



QUEIMADURA QUÍMICA EM AMBIENTE DE TRABALHO: RELATO DE CASO FATAL

CHEMICAL BURN IN WORK ENVIRONMENT: FATAL CASE REPORT

QUEMADURA QUÍMICA EN AMBIENTE DE TRABAJO: RELATO DE CASO FATAL

William Campo Meschial¹, Anai Adario Hungaro², Bruna Diana Alves³, Laís Fernanda Ferreira da Silva⁴, Cleiton José Santana⁵, Magda Lúcia Félix de Oliveira⁶

RESUMO

Objetivo: relatar um caso de acidente de trabalho fatal devido à intoxicação por KCl 60%. **Método:** estudo descritivo, retrospectivo, na modalidade relato de caso clínico, com dados obtidos de registros hospitalares do paciente. **Resultados:** jovem, sexo masculino, 20 anos, com histórico de soterramento em *container* contendo KCl granulado. Transportado até a sala de emergência do pronto-socorro pelo serviço de atendimento móvel de urgência, após uma parada cardiorrespiratória revertida, entubado, com queimadura química em 75% de superfície corporal, sangramento em mucosas, hipercalemia significativa. Foi submetido à ventilação mecânica, instaladas drogas vasoativas, drogas para correção da hiperpotassemia e descontaminação cutânea nas lesões. A exposição ao KCl provocou queimadura química e necrose isquêmica e a absorção sistêmica resultou em hipercalemia grave. Evoluiu para o óbito após 14 horas da admissão hospitalar. **Conclusão:** o óbito foi decorrente da extensa queimadura química e da rápida absorção sistêmica do produto por contaminação de mucosas e ingestão accidental. **Descritores:** Saúde do Trabalhador; Enfermagem do Trabalho; Riscos Ocupacionais; Mortalidade Ocupacional; Cloreto de Potássio.

ABSTRACT

Objective: to report a fatal work accident due to 60% KCl intoxication. **Method:** this study is descriptive and retrospective, in the clinical case report modality, with data obtained from hospital records of the patient. **Results:** young male, 20 years old, with a history of burial in a container containing granulated KCl. Transported to the emergency room of the emergency room by the mobile emergency service, post cardiorespiratory arrest reversed, tubed, with chemical burn in 75% of body surface, bleeding in mucous membranes, significant hyperkalemia. He was submitted to mechanical ventilation, installed vasoactive drugs, drugs for correction of hyperkalemia and cutaneous decontamination in the lesions. Exposure to KCl caused chemical burn and ischemic necrosis, and systemic absorption resulted in severe hyperkalemia. He died after 14 hours of hospital admission. **Conclusion:** the death was due to the extensive chemical burn and the rapid systemic absorption of the product due to contamination of mucous membranes and accidental ingestion. **Descriptors:** Occupational Health; Occupational Health Nursing; Occupational Risks; Occupational Mortality; Potassium Chloride.

RESUMEN

Objetivo: relatar un caso de accidente de trabajo fatal debido a la intoxicación por KCl 60%. **Método:** estudio descriptivo, retrospectivo, en la modalidad relato de caso clínico, con datos obtenidos de registros hospitalarios del paciente. **Resultados:** joven, sexo masculino, 20 años, con histórico de soterramiento en *container* conteniendo KCl granulado. Transportado hasta la sala de emergencia del pronto socorro por el servicio de atendimento móvel de urgencia, post parada cardiorrespiratoria revertida, entubado, con quemadura química en 75% de superficie corporal, sangrado en mucosas, hiperpotasemia significativa. Fue sometido a ventilación mecánica, instalado drogas vasoactivas, drogas para corrección de la hiperpotasemia y descontaminación cutánea en las lesiones. La exposición al KCl provocó quemadura química y necrosis isquémica y la absorción sistêmica resultó en hiperpotasemia grave. Falleció después de 14 horas de la internación hospitalaria. **Conclusión:** la muerte fue decurrente de la extensa quemadura química y de la rápida absorción sistêmica del producto por contaminación de mucosas e ingestión accidental. **Descriptor:** Salud Laboral; Enfermería del Trabajo; Riesgos Laborales; Mortalidad Laboral; Cloruro de Potasio.

^{1,2,5}Enfermeiros, Doutorandos, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem/PSE, Universidade Estadual de Maringá/UEM. Maringá (PR), Brasil. E-mails: williameschial@yahoo.com.br; hungaroanai@hotmail.com; cleisantana@uol.com.br; ^{3,4}Enfermeiras, Mestrandas, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem/PSE, Universidade Estadual de Maringá/UEM. Maringá (PR), Brasil. E-mails: brunadiana_cesumar@hotmail.com; la_isfernanda@hotmail.com; ⁶Enfermeira, Professora Doutora em Saúde Coletiva, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Estadual de Maringá/PSE/UEM. Maringá (PR), Brasil. E-mail: mfloliveira@uem.br

INTRODUÇÃO

No Brasil, as queimaduras constituem um importante problema de saúde pública, visto que o longo período de internação e recuperação de suas vítimas e a necessidade de atendimento em unidades de alta complexidade culminam em um pesado ônus social e econômico para pacientes, familiares e para o sistema de saúde.¹

Embora os agentes térmicos sejam os maiores causadores de queimaduras, eventos causados por substâncias químicas são extremamente agressivos, sendo considerados mais graves. O dano causado no tecido em decorrência da ação da substância química é progressivo, uma vez que o agente continua a agir até sua completa remoção da lesão. Dessa forma, quanto menor for o tempo de contato entre o produto químico e a pele, menor será o dano causado no tecido.²⁻³

Queimaduras químicas são provocadas por substâncias ácidas, alcalinas ou compostos orgânicos e podem resultar em lesões na pele, olhos, trato digestivo e respiratório, bem como alterações sistêmicas diversas. Diferem das queimaduras térmicas, pois o mecanismo de ação é uma reação química, sendo que cada caso necessita ser avaliado individualmente e tratado de acordo com suas especificidades.⁴

Segundo estatísticas brasileiras, esse tipo de queimadura é responsável por aproximadamente 4% das queimaduras de várias etiologias, com percentual aproximado de 36% de letalidade,⁵ sendo que a literatura nacional e a internacional têm apontado o ambiente de trabalho como um importante cenário para ocorrência das queimaduras químicas, sobretudo em países com altos índices de industrialização, com maior acometimento do sexo masculino.⁵⁻⁶

Em relação aos agentes químicos, um elevado número de compostos, estimados em 25 mil, tem potencial para ocasionar alterações cutâneas nas mucosas e oculares. Devido às diferenças que esses agentes possuem quanto ao mecanismo de ação, é importante identificá-los para o cuidado e o manejo clínico adequados.⁷ O Cloreto de Potássio (KCl), embora tenha pouca representatividade nesse grupo, em concentrações elevadas, é capaz de provocar queimadura grave e necrose isquêmica. É um metal encontrado naturalmente na crosta terrestre e na maioria dos alimentos. No mundo, mais de 95% do cloreto de potássio é usado na agricultura como adubo químico e fertilizante. Em 2007, o [Brasil](#) consumiu 4,6 milhões de toneladas de cloreto de potássio.⁸

No presente estudo, é apresentado um caso clínico de um paciente do sexo masculino que sofreu queimaduras química com KCl no ambiente de trabalho. A discussão baseia-se no evento relacionado ao acidente, mais especificamente nas manifestações clínicas apresentadas pelo paciente e no tratamento instituído. Intoxicações dérmicas graves envolvendo o KCl como agente são raras e pouco descritas na literatura, bem como protocolos clínicos para a realização do primeiro atendimento.

OBJETIVO

- Relatar um caso de acidente de trabalho fatal devido à intoxicação por KCl 60%.

MÉTODO

Estudo descritivo, retrospectivo, de abordagem qualitativa, na modalidade estudo de caso, com dados coletados das fichas epidemiológicas de Ocorrência Toxicológica (OT), arquivadas no Centro de Controle de Intoxicações de um hospital-ensino da região Noroeste do Paraná e de registros contidos no prontuário hospitalar do paciente. A amostra foi composta por um jovem de 20 anos, que foi a óbito após acidente de trabalho envolvendo KCl 60%. O caso foi relatado descritivamente e analisado com a revisão de literatura.

A realização do estudo se deu mediante autorização da instituição e foram respeitados todos os preceitos éticos de acordo com a Resolução CNS Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, para realização de pesquisa envolvendo seres humanos, sendo preservada a identidade do sujeito.

RESULTADOS

◆ Relato de Caso Clínico

Jovem de 20 anos, do sexo masculino, caiu dentro de um container contendo KCl granulado, utilizado como fertilizante de solo, em seu local de trabalho, uma transportadora que atua na rede ferroviária, permanecendo soterrado por 30 minutos. Foi retirado do local de exposição pelos colegas de trabalho e atendido por profissionais do serviço pré-hospitalar público - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). Apresentou parada cardiorrespiratória (PCR) e foi reanimado pela equipe do SAMU durante 15 minutos; entubado com ventilação por pressão e submetido à sondagem nasogástrica aberta funcionando e instalação de acesso venoso periférico; e encaminhado ao Pronto-Socorro (PS) de um hospital de ensino da região Noroeste do Paraná - Brasil, sendo admitido em sala de

emergência. Apresentava-se com Escala de Coma de Glasgow 03, pupilas anisocóricas e midríaticas não reagentes, com pressão arterial de 90/34 mmHg, temperatura corpórea de 36,8°C, frequência cardíaca de 82 bpm.

Apresentava queimadura química em 75% da superfície corporal, com formação de vesículas e manchas arroxeadas - hematoma *simile*, queimadura em região ocular e sangramento de mucosas. Após admissão do paciente na sala de emergência no PS, o caso foi comunicado ao Centro de Controle de Intoxicações para solicitar e estabelecer o protocolo de atendimento. Em seguida, foi realizada, pela enfermagem, ampla descontaminação da superfície corporal e instaladas drogas vasoativas (Noradrenalina 16mg+SF 0,9% 234 ml EV em bomba de infusão contínua), infusão de Gluconato de Cálcio 10%, Insulina Regular, Bicarbonato de Sódio, Hidrocortisona 500mg EV, sedação contínua e administrado, via sonda nasogástrica, Poliestirenosulfonato de Cálcio. Foi coletado material biológico para exames laboratoriais e solicitados exames complementares - ECG e por imagem - radiografia de tórax, pelve e fêmur D e E, e tomografia computadorizada de crânio e região cervical. Evoluiu com hipotermia e hipotensão, distensão abdominal e anúria.

Após quatro horas da admissão na sala de emergência do PS, foi transferido para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Apresentou alterações nos seguintes exames complementares: eletrocardiograma com aumento da amplitude da onda T, ausência da onda P, infradesnívelamento de seguimentos ST, alargamento do complexo QRS. Exames laboratoriais: K⁺: 8,2 mmol/L; gasometria arterial: pH: 6,8mmol/L; HCO₃ 8,5; BE: -21,0 ; CK total: 37 182 U/L; AST: 1433 U/L; ALT: 719 U/L, Creatinina: 2,02 mg/dL; Lactato 8,7; Hemograma com leucocitose e desvio à esquerda. Concentrações de Na⁺, Cl⁻, Ca⁺⁺ dentro do intervalo de referência. A tomografia de crânio e região cervical estava dentro das dimensões e padrões normais.

Evoluiu para óbito após 10h da admissão em UTI, e a causa da morte registrada no atestado de óbito foi soterramento em granuloso de KCl 60%, após parada cardiorrespiratória - 15 minutos e reanimação cardiopulmonar, acidose metabólica, hiperpotassemia grave, insuficiência renal e rabdomiólise.

DISCUSSÃO

Os acidentes ocupacionais geram elevados custos em decorrência do processo de

hospitalização e recuperação das vítimas, podendo ser minimizados com medidas preventivas. Entretanto, para a adoção dessas medidas, faz-se necessário ter conhecimento da real magnitude do problema, identificar áreas de risco e realizar orientação e educação permanente aos trabalhadores, tornando assim o ambiente laboral seguro.⁵

Dentre as causas de acidentes ocupacionais, merecem destaque as queimaduras químicas, sobretudo em países com altos índices de industrialização e condições de trabalho precárias como o Brasil. Um estudo realizado em Zhejiang, uma província da China, com 492 pacientes que sofreram queimaduras químicas, apontou que 87,6% dos acidentes ocorreram no local de trabalho, sendo 82,9% dos pacientes do sexo masculino.⁶ Outro estudo realizado em um Centro de Tratamento de Queimados no Brasil, em um período de 10 anos, mostrou que 94,4% das queimaduras químicas ocorreram no ambiente laboral; quanto ao sexo das vítimas, foi verificada uma relação homem-mulher de 3,71:1.⁵

Conforme apresentado, o envolvimento de um homem em acidente laboral com agente químico é, portanto, corroborado na literatura. Chamam atenção ainda a não utilização de equipamentos de proteção individual pelo trabalhador e a disponibilidade de um agente com alto potencial para causar acidentes graves.

Esse tipo de situação poderia ser prevenida por meio da adoção de medidas, como a educação dos trabalhadores, melhorias gerenciais e regulamentos governamentais. Além disso, a prestação de primeiros socorros no local de trabalho, incluindo irrigação e chuveiros de emergência, são fundamentais. Em uma empresa, os agentes causais podem expor todos os trabalhadores e também a população envolvida na produção, transporte, uso, eliminação e reciclagem. Os esforços gerenciais necessitam ser enfatizados devido à natureza inevitável de lesões ocupacionais, apesar das precauções. Inspeções governamentais também são importantes para fiscalizar as empresas, trabalhadores expostos a fim de acompanhar os padrões e evitar a ocorrência de queimaduras químicas.⁴

Apesar das substâncias variadas e de diferentes causas de queimaduras químicas, a irrigação massiva com água é o meio mais conveniente e eficaz de primeiros socorros no local, pois não apenas evita maiores danos por remoção do produto químico, mas serve como um agente de refrigeração por remover o calor do local. Desde que não haja risco de vida concomitante com a lesão, a irrigação

com água deve ser iniciada o mais precoce possível e continuar por um período mínimo de 30 minutos. No atendimento inicial ao paciente com queimaduras químicas, atenção especial deve ser dada ainda à paramentação da equipe que presta o atendimento a fim de protegê-la dos danos decorrentes da exposição ao agente químico.^{6,9}

Nas queimaduras químicas, a quantidade de danos produzidos pelo químico depende de oito fatores: concentração, duração do contato, quantidade de substância em contato com a pele (ou gastrointestinal ou do trato respiratório), tempo de exposição, região mucosa ou epidérmica ou propriedades das mucosas, a penetrabilidade da química, sua forma e velocidade de ação.¹⁰

Desse modo, o caso relatado é considerado de alta gravidade por reunir agravantes como lesões de segundo e terceiro grau, extensa superfície corporal queimada, lesão ocasionada por produto químico e acometimento de áreas nobres, tais como face, pescoço, mãos e pé. Outros fatores como a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs), ausência de chuveiros de emergência para descontaminação no local de trabalho, considerável tempo de exposição ao agente químico altamente concentrado e absorção sistêmica do mesmo através da pele e mucosas contribuíram de modo significativo para o quadro clínico desfavorável do paciente.

Devido ao elevado potencial de gravidade das queimaduras químicas, a Sociedade Brasileira de Queimaduras recomenda a transferência de vítimas desse tipo de acidente, após estabilização adequada, a unidades de tratamento de queimados.¹¹ Esse tipo de queimadura causa dor local grave e dano tissular importante, além do mais há sempre de se considerar os efeitos sistêmicos da absorção cutânea do agente, bem como os riscos da ingestão e inalação.⁵ No caso apresentado seria indicado, portanto, a transferência do paciente a um CTQ, o que não ocorreu devido ao desfecho rápido.

Em relação ao KCl, produto químico envolvido no acidente relatado, embora tenha pouca representatividade dentre os agentes causadores de queimaduras químicas, em concentrações elevadas é capaz de provocar queimadura e necrose isquêmica por isquemia vascular.¹² Os raros casos de intoxicações por KCl descritos na literatura são de tentativas de suicídio por meio da administração intravenosa ou ainda pela ingestão por via oral de fármacos contendo esse agente.¹²⁻¹⁴

A absorção sistêmica do agente resulta em hipercalemia grave, com alterações nos sistemas cardiovascular, neurológico e gastrointestinal. Visto que não há antídoto para o potássio, é crucial o tratamento ágil e agressivo da hipercalemia para evitar os danos cardiovasculares, causados pela substância no organismo. Em relação à toxicocinética, a absorção do KCl é rápida e eficaz. Em circunstâncias naturais, 90% do potássio é eliminado através dos rins e uma pequena quantidade é eliminada nas fezes e no suor. A distribuição é largamente intracelular, mas é a concentração intravascular que é primariamente responsável pela toxicidade.⁸

Pouco se conhece na literatura sobre intoxicações por KCl. Sabe-se que em intoxicações leves e moderadas por KCl, observa-se o aparecimento de sintomas como náuseas, vômitos, diarreia, parestesias, câibras musculares e, raramente, sangramento gastrointestinal. A toxicidade grave do cloreto de potássio ocorre em concentrações maiores que 8 mEq / L, como observado no caso mencionado. Os sintomas nesses casos são fraqueza muscular progredindo para paralisia e arritmias cardíacas. O óbito ocorre por parada cardíaca geralmente em concentrações de 9 a 12 mEq / L.⁸

Os efeitos deletérios sobre a atividade elétrica do coração constituem as consequências mais importantes da hipercalemia, envolvendo depressão na geração e na condução de impulsos em todos os tecidos e eventual asistolia, que normalmente ocorre com concentrações plasmáticas de potássio entre 8 e 9 mEq/L,¹³ no entanto os pacientes com sintomas persistentes, com alterações gastrintestinais, alterações em ECG ou hipercalemia importante devem ser admitidos em unidade hospitalar. Pacientes com arritmias ou colapso cardiovascular ou aqueles que necessitam de diálise devem ser internados em unidade de cuidados intensivos.¹⁵

Em pacientes com queimaduras químicas extensas como o do presente caso, há a necessidade de reposição de fluidos e eletrólitos, bem como a prevenção de infecção. Esses pacientes geralmente possuem risco de síndrome de resposta inflamatória sistêmica, que acontece quando a gravidade da lesão é demasiadamente grande, sendo que a resposta inflamatória, normalmente local, torna-se sistêmica, resultando em diminuição do débito cardíaco, redução da resistência vascular sistêmica e acidose láctica que precedem a hipotensão, hipermetabolismo e disfunção múltipla de órgãos.¹⁰

Apesar dos avanços na medicina intensiva e realização continuada de pesquisas, os pacientes com síndrome da resposta inflamatória sistêmica ainda apresentam um grave prognóstico. No caso em questão, o produto químico, altamente concentrado, permaneceu em contato com a superfície da pele durante um importante período de tempo, com progressão da lesão tecidual e da absorção sistêmica.

O tratamento dos casos graves de intoxicação por KCl consiste em tentativa de reversão, de forma agressiva da hipercalemia; utilização de beta agonistas, bicarbonato de sódio 1 mEq/kg e cloreto de cálcio por via endovenosa, preferencialmente por acesso venoso central ou administração de gluconato de cálcio e 10 unidades de insulina com 25g. Sabe-se que essas terapias deslocam o potássio intracelularmente, mas não aumentam a eliminação de potássio do corpo.

Os diuréticos que atuam na alça de Henle dos túbulos renais podem ser usados para aumentar a eliminação urinária de potássio, porém não utilizado no paciente devido à queimadura extensa, hipotensão e insuficiência renal. Nos pacientes anúricos, a conduta é a administração enteral de uma resina de troca que promove a secreção intestinal de K⁺ em troca da absorção de outro íon. O poliestirenosulfonato de cálcio pode ser utilizado via oral e libera parcialmente o cálcio, recebendo o potássio que será eliminado nas fezes. A associação com manitol evita constipação provocada pelo produto e acelera eliminação do íon. A hemodiálise pode ser instituída em casos graves, desde que permaneça em estabilidade hemodinâmica. Intubação orotraqueal para proteção das vias aéreas deve ser realizada se o paciente estiver hemodinamicamente instável.⁸

Embora tenha sido realizada ampla descontaminação cutânea no local das lesões, logo após sua admissão na unidade hospitalar, o jovem possuía histórico de longa permanência soterrado no produto, o que ocasionou queimaduras de grande extensão, contribuindo para absorção sistêmica. As queimaduras apresentadas pelo paciente eram de 2º e 3º graus e de coloração arroxeada, diferentemente de outras queimaduras de mesma profundidade causadas por demais agentes. No entanto, em outro estudo que relatou um caso de queimadura química causada pela injeção dérmica de KCl também foi descrito e apresentadas imagens com a presença de lesões de coloração similar as do paciente deste caso.¹²

Queimaduras químicas da pele embora sejam comuns, morte por queimadura química é rara, mesmo ocupacional e situações de vítimas em massa. Isto é surpreendente, considerando-se o grande número de produtos químicos disponíveis no mercado, o número de novas substâncias químicas produzidas anualmente e a escassez geral de informação sobre os potenciais efeitos prejudiciais que esses produtos químicos têm sobre os seres humanos.^{10,16}

No presente caso, a rabdomiólise resultante da queimadura e do politrauma provocou grande liberação de K⁺ pelos miócitos, assim como elevação do lactato. A acidemia apresentada levou ao influxo de H⁺ para o interior da célula na tentativa de tamponamento, em troca ocorre saída de K⁺ para o extracelular. No túbulo coletor renal, o H⁺ foi excretado em detrimento da eliminação de K⁺, levando ao aumento da concentração sérica do íon. Esses fatores corroboraram a gravidade do caso, culminando em óbito.

CONCLUSÃO

Queimaduras químicas causadas por KCl são pouco prevalentes e há escassa publicação de trabalhos científicos, no entanto, pode-se observar que a gravidade clínica apresentada pelo paciente condiz com a descrita na literatura científica, principalmente pela evidência de hipercalemia e das alterações cardiovasculares.

O tratamento realizado seguiu as normatizações estabelecidas pelo Centro de Intoxicações e por literatura com evidência científica, e o desfecho clínico desfavorável foi decorrente da extensa queimadura química e da rápida absorção sistêmica do produto por contato direto com a mucosa e ingestão accidental. Contudo, a gravidade do caso foi diretamente relacionada ao tempo de soterramento e à toxicidade do produto.

O padrão ouro no atendimento a este jovem foi a agilidade no atendimento pré-hospitalar, com o estabelecimento de protocolos de ressuscitação cardiopulmonar e suporte avançado de vida; e no atendimento hospitalar, que iniciou prontamente a descontaminação cutânea como medida para redução da absorção e medidas de suporte vital, obtendo apoio do Centro de Intoxicação, para a padronização do protocolo de atendimento a essa urgência toxicológica.

Chama atenção neste estudo que a gravidade da intoxicação, o soterramento com provável asfixia, a queda de nível elevado e a ausência da utilização de equipamentos de proteção individual contribuíram para a morte

desse jovem, considerada potencialmente evitável se medidas preventivas de acidentes ocupacionais e melhoria das condições de trabalho tivessem sido implementadas na empresa onde o mesmo trabalhava.

Diante dos inúmeros riscos ocupacionais a que estão submetidos os trabalhadores, é notável a importância da atuação do enfermeiro do trabalho no fomento às atividades de orientação e incentivo à utilização dos EPIs, bem como na avaliação dos riscos presentes no local de trabalho, com o intuito de minimizar ou até mesmo eliminar os acidentes ocupacionais, promovendo assim um ambiente com maior segurança aos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

1. Meschial WCM, Oliveira MLF. Initial care to burn victims: nursing students' knowledge - a cross-sectional study. Online Braz J Nurs [Internet]. 2014 Dec [cited 2016 Oct 10]; 13(4):518-28. Available from: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4744>
2. Tan T, Wong DSY. Chemical burns revisited: What is the most appropriate method of decontamination? Burns [Internet]. 2015 June [cited 2016 Oct 10];4(41):761-3. Available from: [http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179\(14\)00340-4/abstract](http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179(14)00340-4/abstract)
3. Meschial WCM, Garcia SCFD, Martins BFM, Barboza CL, Rosa NM, Oliveira MLF. Baixo custo x riscos à saúde: relato de caso de queimadura química com saneante clandestino. J Health Sci Inst [Internet]. 2015 July-Sept [cited 2016 Oct 15];33(3):269-73. Available from: https://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2015/03_jul-set/V33_n3_2015_p269a273.pdf
4. Koh DH, Lee SG, Kim HC. Incidence and characteristics of chemical burns. Forthcoming 2017. Available from: [http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179\(16\)30345-X/abstract](http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179(16)30345-X/abstract)
5. Cardoso L, Orgaes FS, Gonella HA. Estudo epidemiológico das queimaduras químicas dos últimos 10 anos do CTQ-Sorocaba/SP. Rev Bras Queimaduras [Internet]. 2012 [cited 2016 Nov 12];11(2):74-9. Available from: <http://rbqueimaduras.org.br/details/105/pt-BR/estudo-epidemiologico-das-queimaduras-quimicas-dos-ultimos-10-anos-do-ctq-sorocaba-sp>
6. Zhang YH, Han CM, Chen GX, Ye CJ, Jiang RM, Liu LP, Ni LF. Factors associated with chemical burns in Zhejiang province, China: An epidemiological study. BMC Public Health [Internet]. 2011 Sept [cited 2016 Nov 12]; 11:746.
7. Dinis-Oliveira RJ, Carvalho F, Moreira R, Proença JB, Santos A, Duarte JA, Bastos ML, Magalhães T. Clinical and forensic signs related to chemical burns: A mechanistic approach. Burns [Internet]. 2015 June [cited 2016 Dec 11];4(41):658-79. Available from: [http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179\(14\)00289-7/abstract](http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179(14)00289-7/abstract)
8. Ellenhorn MJ. Ellenhorn's Medical Toxicology: diagnosis and treatment of human poisoning. 2th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. 2047 p.
9. Moore K. Hot topics: chemical burns in the emergency department. J Emerg Nurs [Internet]. 2015 July [cited 2016 Dec 11];41:364-5. Available from: [http://www.jenonline.org/article/S0099-1767\(15\)00210-X/abstract](http://www.jenonline.org/article/S0099-1767(15)00210-X/abstract)
10. Pavelites JJ, Kemp WL, Barnard JJ, Prahlow JA. Deaths related to chemical burns. Am J Forensic Med Pathol [Internet]. 2011 Dec [cited 2016 Dec 20];32(4):387-92. Available from: http://journals.lww.com/amjforensicmedicine/Abstract/2011/12000/Deaths_Related_to_Chemical_Burns.23.aspx
11. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Cartilha para tratamento de emergência das queimaduras. Brasília (DF); 2012.
12. Park SM, Sohn YD, Ahn JY. Chemical burn caused by dermal injection of potassium chloride. Clin Toxicol [Internet]. 2011 June [cited 2017 Jan 10];49(5):436-7. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/15563650.2011.584878?journalCode=ictx20>
13. Briggs AL, Deal LL. Endoscopic removal of pharmacobezoar in case of intentional potassium overdose. J Emerg Med. [Internet]. 2014 Mar [cited 2017 Jan 10];15(3):351-4. Available from: [http://www.jem-journal.com/article/S0736-4679\(13\)00941-4/abstract](http://www.jem-journal.com/article/S0736-4679(13)00941-4/abstract)
14. Bertol E, Politi L, Mari F. Death by Potassium Chloride Intravenous Injection: Evaluation of Analytical Detectability. J Forensic Sci [Internet]. 2012 Sept [cited 2017 Jan 15];57(1):273-5. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1556-4029.2011.01907.x/full>
15. Santos JAT, Seleghim MR, Marangoni SR, Gonçalves AM, Ballani TSL, Oliveira MLF. Gravidade de intoxicações por saneantes clandestinos. Texto & contexto enferm

Meschial WC, Hungaro AA, Alves BD et al.

Queimadura química em ambiente de trabalho...

[Internet]. 2011 [cited 2017 Feb 20]; 20(spe):247-54. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v20nspe/v20nspea31.pdf>

16. Ma B, Wei W, Xia ZF, Tang HT, Zhu SH, Wang Y et al. Mass chemical burn casualty: emergency management of 118 patients with alkali burn during a Matsa typhoon attack in Shanghai, China in 2005. Burns [Internet]. 2007 Aug [cited 2017 Feb 20];33(5):565-71. Available from: [http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179\(06\)00742-X/abstract](http://www.burnsjournal.com/article/S0305-4179(06)00742-X/abstract)

Submissão: 16/03/2017

Aceito: 06/04/2017

Publicado: 01/06/2017

Correspondência

William Campo Meschial
Universidade Estadual de Maringá
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem
Avenida Colombo, 5.790 - Campus
Universitário - Bloco 002, sala 001
Jardim Universitário
CEP 87020-900 - Maringá (PR), Brasil