

• 临床病例讨论 •

氢氟酸灼伤合并中毒病例讨论

上海职业中毒临床实践交流学习班

(上海化工职业病防治研究所供稿)

病史摘要

徐某,男,22岁,某致冷剂厂操作工,住院号4307。

因双上肢、前胸部及大腿灼痛3小时,于1988年6月26日急诊入所。

患者系F₁₁车间操作工,上班操作清理管道时由于盛有浓氢氟酸(HF)橡塑管道长年腐蚀而突然自行破裂,致管内压4kg/cm²浓HF料液大量喷出,溅至患者双下肢大腿内侧、双上肢及前胸部,立即在现场自行用清水冲洗20分钟后即乘汽车来所急诊。

入所检查: T 39.2°C, P 100次/分, R 25次/分, Bp 13.3/8.0 kPa(100/60mmHg)。急性痛苦面容,烦躁不安,意识恍惚,胡言乱语,两手抓空,四肢抽搐,后转为意识模糊,上下肢及前胸部散在青灰微白色灼伤面、无起泡、无渗出,右上臂及前臂面积为2%,左前臂、手背约1%,前胸部3%,右大腿内侧、腹股沟1%,左大腿内侧1%,共计面积约11%(Ⅱ° 8%,Ⅰ° 2%,Ⅰ° 1%)。

入所实验室检查: 血 WBC 22.6×10⁷/L, N 0.88,血 K⁺ 3.30mmol/L (3.30mEq/L), Na⁺ 134mmol/L (134mEq/L), Cl⁻ 108mmol/L (108mEq/L), Ca⁺⁺ 3.85mmol/L (7.7mEq/L)。尿氟(电极法) 1733.83μmol/L (32.9mg/L), 坏死组织测组织氟 2118.54μmol/L (40.2mg/L)。ECG: 窦性心动过速,左室高电压,肝功能、肾功能正常范围。

住院经过: 入所即予以3%碳酸氢钠溶液清洗创面, HF灼伤液湿敷6小时[利多卡因(4g) 200ml, 5%氯化钙 200ml, 地塞米松 50mg, 二甲基亚砜 600ml]。10%葡萄糖酸钙 20ml分别由双侧股动脉注射, 10%葡萄糖酸钙 20ml加VitC 1.0g静脉注射, 地塞米松 20mg 静脉滴注, 青、链霉素肌肉注射, 经上述处理后6小时患者抽搐停止, 意识明显好转。此后10%葡萄糖酸钙 20ml/日静脉注射共7日, 创面用1:1000新洁尔灭清创, 庆大霉素、林可霉素等溶液湿敷, 痂皮液化后予以去痂, 每天换药, 无皮岛创面于7月12日、19日及8月7日先后三次取左大腿外侧供皮区刃厚皮片, 于右前臂创面、右大腿外侧、胸前

等部位“邮票”植皮。入所7天后, 血象恢复正常, 但ECG示T波变化, 心肌损害, 经辅酶A、能量合剂、丹参注射液、细胞色素C交替静脉滴注, 辅酶Q₁₀肌肉注射及口服心得安等治疗一月后, 心肌损害始恢复, ECG正常, 血电解质监护测定 K⁺、Na⁺、Cl⁻均在正常范围内, 血Ca⁺⁺呈低水平, 在1.497~2.245mmol/L(6~9mEq/L), 持续10天之久。逐日尿氟测定, 有进行性降低, 自2118.54μmol/L(40.2mg/L)→542.81(10.3)→432.14(8.2)→326.74(6.2)→300.39(5.7)→110.67(2.1)→94.86(1.8), 于第9天恢复正常。

患者共住所89天, 痊愈出所。

出所诊断: 氢氟酸灼伤合并中毒, 中毒性心肌炎(痊愈)。

讨 论

王莹医师(上海市化工职防所): 氟化合物属高毒类, 对呼吸道及皮肤粘膜有强烈刺激和腐蚀作用, 患者有明确氢氟酸接触, 主要以皮肤灼伤吸收合并中毒, 致氟化物在体内干扰烯醇化酶、骨磷酸化酶、脱氢辅酶I、II等多种酶的活性。氟化物进入体液后, 作用于骨骼, 它与组织中的羟磷灰石[3Ca(PO₄)₂·Ca(OH)₂]的羟基及碳酸化酶或体液中的Ca离子结合成难溶性氟化钙, 导致钙、磷代谢紊乱, 引起低钙血症。患者氢氟酸灼伤合并中毒的临床表现与文献报道一致, 因氢氟酸对皮肤有强腐蚀性, 并引起组织蛋白脱水 and 溶解, 溶解成离子状态的氟全被吸收, 迅速穿透角质层, 渗入深部组织, 引起组织液化坏死, 形成溃疡, 浓度高时与蛋白质结合, 皮肤呈青灰色, 大面积皮肤灼伤时可引起休克和低血钙、抽搐及心肌损害等。但该患者血钙未见明显降低, 而急救处理时仅用10%葡萄糖酸钙 40ml 抽搐即停止, 故瘥症性抽搐不能排除。在动物实验资料提示HF在组织中中和为7天, 本病例于中毒后第8天尿氟恢复正常, 故一般主张氢氟酸灼伤宜延迟植皮、防止植皮失败。本例于2周后开始植皮, 获得成功。

关于治疗, 患者双下肢大腿内侧, 双上肢及前胸部HF灼伤后经现场大量流动清水冲洗, 3小时后到

达本所, 出现抽搐等典型中毒症状, 是与低血钙有关, 当大剂量动脉、静脉补钙后, 使氟离子灭活呈不溶性氟化钙, 以及糖皮质激素等对症综合治疗, 同时局部敷HF灼伤液处理后痊愈。

薛汉麟医师(上海市杨浦区中心医院): 本例接触的是纯氢氟酸, 皮肤灼伤面积约11%, 有意识模糊等症状, 说明已有全身性氟中毒。过去上海化工职业病防治研究所曾有过1例由纯氢氟酸灼伤面积约10%的患者, 自发病至死亡仅1小时15分〔黄顺根. 重度氢氟酸烧伤致全身性氟中毒死亡一例报告. 中华预防医学杂志1986; 20(1): 47〕。该例除全身性氟中毒外, 还因面部灼伤吸入氟化氢而有中毒性肺水肿; 该报告中说: “静脉注射葡萄糖酸钙的剂量偏小(仅1g), 不足以中和氟离子, 因而抢救疗效甚微。”分析得很对。葡萄糖酸钙($12\text{H}_22\text{O}_{14}\text{Ca}\cdot\text{H}_2\text{O}$)的分子量为448, 注射10%葡萄糖酸钙液10ml, 实际上只注射了89.3mg的钙。假定该例有100ml的纯氢氟酸喷溅于皮肤, 只吸收了1%, 即1ml或1.5g的氢氟酸; 按照分子量(mol)计算, 需要注射10%葡萄糖酸钙液168ml才可将其1.5g氢氟酸中的氟结合成为氟化钙。如果用氯化钙 $\text{CaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 分子量为147, 则需10%氯化钙液55ml; 缺点是生成氯化氢, 要用碳酸氢钠中和之(本例已局部应用)。

本例所以能救治的关键有二: 一是在灼伤创面大量湿敷氯化钙液, 促使氢氟酸在灼伤部位就变为氟化钙; 二是注射较多剂量的葡萄糖酸钙。这两项措施对拮抗氟离子的全身毒作用有决定意义。因此认为, 对于氢氟酸皮肤灼伤, 及早注射足够剂量的钙剂是非常必要的。对于1986年报告的死亡病例, 如果工厂医师能在工厂内就大量注射钙剂, 就可能防止全身性氟中毒的发生, 向工厂医生介绍这些现场抢救方法, 是职业病医师下厂时应做的工作之一。

徐济民医师(上海市第九人民医院): 中毒性心肌炎是由于毒物直接引起心肌损害, 使心肌弥漫性损害及心肌收缩功能减退所致, 心电图表现为窦性心动过速、窦性心动过缓, T波变化等。氟化物中毒还可增加心脏对肾上腺素的敏感性, 使心肌应激性增高, 出现心律失常。今后如有条件, 尚可进行超声心电图(可见室壁活动不协调), 放射性核素显影(^{201}Tl 心肌灌注显象, 可见充盈缺损), 收缩时间间期测定(可见延长 >0.4 以上), 关于治疗心肌损害有下列几个法则:

- 一、减轻心脏负荷, 绝对卧床休息。
- 二、改善心肌代谢, 促进心肌修复, 防止病情发

展, 减少疤痕增生, 药物可用:

1. 丹参注射液: 12ml 加于5%葡萄糖溶液500ml中静滴, 有活血化瘀, 促进线粒体再生, 增进细胞修复作用。

2. 辅酶Q₁₀: 它是人体内具有重要生理生化作用的辅酶之一, 可防止由于缺血所致的线粒体功能障碍, 使ATP生成增多, 从而改善心肌细胞的能量代谢及其功能, 此外尚有抗心律失常作用。用法: 肌注, 每次5mg; 口服5~10mg, 每日3次。

3. 能量合剂: 有改善心肌代谢作用。

4. 1,6-二磷酸果糖(Fructose diphosphate, FDP): 以5~10g静滴, 每日1次。促进磷酸果糖激酶及丙酮激酶的活性, 促使糖酵解产生足够的ATP。提高细胞内外钾离子比例及pH值。有益于保护急性缺血心肌的作用, 并有抗休克及促进葡萄糖代谢等功能。

三、糖皮质激素的应用: 具有抗炎症, 抗渗出, 抗毒血症抑制免疫反应, 增加心肌溶酶体的稳定性, 减少心肌疤痕增生和心包缩窄, 对改善机体一般情况和心肌微循环等多种有益作用。

四、纠正电解质紊乱: 如出现低钾、低镁可用门冬氨酸钾镁20ml加于5%葡萄糖溶液中滴注。

五、出现急性心衰、泵衰竭、心律失常等同内科处理。

本病例出现心肌损害后及时采取了综合对症处理, 1个月后痊愈, 一般中毒性心肌炎治愈后不易复发。

颜育成医师(上海化工职防所): 患者为氢氟酸灼伤合并重症氢氟酸吸收中毒。灼伤面积达11%, 其中Ⅱ°8%, 估计经创面吸收到全身的氟量较大, 临床上表现的低钙症状, 尿氟升高及心电图示Q—T间期延长可为例证。既往我所曾收治1例氢氟酸面部及四肢灼伤的女性患者, 面积10%, Ⅲ°6%, 在入所后一个半小时死亡。其原因为补钙不及时及量不足, 头面部血管丰富, 氟较易吸收有关。本例抢救成功应归功于及时和足量的补充钙剂及正确的创面早期处理, 剂量及疗程可以血清钙值和心电图的Q—T期间进行动态监护。既往我们对四肢末端的较小创面多采用葡萄糖酸钙作创面局部皮下注射, 效果不甚理想。现均采用相应部位的动脉作葡萄糖酸钙注射, 都收到了较好的灭活氟离子的效果, 病人多在短时间内感灼伤部位疼痛减轻, 创面愈合也较快。此外主张创面暴露, 局部应用冰Eephinan(氯化苄基二甲基烷基胺)或氢氟酸灼伤治疗液湿敷, 1~2周后再行植皮。

(王莹 徐和平 整理)