

一例特重度热废机油烧伤并中毒救治的病例报告

刘璇*, 陈宾, 汤文彬, 谢晓娜, 刘昌玲, 李孝建, 张志#

暨南大学附属广州红十字会医院烧伤整形科, 广东 广州

收稿日期: 2025年7月20日; 录用日期: 2025年8月12日; 发布日期: 2025年8月19日

摘要

暨南大学附属广州红十字医院烧伤科收治一例30岁男性热废机油烧伤致全身多处80% TBSA, 深II~III°烧伤患者, 临床考虑合并中毒。本例患者为大面积特重烧伤, 治疗难度极大, 需在液体复苏、手术修复创面及处理多器官功能不全、凝血障碍间寻求平衡。休克期采用PICCO血流动力学监测联合无肝素化CRRT治疗; 生命体征稳定后, 分2次手术清除坏死组织, 4次植皮修复创面。经105天救治, 患者器官功能恢复, 创面愈合出院。热废机油大面积烧伤合并中毒临床罕见, 救治需强调: 职业防护、接触后彻底冲洗、早期手术阻断毒物吸收、脏器功能支持及血液净化应用。

关键词

重度烧伤, 废机油

A Case Report of Severe Burns and Poisoning Caused by Hot Waste Engine Oil

Xuan Liu*, Bin Chen, Wenbin Tang, Xiaona Xie, Changling Liu, Xiaojian Li, Zhi Zhang#

Department of Burns and Plastic Surgery, Guangzhou Red Cross Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

Received: Jul. 20th, 2025; accepted: Aug. 12th, 2025; published: Aug. 19th, 2025

Abstract

The Burn Department of Guangzhou Red Cross Hospital Affiliated to Jinan University admitted a 30-year-old male patient with extensive (80% TBSA) deep partial-to full-thickness burns caused by hot

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 刘璇, 陈宾, 汤文彬, 谢晓娜, 刘昌玲, 李孝建, 张志. 一例特重度热废机油烧伤并中毒救治的病例报告[J]. 医学诊断, 2025, 15(4): 428-431. DOI: 10.12677/md.2025.154057

waste engine oil, with suspected concomitant poisoning. This case presented extreme therapeutic challenges due to the massive burn injury, requiring careful balancing of fluid resuscitation, surgical wound management, and treatment of multi-organ dysfunction and coagulopathy. During the shock phase, hemodynamic monitoring via PICCO was employed in conjunction with heparin-free continuous renal replacement therapy (CRRT). Following hemodynamic stabilization, two staged necrosectomy procedures were performed to remove necrotic tissue, followed by four skin grafting operations for wound reconstruction. After 105 days of comprehensive treatment, the patient achieved restoration of organ function and complete wound healing prior to discharge. Extensive burns due to hot waste engine oil with suspected poisoning are clinically rare. Successful management should emphasize: occupational protection, immediate and thorough decontamination after exposure, early surgical intervention to halt toxin absorption, multi-organ support, and the application of blood purification techniques.

Keywords

Severe Burns, Waste Engine Oil

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

热废机油导致的大面积烧伤合并全身中毒临床罕见且救治极其困难。废机油成分复杂,含多环芳烃、重金属及添加剂等有毒物质[1]-[3],高温下可经受损皮肤快速吸收,引起多系统毒性[4]-[8]。此类复合伤救治面临核心矛盾:需尽早手术清除坏死组织和残留毒物以阻断吸收,但毒物吸收导致的急性肝肾衰竭、凝血障碍及循环不稳定,又极大增加了手术风险和液体复苏难度。

本文报告一例 30 岁男性跌入 80℃ 热废机油池致全身 80% TBSA (深Ⅱ°~Ⅲ°) 特重烧伤合并中毒病例。患者迅速进展为烧伤休克、MODS (急性肾损伤 3 期、肝损伤、上消化道出血、凝血障碍) 及骨筋膜室综合征。救治中,休克期采用 PICCO 监测联合无肝素化 CRRT 维持循环稳定并清除毒素;生命体征稳定后,分阶段实施坏死组织清除及创面修复手术(共 6 次)。经 105 天治疗,患者器官功能恢复,创面愈合出院。本病例旨在分享此类危重伤的成功救治经验,强调早期手术、个体化血液净化及分期策略在阻断“烧伤-中毒-器官衰竭”恶性循环中的关键作用,并警示职业防护的重要性。

2. 案例报告

患者男,30 岁,工作时不慎跌入 80℃ 热废机油池中导致全身多处烧伤,伤后 1 h 送至当地医院救治。入院后外院急诊行“气管切开术”,术后呼吸机辅助通气,同时给予液体复苏、抗感染、重要脏器功能维护及创面清创换药等对症处理。伤后 5 h,患者逐渐出现意识障碍,嗜睡,心率快,血压低,尿少,酱油色尿,并呕吐咖啡色胃内容物 1 次。伤后 11 h 转入笔者单位。外院及转运途中共输注乳酸钠林格注射液 2000 ml。入院体格检查:体温 36℃,心率 160 次/分,呼吸 22 次/分,血压 72/40 mmHg (1 mmHg = 0.133 kpa),创面分布于面颈部、躯干及四肢,面积约 80% TBSA,创面基底苍白或红白相间,双下肢为环形深度烧伤,局部张力高,足背动脉搏动无法触及,肢端凉,足趾血运差,无尿。入院化验结果:白细胞计数 $33.83 \times 10^9/l$,红细胞计数 $6.16 \times 10^{12}/l$,血红蛋白 181 g/l,红细胞压积 0.591,乳酸 6.78 mmol/l,尿素氮 11.2 mmol/l,肌酐 380 umol/l,血肌红蛋白 2683 ug/l。动脉血气 PH 7.252,血碱剩余 -12.8 mmol/l。凝血

酶原时间(PT) 22.8 s, 活化部分凝血活酶时间(APTT) 80.4 s, 国际标准化比率 1.97。心肌酶: 乳酸脱氢酶(LDH) 1320 U/L, 谷草转氨酶 170 U/L, 肌酸激酶 1442 U/L, 肌酸激酶同工酶(CKMB) 79.3 U/L。肝功能: 谷丙转氨酶(ALT) 166 U/L, 总胆红素 36.4 $\mu\text{mol/l}$, 直接胆红素 18.5 $\mu\text{mol/l}$ 。大便潜血(+). 入院诊断: (1) 全身多处热化学液体烧伤 80% TBSA, 深 II~III°。(2) 烧伤休克。(3) 急性肾损伤 (AKI) 3 期。(4) 急性肝损伤。(5) 急性上消化道出血。(6) 多器官功能不全综合征(MODS)。(7) 双小腿骨筋膜室综合征。

入院后根据补液公式抗休克治疗, 待生命体征相对稳定后急诊行“双下肢烧伤焦痂切开减张术”, 同时给予亚胺培南西司他丁钠(1.0g ivd q6h)抗感染, 护胃、护肝、心肌营养等重要脏器维护, 创面磺胺嘧啶银粉外涂暴露悬浮床保痂治疗。肾衰无尿, 在 PICCO 血流动力学监测下行 CRRT 治疗(模式为 CVVHD)。入院第 3 d, 患者于全身麻醉下行双下肢烧伤焦痂切痂术, 切痂面积约 40% TBSA, 切痂后创面予异体皮覆盖。术后患者全身情况较前好转, 意识障碍恢复。入院第 8 天, 患者于全身麻醉下行躯干、臀部及双上肢烧伤焦痂切/削痂术, 切/削痂面积约 35% TBSA, 切/削痂后创面异体皮覆盖。术后患者全身情况进一步好转。后期又通过 4 次手术, 移植自体皮片(MEEK 植皮、网状皮及邮票皮)修复上述切、削痂后异体皮覆盖创面。治疗过程经 6 次手术, 36 d CRRT 治疗, 住院 105 天, 患者肝、肾功能及尿量恢复正常, 消化道出血转阴, 创面完全愈合后出院。

3. 讨论

机油由基础油和添加剂两部分组成, 基础油一般由烷烃、芳香烃、环烷烃以及含氮、氧、硫等有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物组成, 而添加剂主要包括清净分散剂、抗氧抗腐剂、降粘剂、防锈剂、摩擦缓和剂及抗泡沫剂等。另外, 机油在使用中逐渐变成废机油的过程中, 由于长时间处于高温的工作环境, 并且不断与空气和金属接触, 发生氧化、分解、燃油蒸汽腐蚀以及外来杂质混入等, 其重金属含量也会发生变化[1]-[3]。因而, 废机油成分复杂, 其中大多数物质均可经皮肤粘膜、呼吸道、消化道吸收并对人体造成毒性, 如烷烃、芳香烃、环烷烃等多环芳烃, 均对中枢神经系统有麻醉作用, 抑制中枢神经系统功能, 导致患者出现意识障碍; 其中的含氮化合物如氯代酚、氯代苯等, 对神经系统、造血系统、肝脏、肾脏等均有明显毒性; 添加剂中的铅、镉等重金属可导致肝、肾等重要脏器功能损伤, 职业性接触废机油还可能引起一些罕见的皮肤癌, 如乳腺外佩吉特病(EMPD) [4]-[7], 此外, 在一些动物实验中, 有研究表明废机油还可对雄性大鼠繁殖能力、尼罗罗非鱼的肝脏功能等产生不利影响[8]。因此, 热废机油大面积烧伤后, 除了热力导致的皮肤大范围损伤外, 还同时伴有其中多种毒性物质经创面吸收后引起的中毒症状。本例患者早期 MODS 表现除与严重烧伤相关外, 长期浸泡于粘稠废机油且未及时清洗, 导致毒性物质持续吸收可能是重要诱因。

本例患者入院时已出现明显的肝、肾、肺、心脏、胃肠道等重要脏器及凝血系统、中枢神经系统等功能受损。原因一方面与大面积深度烧伤以及早期液体复苏不足有关。另一方面, 患者受伤当时较长时间浸泡于热废机油池中, 大量毒害性物质经创面进入机体。加上患者从受伤至入本院, 创面一直未作任何处理, 早期处理不当, 残留于创面组织中的有毒害物质再次进入血液循环导致中毒有关。由于废机油中毒缺乏有效的解毒剂, 目前主要以对症支持治疗为主。因此, 热废机油烧伤, 伤后尽早用大量流动水冲洗创面, 如有条件, 尽早手术, 清除创面坏死组织, 减少毒害性物质经创面吸收引起中毒, 对于改善患者的预后具有重要意义。

本例患者救治的难点在于, 一方面, 患者大面积特重烧伤, 需要大量液体进行复苏, 同时需要手术, 修复创面, 但由于大量毒性物质的吸收, 入院时患者已出现多个重要器官功能不全, 呼吸和循环不稳定。急性肾功能衰竭, 无尿, 需 CRRT 治疗, 而 CRRT 治疗同时需抗凝, 影响凝血功能。而另一方面, 为减少毒性物质吸收, 减轻脏器损伤, 需尽早手术, 清除创面坏死组织, 而此时手术, 凝血功能差, 存在围手

术期出血高风险，且手术和麻醉本身会加重患者循环不稳定和脏器功能损伤。处理不当，可能导致患者病情进入恶性循环，故治疗的关键是如何在两者之间寻找到一个平衡。治疗上，休克期本例患者采用 PICCO 血流动力学监测，在保证组织灌注和循环稳定的前提下，行无肝素化 CRRT 治疗，严格控制出入量平衡，同时促进体内有毒害物质排出体外。休克期度过后，患者生命体征趋于相对稳定，在良好的血流动力学监测和器官功能支持条件下，通过两次手术，清除患者创面坏死组织，减少了毒性物质吸收，患者病情逐步趋于稳定，脏器功能逐步得到恢复，后期再通过移植自体断层皮片逐步修复创面，患者最终得到成功救治。

热废机油大面积烧伤并中毒临床罕见，在本例治疗中，由于未检测废机油成分及患者血/尿中毒物(如重金属、多环芳烃)，患者考虑合并中毒更多基于临床推断，且未能对特定毒性元素进行针对性治疗，此为本案救治局限性所在。废机油成分复杂，缺乏单一有效的解毒剂，一旦发生，临床救治难度极大，因此，工作时及临床救治过程中需引起高度重视，基于本例笔者对于废机油烧伤救治做如下经验总结：1. 现场处理：皮肤接触热废机油后及时予以油污清洗剂及清水冲洗或擦拭被污染的皮肤，同时注意冲洗或擦拭过程中避免污染范围扩大；2. 早期医疗干预：早期充分的液体复苏联合 CRRT 治疗稀释及促进毒性物质排出体外，在生命体征平稳下，尽可能早行手术切痂，优先处理油污附着区域，减少残余在皮肤表面的毒性物质持续二次损失；3. 毒性物质监测：留存接触的废机油样本行化学成分分析，治疗过程中反复检测血/尿中重金属及有机毒物浓度；4. 职业防护：建议作业工人配备防机油渗透装备及现场清洗设施，避免废机油直接或间接接触到皮肤或粘膜。

伦理声明

本研究已获得患者书面知情同意，符合医学伦理要求。

参考文献

- [1] Islam Sazzad, M.R., Rahman, M.M., Hassan, T., Al Rifat, A., Al Mamun, A., Adib, A.R., *et al.* (2024) Advancing Sustainable Lubricating Oil Management: Re-Refining Techniques, Market Insights, Innovative Enhancements, and Conversion to Fuel. *Heliyon*, **10**, e39248. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39248>
- [2] Patel, N., Shadang, K.P. and Kar, P.K. (2022) Pyrolytic Oil Blended Gasoline as Future Fuel: Pyrolysis Mechanism, Fuel Properties, and Composition Analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, **29**, 86400-86417. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19776-w>
- [3] Yeletsky, P.M., Kukushkin, R.G., Yakovlev, V.A. and Chen, B.H. (2020) Recent Advances in One-Stage Conversion of Lipid-Based Biomass-Derived Oils into Fuel Components—Aromatics and Isomerized Alkanes. *Fuel*, **278**, Article 118255. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118255>
- [4] Amoura, M. and Haddad, F. (2011) Analysis of Used Lubricant Engine Oil: SAE20W50. *Advanced Materials Research*, **314**, 1463-1466. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.314-316.1463>
- [5] Kashif, S., Zaheer, A., Arooj, F. and Farooq, Z. (2018) Comparison of Heavy Metals in Fresh and Used Engine Oil. *Petroleum Science and Technology*, **36**, 1478-1481. <https://doi.org/10.1080/10916466.2018.1496105>
- [6] Virich, G., Gudi, V. and Canal, A. (2007) Extramammary Paget's Disease—Occupational Exposure to Used Engine Oil and a New Skin Grafting Technique. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, **61**, 1528-1529. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2007.04.015>
- [7] Akintunde, W.O., Olugbenga, O.A. and Olufemi, O.O. (2015) Some Adverse Effects of Used Engine Oil (Common Waste Pollutant) on Reproduction of Male Sprague Dawley Rats. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, **3**, 46-51. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2015.035>
- [8] Ahmed, Y.H., Bashir, D.W., Abdel-Moneam, D.A., Azouz, R.A. and Galal, M.K. (2019) Histopathological, Biochemical and Molecular Studies on the Toxic Effect of Used Engine Oil on the Health Status of Oreochromis Niloticus. *Acta Histochemica*, **121**, 563-574. <https://doi.org/10.1016/j.acthis.2019.04.005>