李兵仓(1956—),男,河北省衡水市人,博士,研究员,主要从事神经损伤与修复现代火器伤方面的研究。电话:(023)68757436

收稿日期:2003-07-10;修回日期:2003-11-20

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

2 结果

2.1 一般状况

犬伤前的体温、心率和呼吸分别为(39.8±0.23)℃、(124.40±15.20)次/min、(25.20±4.01)次/min，伤后的体温、心率呼吸分别为(39.5±0.31)℃、(128.30±12.54)次/min、(27.60±3.76)次/min。二者相比差别无统计学意义($P>0.05$)。受伤后即刻检查，全部犬的体位未见明显改变，但容纳和固定犬的笼具却向舱室右侧壁发生了位移。犬均呈惊恐状，但意识清晰。5只犬中，1只犬(中间位)后肢瘸行，颈部活动受限，余则行动自如。右前位犬眉弓处有(2.5±0.3)cm的皮肤撕裂伤，伤口活动性出血。中间位犬左侧颈上部有(1±0.5)cm的皮肤撕裂伤，但出血不明显。其余犬未见明显外伤和口、鼻、耳出血现象。伤后1 h，中间位犬的精神逐渐萎靡，并卧地懒起，至伤后12 h，犬卧地不起呈昏睡状，同时心率变慢，体温降低，因而放血处死后进行解剖观察。其余犬直至伤后48 h处死时，一般状况未见有明显改变。

2.2 大体解剖

中间位犬右侧颈部肌群(颈阔肌、胸锁乳突肌、斜角肌、肩胛提肌等)严重挫伤，触之呈条索甚至渣滓状，范围为(12±9)cm(图1)。右侧鼓室积血，左侧鼓室有血性分泌物。第一颈椎和左侧膝关节脱位，股骨下端为粉碎性骨折。脑膜血管扩张淤血。其他组织结构和内部器官未见异常。右前位犬大脑除见左额叶硬膜下和软膜下出血及脑膜血管扩张外(图2)，未发现其他异常。右后位犬左侧锤骨柄出血，左前位犬左肺中叶可见点片状出血，左后位犬大体解剖则未见任何异常。

2.3 光镜观察

中间位犬的脑组织结构松散，组织间隙增大，血管周围间隙增宽，神经元固缩，胞浆和细胞核均深染(图3)。右前位犬硬膜下多处出血(图4)，但脑组织内未见出血灶，其肾上腺皮质网状带血管扩张充血，伴有组织间隙出血(图5)。左前位犬部分肺泡腔内散布或充满红细胞，肺间质血管扩张充血(图6)，无肺泡扩张、破裂融合等现象。

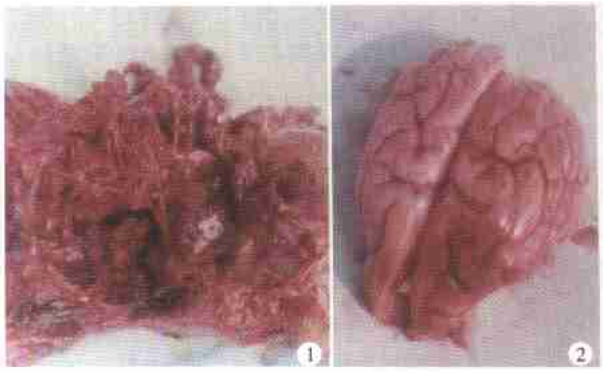


图1 中间位犬，右侧颈部肌群严重挫伤，被掀起呈条索甚至渣滓状

Fig 1 Dog at the center of the tank. Muscles in the right side of the neck were severely contused and lifted as stripe and dross

图2 右前位犬，大脑左额叶硬膜下和软膜下血肿，脑膜血管扩张

Fig 2 Dog in the right-anterior of the tank. Subdural hematoma and pia-mater hematoma could be found in the left front lobe with dilated meningeal vessels

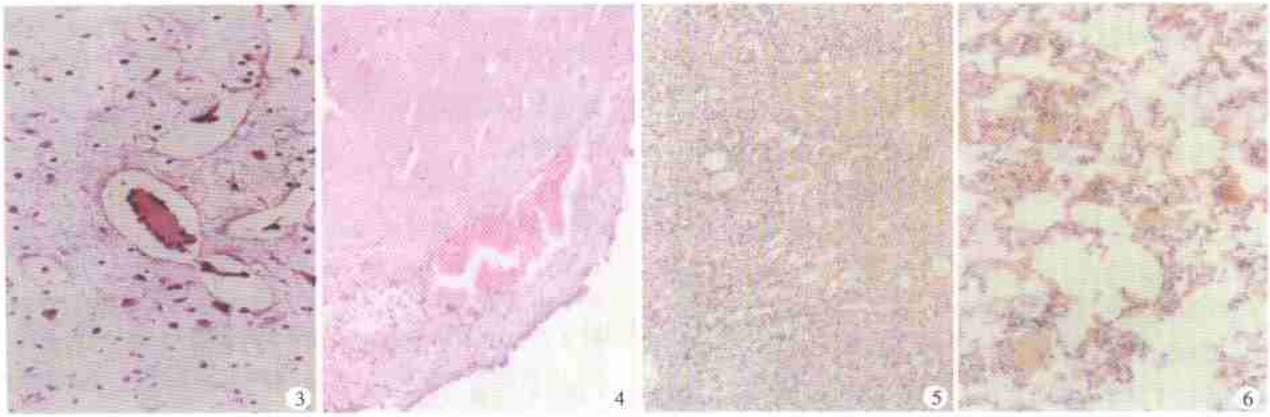


图3 中间位犬，脑组织结构松散，组织间隙增大，血管周围间隙增宽，神经元胞浆和细胞核均深染 (HE×200)

Fig 3 Dog in the center of the tank. Cerebral tissue dispersed, perivascular interspace broadened and the cytoplasm and nucleolus in the neuron deeply stained (HE×200)

图4 右前位犬，光镜下可见硬膜下有一出血灶 (HE×100)

Fig 4 Dog in the right anterior of the tank. One haemorrhage focus could be found under the duramater (HE×100)

图5 右前位犬，肾上腺皮质网状带血管扩张充血和组织间隙出血 (HE×100)

Fig 5 Dog in the right anterior of the tank. Blood vessles of the reticular zone of the adrenal cortex were dilated and hyperaemic and haemorrhage could be found in the tissue interspace (HE×100)

图6 左前位犬，其部分肺泡腔内散布或充满红细胞，肺间质血管扩张充血 (HE×200)

Fig 6 Dog in the left anterior of the tank. Red blood cells were scattered or filled in some parts of the alveolus. Blood vessles in the lung mesenchymal were dilated with hyperemia (HE×200)

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

3　讨论

现代战争中针对装甲车的武器很多, 反坦克导弹即是经常使用的一种。本实验所用的导弹非穿甲破甲型, 因而击中坦克后并未穿破钢甲进入舱室, 而是在撞击坦克的瞬间于钢甲表面爆炸, 从而形成强烈的冲击震动而杀伤坦克内乘员。从本实验结果可以看出, 尽管坦克装甲未被破坏, 但坦克内的犬却发生了肌肉挫伤变性、骨折、关节脱位、硬膜下出血、脑水肿、锤骨柄出血等损伤, 而且犬距着靶点越近, 损伤的发生率越高, 损伤程度也越重。这显然和近着靶点处冲击震动更强, 以至犬和坦克壁等物体碰撞更严重有关。

除上述损伤外, 实验中也观察到肺脏表面有点片状出血, 镜下表现为肺间质毛细血管扩张、充血和肺泡腔出血, 肾上腺皮质网状带也发生血管扩张和出血。在以往的火器伤研究中, 人们常把点片状出血归结为血流扰动、冲击震动和应激反应所致[6]。就本实验的具体情况来看, 血流扰动造成的可能性较小, 因为碰撞并不象投射物击中机体时那样, 局部释放的能量可被血流传播到远方, 最终导致微细血管的破裂出血。而可能是当导弹击中坦克时, 能量不仅通过坦克壁传到犬体内, 剧烈的震动也使犬在坦克内发生碰撞而再次吸能, 从而造成血管破裂出血。当然, 犬因惊恐碰撞而发生的应激反应可能也是原因之一。单就肺出血来说, 爆炸性武器致伤时最直接的原因是冲击波超压, 本实验虽然没有对其进行测量, 但从冲击波难以直接作用于坦克内的犬以及鼓膜并未破裂来看, 冲击波超压造成的可能性不大。

犬的损伤程度除和其距着靶点的远近有关外, 也和犬是否被固定有关。显而易见, 如犬不被固定, 其和坦克壁等物体不仅容易发生碰撞, 而且程度必然严重。但本实验为了考核武器本身的威力, 因而对犬笼具进行了固定, 以尽量排除其他影响因素。可以推测, 如不对犬进行这一间接固定的话, 那么犬的损伤程度可能会严重得多。

从本实验结果也可以看出, 虽然在 5 只犬中有 4 只发生了程度不同的损伤, 但真正损伤严重的只有 1 只, 如果把硬膜下出血属于严重损伤的话, 那么导致战斗力丧失的几率也只有 40%, 这显然难以达到拟定的战术要求。因此, 若要依靠强烈震动来达到作战目的的话, 即使考虑犬和人在创伤耐受上的差异, 也应进一步提高这种武器的威力。

参考文献:

[1] 王兴泰, 黎红斌, 王晓平, 等. 某坦克部队战士伤害流行病学调查[J]. 疾病控制杂志, 2001, 5(3): 250－251.

[2] 马　强, 王洪飞. 710 名坦克乘员职业性肌肉骨骼疾患调查[J]. 解放军预防医学杂志, 2001, 19(3): 198－199.

[3] 罗炳德, 邹　飞, 华旭初, 等. 热区特种部队军事噪声危害的现场调查研究[J]. 解放军预防医学杂志, 2001. 19(3): 164－166.

[4] 裘著革, 李官贤, 吴佛运, 等. 不同作业条件下坦克驾驶舱内空气污染的定量与污染特征分析[J]. 解放军预防医学杂志, 2000, 18(4): 237－240.

[5] 马　强, 刘洪涛, 郝向阳, 等. 冬季训练坦克兵应激反应程度[J]. 解放军预防医学杂志, 2000, 18(4): 265－266.

[6] 刘荫秋, 李曙光, 王建民, 等. 现代火器伤远达效应发生机制[J]. 解放军医学杂志, 1995, 20(4): 305－307.

(编辑　薛国文)

(上接 14 页)

白及排放腹水等治疗。

结果: 腹水消失 6 例, 无效 3 例, 死亡 3 例其中原发性肝癌 2 例, 肝硬变 1 例。

2　讨论

乳糜腹水的判断: 乳糜腹水分为真性和假性乳糜。真性乳糜腹水呈乳白色, 不透明, 镜检有脂肪小球, 苏丹 III 染色呈红色, 乳糜试验阳性。比重为 1.012～1.018, 静置后可分为 3 层, 上层为奶酪, 中层为水, 下层为不透明无色层, 细胞数少, 主要为淋巴细胞, 总蛋白量> 30 g/L, 脂含量> 4～40 g/L。主要为甘油三酯, 少量为胆固醇与磷脂。假性乳糜腹水为脓细胞脂肪变性、破坏或含大量胆固醇及卵磷脂而成, 呈乳白色, 静置后有沉渣, 主要成分为卵磷脂、胆固醇, 以及少量蛋白质和脂肪颗粒, 甘油三酯不增高, 乳糜试验阴性, 苏丹 III 染色阴性。乳糜腹水外观并非都为乳糜样, 仅凭肉眼判断有漏诊的可能, 腹水常规检查应包括乳糜试验和苏丹 III 染色[1], 以免漏诊。

病因诊断: 本组 12 例乳糜腹水肝硬变 6 例, 原发性肝癌 3 例, 结核性腹膜炎 2 例, 肾病综合征 1 例。肝硬变在我国发病率较高, 门脉高压使肝脏淋巴流量增加淋巴液形成增多, 肝细胞再生结节压迫细小淋巴管, 导致小淋巴管渗出和破裂而形成乳糜腹水。肝癌患者可能系肿瘤侵犯毛细淋巴管或压迫造成阻塞所致。结核性腹膜炎多通过对淋巴管腔内阻塞造成管腔破裂形成乳糜腹水。放射性核素淋巴管显像及 X 线淋巴管造影术, 对判断淋巴管的损伤部位及病变性质具有重要的价值[2]。陈黎波等[3] 采用核素淋巴管显像诊断乳糜胸腹水, 其诊断的灵敏度为 82%, 特异性为 100%, 准确性为 88%。认为淋巴管显像对乳糜胸腹水的定位及定性有重要作用, 并能为病因诊断提供线索, 同时也是评估治疗效果的可靠方法。

关键词: 乳糜腹水; 肝硬变; 肝癌

中图法分类号: R442.5　　文献标识码: B

参考文献:

[1] 梁秀珍, 刘晓红, 陆星华. 乳糜腹水 22 例的病因分析[J]. 中华内科杂志, 1999, 38(8): 530－532.

[2] 朱　峰, 王景平. 乳糜腹水[J]. 临床消化病杂志, 1995, 7(4): 170－172.

[3] 陈黎波, 李　方, 张少华, 等. 核素淋巴显像诊断乳糜胸腹水[J]. 中国医学影像学杂志, 2002, 10(2): 85－87.

(编辑　薛国文)

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