DOI:10.16016/j.1000-5404.1986.02.012

军事医学

中度以上冲击伤狗的早期临床观察

何庆加 阎永堂 林 远

(卫防系 防原医学教研室)

提 要 用直径348mm激波管致狗冲击伤，超压峰值在1.05～1.33kg/cm²，超压作用时间为40～54毫秒，激波速度为473～509m/s，34只狗中极重度11只占32.4%，重度5只占14.7%，中度17只占50%，轻度1只占2.9%。超压峰值及超压作用时间是动物伤情的决定因素，动物的体位与伤情也有关系。脏器对冲击波的敏感性从高到低依次排列为：听器、肝肺、脾、心、膀胱及肾。认为听器检查、白细胞总数及其分类在冲击伤诊断上是有价值的。脏器敏感性与其位置、体积大小、游离度和组织结构性质有关。冲击伤动物早期死亡的主要原因为大量失血，其次为颅脑损伤。激波管致狗冲击伤的病理损伤与核爆炸直接冲击伤基本相似，但由于超压作用时间短，所以，超压峰值相近时，损伤程度较核爆炸为轻。

关键词：冲击伤；激波管；超压峰值

冲击波为核爆炸杀伤因素之一，冲击波的致伤规律与冲击伤的诊断问题，需要进一步研究，为此采用激波管致狗冲击伤进行实验研究，现将结果报告如下。

实验方法

成年健康狗34只，雄25只，雌9只，平均体重为9.3kg。狗站立在铁丝笼内，放置于直径348mm激波管的扩散段内致伤，侧面朝向爆源，同时测量该处管壁上的激波超压和速度。观察动物的活动、食欲、体温、脉搏、大小便、血红蛋白、白细胞总数及其分类，伤前检查1～2次，伤后第1、3、5、7天各检查1次。心电图伤前检查1次，伤后第3、5天各检查1次。现场死亡狗当即剖检，其余动物分别于伤后第3、7天活杀剖检。

实 验 结 果

冲击波超压峰值在1.05～1.33kg/cm²，正压作用时间为40～54毫秒，超压峰值持续时间为9～12毫秒，激波速度为473～509m/s。超压峰值与伤情有直接关系，结果列于表1。体位与听器损伤有关，左侧立位时，左侧听器损伤率高于右侧，肺出血率仅在极重度时左侧高于右侧，无论那一侧肺，下叶出血率都高于同侧上叶，结果列表2。

表1 超压峰值(kg/cm²)与伤情的关系

伤情	狗数	1.05～1.10	1.11～1.19	1.20～1.33
极重度	11	0	3	8
重 度	5	1	2	2
中 度	17	5	9	3
轻 度	1	0	1	0

由于极重度狗多数现场死亡，缺乏临床资料，轻度仅1只，故着重分析中、重度狗的临床经过，伤后3天内重度狗活动差为2/3，持续2天，食欲差为1/3，持续3天，发热为1/3，持续1天；中度狗活动差为2/12，持续3天，无食欲差和发热。中、重度狗伤后脉搏均在正常范围内；大小便无异常；观察期间未见死亡。心电图检查15只，缺血型为5只（33.3%），其特征是T波由直立转为平坦、双向或倒置，无改变10只。伤后1～3天，白细胞总数重度为伤前值的132～210%，中度为112～144%，中性粒细胞上升的趋势与各自的白细胞总数相似；

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

表2 左侧立位与听器伤、肺出血的关系

伤情	狗数	鼓膜破裂		听骨骨折		鼓室出血		肺出血			
		左	右	左	右	左	右	左上叶	左下叶	右上叶	右下叶
极重度	10	10	7	6	3	8	2	8	9	6	8
重度	4	3	2	0	1	4	4	3	4	4	4
中度	14	14	3	3	1	10	6	0	6	3	11

中、重度血红蛋白为87～99%。伤后1～7天淋巴细胞绝对值，中度从123%逐渐上升至246%，重度反而下降到59～90%。

剖检34只狗中，极重度11只占32.4%，重度5只占14.7%，中度17只占50%，轻度1只占2.9%。脏器损伤率及其病理改变：听器伤为100%，病理改变如表2所列；肝伤为94.1%，包括出血、血肿及破裂(图1)等；肺伤为91.2%，有出血、水肿、大泡(图2)及撕裂等；脾伤为73.5%，有出血、血肿及破裂（图3、4）等；心出血为47.0%；膀胱出血或破裂为35.3%；骨折为14.7%；肾包膜出血为8.8%。肝、脾、肺破裂或胃肠穿孔致胸腹腔积血100～600 ml有13只（占38.2%）。

讨论

本文分析34只冲击伤狗的伤情，一般地说，随着超压峰值的增高伤情也逐渐加重，但还有重叠现象，这在核试验中[1]也可见到，说明超压峰值是伤情的决定因素外，还受动物体位所影响，如听器损伤具有朝向性，有的作者指出：听器、肺损伤的朝向性，表现为损伤率高和损伤程度重[2]。脏器对冲击波的敏感性从高到低依次排列为：听器、肝肺、脾、心、膀胱及肾。脏器的敏感性与其所在位置、游离度、体积大小和组织结构性质有关，如鼓膜是一层薄膜且与大气直接相通，所以最敏感，这与有些作者[3][4]见解相同。耳镜检查鼓膜是简便易行，冲击伤又具有外轻内重的特点，故应作为鉴别有否冲击伤的常规检查；肺体积大，肺泡壁薄易损伤；肝体积也大，紧靠腹壁且组织脆弱也易损伤；肾位于腹后壁较固定，还受坚厚的腰肌保护不易损伤，即使损伤也较轻；同侧肺由于上叶有肩部和上臂组织的保护，下叶则无且体积大，所以，下叶的损伤率高于上叶；游离度大的肠段以系膜裂伤为主，较固定的肠段限于粘膜损伤[5]。伤后白细胞改变特点在诊断上是有价值的。极重度狗早期死亡主要原因为大量内出血，其次为颅脑损伤，如在12小时内死亡的9只狗中，8只胸腔积血约200ml，又有腹腔积血400～600 ml，仅1只为下颌骨骨折及蜘蛛膜下腔出血，无体腔积血，可见若有急性大失血征，紧急手术止血是极其重要的。激波管致狗病理损伤与核爆炸直接冲击伤基本相似，但前者由于超压作用时间短，所以，当两者超压峰值相近时，前者损伤较后者为轻。

（本文经野战外科研究所王正国研究员审改，另参加实验还有：程绍钱、陈勇、石成德、张广运、张大甘、祝华、冯紫英等同志，在此一并致谢）。

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

参 考 文 献

1. 总后卫生部。核武器对人员损伤及其防护。第二版。北京：解放军战士出版社，1980:120
2. 王正国。冲击伤。第1版。北京：人民军医出版社，1983:121、152
3. 全军防原医学研究协作会。防原医学科研资料选编。1974；237～259
4. 59171部队。科研资料汇编(冲击伤部分)。1976；92～93、121、131
5. 陈启鸿，等。爆震伤30例临床分析。中华外科杂志 1983；21(12):739

An Observation of Early Clinical Changes of Moderate & Severe Blast Injuries in Dogs

He Qingjia, et al

(Department of Radiation Medicine, Third Military Medical College)

Thirty-four dogs were inflicted with blast injury from a shock tube with a diameter of 348 mm. The peak value of the overpressure was 1.05～1.33kg/cm^2, the effective time of the overpressure 40～45 milliseconds, and the speed of the blast wave 473～509m/s. There were 11 dogs (32.4%) with very severe damage, 5 (14.7%) with severe damage, 17 (50%) with moderate damage and 1 with mild damage. The peak value and the effective time of the overpressure were the decisive factors to determine the severity of the damage, and the posture of the animal at the time of blast impact might also be important. The sensivity of different organs to the blast wave was not uniform, it was related to the position, size, degree of dissociation, and structural characteristics of the organ concerned. The order of the sensitivity of various organs, from highly to less sensitive, could be arranged as follows; the audotory apparatus, the liver, the lungs, the spleen, the heart, the urinary bladder, and the kidneys. It is suggested that in diagnosing a case of blast injury, an examination of the audotory apparatus and a total and differential white count be of value.

The pathological changes caused by the blast wave from a shock tube were similar to those caused by nuclear explosion in nature but milder in degree since the effective time of the overpressure of the shock tube wave was shorter. The chief causes of early death of the animals with blast injury were massive hemorrhage and cranial injury.

Key words: Blast injury; Shock tube; Peak overpressure

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

中度以上冲击伤狗的早期临床观察（正文见第158页）



图1　肝　破　裂



图2　肝　大　泡

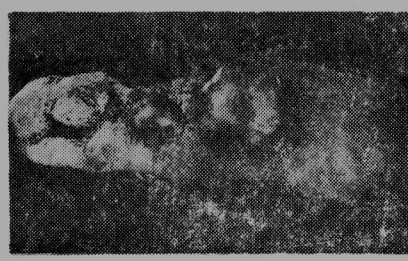


图3　脾血肿及破裂



图4　脾系膜血肿

骶椎脊索瘤（正文见第178页）



图1　骶椎呈溶骨性破坏



图2　钡盐灌肠肿瘤将直肠向左椎移



图3　骶椎溶骨性破坏区可见残存的骨碎片

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