

- Th17 细胞和 Th9 细胞的影响[J]. 中国免疫学杂志, 2015, 31(1): 93-96, 102.
- [12] 冯帅, 陈波, 李芳君, 等. 肺炎支原体感染与儿童哮喘的关系研究[J]. 安徽医药, 2017, 21(5): 844-846.
- [13] AUBIER M, PRETOLANI M, CHANEZ P, et al. Reply: reduction of airway smooth muscle mass by bronchial thermoplasty in patients with severe asthma[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2015, 191(10): 1208-1209.
- [14] 李妍, 易星航. 肺炎支原体感染患儿血清细胞因子及其 IgE 水平在哮喘发病中的相关性研究[J]. 西部医学, 2015, 27(5): 683-685.
- [15] BRILLET PY, DEBRAY MP, GOLMARD JL, et al. Computed tomography assessment of airways throughout bronchial tree demonstrates airway narrowing in severe asthma[J]. Acad Radiol, 2015, 22(6): 734-742.
- [16] 高阳, 杨帆. 支气管哮喘患者外周血 Th1、Th2 与 Th17 细胞表达水平及临床意义[J]. 解放军医药杂志, 2017, 29(1): 76-79.
- [17] 康玉亭, 张建, 王婷, 等. 支原体肺炎伴喘息患儿血清 Th1 Th2 型细胞因子检测[J]. 齐鲁医学杂志, 2015, 30(5): 585-589.
- [18] 朱伟雄, 肖勇. 肺炎支原体感染对哮喘患儿气道炎症的影响[J]. 广东医学, 2015, 36(22): 3511-3513.
- [19] WANG L, CHEN Q, SHI C, et al. Changes of serum TNF- α , IL-5 and IgE levels in the patients of mycoplasma pneumonia infection with or without bronchial asthma[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(3): 3901-3906.
- [20] 王晓宇, 陈静, 陈聪, 等. 肺炎支原体感染在支气管哮喘发病中的作用[J]. 检验医学与临床, 2016, 13(22): 3201-3202.
- (收稿日期: 2018-04-05, 修回日期: 2018-06-07)

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2019.06.044

◇临床医学◇

百草枯中毒早期胸部 CT 表现与临床预后的相关性分析

余翔, 陆志前

作者单位: 宣城市人民医院影像科, 安徽 宣城 242000

摘要:目的 探讨百草枯(PQ)中毒早期胸部 CT 表现与临床预后的关系, 为临床病情评估提供依据。方法 选取宣城市人民医院 2014 年 9 月至 2018 年 1 月确诊为百草枯中毒的病人 18 例, 分为存活组与死亡组, 比较两组早期(<1 周)与中期(1~2 周)胸部病变区域 CT 值、是否合并肺外征象及发病年龄的差异; 采用 Spearman 等级相关分析中毒早期肺部病变范围与临床预后的相关性。结果 18 例病人存活 11 例、死亡 7 例, 病死率 38.89%; 两组年龄、中毒早期肺部病变 CT 均值、中毒中期肺部病变 CT 增加值、是否合并肺外征象比较, 均差异无统计学意义(均 $P > 0.05$), 两组中毒后行多次 CT 复查的病人中, 早期与中期 CT 均值($U = -2.701, P = 0.007$)和中毒中期胸部损伤范围变化($P = 0.033$)均差异有统计学意义。病死率与中毒早期肺部损伤范围呈正相关($r_s = 0.655, P = 0.003$)。结论 胸部 CT 对百草枯中毒病人肺部损伤的显示优势明显, 在口服剂量不能获得的情况下, 早期胸部 CT 检查有助于评估病人的中毒程度及预后。

关键词:百草枯中毒; 胸部 CT; 磨玻璃影; 病变范围

Correlation research on early chest CT and clinical prognosis of paraquat poisoning

YU Xiang, LU Zhiqian

Author Affiliation: Department of Radiology, The People's Hospital of Xuancheng, Xuancheng, Anhui 242000, China

Abstract: Objective To analyze the relationship between early chest CT and clinical prognosis of paraquat (PQ) poisoning, so as to provide basis for clinical evaluation of severity of illness. **Methods** Eighteen patients diagnosed with paraquat poisoning in The People's Hospital of Xuancheng from September 2014 to January 2018 were selected and assigned into survival group and death group. The average value of chest lesion on CT scan, whether combined with extrapulmonary manifestations and the difference of onset ages in the early stage (<1 week) and middle stage (1 to 2 weeks), were compared between survival group and death group. Spearman's rank was adopted to analyze the correlation between early pulmonary lesion range and clinical prognosis after poisoning. **Results** In 18 cases, 11 cases survived and 7 cases died, with a mortality rate of 38.89%. The differences between survival group and death group in onset ages, the average value of chest lesion on CT scan at early stage, the added value of chest lesion on CT scan at middle stage, and whether combined with extrapulmonary manifestations were not statistically significant (all $P > 0.05$). The differences between survival group and death group in the average value of chest lesion on CT scan and the range of lung lesions at mid-stage of poisoning were sta-

tistically significant ($Uc = -2.701, P = 0.007; P = 0.033$, respectively). The mortality rate was positively correlated with the range of lung injury at early stage of poisoning ($r_s = 0.655, P = 0.003$). **Conclusion** The chest CT was found with obvious advantages in showing the pulmonary injury of patients with paraquat poisoning, and early chest CT examination was helpful to the evaluation about the degree of toxicity and prognosis of patients in the case of oral dose not available.

Key words: Paraquat poisoning; Chest CT; Ground-glass opacity; Extent disease

百草枯(PQ)又名对草快、克芜踪,化学成分为有机杂环类,毒性强,病死率极高,居于农药中毒中绝对死亡人数第1位、中毒人数第2位^[1]。可在使用过程中因操作不当致皮肤接触、误吸而引起中毒,多数为病人自残口服或误服所致中毒^[2]。百草枯中毒以肺部急性损伤最为严重,口服剂量的大小为决定临床表现及预后的主要因素,胸部CT是肺损伤的主要检查手段,可以直观反映肺部损伤的部位及范围^[3]。本文收集了18例百草枯中毒病人的影像及临床资料,分析中毒早期(<1周)肺部CT表现及中期(1~2周)肺部CT变化与临床预后的关系,进而探讨胸部CT在百草枯中毒程度评估中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集宣城市人民医院2014年9月至2018年1月收治的18例百草枯中毒病人,其中男7例,女11例,年龄范围为2~70岁,年龄(39.17 ± 16.22)岁。17例病人入院时本人或家属提供明确百草枯中毒病史,其中14例为直接口服药剂;1例为打泼至右前臂,病人舔服皮肤表面药剂;1例为病人未吞服,吐出药剂后口腔黏膜部分吸收;1例为喷洒农药时药液外漏至背部皮肤。另有1例病儿呕吐待查入院,血液中检出百草枯成分。18例中有9例口服约50~200 mL,另9例不能给出较准确的剂量。临床症状主要表现为恶心、呕吐、口唇发绀、口腔黏膜溃烂等,1例右手臂接触药剂者表现为接触部位皮肤烧灼样红斑,3例有精神分裂症病史。18例病人中经治疗好转、病情平稳出院11例(存活组),另7例死亡,为家属要求拔管放弃治疗或经随访确认为死亡病例(死亡组),病死率38.89%。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求,病人或近亲属知情同意并签署知情同意书。

1.2 影像检查 18例病人均于百草枯中毒7 d内行胸部CT平扫,其中有10例病人于病程中晚期多次CT复查。早期CT检查4例使用Siemens Somatom Emotion Duo螺旋CT检查,扫描参数110 kV、40 mAs,旋转速度0.8 s,扫描层厚5~10 mm,螺距1,矩阵 512×512 ;14例使用Philips Brilliance 16排螺旋

CT检查,扫描参数为120 kV、160 mAs,旋转速度0.5 s,准直器 $16 \text{ mm} \times 1.5 \text{ mm}$,螺距0.938,扫描层厚5 mm,矩阵 512×512 ;重建层厚2 mm。采用仰卧位吸气末CT扫描,扫描范围自肺尖至肋膈角。18例均为胸部CT平扫,Philips Brilliance 16排螺旋CT扫描数据传入EBW V4.5工作站。使用浙江格林蓝德信息技术有限公司的PACS工作站测量肺部病变最大层面面积所占同层面肺野总面积百分比;在肺部病变最大面积层面于两肺病变轻、重部均匀划出面积大致相等的4个区域,椭圆测量CT值,求均值。

1.3 评价方法 按照百草枯中毒时间至CT检查时间分为中毒早期(<1周)、中毒中期(1~2周)、中毒晚期(>2周)。肺部损伤按照中毒早期肺部病变最大层面面积所占同层面肺野总面积百分比分为3级:<30%(7例)、 $\geq 30\% \sim < 60\%$ (4例); $\geq 60\%$ (7例)。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行统计学分析。计量资料经S-W正态性检验为非正态分布,以Wilcoxon独立样本秩和检验比较存活组和死亡组中毒早期肺部病变CT值及中毒中期肺部病变CT增加值的差异;以Fisher确切概率法比较两组中毒早期是否合并肺外征象和中毒中期较早早期肺部损伤范围变化的差异;以成组 t 检验比较两组间年龄的差异;运用Spearman等级相关分析早期肺部损伤程度与预后的关系。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

18例均于百草枯中毒早期行胸部CT检查,其中10例于病程中期、晚期多次行胸部CT复查,病程最长者随访至1年,肺内病灶逐步吸收,遗留少许纤维化病变。18例病人中毒早期CT均值见表1。其中10例行多次CT复查的病人肺部病变CT均值分别为早期(-419.70 ± 149.23)Hu、中期(-250.30 ± 172.43)Hu,早期与中期CT均值比较差异有统计学意义($Uc = -2.701, P = 0.007$);该10例病人早、中期肺部病变范围和CT值的变化在存活组与死亡组之间的差异见表2。18例早期胸部

CT 图像均有阳性表现,主要表现为胸膜下带状磨玻璃影、肺叶或肺段分布的斑片状磨玻璃影、两肺弥漫性片状渗出影并网格样、蜂窝状影等间质性病变;合并肺外并发症者 6 例(2 例单侧胸腔积液、3 例双侧胸腔积液、1 例颈部及纵隔积气),见图 1。

表 1 百草枯中毒 18 例的年龄、中毒早期 CT 值及出现肺外征象比较

组别	例数	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	早期 CT 值/ (Hu, $\bar{x} \pm s$)	肺外征象/ 例(%)
存活组	11	40.82 ± 18.89	-456.09 ± 162.48	4(36.36)
死亡组	7	36.57 ± 11.73	-318.57 ± 155.60	2(28.57)
<i>t</i> (<i>Uc</i>)值		0.530	(1.768)	—
<i>P</i> 值		0.603	0.077	1.000

注:“—”表示采用 Fisher 确切概率法

表 2 多次 CT 复查的 10 例百草枯病人中毒中期较早期肺部损伤范围和 CT 值变化比较

组别	例数	中毒中期较早期胸部 损伤范围变化/例		中毒中期较早期 CT 增加值/ (Hu, $\bar{x} \pm s$)
		缩小	扩大	
存活组	7	6	1	120.14 ± 89.83
死亡组	3	0	3	284.33 ± 169.29
<i>Uc</i> 值		—		1.483
<i>P</i> 值		0.033		0.138

注:“—”表示采用 Fisher 确切概率法



图 1 典型 2 例百草枯中毒病人的胸部 CT 表现:A、B 为同一死亡病例图像,A 为中毒第 4 天,左肺片状磨玻璃影,叶间裂及后纵隔积气;B 为中毒第 9 天肺部对应层面,左肺病变实变增加、范围缩小,右肺见新增病灶,胸壁软组织及纵隔内积气。C、D 为同一存活病例图像,C 为中毒第 3 天,两肺弥漫性片状磨玻璃影;D 为中毒第 8 天肺部同一层面,病灶明显吸收,肺部仅可见少量小斑片状模糊影

存活组 11 例出院时一般情况平稳,表现为神志清楚、呼吸音粗等;肺部损伤范围与预后的关系见表 3。中毒早期肺部损伤范围与病死率呈显著正相关($r_s = 0.655, P = 0.003$),随着中毒早期肺部损伤

范围增加,病人病死率明显上升。

表 3 百草枯中毒 18 例肺部损伤范围与预后的关系

肺部损伤范围	例数	预后/例		病死率/%
		死亡	存活	
<30%	7	1	6	14.29
≥30%~<60%	4	1	3	25.00
≥60%	7	5	2	71.43

3 讨论

3.1 百草枯中毒机制与胸部 CT 表现 百草枯是一种非选择性、低残留、广谱高效的除草剂,目前其在我国广泛应用于农业生产中,对人畜均有较高的毒性,可以通过口服、呼吸道吸入及皮肤接触等造成急性中毒。口服百草枯进入人体后,胃肠道代谢率较低,却能够通过血液循环迅速到达全身各组织,造成消化道、肝脏、肾脏、肺部等多器官损害,百草枯损害的主要靶器官即为肺。目前尚无有效解毒剂,临床以对症治疗为主^[4-5],Li 等^[6]报道糖皮质激素的应用可降低百草枯中毒病死率。

百草枯中毒机制目前尚未完全阐明,目前普遍认为百草枯为一种电子受体,其被 I、II 型肺泡主动摄取到细胞内,引起细胞膜脂质过氧化,导致细胞变性、坏死,从而出现肺水肿,肺部 CT 表现为磨玻璃影;逐渐发展为肺实变影;后期肺泡内外成纤维细胞增生、肺泡腔融合,炎性渗出机化,导致肺纤维化,肺纤维化常在中毒后 3~6 周达到高峰,为不可逆^[7-8]。本组 18 例百草枯中毒早期存活组与死亡组病变 CT 均值差异无统计学意义;其中有 10 例病人病程中行多次胸部 CT 复查,中毒中期肺部病灶实变增加,CT 均值较中毒早期升高,而该 10 例病人中存活组与死亡组之间中毒中期 CT 增加值差异无统计学意义;考虑是由于病人肺部病变的密度变化主要由病程的发展决定,同属于中毒早期的病人,肺部病变均为肺水肿、弥漫性磨玻璃影阶段,中毒中期肺部病变以实变影为主,而处于同一病程内的存活组与死亡组之间肺部病变密度差异无统计学意义。本组随访最长 1 例达 1 年,肺内残留纤维化灶。如上所述,百草枯中毒肺内变化主要为肺内磨玻璃影进展为实变影,再转变为肺纤维化的过程,导致病人死亡的主要原因为早期急性肺损伤及后期肺部发生纤维化引起的呼吸衰竭^[9-10]。

百草枯中毒病人还可伴发心包及胸腔积液、气胸、纵隔及颈胸部皮下气肿等表现。18 例中有 1 例病人伴发纵隔及颈部皮下气肿,有研究^[11]认为百草

枯中毒引起纵隔、颈胸部皮下气肿主要由以下原因所致:①百草枯对食管黏膜的直接损伤、腐蚀,导致食管壁穿孔,空气进入周围皮下组织及纵隔内;②肺泡因其内液性渗出物不断增加导致压力不断增加而破裂,气体进入肺间质,随后沿着血管鞘膜气体可进入纵隔,也可进入颈胸部皮下引起皮下气肿。

3.2 早期胸部 CT 表现与临床相关性 百草枯中毒的肺部 CT 表现、临床转归与口服剂量均密切相关^[12-13],准确估计口服剂量是早期评估病情严重程度、初步判断病人的预后及治疗方案调整的依据。然而本组 18 例百草枯中毒病人有 9 例本人及家属不能给出较明确口服剂量,其中 5 例描述为口服数口,1 例为百草枯打泼至右手臂病人舔服皮肤表面药剂,1 例为口腔黏膜吸收,1 例为背部皮肤吸收,1 例病儿呕吐待查入院,血液中检出百草枯成分;另 9 例病人及家属大致估计口服剂量约 50~200 mL。

18 例病人早期胸部 CT 肺部损害范围不一、形态各异,主要表现为胸膜下条带影、肺叶或肺段分布斑片状影及两肺弥漫性渗出,部分病例合并肺外并发症(胸腔积液、纵隔及颈部皮下积气等)。本组病例中毒早期肺部损伤范围与病死率呈正相关,随着中毒早期肺部病变范围逐步增大,临床预后的疗效越差。目前百草枯中毒多为自残或误服所致,部分病人有相关精神疾病或入院时已意识不清,一般入院时陪诊家属可提供明确百草枯中毒病史,但接诊医师往往不能够直接问诊病人本人得到较准确的口服剂量,仅可粗略估计。在临床上收治病人后,完成早期洗胃、灌肠、大剂量静脉补液及利尿等相关治疗后,需评估病人机体损害程度,合理调整治疗方案,口服剂量是对病情评估的最直接依据,也是决定预后的最主要因素,此主要因素的不能获得会给病情评估及预后推测带来一定困难。因肺部为百草枯中毒的主要损伤器官,研究表明早期肺部损害程度与病人的预后密切相关,陈洪等^[14]分析 48 例百草枯中毒病人肺部损伤范围与口服剂量存在相关关系,且为线性关系,肺损害范围随着口服剂量增加而加大;因此可依据早期肺部 CT 表现尽早地、较为准确地判定病人病情,并依据病史大致推测口服剂量,结合实验室相关检查综合评估机体损伤程度,为下一步制定更加合理的、个体化的治疗方案提供依据。另外,通过对比分析存活组与

死亡组中毒早、中期肺部损伤范围的变化,差异有统计学意义,存活组损伤范围缩小率明显高于死亡组,这对病人临床治疗过程中的病情评估带来帮助,指导临床调整治疗方案。

综上所述,CT 检查方便、快捷,对于早期百草枯中毒病人肺部损伤的显示优势明显,影像表现具有一定的特征性,可以发现病程早期轻微的肺水肿,早期胸部 CT 表现可作为评判病人中毒程度的直观依据,可指导临床调整治疗方案,进而有助于提高百草枯病人的疗效。

参考文献

- [1] YIN Y, GUO X, ZHANG SL, et al. Analysis of paraquat intoxication epidemic (2002-2011) with in China[J]. Biomed Environ Sci, 2013, 26(6):509-512.
- [2] 孟兆华, 苏小云, 宫玉, 等. 272 例急性百草枯中毒患者早期预后影响因素分析[J]. 中国急救医学, 2017, 37(4):352-358.
- [3] 刘伟静. 百草枯中毒患者 125 例临床及影像学资料回顾性分析[J]. 山东医药, 2016, 56(17):86-88.
- [4] 赵义, 许铁. 百草枯中毒肺损伤 CT 表现及预后分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2015, 13(12):14-16.
- [5] 陈悦熙. 多层螺旋 CT 对百草枯中毒肺损伤的评价[J]. 实用医学影像杂志, 2015, 16(1):73-75.
- [6] LI LR, SYDENHAM E, CHAUDHARY B, et al. Glucocorticoid with cyclophosphamide for paraquat-induced lung fibrosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2014, 8(7):1-19.
- [7] 张修建, 肖永龙, 周科峰, 等. 胸膜下带状磨玻璃影对百草枯中毒性肺炎的 CT 诊断与鉴别诊断价值[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2016, 15(5):477-483.
- [8] 漆明刚, 伍丹. 百草枯肺高分辨 CT 扫描的早期表现及临床预后分析[J]. 现代医药卫生, 2010, 26(18):2760-2762.
- [9] TOMITA M, OKUYAMA T, KATSUYAMA H, et al. Mouse model of paraquat-poisoned lungs and its gene expression profile[J]. Toxicology, 2007, 231(2/3):200-209.
- [10] RIAHI B, RAFATPANAH H, MAHMOUDI M, et al. Immunotoxicity of paraquat after subacute exposure to mice[J]. Food Chem Toxicol, 2010, 48(6):1627-1631.
- [11] 陈熹, 唐光才. 口服百草枯致中毒性肺损伤的胸部 CT 表现[J]. 中国医学影像学杂志, 2016, 24(12):940-942, 947.
- [12] 唐水英, 叶更新, 刘薇薇, 等. 百草枯中毒肺部 MSCT 表现分析[J]. 影像诊断与介入放射学, 2016, 25(2):147-150.
- [13] 肖永鑫, 时维东. 百草枯中毒肺损伤的 CT 表现[J]. 实用放射学杂志, 2012, 28(9):1480-1482.
- [14] 陈洪, 曾浩, 沈小程, 等. 百草枯中毒肺部 CT 表现与临床影响因素分析[J]. 西部医学, 2015, 27(4):598-600, 603.

(收稿日期:2018-03-05, 修回日期:2018-05-12)