

QUALIDADE HÍDRICA E SAÚDE PÚBLICA: HEPATOTOXICIDADE MEDIADA POR CIANOBACTÉRIAS

ODS 3

Lívia Camargo da Silva (Universidade de Taubaté)
Maria Rita Mendes Moura (Universidade de Taubaté)

A crescente eutrofização dos ecossistemas aquáticos em todo o mundo, impulsionada pelo aumento da temperatura global e pela descarga de nutrientes de origem antropogênica, como fertilizantes e esgoto, tem levado a uma intensificação na frequência e severidade da floração de cianobactérias (ou blooms). Estes microrganismos procariontes, popularmente conhecidos como algas azuis, representam ameaça ambiental e sanitária grave, pois muitas espécies, notadamente a *Microcystis aeruginosa*, são capazes de produzir potentes cianotoxinas. Entre elas, o grupo das microcistinas se destaca por sua potente ação hepatotóxica, com implicações diretas na saúde pública e na segurança do abastecimento de água potável. No cenário brasileiro, a prevalência e a severidade da contaminação por biotoxinas representam um agravo significativo e um impacto considerável para a saúde pública regional. A proliferação dessas toxinas é catalisada pela conjunção de determinantes ambientais e sociais característicos de contextos com infraestrutura precária. Entre esses fatores, destacam-se: estratificação térmica, a qual é viabilizada pelo clima tropical do território brasileiro, e estagnação de grandes volumes de água pela precariedade do saneamento básico e escoamento agrícola descontrolado. Essa sobrecarga hídrica estabelece o meio propício para a manutenção e intensificação dos blooms algais e, conseqüentemente, da carga toxigênica. Objetivou-se revisar e sintetizar a literatura científica atual, com o propósito de detalhar o mecanismo da hepatotoxicidade induzida pelas microcistinas, correlacionar a deterioração da qualidade hídrica com a incidência de intoxicações humanas, e avaliar a eficácia dos métodos de monitoramento e tratamento disponíveis para mitigar esta ameaça em reservatórios. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed, utilizando os descritores “hepatotoxicidade”, “cianobactérias” e “qualidade hídrica”. Foram selecionados os estudos que incluíam a ecologia das cianobactérias e a química das cianotoxinas, além da sua toxicologia in vivo e in vitro, e as estratégias de remediação em sistemas hídricos. Os resultados consistentemente indicam que, após a ingestão, as microcistinas são eficientemente transportadas para o interior dos hepatócitos através do sistema transportador de ácido biliar. Uma vez intracelular, o mecanismo de dano se estabelece pela inibição irreversível e potente de proteínas fosfatases. Esta inibição culmina na desestruturação crítica do citoesqueleto celular, necrose hemorrágica no fígado e colapso funcional. Adicionalmente, as microcistinas são reconhecidas como promotoras tumorais, elevando o risco de câncer hepático em casos de exposição crônica a baixas doses. A detecção ambiental requer a combinação de métodos avançados, como a cromatografia líquida de alta

performance, bioensaios e testes imunoenzimáticos, enquanto a gestão do risco exige a implementação de múltiplas barreiras no tratamento da água, para remover tanto as células intactas quanto as toxinas extracelulares. Conclui-se que a toxicidade aguda e crônica das cianotoxinas, associada à crescente prevalência das florações, configura um desafio crítico de engenharia sanitária e saúde pública global. A manutenção e o aprimoramento contínuo da vigilância hídrica e a adoção de tecnologias de tratamento robustas são imperativos para a proteção da população, especialmente em regiões com escassez hídrica ou infraestrutura de saneamento precária, de modo a prevenir novas crises de saúde decorrentes da contaminação da água.

Palavras-chave: Qualidade Hídrica; Cianotoxinas; Hepatotoxicidade; Microcistina; Saúde Pública.