

胰岛素湿敷在氯化钾外渗性皮肤损伤中的应用

沈艳秋¹, 漆晓芹¹, 冯玉玲², 郑静¹, 陈思¹, 冯沙沙¹, 谢兆勤¹,
吴晶晶¹, 丁亦含¹, 张婷¹, 刘惠¹, 许佳¹, 刘娟³, 赵迎春⁴

摘要:目的 探究胰岛素稀释液用于高浓度氯化钾外渗性皮肤损伤的湿敷效果。方法 对 23 例静脉注射高浓度氯化钾外渗性皮肤损伤患者,采用胰岛素稀释液(胰岛素注射液 20 U 加入 0.9% 氯化钠注射液 250 mL 中)湿敷,观察湿敷效果。结果 第 1 例患者外渗局部发生坏死,胰岛素稀释液湿敷 6 d,外渗性皮肤损伤愈合时间为 10 d。其余 22 例湿敷时间 3.00(2.00,4.00)d,愈合时间 4.00(2.00,5.00)d。外渗后 24 h 内湿敷组与 24 h 后湿敷组比较、伴有糖尿病组与不伴有糖尿病组比较,外渗面积、疼痛评分及愈合时间差异无统计学意义(均 $P>0.05$);氯化钾浓度 2% 组、4% 组和 6% 组湿敷后第 3 天疼痛评分及愈合时间比较,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。结论 高浓度氯化钾外渗性皮肤损伤患者采用胰岛素稀释液湿敷有效、安全。

关键词:氯化钾; 药物外渗; 皮肤损伤; 组织坏死; 胰岛素; 湿敷; 糖尿病; 疼痛

中图分类号:R472 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.06.035

Application of dressing with topical insulin in healing of potassium chloride extravasation-induced skin injury

Shen Yanqiu, Qi Xiaoqin, Feng Yuling, Zheng Jing, Chen Si, Feng Shasha, Xie Zhaoqin, Wu Jingjing, Ding Yihan, Zhang Ting, Liu Hui, Xu Jia, Liu Juan, Zhao Yingchun. Department of Hematology, Huai'an First People's Hospital, Huai'an 223300, China

Abstract: **Objective** To investigate the effectiveness of insulin dilutions for moist dressing in treating skin injury caused by extravasation of concentrated potassium chloride. **Methods** A total of 23 patients with extravasation injury following intravenous injection of concentrated potassium chloride were treated with a moist dressing using insulin dilution (20 U of insulin injection added to 250 mL of 0.9% sodium chloride injection). The effects of the dressing with topical insulin were observed. **Results** In the first case, necrosis occurred at the extravasation site. After 6 days of insulin therapy, the skin injury healed within 10 days. The remaining 22 patients had the moist dressing duration of 3.00(2.00,4.00) days and the healing time of 4.00(2.00,5.00) days. There were no statistically significant differences in the extravasation area, pain intensity, or healing time between patients who underwent moist dressing within 24 hours or after 24 hours of extravasation, and between patients with or without diabetes (all $P>0.05$). In the 2%, 4%, and 6% potassium chloride concentration groups, pain intensity on the third day and healing time showed significant differences (all $P<0.05$). **Conclusion** Moist dressing with insulin dilutions is effective and safe for treating skin injury caused by extravasation of potassium chloride.

Keywords: potassium chloride; drug extravasation; skin injury; tissue necrosis; insulin; moist dressing; diabetes; pain

氯化钾属于高渗性、刺激性较强的药物^[1],一旦发生外渗,局部皮肤可能会出现红肿、疼痛、皮下硬结,甚至组织坏死,这也被称为药物外渗性皮肤损伤,给患者生活造成严重影响。如何快速有效处理高浓度氯化钾外渗引起的皮肤损伤,将不良损害降到最低是皮肤护理的重点。临床上处理高浓度氯化钾外渗性皮肤损伤有马铃薯片^[2]、水胶体敷料^[3]、赛肤润^[4]、冷敷^[5]等多种方法,但是仍存在发展为皮肤坏死的情

况。近年胰岛素稀释液湿敷广泛应用于压疮^[6]、糖尿病足溃疡^[7-8]等多种类型的创面,愈合效果良好。胰岛素可以促进肉芽组织生长^[9],促进钾离子向细胞内转移^[5],改善微循环,减轻渗透性水肿^[10],还可以减轻炎症反应^[11]。另外,湿敷法可以加速愈合^[12]。鉴于此,我们将胰岛素稀释液湿敷用于 23 例高浓度氯化钾外渗引起的皮肤损伤患者,效果良好,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2019 年 1 月至 2023 年 12 月,选择淮安市第一人民医院及淮安市第五人民医院发生静脉注射高浓度氯化钾外渗引起皮肤损伤的患者 23 例。其中,男 13 例,女 10 例;年龄 15~81(56.69±20.93)岁。13 例伴有糖尿病。原发病:白血病 9 例,淋巴瘤 5 例,脑外伤 5 例,其他 4 例。患者均因血钾浓度低,通过外周静脉留置针采用微量注射泵以 10

作者单位:1. 淮安市第一人民医院血液科(江苏 淮安,223300);
2. 江苏大学附属人民医院静脉输液治疗护理中心;淮安市第五人民医院 3. 神经外科 4. 重症医学科
通信作者:漆晓芹,ckqxqcy@163.com
沈艳秋:女,本科,主管护师,897397917@qq.com
科研项目:淮安市自然科学研究计划(HAB202205)
收稿:2024-09-22;修回:2024-12-07

mL/h 的速率匀速泵注高浓度氯化钾维持 5 h。外渗部位: 上肢 20 例, 下肢 3 例。临床表现为疼痛和肿胀, 湿敷起始日疼痛视觉模拟量表 (Visual Analogue Scale, VAS) 评分为 (4.13 ± 1.89) 分; 外渗面积最小 $1.5\text{ cm} \times 2.0\text{ cm}$, 最大 $16.0\text{ cm} \times 18.0\text{ cm}$, 中位数 63.0 cm^2 。按照《静脉导管常见并发症临床护理实践指南》中药物渗出与外渗分级标准^[13], 1 级 3 例, 2 级 15 例, 3 级 3 例, 4 级 2 例。外渗至采用胰岛素稀释液湿敷时间为 0~48 h, 中位时间为 12 h。本研究通过淮安市第一人民医院伦理委员会批准 (KY-2023-185-01)。

1.2 处理方法

1.2.1 湿敷 第 1 例在匀速缓慢泵注 6% 氯化钾过程中, 留置针敷贴周边处出现 $0.5\text{ cm} \times 0.5\text{ cm}$ 水疱, VAS 评分 3 分, 考虑张力性水疱。立即停止输液, 拔除留置针, 安尔碘消毒待干后, 予无菌纱布覆盖。48 h 后发展为组织坏死, 颜色为暗紫色, VAS 评分 6 分。彻底清创, 清创面积约 $2.0\text{ cm} \times 3.0\text{ cm}$, 有少许渗液, VAS 评分 7 分。清创局部采用胰岛素稀释液湿敷: 将胰岛素注射液 20 U 加入 0.9% 氯化钠注射液 250 mL 中, 浸湿 2 片无菌纱布, 敷于外渗局部, 湿敷面积大于外渗面积, 外层用保鲜膜包裹, 使局部保持湿润。白班湿敷 1 h, 间隔 1 h 后重复湿敷; 晚夜班湿敷 1 h, 间隔 2 h 后重复湿敷。湿敷间歇期外渗局部予无菌干纱布包裹覆盖。胰岛素稀释液湿敷 4 d 后, VAS 评分 0 分, 可见外渗局部基底部肉芽组织形成、生长良好, 伤口填补缩合, 表面已结痂, 结痂面积为 $1.0\text{ cm} \times 1.5\text{ cm}$ 。延长湿敷间隔时间, 白班湿敷 1 h, 间隔 4 h, 重复湿敷 3 次; 晚夜班采用莫匹罗星软膏外涂 1 次, 外涂面积大于外渗面积, 局部仍予无菌干纱布覆盖, 保持清洁。胰岛素稀释液湿敷 6 d 后, VAS 评分 0 分, 外渗局部肉芽组织平于周围皮肤, 痂皮已部分脱落。停止胰岛素稀释液湿敷, 继续采用莫匹罗星软膏外涂 2 d, 每日 3 次, 并保持结痂处清洁干燥。外渗局部痂皮全部自然脱落, 愈合良好, 愈合时间为 10 d。后发生的 22 例外渗患者均立即停止输液, 回抽残余药液, 拔除针头, 安尔碘消毒后, 采用胰岛素稀释液湿敷, 方法同第 1 例, 采用湿敷和待干交替原则, 湿敷 1 h, 白班间隔 1 h, 晚班间隔 2 h 后重复湿敷。待外渗局部肿胀消退及疼痛评分 0 分, 停止湿敷。此 22 例患者均未采用莫匹罗星软膏外涂, 均未发生坏死。

1.2.2 血糖监测 13 例伴有糖尿病的患者监测三餐前和睡前手指末梢循环血糖。通过饮食调节或者药物治疗, 使血糖水平控制在正常水平。

1.2.3 综合护理干预 ①禁止在患肢穿刺输液; 患者卧床休息时, 使患肢处于功能位, 注意保暖; 将患肢抬高, 高于心脏 10 cm; 指导患肢做握拳活动, 3 次/d, 10~20 min/次。②饮食指导: 结合患者基础

疾病, 指导摄入有助于创面愈合的食物, 如豆类、乳类和谷类; 蛋、虾、瘦肉和鱼; 多食新鲜水果、蔬菜。③心理护理: 向患者及家属讲解采用胰岛素稀释液湿敷方法及愈合过程, 观察皮肤损伤部位的好转迹象, 介绍成功案例, 以提高治愈的信心; 鼓励家属多陪伴患者。

1.3 观察指标 ①使用厘米尺测量肿胀或组织坏死的长和宽, 两者乘积为外渗面积。②VAS 评分 (0~10 分), 分值越大, 表示疼痛越严重^[14-15]。湿敷前及每日 8:00 评价。③血糖, 使用稳悦智优血糖仪, 测量手指末梢循环血糖。④伤口愈合时间, 从开始胰岛素稀释液湿敷至肿胀消退、局部弹性及皮肤色泽恢复正常、疼痛缓解的时间。若出现坏死, 则由研究护士观察至伤口结痂后痂皮完全自然脱落。

1.4 统计学方法 采用 SPSS27.0 软件进行数据分析。非正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 两组比较采用 Wilcoxon 秩和检验, 三组比较采用 Kruskal Wallis H 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同湿敷时间患者外渗面积与 VAS 评分 见表 1。23 例患者湿敷过程中均未发生低血糖、水疱、瘙痒、皮疹等不良反应。第 1 例愈合时间为 10 d。其余 22 例湿敷 $3.00(2.00, 4.00)$ d; 愈合时间为 $4.00(2.00, 5.00)$ d, 中位愈合时间为 4 d。

表 1 不同湿敷时间患者外渗面积及 VAS 评分

湿敷时间	未愈合 例数	$M(P_{25}, P_{75})$	
		外渗面积 (cm^2)	VAS 评分 (分)
湿敷起始日	23	63.00(9.00, 156.00)	4.00(2.00, 6.00)
湿敷后第 1 天	22	20.00(3.00, 80.00)	3.00(1.00, 3.00)
湿敷后第 2 天	17	4.00(0.00, 24.00)	1.00(0.00, 2.00)
湿敷后第 3 天	13	0.25(0.00, 5.50)	0.00(0.00, 0.00)
湿敷后第 4 天	9	0.00(0.00, 2.00)	0.00(0.00, 0.00)

注: 湿敷后第 5、6、7 天分别有 2、2、1 例未愈合。

2.2 不同湿敷起始时间、不同浓度氯化钾及是否并存糖尿病患者湿敷结局比较 见表 2。

3 讨论

3.1 高浓度氯化钾发生外渗性皮肤损伤的原因分析

①静脉通路因素: 临床上患者因诸多因素, 如紧急状态下补钾、经济条件差、对中心静脉置管有恐惧心理、短期内补钾等, 选择经外周浅静脉穿刺留置针使用微量注射泵泵入高浓度氯化钾。药物外渗为静脉穿刺留置针最常见的并发症, 文献报道为 $0.1\% \sim 11.0\%$ ^[16-18]。②药物因素: 由于 10% 氯化钾是一种刺激性较强、高渗性药物, 渗透压高达 800 mmOs/L, pH 值为 5。在泵入过程中, 如果血流慢, 药液不能被快速充分稀释, 将损伤血管内膜, 导致血管内皮细胞变形、肿胀、破裂, 导致外渗^[5]。③患者因素: 高龄患者及婴幼儿、认知及沟通障碍、肥胖、血管弹性差, 以

及患者合并有可使血管通透性发生变化或血液循环系统受损的疾病,如糖尿病、肾病、营养不良、躁动等特殊疾病患者。④护士因素:本组中 3 例患者由于护士未能一次穿刺成功,穿刺过程中有回针现象。

表 2 不同湿敷起始时间、不同浓度氯化钾及是否并存糖尿病患者湿敷结局比较 M(P₂₅,P₇₅)

项目	例数	外渗面积(cm ²)		VAS 评分(分)		愈合时间 (d)
		湿敷起始日	湿敷后第 3 天	湿敷起始日	湿敷后第 3 天	
外渗至湿敷起始时间						
<24 h	16	43.00(9.75,110.25)	0.00(0.00,4.75)	3.00(2.00,5.00)	0.00(0.00,0.00)	3.00(2.00,4.75)
≥24 h	7	156.00(9.00,272.00)	2.40(0.25,20.00)	6.00(4.00,6.00)	0.00(0.00,2.00)	5.00(4.00,5.00)
Z		1.404	1.569	1.658	1.853	1.883
P		0.160	0.117	0.097	0.064	0.060
氯化钾浓度						
2 %	6	43.00(7.75,122.00)	0.00(0.00,5.00)	2.50(1.75,4.25)	0.00(0.00,0.00)	2.50(1.75,3.50)
4 %	8	46.00(5.25,246.00)	0.13(0.00,16.38)	3.50(2.00,6.00)	0.50(0.00,2.00)	3.50(2.00,5.00)
6 %	9	81.00(22.50,143.00)	2.40(0.38,7.00)	5.00(3.50,6.50)	0.00(0.00,0.00)	5.00(4.00,6.00)
H _c		0.572	4.066	5.407	6.242	6.685
P		0.751	0.131	0.067	0.044	0.035
并存糖尿病						
是	13	72.00(7.50,162.00)	0.25(0.00,5.25)	4.00(2.00,6.00)	0.00(0.00,0.50)	4.00(2.00,5.00)
否	10	59.50(11.25,158.00)	0.38(0.00,11.75)	4.00(2.75,6.00)	0.00(0.00,0.25)	4.00(2.75,5.00)
Z		0.062	0.259	0.188	0.129	0.127
P		0.951	0.796	0.850	0.897	0.899

3.2 胰岛素稀释液湿敷对氯化钾外渗性皮肤损伤的作用机制

①胰岛素可促进钾离子向细胞内转移^[5]:当高浓度氯化钾发生外渗时,局部钾离子浓度相对较高,采用胰岛素稀释液湿敷可促进钾离子向细胞内转移,降低局部钾离子的浓度,从而减轻皮肤损伤。②胰岛素促进肉芽组织生长^[9]:参与伤口愈合最重要的细胞有肥大细胞、成纤维细胞、角质形成细胞和巨噬细胞。胰岛素可促进生成基质蛋白,如胶原蛋白、纤维连接蛋白及其他各类型蛋白聚糖,角质形成细胞也会受到胰岛素刺激而增殖。另外,胰岛素可以辨别人体的胰岛素受体、I 型和 II 型胰岛素样生长因子受体,进而刺激皮肤成纤维细胞的生长,加速肉芽组织生长。③胰岛素改善微循环,减轻组织水肿:胰岛素可以使血管内皮细胞源性一氧化氮进一步释放,使血管进一步扩张,微循环得以改善。胰岛素还利于机体组织细胞摄取和利用葡萄糖,降低外渗局部血浆渗透压,使渗透性水肿减轻^[10]。④胰岛素可减轻炎症反应:外用胰岛素通过增加 M2 巨噬细胞的数量来清除死亡组织,诱导中性粒细胞的早期聚集并在伤口中发挥抗炎作用,从而抑制过度炎症反应^[11]。⑤湿敷法加速愈合^[12]:运用湿敷法使外渗局部的胰岛素长时间保持高浓度,利于胰岛素渗透发挥作用,湿性环境使创面表皮细胞迁移速度加快,缩短愈合时间。

3.3 采用胰岛素稀释液湿敷对氯化钾外渗性皮肤损伤的效果分析 表 2 显示,外渗 24 h 内湿敷组比 24 h 外湿敷组外渗面积小、愈合时间短,说明越早湿敷效果越佳,但两组比较差异无统计学意义,可能与样本量较少有关。氯化钾浓度越低,愈合时间越短(P<

0.05),说明外渗局部氯化钾浓度越低,采用胰岛素稀释液湿敷效果越佳。并存糖尿病的患者在血糖浓度控制良好的情况下,与不并存糖尿病的患者比较,外渗面积、疼痛评分及愈合时间的差异无统计学意义(均 P>0.05)。本研究 23 例患者中,均未发生低血糖、过敏及其他不良反应。相关研究也证实胰岛素湿敷不会发生血糖水平变化或不良事件^[12]。胰岛素价格低廉,取材便捷,湿敷方法简单,可促进损伤皮肤愈合。

4 结论

采用胰岛素稀释液湿敷高浓度氯化钾外渗性皮肤损伤有效、安全、便捷、经济。越早湿敷,效果越佳;外渗局部氯化钾浓度越低,效果越佳。血糖浓度控制良好的糖尿病患者发生高浓度氯化钾外渗性皮肤损伤时,采用胰岛素稀释液湿敷与非糖尿病患者愈合效果相同。但是本研究样本量较少,有待于大样本、多中心研究,为临床处理相关问题提供更好的借鉴。

参考文献:

[1] 邓波,朱世琴,李飞,等.外周静脉输注氯化钾所致疼痛护理的最佳证据[J]. 护理学杂志,2019,34(9):51-53,61.
[2] 陈姝,赵永琴.1 例高龄阿尔茨海默病患者微泵注射氯化钾外渗致皮下组织坏死护理体会[J]. 中外医学研究,2017,15(24):161-163.
[3] 李敏,潘瑞丽.一例含钾药液外渗致皮下组织坏死患者的护理[J]. 护士进修杂志,2015,30(16):1534-1535.
[4] 宁晓,丁艳琼,于亚群.赛肤润在成人静脉滴注氯化钾所致药物外渗中的应用效果[J]. 中华现代护理杂志,2018,24(11):1338-1341.

