DOI:10.16016/j.1000-5404.1993.04.020

磷烧伤预后与清创时间关系的实验研究

夏淑芳 杨宗城 (第三军医大学西南医院烧伤研究所) 630038
魏明竞 (第三军医大学西南医院临床检验科) 630038

提 要 雄性 Wistar 大白鼠,分为 3 组,组 I 正常组,组 II、III 致成 20%和 30%磷烧伤;组 II 不清创;组 III 于伤后立即及 6 h 清创。结果显示:(1)伤后立即清创的 28 只动物全部活存,6 h 清创 44 只,死亡率为 20.5%;组 II 8 只动物,死亡率为 37.5%。(2)伤后立即清创组组织磷含量明显降低与其它组差别非常显著($P<0.01$)。(3)血清电解质恢复接近正常,生化指标有改善。上述结果表明,伤后"立即清创"是早期有效清创时间。

关键词 灼伤,化学/外科手术;清创术;预后

早期清创是磷烧伤治疗的紧急措施。但关于伤后确切的早期有效清创时间,国内外尚未见报告。

本文针对这一问题,应用^{32}P 示踪,对实验动物各组织磷含量进行了测定;观察了各组动物死亡率和血电解质及有关生化指标。以确定最早有效清创时间及各指标与清创时间的关系,为临床治疗提供依据。

1 材料和方法

1.1 分组和致伤

健康,雄性 Wistar 大白鼠,体重 200～280g。分为 3 组:组 I,正常组;组 II,磷烧伤组;组 III,磷烧伤后清创组,其中又分两个时间亚组。

组 I,正常组,作为对照。只脱毛及进行有关操作,不致伤,不清创。

组 II 和组 III 按本所模型[1]致伤,分别致成 20%(示踪用),30%(生化检查)III 度(磷量 20mg/cm²)磷烧伤创面。组 II 不清创(作对照)。组 III,于伤后立即及 6 h 应用 37℃ 1%烷基苯磺酸钠液 20ml/cm² 清创。

1.2 观察项目及方法

1.2.1 ^{32}P 标记及组织磷测定:将^{32}P 210μCi/0.5ml 加入磷末中充分搅拌后,涂在 20%预烧面积上,与磷末同时燃烧殆尽,致成标记的磷烧伤创面。组 II 和组 III 中两个亚组动物均于伤后 8 h 活杀,取皮肤、肝、肾及胃组织称量(扭力天平)后,应用 FT－608 型,^{125}I 放免测定仪(北京 261 厂产品)测定。测得脉冲应用公式[2]换算成组织磷含量(μg/g)。

1.2.2 死亡率观察:应用 30% III 度磷烧伤,两个时间清创的,行电解质和生化检查的全部 85 只动物中进行。

1.2.3 血清电解质及生化检查:均于伤后 24 h 活杀。剖腹后,从腹腔静脉取血,检查钾、钠、氯、CO_2CP、尿素氮及谷丙转氨酶。

2 结果

2.1 20%烧伤面积,伤后 8 h 活杀动物各组织磷含量

见表 1 所示,组 II 及 2 个时间的清创组,4 个组织磷含量的变化趋势基本一致,以皮肤最高,肝次之,肾居三位,胃最低。组 II 及组 III 的两个亚组各组织磷含量比较;组 II 最高,6 h 清创组次之,两组间无显著差别($P>0.05$)。立即清创组最低,与 6 h 组及组 III 差别非常显著($P<0.01$)。

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

表 1 各组组织磷含量($\bar{x}\pm s$)(μg/g)及其比率(%)

Tab 1 The tissue content of phosphorus in each group ($\bar{x}\pm s$) (μg/g) and the percentage (%)

Groups	n	Skin		Lives		Kidney		Stomach	
		$\bar{x}\pm s$	%	$\bar{x}\pm s$	%	$\bar{x}\pm s$	%	$\bar{x}\pm s$	%
Group Ⅰ	5	292.10±1.00		82.00±0.90		23.20±0.50		6.40±0.02	
Group Ⅱ immediately	10	17.75±0.15*	6.5	3.90±0.02*	4.7	2.90±0.10*	12.1	0.55±0.01*	8.6
Group Ⅱ 6 h	10	246.45±3.00△	84.4	25.10±0.25△	30.2	19.90±0.10△	86.0	4.40±0.02△	68.8

Mome significantly in subgroup Ⅰ than group Ⅱ *$P<0.01$;

Mome significantly subgroup Ⅰ than subgroup Ⅱ △$P<0.01$

2.2 清创组(组Ⅲ)与组Ⅱ各组织磷含量比率

以组Ⅱ各组织磷含量作为100%概述于表1。伤后立即清创各组织磷含量比率较6 h组明显低,两者差别非常显著($P<0.01$)。

2.3 各组动物死亡率对比

组Ⅰ动物5只,全部活存。组Ⅱ 8只,死亡3只,死亡率37.5%;在组Ⅱ中,立即清创动物28只,无一死亡;6 h组44只中死亡9只,死亡率20.5%,立即与6 h组动物死亡率差别非常显著($P<0.01$)。

2.4 30%烧伤面积,伤后24 h活杀血清电解值和CO_2CP改变

表2,组Ⅱ电解质明显高($P<0.05\sim0.01$);CO_2CP值明显低($P<0.01$)于正常值。伤后立即清创的动物,其钾,钠接近正常值;CO_2CP高于组Ⅱ及6 h组($P<0.01$)。血氯与组Ⅱ值相似。6 h组CO_2CP与组Ⅱ值相似,明显低于组Ⅰ和立即组值($P<0.05\sim0.01$)。血氯明显高于其它3组($P<0.05$),钾、钠的组值接近。

表 2 各组血电解质及CO_2CP改变($\bar{x}\pm s$)

Tab 2 The changes of serum electrolytes and CO_2CP ($\bar{x}\pm s$) in each group

Groups	n	Electrolytes (mmol/L)			CO_2CP
		K^+	Na^+	Cl^-	mmol/L
Group Ⅰ	5	3.8±0.5	150.3± 5.5	109.6± 3.5	23.0±0.5
Group Ⅱ	5	4.4±1.1*	157.5±10.5*	122.5±11.1**	14.9±2.1**
Group Ⅱ immediately	10	3.9±0.7	152.6± 6.7	123.6± 7.9**	17.8±7.5**△
Group Ⅱ 6 h	10	4.1±0.9	151.8± 6.3	133.8±11.0**	14.3±2.7**

More significantly in group Ⅰ than group Ⅱ *$P<0.05$, **$P<0.01$;

More significantly subgroup Ⅰ than group Ⅱ △$P<0.05$

2.5 血尿素氮

组Ⅰ值为13.4±2.6mg/L,组Ⅱ值(27.6±13.5mg/L)升高非常明显($P<0.01$);组Ⅱ中的立即清创动物为21.3±6.1mg/L明显低,与组Ⅱ差别显著($P<0.05$)。6 h组值29.6±17.3mg/L,还略高于组Ⅱ,与立即清创组值差别显著($P<0.05$)。

2.6 SGPT

正常组值为39.6±7.9单位,组Ⅱ急剧升高为172.6±18.9单位,与正常组值差别非常显著($P<0.001$)。组Ⅱ立即清创后值122.3±3.8单位,明显低于组Ⅱ($P<0.05\sim0.01$),又非常显著的高于组Ⅰ($P<0.001$)。6 h组值为143.2±12.3单位,明显高于立即组值及正常组值($P<0.01\sim0.001$),低于组Ⅱ值($P<0.05$)。

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

3 讨论

3.1 伤后"立即清创"是早期有效清创时间。磷烧伤死亡率高,且死亡时间早。Bowen 报告[3]磷烧伤总死亡率为 65%,其中 50%死于 48 h 内。本实验磷烧伤组(组Ⅰ)死亡率为 37.5%,均死于 12 h 内。因此早期清创颇为重要,但对最早有效清创时间却未见报告。本研究立即清创的 28 只动物,全部活存。而 6 h 清创死亡率为 20.5%。提示,伤后立即清创(磷烧伤现场处理)是提高活存率,减少死亡率的关键因素。

3.2 伤后"立即清创"是防止磷元素进入体内引起机体中毒致死的主要措施。磷烧伤死亡率高,主要由于大量磷元素进入体内各脏器,致脏器损伤及功能障碍。^{32}P 示踪显示[2],磷烧伤后立即可见各脏器充满了同位素磷。磷烧伤半数致死面积为 27.7%,而凝固汽油烧伤为 44.9%[2],两者差别显著($P<0.05$)。放射自显影证明[4],由红细胞携带的磷元素引起了脏器严重损伤。本文对照组(表 1)各组织磷含量最高,死亡率 37.5%;6 h 清创动物各组织磷含量略低于对照组,死亡率降低为 20.5%。伤后立即清创组,各组织磷含量较上述两组减少近 10 倍,说明,伤后立即清创后,烧伤皮肤绝大部分磷元素被清除(表 1),因此全部动物活存。作者认为,磷烧伤后立即清创是扭转磷烧伤预后险恶的关键措施。

3.3 文献报道[3],肾衰是引起磷烧伤早期死亡的主要原因。50%动物死于肾衰[5]。本文对照组,肝,肾磷含量最高,BUN 和 SGPT 均明显升高,与正常组值差别非常显著($P<0.01\sim0.001$)。6 h 清创动物,肝,肾组织磷含量与对照组接近,BUN 和 SGPT 值与对照组值相似。而立即清创组肝、肾组织磷含量下降幅度颇大,尤其是肝组织磷含量仅为对照组值的 5.1%;肾略高为 13.2%。与 6 h 清创及对照组值差别非常显著($P<0.001$)。BUN 接近正常值,SGPT 明显下降,明显低于对照及 6 h 清创组值($P<0.05$)。表明,伤后立即清创时,肝、肾功能都有所改善,肾功能更明显,可能是磷烧伤减少死亡率的又一因素。

3.4 本文结果表明,对照组血钾、钠和磷均明显高于正常值($P<0.05$);血氯尤高($P<0.01$);CO_2CP 明显低($P<0.01$)(表 2)。与一些作者的磷烧伤实验研究[2,3]和重度烧伤患者临床结果[6]相一致。本文磷烧伤立即清创后血钾,钠和磷均有不同程度降低;CO_2CP 虽略升高,但仍低于正常值。而血氯持续性高($P<0.01$)。高氯与 CO_2CP 降低同时存在是代谢性酸中毒的指征之一。关于磷烧伤影响电解质、导致代谢性酸中毒的因素甚多。都属于磷烧伤及重度热烧伤的全身病理生理学改变。因此,伤后立即清创对磷烧伤引起的电解质紊乱和代谢性酸中毒有一定缓解作用,但彻底纠正电解质紊乱,必需结合全身治疗。

3.5 作者认为,伤后立即清创意味着现场抢救。首先要学会抢救方法。从而,使磷烧伤死亡率降低到同面积、同深度火焰烧伤死亡率水平。

参考文献

1. 夏淑芳 黎 鳌 朱佩芳,等。大白鼠磷烧伤和凝固汽油烧伤模型制作。第三军医大学学报,1989;11:450
2. 夏淑芳 史景泉 刘明欲,等。磷烧伤对大鼠全身影响的实验研究。中华外科杂志,1982;20:411
3. Bowen E, Whelan J, Nelson G. Sudden death after phosphorus burn. Ann Surg,1971;174:779
4. Ben-Hur N, Applebaum J. The phosphorus burn and its specific treatment (a biochemical, histological, electron microscopy and radioactive study). Burns,1975;1:222
5. Bromberg BC. Hydrotherapy of lye burns. Plast

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

Reconstr Surg,1963;31:48,転引自平山峻著"熱傷治療の実際"。金原出版株氏会社,1980:103
6. 瑞金医院 编著。烧伤治疗。上海:上海人民出版社,1975:49

(收稿:1992-06-27;修回:1993-03-18)

A study on the relationship between prognosis and debridement time in rats with phosphorus burns

Xia Shufang, Wei Mingjing, Yang Zongcheng (Burn Research Institute, Third Military Medical College, Chongqing, 630038)
Wei Mingjing (Central Clinical Lab., Southwest Hospital, third Military Medical college, Chongqing, 630038)

Abstract Male Wistar rats were randomized into 3 groups: The rats of group Ⅰ received sham burning to serve as the control and those of groups and Ⅱ were inflicted with 20% and 30% TBSA third degree phosphorus burns respectively. No treatment was given to group Ⅰ. Group Ⅱ was further divided into 2: The rats of subgroup Ⅰ were debrided immediately and those of subgroup Ⅱ in the 6th hour postburn. The findings were as follows: (1)The tissue content of phosphorus was more significantly decreased in subgroup Ⅰ than in subgroup Ⅱ. (2)Twenty-eight rats of subgroup Ⅰ all survived while 9 of the 44 rats of subgroup Ⅱ died with a mortality rate of 20.5%. The mortality rate of group Ⅱ was 37.5%(3/8). (3)The recovery of serum electrolytes and other biochemical parameters occurred earlier in subgroup Ⅰ. Our findings suggest that debridement as early as possible after phosphorus burns contributes significantly to the decrease of the victims mortality.

Key words burns,chemical/phosphorus; debridement; prognosis

(上接 316 页)

临床研究以 22 例严重烧伤病人(50%～80% TBSA,16～46 岁)为研究对象,随机分为两组,早期肠道营养组 13 例,伤后 6 h 内喂养 7 例,伤后 12～18 h 喂养 6 例;延迟喂养组 9 例。所有病人入院后均按本所常规治疗。伤后 1、3、5 d 给患者口服非代谢性的乳果糖和甘露醇,通过测定尿中乳果糖和甘露醇来评价肠粘膜通透性,伤后 6、12、24、36、48 h,3 d 和 5 d 分别测定血浆内毒素,血细菌培养,血清 TNF,伤后 1、3、5 d 测定血清游离白介素-2 受体,伤后 5 d 内如果手术,取痂下组织做细菌定量培养。结果表明:早期肠道营养组在多数时相点,尿乳果糖与甘露醇比值显著低于延迟喂养组,提示肠粘膜通透性有所改善;血浆内毒素和血清 TNF 水平均显著低于延迟喂养组;烧伤后血清白介素-2 受体明显增加;尿乳果糖和甘露醇比值与血浆内毒素含量呈显著正相关。

结论:肠淋巴循环是肠源性感染的重要途径;早期肠道营养对肠粘膜屏障具有保护作用;早期肠道营养能够减轻肠源性感染的发生;烧伤患者给予早期肠道营养是安全可行的。

关键词 烧伤;肠源性感染;肠淋巴瘘;肠道营养

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