



INTOXICAÇÃO POR BENZENO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Luiza Mariana Alvarez Elicker¹, Morgane Goudinho Brito¹, Ana Lídia Toebe¹, Aimê Cunha Arruda², Roberta Cattaneo Horn³

Palavras-chave: Benzeno. Toxicologia. Intoxicação.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Benzeno é um complexo orgânico altamente volátil, carcinogênico, classificado como hidrocarboneto aromático, encontrado em estado líquido e incolor, com odor adocicado bem característico, inflamável, perceptível em concentrações de 12 ppm (partes por milhão)(ATSRD,2007). A população mais exposta são os funcionários de indústrias que trabalham com benzeno diretamente, seja em seu armazenamento, transporte, produção ou distribuição do solvente (LIMA et al., 2018). A Fundação Jorge Duprat de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO) define por exposição ocupacional, o momento em que o trabalhador é exposto em sua atividade a concentrações maiores que a definida na legislação para a população geral (FUNDACENTRO, 2012).

A principal via de exposição é a pulmonar, seguida da absorção por via cutânea onde o agente é captado por difusão passiva até chegar à circulação sanguínea, e por via oral com soluções aquosas, onde é consumido até 97% do composto (WHO – 2010). Depois de entrar no organismo o benzeno se distribui de diferentes formas dependendo da intoxicação. Quando aguda a maior parte fica retida no sistema nervoso central, já na intoxicação crônica se distribui em diversos tecidos, predominantemente na medula óssea, fígado e tecido adiposo. O benzeno é permeável à barreira placentária, e pode estar presente no sangue do cordão umbilical em concentrações iguais ou até maiores que nos níveis séricos da mãe (WHO, 2010). A quantidade de benzeno que não foi absorvido é eliminada via exalação, já as concentrações absorvidas são excretadas pelo metabolismo do fenol e do ácido mucônico através da urina (ATSDR, 2007). O presente estudo objetivou revisar trabalhos disponíveis sobre as características toxicológicas do benzeno a partir de um levantamento bibliográfico.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

¹ Discentes do curso de Biomedicina, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: lumaelicker@gmail.com, britomorgane@gmail.com, analidiatoebe@outlook.com

² Mestranda do curso de Atenção Integral à Saúde, da Universidade de Cruz Alta – Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: aimecunha4@gmail.com

³ Docente da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: rcattaneo@unicruz.edu.br



Foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, Scielo e PubMed entre os meses de agosto a setembro de 2019. Os critérios de inclusão foram artigos com a temática intoxicação por benzeno, publicados a partir de 1994 quando o Ministério do Trabalho incluiu a substância à lista de agentes ocupacionais carcinogênicos, proibindo a exposição dos trabalhadores a altas concentrações de benzeno (BRASIL,2006). As buscas foram realizadas através dos seguintes termos de busca “intoxicação/intoxication; benzeno/benzene; toxicologia/toxicology”. Ao total foram selecionados 24 artigos relacionados ao assunto, porém somente 10 foram incluídos nos resultados desse estudo. Os demais artigos foram excluídos, devido a incompatibilidade com os critérios de inclusão estabelecidos para este estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ar contaminado é a principal forma de exposição ao benzeno devido a sua concentração atmosférica, a população que reside em áreas industriais, urbanas e rurais próximas a indústrias químicas, petrolíferas, postos de gasolina entre outros, estão sujeitos à exposição mais intensa do xenobiótico. Além da forma de intoxicação individual com a fumaça de cigarros (COSTA; GOLDBAUM, 2017). Outros meios de exposição ocorrem pela inalação de tintas, cera para móveis, detergentes e colas que tenham o anel aromático em sua fórmula (BRASIL, 2006). Estudos ainda descrevem a exposição devido a concentrações de benzeno em solo e água para as pessoas que residem nas áreas de alta contaminação decorrentes de vazamentos dos tanques de indústrias petroquímicas e de postos de combustíveis no Brasil. Os principais sintomas decorrentes da absorção aguda do benzeno no organismo são irritação das mucosas, edema pulmonar e até hemorragia nas áreas que entraram em contato com o tóxico (COSTA; GOLDBAUM, 2017). A situação do solo e água contaminados tende a se agravar, estima-se que cerca de 30% dos postos de combustíveis do país apresentam vazamentos contínuos causados pelo deterioramento dos tanques de armazenagem (FUNDACENTRO, 2012).

Segundo Barata Silva (2014), a preocupação com a exposição ao xenobiótico no Brasil teve seu início na década de 1980 através de denúncias pelo Sindicato dos Metalúrgicos de Santos (SP) que relataram casos de leucopenia em seus trabalhadores. A partir da pesquisa bibliográfica identificou-se que desde o ano 2000 os estudos enfatizam a preocupação com as exposições ao benzeno e as consequências para a população como um todo.



Níveis tóxicos de benzeno no organismo apresentam altos riscos à vida do contaminado, devido à ação dos metabólitos hepáticos que afetam a medula óssea (principal alvo de sua toxicidade), atacando a célula primitiva multipotente e por vezes sua linhagem. Os metabólitos fenólicos prejudicam a membrana fosfolipídica através de uma reação auto catalítica, em nível nuclear causam danos irreversíveis ao DNA, e por inativação enzimática comprometem a fisiologia celular. A genotoxicidade do benzeno desencadeia a inativação dos genes de supressão tumoral e ativa um proto-oncogene (SMITH, 1996).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atual legislação se mostra preocupada com a contaminação ambiental e a toxicidade ocupacional relacionada ao benzeno, portanto é possível que se reduzam ainda mais os níveis permitidos buscando um consenso para a necessidade de substituição do agente nas produções industriais para assim erradicá-lo dos meios urbanos e rurais favorecendo uma melhor qualidade de vida aos trabalhadores e ao meio ambiente. No entanto, o uso maciço de petróleo dificulta esse objetivo. Pesquisas recentes têm agregado a maiores conhecimentos sobre a toxicologia do benzeno, uma simples busca na base de pesquisas PUBMED, com os termos “benzene” AND “exposure” AND “cancer” resultou em aproximadamente de 2.000 trabalhos publicados desde 2015, esses dados demonstram o interesse de pesquisadores mundiais no tema sobre os aspectos clínicos, genéticos, analíticos e de suscetibilidade individual ao benzeno. Portanto, aos pesquisadores cabe a responsabilidade de elucidar metodologias mais específicas, capazes reduzir os níveis de exposição, e evitar os possíveis danos a saúde, complementando as informações já existentes sobre o hidrocarboneto aromático denominado benzeno.

REFERÊNCIAS

1. ATSDR, Agência de Registro de Substâncias Tóxicas e Doenças. Perfil toxicológico para benzeno. Atlanta, GA: **Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA**, Serviço de Saúde Pública, 2007. Disponível em: <<https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp.asp?id=40&tid=14>>. Acesso em: 08 Set. 2019.
2. BARATA-SILVA, C. *et al.* Benzeno: reflexos sobre a saúde pública, presença ambiental e indicadores biológicos utilizados para a determinação da exposição. **Cad. saúde colet.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, p. 329-342, Dec. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414462X2014000400329&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 Ago. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1414-462X201400040006>.



3. BRASIL, Ministério da Saúde. Risco químico: atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno. Brasília; **Ministério da Saúde**; 2006. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/risco_saude_trabalhadores_expostos_benz_eno.pdf>. Acesso em: 29 Ago. 2019.
4. COSTA, D. F.; GOLDBAUM, M. Contaminação química, precarização, adoecimento e morte no trabalho: benzeno no Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 8, p. 2681-2692, Ago. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232017002802681&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 Ago.2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232017228.31042016>.
5. FUNDACENTRO. Efeitos da exposição ao benzeno para a saúde. **Ministério do Trabalho e Emprego**, 2012. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/bibliotecadigital/publicacao/detalhe/2013/2/efeitos-da-exposicao-ao-benzeno-para-a-saude-serie-benzeno-fasciculo-1>>. Acesso em: 21 Ago. 2019.
6. SANTOS, M. V. C. et al . Aspectos toxicológicos do benzeno, biomarcadores de exposição e conflitos de interesses. **Rev. bras. saúde ocup.**, São Paulo , v. 42, supl. 1, e13s, 2017 . Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v42s1/0303-7657-rbso-42-e13s.pdf>>. Acesso em: 26 Ago. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369nota00017> .
7. LIMA, et al. Riscos da exposição ao benzeno em postos de combustíveis: uma revisão de literatura. **Mostra científica da Farmácia**. UNICATÓLICA, 2018. Disponível em: <<http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mostracientificafarmacia/article/viewFile/3026/2589>>. Acesso em: 08 Set. 2019.
8. SMITH, M. T. Benzene, NQ01, and genetic susceptibility to cancer. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. California, v.96, p. 7624-7626, jul. 1999. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/96/14/7624>>. Acesso em: 25 Ago. 2019. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.14.7624>
9. SMITH, M. T. The Mechanism of Benzene-induced leukemia: A Hypotesis and Speculations on the Causes of Leukemia. **Environmental Health Perspectives**. California, v. 104, p.1220 – 1225, dez. 1996. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1469721/> >. Acesso em: 25 Ago. 2019. <https://dx.doi.org/10.1289%2Fehp.961041219>
10. WHO, World Health Organization. Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants. **Reginal office for Europe**, WHO, 2010. Disponível em: http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf . Acesso em: 08 Set. 2019.