

发泡镍对肺冲击伤的防护效果及其机理研究

李晓炎^① 杨志焱^① 王正国^① 赵双录^② 张德良^②

〔摘要〕 本研究采用激波管,探讨了发泡镍对肺冲击伤的防护效果和防护机理。结果表明,发泡镍可明显减轻肺冲击伤的程度,降低死亡率。发泡镍的防护作用可能与其降低冲击波超压峰值、延长正压上升时间和缩短正压作用时间有关。结果提示发泡镍是一种较为理想的冲击伤防护材料。

关键词 发泡镍 冲击伤 防护 激波

PROTECTIVE EFFECT OF FOAMY METALLIC NICKEL ON LUNGS OF DOGS FROM BLAST INJURY

Li Xiaoyan, Yang Zhihuan & Wang Zhengguo. Institute of Surgery, Third Military Medical University, Chongqing, 630042 Zhao Shuanglu & Zhang Deliang. Institute of Mechanics, Academy of Sciences of China, Beijing, 100080

Abstract The protective effects of foamy metallic nickel (Ni) on the lungs of 16 dogs from blast injury induced by the biological shock tube and its mechanisms were studied. The results showed that protected by the foamy metallic Ni, the injurious degree of lungs and the mortality of the dogs decreased significantly, compared with those of unprotected dogs. It was thought that the foamy metallic Ni could decrease the peak value of the superpressure, reduce the blast time of positive pressure and retard the rising time of positive pressure of the blast wave. It was suggested that the foamy metallic Ni was an ideal protective material of lungs against the blast wave.

Keywords foamy metallic nickel blast injury lung protection shock wave

随着武器爆炸威力增强和新概念武器(如燃料空气炸弹等)的出现,未来高技术局部战争中,冲击伤的发生率将会明显增加。肺冲击伤是导致伤员死亡的主要原因之一,因此,是当前冲击伤防护研究的重点。本研究探讨多孔介质发泡镍对肺冲击伤的防护效果及其防护机理,从而为研制冲击伤防护背心提供依据。

1 材料和方法

1.1 发泡镍对肺冲击伤的防护效果试验
实验动物为成年杂种狗 26 只,其中防护组 16 只,对照组 10 只。防护组胸部穿着由厚 1cm 的发泡镍,1cm 厚的海绵、尼龙绸组成的防护背心。对照组不用任何防护材料。用 3% 戊巴比妥钠 30mg/kg 麻醉后,立姿固定于铁丝笼,右侧朝向爆心。用模拟激波管作致伤源,200g TNT 炸药电雷管引爆致伤。致伤同

时在动物布放点放置压阻式传感器测量冲击波物理参数。致伤后 4~6h 静脉注射 3% 戊巴比妥钠放血处死动物,常规行大体解剖、光镜、电镜观察。

1.2 发泡镍对肺冲击伤的防护机理研究
采用激波管,首先反复测试未加发泡镍时刚性壁面的反射超压,在取得比较稳定的超压值后,分别对单层、双层和三层发泡镍进行衰减冲击波程度试验。以未加发泡镍时测得的压力值为基准,将加上不同层次发泡镍后新测得的压力值与其相比,即得到冲击波通过发泡镍的压力衰减情况。

2 结果

2.1 发泡镍对肺冲击伤的防护效果

2.1.1 冲击波物理参数测试结果 本研究测得的冲击波超压为 385kPa,正压作用时间为 10~11ms。属较强冲击波范围。

① 第三军医大学野战外科研究所(重庆 630042)

② 中国科学院力学研究所(北京 100080)

2.1.2 大体解剖所见、冲击波致伤后,肺损伤的主要改变为不同程度的肺出血,有时可见与肋面平行的肋间压痕。死亡动物和严重肺出血的动物常同时伴有肺水肿,口鼻有血性泡沫液流出。经发泡镍防护的动物,肺损伤程度较轻,多数为轻度和中度肺出血,部分为重度肺出血。而未经防护的对照组,肺损伤程度严重,主要表现为重度和极重度肺出血,常同时合并有肺水肿。由此可见,经发泡镍防护后,肺冲击伤的程度明显减轻。发泡镍对冲击伤的防护效果详见表1。

表1 发泡镍对冲击伤的防护效果

组别	动物数 (只)	肺损伤程度				现场 死亡数
		轻度	中度	重度	极重度	
防护组	16	4	5	7	0	1
对照组	10	1	1	5	3	1

2.1.3 组织学所见 光镜切片见主要病变为肺泡和间质出血、水肿、少数细支气管上皮脱落,内杂以纤维蛋白样物及红细胞。白细胞扣押以伤后6h为甚。电镜观察见肺泡腔内有游离红细胞,微血管肿胀,偶见连续性破坏。中性白细胞附壁、脱颗粒。上述病变以对照动物更为广泛和明显。

2.2 发泡镍对肺冲击伤的防护机理 发泡镍对冲击波的衰减作用见表2可见,发泡镍有明显降低冲击波超压峰值的作用,且随着层次的增加,衰减效果也更明显,三层发泡镍时可衰减26%。同时可见,发泡镍在降低冲击波超压的同时,可使正压上升时间延长,正压作用时间缩短。结果提示发泡镍对肺冲击伤的防护作用可能与降低冲击波超压峰值,延长正压上升和缩短正压作用时间有关。

表2 发泡镍对冲击波的衰减作用

实验材料	峰压表 减值	正压作用 时间(ms)	上升作用 时间(ms)
未加实验材料	1.00	5.08	-0
一层发泡镍	0.97	4.85	0.23
二层发泡镍	0.80	4.60	0.46
三层发泡镍	0.74	5.50	0.46

3 讨论

强冲击波的个人防护,冲击伤致伤机理研究及武器发射时多次低强度冲击波致伤效

应,是目前国内外冲击伤研究的重点。在听器冲击伤得到相应防护以后,肺冲击伤的防护问题就显得尤为突出。70年代初,王正国等曾用石膏筒和塑料制品作过胸部冲击伤的防护研究,并发现石膏筒防护可减轻肺冲击伤,但实际应用有困难⁽¹⁾。80年代中期,有人用泡沫塑料研制成炮手防震服,但主要针对弱冲击波的防护,对强冲击波的防护效果不佳⁽²⁾。Phillips等将Kevlar防弹背心用于冲击波的防护研究,结果发现非但起不到防护作用,反而可加重肺冲击伤⁽³⁾。因此,对强冲击波的个人防护至今仍是国内外未能很好解决的一个问题。

本研究探讨了发泡镍对肺冲击伤的防护效果和防护机理。结果发现经发泡镍防护后肺冲击伤程度明显减轻,并可在一定程度上降低死亡率,提示发泡镍确为一种有效的冲击波防护材料。对发泡镍的进一步材料动力学试验表明,发泡镍具有明显降低冲击波超压峰值,延长正压上升时间和缩短正压作用时间的作用。这可能与发泡镍为一种多孔介质,从而起到了上述衰减激波的作用,使肺冲击伤程度减轻。

本研究的结果初步阐明了发泡镍对肺冲击伤的防护效果和防护机理,为冲击伤防护背心的研制提供了实验依据。从实际结果看,一层发泡镍对激波的衰减作用尚不够理想,三层发泡镍虽可使冲击波超压峰值明显下降,但正压持续时间有所延长。因此,冲量可能下降不很明显,同时因厚度增加,也会影响穿着的舒适性。而两层发泡镍不仅超压峰值有明显下降,而且可使正压作用时间缩短和上升时间延长。这一综合效应可能会起到较好的防护效果。因此,在研制冲击伤防护背心时,以两层发泡镍作为防护材料为宜。

4 参考文献

1. 王正国. 冲击伤. 第一版,北京:人民军医出版社,1983年 279—284
2. 姚德胜. 热区炮兵掩盖工事炮手防震服研制技术

吸食海洛因患者血浆中心钠素的变化

刘泽源^① 戴廷恩^① 沙丽君^① 段文龙^② 张志祥^① 程琳霞^① 张玉祖^③ 潘常忠^④

〔摘要〕 本文研究了57例吸食海洛因患者血浆ANF浓度变化,并与健康对照组进行比较结果显示海洛因成瘾组显著高于对照组($P < 0.01$),作者认为测定血浆ANF水平可以作为海洛因对心肌损害的一种判断指标。

关键词 心钠素 海洛因成瘾者 心肌损害

MEASUREMENT OF PLASMIC ANF OF PATIENTS WITH HEROINOMANIA Liu Zeyuan, Dai Tinen, Sha Lijun, et al. Institute of Drug Dependence Treatment and Rehabilitation of PLA, Kunming General Hospital of Chengdu Military Command, Kunming, 650032.

Abstract The level of plasmic atrial natriuretic factor (ANF) of 57 patients with heroinomania were measured and compared with that of 43 normal volunteers. The results showed that the level of plasmic ANF of patients was significantly higher than that of the normal volunteers ($P < 0.01$). It was suggested that the change of the plasmic ANF was used as an index to diagnose the myocardial impairment of patients with heroinomania.

Keywords atrial natriuretic factor heroine mania

近年来医学领域的一项突破性进展,是发现人类心房肌细胞中一种具有强大排钠利尿作用的激素——心房利钠因子(心钠素 Atrial natriuretic factor ANF)的发现,使人们重新认识了心脏,它不仅是一个循环动力器官,而且还是一个重要的内分泌器官,同时ANF的发现为心血管疾病的病理、生理提供了新的理论,也为其它疾病的发病机理和治疗,展现了广阔的前景。

本文介绍了57例吸海洛因患者血浆ANF的变化,为进一步探讨海洛因滥用者对心血管影响,提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 对象 健康组43例中男30例,女13例,年龄18~40岁,平均26岁,系我院门诊体检人员,经查均无任何疾病,吸食海洛因者57例中男49例,女8例,年龄在15~45岁,平均 26.52 ± 5.4 岁,每日吸毒量0.1~3.0g,平均 0.81 ± 0.46 g,吸毒时间1.5~3.2年,平均 3.2 ± 0.86 年。吸毒方式:香烟或烫吸16例,皮注或肌注6例,静脉注射35例。患者系我所及昆明市强制戒毒所病人。

1.2 ANF测定方法 患者晨空腹取静脉血3ml,置于酶抑制试管(内含抑肽酶10%EDTA-Na)混匀, -5℃离心3000r/min,分离血浆置于-30℃保持待测。

总结 1986;6:35

3. Phillips YY, MD. Cloth ballistic vest alters response to blast. presented at the fifth interna-

tional symposium on wound ballistics goteburg, Sweden June 1985

收稿日期:1995-08-08

成都军区昆明总医院全军药物依赖研究所(昆明 650032)
昆明市公安局(650011)
昆明市强制戒毒所(650000)