

· 论 著 ·

# 胸腔灌洗对海水浸泡胸部开放伤高渗状态的疗效

陈 兵, 陆中元, 张 骏, 朱 震, 李雄伟

**[摘要]** **目的** 研究胸腔灌洗对海水浸泡胸部开放伤高渗状态的疗效。**方法** 实验组(胸腔灌洗组)和对照组(常规救治组)每组 10 只犬,制成海水浸泡胸部开放伤动物模型。对照组采用常规救治,实验组在常规救治的基础上给予胸腔灌洗。测定两组血清电解质及生化指标,计算血浆晶体渗透压。**结果** 海水浸泡胸部开放伤后,两组血清钠及血浆渗透压明显升高,经过治疗血清钠及血浆渗透压均降低,其中胸腔灌洗组的改善更明显。**结论** 胸腔灌洗是纠正海水浸泡胸部开放伤所致高渗状态的有效方法。

**[关键词]** 胸部开放伤;海水浸泡伤;胸腔灌洗;血浆渗透压

**[中图分类号]** R835.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-271X(2012)05-0393-03

## The efficacy study of pleural lavage on seawater immersion following open chest wounds with the high osmotic pressure state

CHEN Bing, LU Zhong-yuan, ZHANG Jun, ZHU Zhen, LI Xiong-wei. Department of Cardiothoracic Surgery, 117 Hospital of PLA, Hangzhou, Zhejiang 310013, China

**[Abstract]** **Objective** To explore the curative effect of pleural lavage treating hypertonia on opening wound of chest caused by seawater soaking. **Methods** Ten dogs in experimental group and control group are made into animal models of open wound in chest by seawater soaking. Ordinary group are treated with ordinary treatment while pleural lavage group are supplied pleural lavage on the basis of ordinary treatment. Pathological changes of internal environment in both groups were observed. Serum electrolytes and biochemical indicators were measured. Plasma crystal osmotic pressure were calculated. **Results** After suffering with chest open wound cause by seawater soaking, blood serum sodium and blood plasma osmotic pressure in both groups obviously increased. After the treatment, blood serum sodium and blood plasma osmotic pressure in both groups decreased. Pleural lavage has better improvement than ordinary treatment. **Conclusion** Pleural lavage is one effective method for treating chest open wound caused by seawater soaking.

**[Key words]** open chest wound; seawater immersion wound; pleural lavage; plasma osmotic pressure

海水具有其特殊的理化特性,胸部开放伤后海水浸泡除直接压迫肺脏外还可引起高渗性脱水、酸中毒、低体温等特殊的病理生理改变,同时引发大量炎性介质释放,使伤员在短时间内出现多器官功能衰竭直至死亡。随着海上活动的增加,海水浸泡伤的早期救治逐渐成为研究的热点<sup>[1]</sup>。传统治疗海水浸泡胸部开放伤,采用大量输液纠正高渗性脱水,但纠正的效果仍不满意<sup>[2]</sup>。本研究拟探讨在常规大量输液的同时加用胸腔灌洗来救治海水浸泡胸部开放伤,便于更有效纠正高渗性脱水、高钠血症,为成功救治创造条件。

## 1 材料与方法

**基金项目:** 南京军区医学科技创新课题(08MB148)

**作者简介:** 陈 兵(1963-),男,江苏盐城人,硕士,主任医师,从事胸心外科工作

**作者单位:** 310013 浙江杭州,解放军 117 医院胸心外科

**1.1 人工海水的配制** 实验用人工海水按照国家海洋局第二海洋研究所提供我国东南沿海海水主要成分配制,渗透压维持 1250 ~ 1350 mmol/L, pH 7.9 ~ 8.1,海水比重 1.020 ~ 1.025,实验室平均温度为 25℃,人工海水平均温度为 22℃。

**1.2 动物模型的制备** 健康成年杂交犬 20 只,12 ~ 15 kg,雌雄不限。采用氯胺酮腹腔内注射麻醉(20 mg/kg),气管插管,分离左侧颈静脉,接输液管,分离左侧颈动脉,接压力传感器。于右侧胸腔第 4 肋间置入直径约 0.5 cm 橡胶管,形成开放性气胸,于右侧胸腔第 6 肋间置入胸腔引流管暂夹闭备用;将实验动物浸入人工海水,海水没过橡胶管,15 min 后捞出,制成海水浸泡胸部开放伤动物模型。

**1.3 实验动物分组及救治** 实验动物随机分对照组(常规救治组)和实验组(胸腔灌洗组),每组 10 只。常规救治组采取以下救治措施:呼吸机辅助呼吸(潮气量 8 ml/kg,呼吸频率 30 次/min,吸氧浓度

100%)，夹闭橡胶管，开放胸腔闭式引流，充分引流胸腔内海水，应用氯胺酮、地西泮、维库溴铵维持镇静；静脉输入 5% 葡萄糖，补液量按公式计算[(血钠测定值 - 血钠正常值) × 体质量 × 4]，4 h 内给以补液量的一半，以后按测定的血钠值决定补液量。实验组在常规救治措施基础上于胸水引出后，立即从胸腔右侧按 35 ml/kg 灌入 0.9% 氯化钠注射液，灌洗液温度保持在 35℃，保留 30 min 后引流，反复灌洗，连续 3 次。分别于致伤前、救治前(0 h)，救治后 0.5、1、2、4、8 h 抽取静脉血测定电解质和生化指标。

**1.4 监测指标** ①电解质：包括血清钠、钾；②生化指标：包括血尿素氮(BUN)、血糖(GLU)；③计算血浆晶体渗透压<sup>[3]</sup>：血浆晶体渗透压 = 2 × (Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup>) + GLU + BUN(单位为 mmol/L)。

**1.5 统计学处理** 测定数据以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，应用 PASW 18.0 统计软件进行统计学分析，组间资料的比较采用 *t* 检验，以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 存活时间** 所有实验动物均存活 8 h 以上。

**2.2 电解质指标** 对照组血清钠测定值高峰为 (157.80 ± 3.70) mmol/L，出现在伤后 1 h，至伤后 8 h 降至正常；实验组血清钠测定高峰值为 (152.00 ± 1.30) mmol/L，出现在救治前(0 h)，救治后血清钠的下降较对照组明显，两组各时间点血清钠比较的差异有统计学意义(*P* < 0.05)，说明血清钠变化的整体趋势不同。血清钾在两组中变化不大，差异无统计学意义(*P* > 0.05，表 1)。

**2.3 生化指标** 两组尿素氮和血糖比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

**2.4 晶体渗透压指标** 对照组晶体渗透压高峰值为 (346.32 ± 3.65) mmol/L，出现在伤后 2 h，后逐渐下降，但下降趋势缓慢；至伤后 8h 仍达到 (331.42 ± 4.68) mmol/L。实验组渗透压高峰值为 (325.97 ± 4.45) mmol/L，出现在救治前(0 h)，此后逐渐下降。救治后两组的晶体渗透压各时间点的变化差异有统计学意义(*P* < 0.05，表 1)，说明两组晶体渗透压整体变化的趋势不同。

3 讨 论

海水灌入胸腔后，伤侧的胸腔内压明显增高，健侧肺的呼吸也要受到抑制，全身严重缺氧<sup>[4]</sup>。同时海水有其特殊理化性质，含有大量钠、镁、钙、钾和氯离子，其产生的渗透压是机体血浆渗透压的 4.3 倍<sup>[5]</sup>，因此除了海水对肺的压迫外，海水的高渗特性亦可导致肺组织变性，伤员在短时间内会出现呼吸衰竭<sup>[6]</sup>。而胸膜是一种天然的生物性半透膜，具有分泌、吸收和渗透的作用，当海水进入胸腔后，在胸膜两侧产生极大的浓度梯度，会产生“透析”效应，出现高渗血症，引发大量炎性介质释放<sup>[7-9]</sup>，如不及时救治，伤员在短时间内出现多器官功能衰竭直至死亡。有研究<sup>[10]</sup>表明，急性高血钠患者的血浆渗透压高于 330 mmol/L 时，病死率约 50%，高于 350 mmol/L 时病死率几乎达 100%。目前对海水灌注伤主要采取小潮气量加适当的“肺保护性通气策略”与早期的封闭伤口、吸氧、胸腔闭式引流以及大量

表 1 致伤前后两组血清电解质、渗透压的变化 (*n* = 10, mmol/L,  $\bar{x} \pm s$ )

指标	致伤前	致伤后					
		0 h	0.5 h	1 h	2 h	4 h	8 h
血清钠							
对照组	143.40 ± 0.76	152.40 ± 1.16	155.00 ± 2.73	157.80 ± 3.70	157.00 ± 1.00	151.40 ± 2.39	146.80 ± 2.87
实验组	143.25 ± 0.84	152.00 ± 1.30	149.00 ± 3.05 *	146.25 ± 4.14 *	142.25 ± 1.11 *	139.25 ± 2.67 *	138.5 ± 3.21 *
血清钾							
对照组	3.30 ± 0.50	3.20 ± 1.45	3.40 ± 1.56	3.40 ± 1.07	3.50 ± 0.94	3.60 ± 0.77	3.60 ± 0.52
实验组	3.20 ± 0.79	2.90 ± 1.26	2.60 ± 1.03	3.00 ± 0.57	3.50 ± 0.24	2.40 ± 1.31	2.40 ± 1.25
尿素氮							
对照组	4.18 ± 0.34	4.04 ± 0.21	4.05 ± 0.33	4.42 ± 0.12	4.66 ± 0.47	4.79 ± 0.22	4.81 ± 0.75
实验组	4.30 ± 0.26	4.14 ± 0.17	4.57 ± 0.61	4.44 ± 0.43	5.18 ± 0.32	5.71 ± 0.07	6.41 ± 0.12
血糖							
对照组	7.56 ± 1.66	12.82 ± 3.78	14.64 ± 3.94	18.63 ± 3.27	20.65 ± 2.68	24.28 ± 2.75	25.80 ± 1.94
实验组	7.31 ± 2.39	12.03 ± 3.61	15.18 ± 4.07	17.58 ± 3.92	19.81 ± 3.03	23.70 ± 2.83	24.03 ± 2.56
渗透压							
对照组	305.14 ± 2.74	328.06 ± 3.98	335.49 ± 4.72	345.46 ± 6.18	346.32 ± 3.65	339.08 ± 3.30	331.42 ± 4.68
实验组	304.52 ± 3.06	325.97 ± 4.45	322.95 ± 5.27 *	320.53 ± 6.91 *	316.49 ± 4.09 *	312.71 ± 3.69 *	312.24 ± 5.23 *

注：与对照组同时间比较，\* *P* < 0.05

输注等渗溶液等救治措施,亦有学者通过使用乙酮可可碱、地塞米松等药物减轻炎症反应<sup>[11-12]</sup>。

本研究利用胸膜天然的生物性半透膜的特性,在常规治疗基础上采取胸腔灌洗的措施,结果显示通过等渗盐水的反复灌洗,在胸膜腔和血液之间形成浓度梯度,促进体内高浓度的钠离子由血液向胸腔内转移,再通过引流排出体外。在本实验中对照组血钠测定值在伤后 1 h 达到高峰,并在随后的治疗过程中缓慢下降,而实验组血钠峰值明显低于对照组。对照组血浆晶体渗透压于伤后 2 h 达到高峰,实验组虽于救治前达到高峰,但峰值明显低于前者,两组整体趋势变化的差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。说明胸腔灌洗相对于低渗补液等传统治疗方法,可以较快地纠正体内的高钠和高渗状态,可使伤者更早脱离高渗环境,为抢救成功创造条件。

综上所述,胸腔灌洗是一种治疗海水浸泡胸部开放伤所致血浆高渗透状态的有效方法,可为成功救治此类伤情创造条件,值得进一步深入研究。

#### 【参考文献】

- [1] 徐海琴,冯 博,徐世侠,等.创伤合并海水浸泡及海水淹溺的文献计量学分析[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2010,17(2):88-91.
- [2] 李 辉,鹿尔驯,虞积耀,等.快速输入低张液体在治疗胸外伤后海水浸泡致高渗血症的作用[J].中国危重病急救医学,2001,13(7):433-435.

- [3] 叶任高,陆再英,谢 毅,等.内科学[M].6 版.北京:人民卫生出版社,2006:842-843.
- [4] 李 辉,鹿尔驯,虞积耀,等.犬开放性气胸海水浸泡早期死亡原因探讨[J].中国胸心血管外科临床杂志,2000,7(3):171-174.
- [5] 王伟强,陈水土.海水化学[A].福建省海岛资源综合调查委员会.福建省海岛资源综合调查研究报告[C].北京:海洋出版社,1996:131-152.
- [6] 虞积耀,赖西南.海战伤合并海水浸泡的伤情特点及救治技术研究进展[J].解放军医学杂志,2004,29(12):1017-1019.
- [7] 杨建东,陈 倩,范钦华,等.角膜穿通伤合并海水浸泡房水白细胞介素 6 含量的变化[J].东南国防医药,2010,12(4):307-308.
- [8] 胡晓红,段蕴铀,李 毅,等.胸部开放伤后海水和淡水浸泡对肺损伤的作用比较[J].第三军医大学学报,2009,31(21):2090-2093.
- [9] 孟激光,段蕴铀,薛志强,等.胸部开放伤后海水灌入胸腔致急性肺损伤犬模型的实验研究[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2008,15(2):74-77.
- [10] 梁子钧,戴稼禾.体液渗透压测定在医学中的应用[M].北京:人民卫生出版社,1988:420-445.
- [11] 薛志强,段蕴铀,孟激光,等.乙酮可可碱对胸腔海水致急性肺损伤犬肺血管通透性的作用[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2007,14(1):35-37.
- [12] 胡晓红,李 毅,薛志强,等.早期小剂量地塞米松对胸腔开放伤后海水浸泡致急性肺损伤的影响[J].第二军医大学学报,2009,30(12):1358-1362.

(收稿日期:2011-10-14;修回日期:2012-01-04)

(本文编辑:张仲书; 英文编辑:王建东)

## · 短 篇 ·

# 液态芯片技术测定肿瘤标志物的可行性评价

王国洪,陈芳芳,刘国瑞,王艾丽,李晓军

【关键词】 肿瘤标志物;液态芯片;化学发光免疫分析

【中图分类号】 R730.45 【文献标志码】 B

【文章编号】 1672-271X(2012)05-0395-02

甲胎蛋白(AFP)、癌胚抗原(CEA)、前列腺特异抗原(PSA)、糖类相关抗原 125(CA125)是临床广泛应用的肿瘤标志物。液态芯片技术是新发展的一种高灵敏度、高通量的标记免疫分析技术,可在同批次内对多种分析物进行快速检测<sup>[1]</sup>。本文对液态芯片技术和化学发光免疫分析技术检测 AFP、CEA、PSA、CA125 的结果进行比对分析,现报告如下。

作者单位:210002 江苏南京,南京军区南京总医院解放军检验医学研究所

通讯作者:李晓军,E-mail:Lixiaojun62@yahoo.com.cn

## 1 材料与方法

**1.1 标本** 收集本院体检和就诊者检测 AFP、CEA、PSA、CA125 的新鲜血清,于  $-20^{\circ}\text{C}$  保存待测。

**1.2 仪器与试剂** 检测 AFP、CEA 用全自动化学发光免疫分析仪(DXI-800,Beckman-Coulter 公司)及其配套试剂;检测 PSA、CA125 用全自动化学发光免疫分析仪(AXSYM,雅培公司)及其配套试剂;使用液态芯片分析仪(Luminex XMAP, Luminex 公司)、试剂盒(上海透景生命科技有限公司)进行以上检测项目的对比分析。在试剂定标有效期内和质控范围内,按照仪器操作规程进行检测。

**1.3 统计学处理** 用 SPSS11.5 统计分析软件处理数据, (下转第 421 页)