

A INFLUÊNCIA DOS MICROPLÁSTICOS NO DESENVOLVIMENTO DO CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA REVISÃO NARRATIVA

¹Nicolau das Neves Manuel, ²Maria Rayssa do Nascimento Nogueira, ³Edmilson Alberto Matamba, ⁴Rebeca Magalhaes Pedrosa Rocha

¹Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia afro-brasileira-(UNILAB);

² Pós-graduado em Enfermagem pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia afro-brasileira-(UNILAB);

³Graduando em Administração Pública pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia afro-brasileira – (UNILAB);

⁴Professora adjunta do Instituto de Ciências da Saúde na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

Eixo temático: : Inovação no Âmbito Farmacêutico da Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

E-mail do autor correspondente: nicolaumanuel@aluno.unila.edu.br

RESUMO

Introdução: A poluição por microplásticos é uma preocupação crescente devido ao seu impacto potencial na saúde humana. Estudos indicam que a exposição a microplásticos pode estar associada ao desenvolvimento do câncer de próstata. Microplásticos, pequenas partículas plásticas, entram no corpo humano através da ingestão e inalação. Eles podem causar inflamação crônica e estresse oxidativo, fatores que contribuem para o desenvolvimento do câncer. **Objetivo:** investigar a relação entre a exposição a microplásticos e o desenvolvimento do câncer de próstata, por meio de uma busca abrangente na literatura pelos descritores. **Método:** O presente estudo procedeu com uma revisão narrativa. Para isso, foi feita uma busca nas bases de dados *PubMed*, *SciELO*, *Science Direct*, e *Google Scholar* nos últimos 10 anos, utilizando-se as palavras-chave: Microplásticos, Câncer de Próstata, Saúde Humana e Inflamação Crônica. Estes foram concatenados com o operador de pesquisa “AND”. Foram incluídos artigos que respondiam à questão de pesquisa, ao passo que foram excluídos aqueles que não apresentavam relação com a temática. **Resultados:** Os resultados da pesquisa mostram que os microplásticos podem causar danos celulares e alterações no DNA, os quais são precursores do câncer. Além disso, foi identificada a presença de microplásticos em tecidos humanos, incluindo o trato gastrointestinal e o sangue, podendo ser transportados por todo o corpo humano, aumentando o risco de câncer de próstata. **Conclusão:** Em suma, de acordo com os achados, estima-se que a exposição a microplásticos têm sido um dos fatores de risco significativo para o desenvolvimento de câncer de próstata, tornando cada vez mais uma preocupação global. Embora mais pesquisas sejam necessárias, este estudo e outros na literatura, enfatizam a necessidade de mais pesquisas e avaliações de risco como medidas para minimizar a exposição humana a essas partículas que podem propiciar o desenvolvimento do câncer de próstata.

Palavras-chave: Microplásticos, Câncer de Próstata, Saúde Humana, Inflamação Crônica

INTRODUÇÃO

Microplásticos são partículas plásticas minúsculas com menos de 5 mm de diâmetro, provenientes de diversas fontes, como a degradação de plásticos maiores e derivados de

microesferas de produtos de cuidados pessoais (Thompson et al., 2004). Essas partículas adentram o corpo humano por meio da ingestão de alimentos e águas contaminadas, bem como pela inalação (Wright; Kelly, 2017). Dessa forma, a poluição por microplásticos têm se tornado uma preocupação crescente devido à sua expansão no meio ambiente e potencial impacto na saúde humana.

Estudos recentes sugerem que a exposição a microplásticos pode estar associada ao desenvolvimento de várias doenças, incluindo o câncer de próstata. O câncer de próstata (CP) é o câncer mais prevalente em homens.

Sabe-se que o CP tem como fatores de risco conhecidos a idade, histórico familiar e fatores genéticos (Siegel et al., 2020). Todavia, estudos indicam que os microplásticos podem causar inflamação crônica e estresse oxidativo, ambos associados ao desenvolvimento de câncer (Smith et al., 2018). Além disso, pesquisas sugerem que os microplásticos podem atuar como vetores para outros poluentes químicos, aumentando ainda mais o risco de desenvolvimento de câncer (Rochman et al., 2013).

Portanto, o presente estudo, tem como finalidade, investigar a relação entre a exposição a microplásticos e o desenvolvimento do câncer de próstata, por meio de uma busca abrangente na literatura pelos descritores.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa, construída com base na seguinte pergunta norteadora: “Qual a relação entre a exposição a microplásticos e o desenvolvimento do câncer de próstata?”.

Para encontrar estudos que respondessem à pergunta, foi realizada uma busca no portal *PubMed* e nas bases de dados *SciELO*, *ScienceDirect* e *Google Scholar*. Para a busca, empregou-se uma estratégia com os seguintes descritores extraídos do site Descritores em Ciências da Saúde (DECS): Microplásticos, Câncer de Próstata, Saúde Humana e Inflamação Crônica. Estes foram concatenados com o operador de pesquisa “AND”.

Foram incluídos artigos que respondiam à questão de pesquisa, ao passo que foram excluídos aqueles que não apresentavam relação com a temática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão narrativa sobre a influência dos microplásticos no desenvolvimento do câncer de próstata revelou evidências emergentes que sugerem uma possível associação entre a exposição a essas partículas e o risco aumentado para o desenvolvimento de câncer prostático. Estudos experimentais e epidemiológicos indicam que os microplásticos, ao serem ingeridos ou inalados, podem liberar substâncias tóxicas e disruptores endócrinos, como aditivos químicos e metais pesados, que interferem no funcionamento hormonal e promovem alterações celulares (Hermabessiere et al., 2017).

Embora a literatura científica sobre a relação direta entre microplásticos e câncer de próstata ainda seja limitada, os mecanismos biológicos sugeridos, como o estresse oxidativo, inflamação crônica e alterações genéticas, oferecem uma base plausível para futuras investigações (Hermabessiere et al., 2017). A presente revisão, enfatiza a necessidade de estudos mais robustos, com maior controle de variáveis ambientais e análises de longo prazo, para estabelecer uma ligação causal clara (Galloway et al., 2017).

Foi identificado contaminantes em várias amostras biológicas humanas, incluindo o trato gastrointestinal, testículos, espermatozoides e o sangue, em um estudo feito em 2018, com base numa análise envolvendo 47 testículos de cães e 23 de humanos, microplásticos foram encontrados em todos os espécimes humanos examinados (Smith et al., 2018).

Essas descobertas destacam que a exposição a microplásticos ocorre de forma muito mais ampla do que foi mencionada anteriormente, indicando uma contaminação ambiental significativa que atinge até mesmo sistemas reprodutivos e hematológicos. Paralelamente, modelos experimentais com animais também reforçam a gravidade desse problema. Estudo conduzido na UNESP de Botucatu, revelou que a exposição a resíduos plásticos durante períodos críticos do desenvolvimento de roedores realizada na reprogramação das células da próstata, aumentando o risco de neoplasias na idade adulta (Aquino, 2024).

Nesse mesmo trabalho, foi constatado que resíduos de plásticos, podem reprogramar as células da próstata no decorrer do desenvolvimento fetal e neonatal, culminando no aumento de chance dos filhos expostos a desenvolver câncer de próstata na fase adulta ou ao envelhecer (Aquino, 2024).

A exposição aos microplásticos tem sido associada a dois mecanismos fisiopatológicos principais: inflamação crônica, reprogramação celular e estresse oxidativo, conforme apresentado por Wright & Kelly (2017). Esses processos biológicos são conhecidos por

desenvolver um papel crítico no desenvolvimento de diversas condições patológicas, incluindo o câncer.

A pesquisa mostrou que os microplásticos podem causar danos nas células e alterações no DNA, que são precursores do câncer (Yong et al., 2020). Esses danos podem ocorrer devido à abrasão física das partículas ou à liberação de aditivos químicos tóxicos presentes nos plásticos. Microplásticos podem atuar como vetores para outros poluentes químicos, como metais pesados e compostos orgânicos persistentes (Rochman et al., 2013). Esses poluentes podem se ligar à superfície dos microplásticos e ser transportados para dentro do corpo humano, aumentando o risco de câncer.

A capacidade dos microplásticos de carregar poluentes químicos é uma preocupação significativa. Esses poluentes podem ter efeitos carcinogênicos adicionais, aumentando o risco de desenvolvimento de câncer de próstata (Barboza et al., 2018). Embora a pesquisa atual forneça evidências importantes, também apresenta limitações. A pesquisa, foi baseada em modelos animais ou celulares, e a extrapolação desses resultados para humanos deve ser feita com cautela (Prata et al., 2020).

Há uma necessidade urgente de mais pesquisas para entender melhor a relação entre microplásticos e câncer de próstata. Estudos longitudinais em humanos e investigações sobre os mecanismos biológicos específicos são essenciais (Sung et al., 2020).

Os achados desta revisão apontam para medidas urgentes a serem realizadas nas políticas de saúde pública atuais. Como reduzir a exposição a microplásticos, regulamentar os produtos plásticos e melhorar as práticas de gestão de resíduos, são necessidades prioritárias para mitigar os riscos (Thompson et al., 2004). Com base nos resultados, recomenda-se a implementação de políticas públicas que visem reduzir a produção e o uso de plásticos, promover alternativas sustentáveis e aumentar a conscientização sobre os riscos associados aos microplásticos (Wright & Kelly, 2017).

CONCLUSÃO

Destarte, conclui-se que mais estudos e pesquisas adicionais precisam ser feitas, para investigar mais a fundo sobre a temática, com base nos mecanismos biológicos específicos dessa associação dos microplásticos (MIPs) e os efeitos a longo prazo da exposição humana, no desencadeamento do câncer de próstata (CP). Portanto, a pesquisa não respondeu de forma

clara que, direta ou indiretamente, os MIPs podem ser precursores do câncer de próstata em seres humanos, mas foram identificados vários contaminantes em diversas amostras biológicas humanas que podem desencadear o câncer de próstata.

REFERÊNCIAS

AQUIL, A. M. **Estudo produzido no IBB investiga a influência dos resíduos plásticos no desenvolvimento de câncer de próstata**. Disponível em : <https://www.ibb.unesp.br> . Acesso em: 20 conjuntos. 2024.

BARBOZA, L. G.A. et al. Microplastics in wild fish from North East Atlantic Ocean: A study through histology and μ -FTIR. **Environmental Pollution**, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337249378_Microplastics_in_wild_fish_from_North_East_Atlantic_Ocean_and_its_potential_for_causing_neurotoxic_effects_lipid_oxidative_damage_and_human_health_risks_associated_with_ingestion_exposure . Acesso em : 20 set. 2024 .

GALLOWAY, T. S. et al. Interações de detritos microplásticos em todo o ecossistema marinho. **Nature Ecology & Evolution**, 2017.

HERMABESSIERE, L.; DEHAUT, A.; PAUL-PONT, I.; LACROIX, C.; JEZEQUEL, R.; SOUDANT, P.; DUFLOS, G. Ocorrência e efeitos de aditivos plásticos em ambientes e organismos marinhos: uma revisão. **Chemosphere**, v. 182, p. 781-793, set. 2017. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.05.096. Epub 16 maio 2017. PMID: 28545000.

PRATA, J. C.; SILVA, A. L. P.; DA COSTA, J. P.; MOUNEYRAC, C.; ROCHA-SANTOS, T. Soluções e estratégias integradas para o controle e mitigação da poluição por plásticos e microplásticos. **Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública**, v. 16, n. 13, p. 2411, jul. 2019. doi: 10.3390/ijerph16132411. PMID: 31284627; PMCID: PMC6651478.

ROCHMAN, C. M. et al. Plástico ingerido transfere produtos químicos perigosos para peixes e induz estresse hepático. **Scientific Reports**, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Tomofumi-Kurobe/publication/258829011_Ingested_plastic_transfers_hazardous_chemicals_to_fish_and_induces_hepatic_stress/links/54d450e80cf2970e4e63099a/Ingested-plastic-transfers-hazardous-chemicals-to-fish-and-induces-hepatic-stress.pdf .

Português SUNG, H.; FERLAY, J.; SIEGEL, RL; LAVERSANNE, M.; SOERJOMATARAM, I.; JEMAL, A.; BRAY, F. Estatísticas globais do câncer 2020: estimativas GLOBOCAN de

incidência e mortalidade em todo o mundo para 36 tipos de câncer em 185 países. **CA Cancer Journal for Clinicians**, v. 71, n. 3, p. 209-249, maio 2021. doi: 10.3322/caac.21660. Epub 4 fev. 2021. PMID: 33538338.

LOVE, D. C.; NEFF, R. A. Microplásticos em frutos do mar e as implicações para a saúde humana. **Current Environmental Health Reports**, v. 5, n. 3, p. 375-386, set. 2018. doi: 10.1007/s40572-018-0206-z. PMID: 30116998; PMCID: PMC6132564.

THOMPSON, R. C. et al. Perdido no mar: onde está todo o plástico?. **Science**, v. 304, n. 5672, p. 838-838, 2004.

WRIGHT, S. L.; KELLY, F. J. Plástico e saúde humana: uma micro questão?. **Environmental Science & Technology**, v. 51, n. 12, p. 6634-6647, 2017.

WONG, J. K. H.; LEE, K. K.; TANG, K. H. D.; YAP, P. S. Microplásticos em ambientes de água doce e terrestres: prevalência, destinos, impactos e soluções sustentáveis. **Science of the Total Environment**, v. 719, p. 137512, 1 jun. 2020. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.137512.