DOI:10.16016/j.1000-5404.1992.06.014

烧冲复合伤后液体治疗与内源性类洋地黄物质的关系

朱佩芳 周继红 周元国 刘大为 刘怀林 邹用志 (第三军医大学野战外科研究所四室) 630042
徐有奇 袁立功 (第三军医大学大坪医院同位素室) 630042

提 要 实验用狗 50 只,分 5 个组,均致成重度烧冲复合伤。伤后 2 h 开始输注不等量的液体和钠盐。于伤后 2、4、8、24 h 取血测 EDLF、钠及血浆量。留尿测尿钠。结果显示,各组 EDLF 伤后均有不同程度的减少。给钠量越少,EDLF 下降愈显著。本文对血清 EDLF 变化与血钠、尿钠等关系进行了讨论,并指出血清 EDLF 结合血钠和尿钠测定对了解机体水盐代谢有一定的参考价值。对液体治疗有一定的指导意义。

关键词 洋地黄/类似物和衍生物;灼伤;爆炸伤;输液疗法

人们证实[1]扩张鼠的血容量可促进体内一种利钠因子的释放,它具有类似洋地黄的作用,在放射免疫测定中,能与地高辛抗体起交叉反应,故起名为内源性类洋地黄物质(Endogenous digitalis like factor,EDLF)。EDLF 有较强的利尿、利钠和强心作用。烧冲复合伤后有大量的液体外渗,补液后扩充血容量对 EDLF 有何影响?未见文献报道。本文目的在于了子解烧冲复合伤后,延时给于不同液量和钠盐复苏后 EDLF 变化及其与尿量和尿钠的关系。

1 实验方法

1.1 动物与分组

四川当地健康雄性杂种狗。体重 12～14kg。实验分 5 组,每组 10 只动物,给液和给钠量详见表 1。

表 1 各组伤后 24 h 给液、给钠量

组 别	输液量	输钠量	
	$(ml \cdot kg^{-1})$	$mmol \cdot kg^{-1}$	$mmol \cdot kg^{-1} \cdot 1\%BSA^{-1}$
对 照	60.0	3.08	0.123
治疗 Ⅰ	100.0	12.80	0.512
治疗 Ⅱ	50.0	6.70	0.269
治疗 Ⅲ	90.0	12.50	0.500
治疗 Ⅳ	102.5	7.60	0.304

1.2 致伤与观察

致伤前一天脱背及胸腹侧毛,按身长、体重计算出总体表面积,画出 25%体表面积作烧伤用。致伤当日插导尿管、股动脉和股静脉导管。动脉导管备作取血样,静脉导管用以输液。凝固汽油致体表 25% Ⅲ度烧伤后,用本室 BST-1 型生物激波管致中度冲击伤,造成重度烧冲复合伤。

伤后 2、4、8、24 h 取血清测 EDLF 和血钠;取尿测尿量和尿钠。用火焰光度计测钠。用 T1824 测血浆量。放射免疫分析法测 EDLF,药盒由上海放射免疫分析技术研究所提供,方法上略加改进,以提高检测的灵敏度。

2 结果

2.1 血清 EDLF 变化(表 2)

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

表 2 各组 EDLF(%)变化

组 别	基线值 %	伤后 (h) 2	4	8	24
对 照	100.0	83.7±20.3*	76.3±17.1**	65.0±14.5**	60.7±16.7**
治疗 I	100.0	104.8±38.9	91.9±33.0	98.4±20.0	86.3±37.9
治疗 II	100.0	78.1±16.3*	75.4±23.3*	61.5±23.7**	51.9±18.5**
治疗 III	100.0	99.9±26.7	82.4±17.1*	83.2±22.4*	73.8±17.7**
治疗 IV	100.0	82.0±19.2*	85.5±18.3*	66.8±15.5**	81.1±21.7*

* 与基线值比 $P<0.05$； ** 与基线值比 $P<0.01$

本实验动物伤前血清 EDLF 的正常值为 253.5±53.4 pg/ml，与本院报告的健康人的正常值类似[2~3]。伤后血清 EDLF 变化大致有 3 种类型：第一类为治疗 I 组，该组按 Parkland 公式[4]给乳酸林格氏液，总给钠量最高。致伤后 EDLF 值与伤前差别不明显（$P>0.05$）；第二类为烧冲对照和治疗 II 组，对照组给钠量最少，其次为治疗 II 组。该两组 EDLF 在伤后 2 h 即明显减少（$P<0.05$），以后呈进行性下降，至 24 h 降至原水平的 50%～60%左右，与伤前差别非常显著（$P<0.01$）。第三类为治疗 III 组和 IV 组，EDLF 也有明显下降（$P<0.05$～0.01），但下降幅度较对照和治疗 II 组小。

2.2 血浆量变化(表 3)

表 3 各组血浆量(%)变化

组 别	基线值 %	伤后 (h) 2	4	8	24
对 照	100.0	78.7±8.5**	82.8±9.5**	85.4±10.3**	90.3±15.5*
治疗 I	100.0	76.4±9.5**	83.8±22.4**	91.9±11.6	88.3±19.1*
治疗 II	100.0	84.8±8.6*	85.3±19.4**	92.3±10.3	113.1±12.8
治疗 III	100.0	85.9±7.1*	87.9±9.5*	83.7±7.7*	88.8±9.8*
治疗 IV	100.0	83.7±5.6**	78.9±14.8**	94.4±9.6	98.5±14.0

* 与基线值比 $P<0.05$； ** 与基线值比 $P<0.01$

本组实验狗正常血浆量为50.5±7.9ml·kgwt^{-1}。伤后 2 h 各组血浆量即降至原水平的 75～85%左右。补液后，各组血浆量均有回升，至 24 h 仅有治疗 II 和 IV 组与伤前无明显差别，其他各组仍明显低于伤前（$P<0.05$）。

2.3 尿钠及血钠变化

实验动物血钠正常值为 138.1±8.4 mmol·L^{-1}。致伤后治疗 II 和 III 组血钠变化不大；其余各组有减少趋向，但与伤前差别不明显（$P>0.05$）。尿钠伤前正常值平均为 46.6±33.9 mmol·L^{-1}。伤后治疗 I、治疗 IV 和对照组尿钠虽有一定波动，但与伤前差别不明显（$P>0.50$）；治疗 II 和 III 组伤后尿钠呈直线上升，伤后 8 h 尿钠含量达最高峰，伤后 24 h 治疗 I 组尿钠与伤前已无明显差异（$P>0.05$），治疗 III 组仍明显高于伤前（$P<0.01$）。

2.4 尿量变化(表 4)

表 4 各组尿量(ml·kg^{-1}·h^{-1})变化

组 别	伤前值	伤后 (h) 0～2	2～4	4～8	8～12	12～24
对 照	1.13±0.73	0.73±0.56	0.63±0.46*	1.12±0.35	1.11±0.84	0.80±0.41
治疗 I	1.18±0.54	0.81±0.36	1.03±0.54	0.93±0.37	0.83±0.51	0.71±0.50
治疗 II	1.32±0.62	0.66±0.27**	0.90±0.19*	0.97±0.31	0.84±0.35**	0.78±0.20**
治疗 III	1.18±0.64	0.70±0.48	1.16±0.63	0.95±0.39	0.95±0.50	0.82±0.33
治疗 IV	1.17±0.85	0.66±0.27**	0.90±0.31	0.84±0.29	1.55±0.78*	1.01±0.26

* 伤前值比 $P<0.05$； ** 与伤前值比 $P<0.01$

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

伤后 0～2 h 各组尿量均明显减少($P \leqslant 0.05$)，约降至原水平的 50%～60%。伤后 2～4 h，除对照组和治疗Ⅰ组尿量仍较伤前明显减少($P < 0.05$)外，其余各组与伤前已无显著差别($P > 0.05$)。4～8 h 各组尿量都与伤前无明显差别($P > 0.05$)。8～12 h 治疗Ⅰ组尿量又显下降($P < 0.01$)，治疗Ⅳ组却明显增加($P < 0.05$)。伤后 12～24 h 除治疗Ⅰ组外，均基本恢复正常水平($P > 0.05$)。

3 讨论

3.1 创伤后 EDLF 和尿钠

De Wardener[5]发现扩充鼠血容量可促进一种利钠因子的释放，即为 EDLF。该因子具洋地黄样作用，能利尿、利钠和强心，并可抑制肾小管内的 Na^+-K^+-ATP 酶，此酶具有再吸收钠和排钾作用。肾小管重吸收钠的 50%与 Na^+-K^+-ATP 酶有关。此酶受抑时排钠增多。因此当 EDLF 增加时，就会抑制 Na^+-K^+-ATP 酶，使尿钠排出增多。近 10 余年来有不少关于高血压病与 EDLF 关系的报道[2,3,6]。但是，创伤后 EDLF 变化的报道极少[7]。复合伤伤后液体治疗对 EDLF 变化的影响是本文讨论的中心。本实验中烧冲对照组和治疗Ⅰ组给液和给盐较少，血清 EDLF 含量一直低于其他组，这可能是机体对伤后血浆大量外渗和钠缺失的保护性反应，目的是减少钠离子的排出。对照组伤后排钠量的相应减少可能与 EDLF 含量低有一定关系。治疗Ⅰ组给钠量较对照组高一倍左右，虽血清内 EDLF 含量有所减少，但伤后 4～8 h 尿钠却有显著增加，这说明尚有其他因子参与利钠过程。治疗Ⅰ组给钠量最多，伤后血清 EDLF 含量和排钠量与伤前差别不明显。因此，从盐类代谢来看，治疗Ⅰ组较为理想。治疗Ⅲ组伤后尿量恢复较理想，而尿钠一直排出较多，可能与 8 h 内钠盐输入较多(总量的 2/3)有关。治疗Ⅳ组给钠量介于Ⅰ组和Ⅱ组之间，伤后血清 EDLF 也有减少，可能系代偿反应。由此可见，各实验组伤后 EDLF 含量虽均呈下降趋势，但尿钠排出确不尽相同，这说明机体的水盐代谢受多种因子的调控，单用血清 EDLF 变化尚不足以解释某些现象。

3.2 血清 EDLF、血浆量和血压

有人[8]证实血浆量增加，血清 EDLF 就有明显增加。本实验各组伤后血浆量多数低于伤前，血清 EDLF 呈不程度减少，这与血浆量下降是吻合的。推测是机体为保持内环境稳定的一种代偿反应。观察了大鼠给高钠饮食后血内 EDLF 明显增加，而血压无明显变化[9]。本实验各组伤后 1 h 内血压有显著下降($P < 0.05$)，输液后基本恢复正常。伤后血清 EDLF 各组间虽有不同变化，但血压差别不明显。因之，我们认为血清 EDLF 含量可以初步预测血浆量和血钠含量的多少，给液体治疗提供观察依据。Hernadaz[9]也提出，循环血内 EDLF 增加可作为钠摄入量增加的一种反应。本实验结果完全支持这一看法。

最后作者认为，检测血清 EDLF 结合血钠和尿钠测定，并附以肾素和醛固酮含量观测，对全面了解机体的水盐代谢是有益的。

参考文献

1. 徐有奇。内源性类洋地黄物质的临床研究进展。国外医学：放射医学与核医学分册，1989；13：37～39
2. 徐有奇 袁立功。内源性类洋地黄物质放射免疫分析的初步临床应用。重庆医药，1989；18(4)：44～46
3. 王淑青 刘光耀 徐有奇。高血压病患者心钠素及内源性类洋地黄物质的改变。中华心血管杂志，1988；16(5)：278
4. Pruitt BA. Fluid Resuscitation for Extensively Burned Patients. J Trauma，1981；21(8 suppl)：690～692
5. De Wardener HE，Mills IH，Clapham WF，et al. Studies on the Efferent Mechanism of the Sodium Diuresis Which Follows the Administration of Intra-

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

venous Saline in the Dog. Clin Sci, 1961; 21: 249～258

6. 郭澄泓。内源性洋地黄样物质。生理科学，1988；(8 增刊)：491～495

7. 徐有奇 袁立功 孙晓川。急性颅脑伤患者血清内源性类洋地黄物质含量变化观察。中华创伤杂志，1991；7(1)：5～7

8. Gruber KA, Whitaker JM, Buckalew VM Jr. Endogenous Digitalis-like Substance in Plasma of Volume-Expanded Dogs. Nature (London), 1980; 287: 743～745

9. Hernandaz GC, Godfraind T. Effect of High Sodium intake on tissue Distribution of Endogeneous Digitalis Like Material in the Rat. Clin Sci, 1984; 66: 225～226

(收稿：1992-02-14；修回：1992-06-21)

Relationship between fluid resuscitation and endogenous digitalis-like factor after combined blast-burn injury in dogs

Zhu Peifang, Zhou Jihong, Xu Youqi, et al (Research Institute of Field Surgery, Third Military Medical College, Chongqing, 630042)

Abstract Fifty dogs, after inflicted with combined blast-burn injury, were randomized into 5 groups according to the kind and amount of fluid replacement recieved. Fluid and electrolyte infusion was started in the 2nd hour after injury. Serum endogenous digitalis-like factor (EDLF), urinary and blood level of sodium, and plasma volume were determined in the 2nd, 4th, 8th and 24th hour after injury. It was found that the EDLF level decreased significantly after injury in all the groups except group 1, of which the animals received quite large amount of intravenous sodium replacement. It was belived that there was a close relationship between the level of EDLF and the amount of infused sodium, and the mechanism of this pheomenon was discussed.

It is suggested that the determination of serum EDLF and urinary and blood sodium can be helpful to estimate the state of water and electrolyte metabolism.

Key words digitalis/AA; burns; blast injury; fluid therapy

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