Pesquisa Multidisciplinar em Saúde Edição VI

CAPÍTULO 6

O IMPACTO DA EXPOSIÇÃO AO BISFENOL A NA INFERTILIDADE MASCULINA DE HUMANOS: UMA ATUALIZAÇÃO DOS ÚLTIMOS 5 ANOS

ITALO LAFAYETTE SILVA[1]
BÁRBARA LUIZA D`ALESSANDRO ROCHA[1]
FERNANDA COSTA LARA[1]
FERNANDO DE LIMA MINARI[1]
GABRIELA FERRI ALMEIDA[1]
GABRIELA LUCIANE MARTINS[1]
GIOVANNA DE MELO COSTA[1]
SAMARA AMARAL FREITAS[1]
VICTOR MATEUS COSTA LARA[1]
MÔNICA DE CAMPOS PINHEIRO[2]
HELOISE RANUCCI LUCHIARI[2]

[1]Discente – Medicina da Universidade Nove de Julho Guarulhos
[2]Docente – Departamento de Medicina da Universidade Nove de Julho Guarulhos

Palavras-chave:
Bisfenol A; Infertilidade; Masculino.

doi 10.59290/978-65-6029-059-4.6

INTRODUÇÃO

O Bisfenol A (BPA) é um químico sintético amplamente utilizado na indústria, especialmente na fabricação de plásticos e revestimentos de latas de alimentos. Nos últimos anos, o BPA tem atraído uma atenção significativa devido ao seu status como o principal composto disruptor endócrino. Os disruptores endócrinos são substâncias exógenas que têm a capacidade de interferir nos sistemas hormonais dos organismos vivos, incluindo seres humanos.

No caso do BPA, sua ação como disruptor endócrino é particularmente relevante, pois ele interfere na sinalização de esteróides, um grupo importante de hormônios que desempenham um papel essencial em várias funções biológicas. O BPA pode exibir atividade antiandrogênica, o que significa que ele tem o potencial de bloquear os efeitos dos hormônios masculinos, como a testosterona (LI *et al*., 2021). Essa capacidade do BPA de interferir na sinalização dos hormônios esteróides é uma preocupação significativa para a saúde humana. Além disso, a fertilidade desempenha um papel fundamental na sociedade, sendo um fator crucial para o crescimento demográfico e o equilíbrio populacional (BORGHT *et al*., 2018). Desse modo, a importância da fertilidade transcende os limites da biologia humana e permeia todos os aspectos da sociedade. É um fator intrinsicamente ligado ao crescimento demográfico e ao equilíbrio populacional, desempenhando um papel central na determinação do destino de nações e comunidades em todo o mundo.

O crescimento demográfico de uma nação é impulsionado, em grande parte, pela capacidade de sua população de se reproduzir e gerar descendentes. A fertilidade é o alicerce sobre o qual as projeções demográficas são construídas, influenciando diretamente a quantidade de habitantes em uma determinada área geográfica. O declínio na taxa de fertilidade pode resultar em uma população envelhecida e uma menor taxa de crescimento, com implicações significativas para a economia, o sistema de saúde e a força de trabalho.

Portanto, a possível influência negativa do BPA na fertilidade masculina tem implicações importantes para o bem-estar da sociedade como um todo.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica para examinar se há uma correlação negativa entre a exposição ao BPA e a fertilidade masculina de humanos.

MÉTODO

Para conduzir esta revisão da literatura sobre o impacto do BPA na infertilidade masculina, foi realizada uma busca abrangente na base de dados PubMed, englobando publicações dos últimos 5 anos que continham as palavras-chave 'Bisfenol A, male e infertility'.

O objetivo era identificar e analisar pesquisas recentes e relevantes sobre o assunto.

Inicialmente, essa pesquisa resultou em um total de 61 artigos que se enquadraram nos critérios de busca.

No entanto, a qualidade e a relevância desses estudos precisavam ser rigorosamente avaliadas para garantir que apenas os mais pertinentes fossem incluídos na revisão.

Para este fim, foram estabelecidos critérios de exclusão pré-definidos. Os artigos que não se adequavam ao tema da pesquisa, que não abordavam a população-alvo, que analisavam outros fatores não relacionados ao BPA e infertilidade masculina, ou que não estavam disponíveis na íntegra ou em idioma acessível foram excluídos inicialmente.

Essa triagem inicial resultou na seleção de 9 artigos que pareciam ser os mais promissores para análise.

No entanto, a rigorosidade metodológica era um critério essencial para a inclusão final na revisão. Portanto, durante a análise mais aprofundada desses 9 artigos, aqueles que não forneceram informações cruciais sobre sua metodologia ou que não permitiram uma comparação adequada entre eles foram eliminados.

Dois artigos também foram excluídos por não atenderem aos critérios de comparação metodológica, resultando assim em um conjunto final de 4 artigos que foram incluídos nesta revisão.

Essa abordagem metodológica cuidadosa e criteriosa garante que a revisão da literatura seja baseada em pesquisas recentes, relevantes e de alta qualidade, fornecendo informações sólidas sobre a relação entre o BPA e a infertilidade masculina.

Essa revisão permitirá uma compreensão mais completa e informada dos desafios que o BPA representa para a saúde reprodutiva masculina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fertilidade masculina é um processo complexo que envolve uma série de mecanismos bioquímicos e fisiológicos para permitir a reprodução bem-sucedida. No entanto, nos últimos anos, tem havido uma crescente preocupação com a exposição a produtos químicos ambientais, como o BPA, e seu potencial impacto negativo na fertilidade masculina. Por isso, foi necessário ver os impactos que o BPA causa nos principais mecanismos que potencializam a fertilidade masculina.

Capacitação e reação acrossômica dos espermatozoides

Na capacitação e reação acrossômica dos espermatozoides, os resultados dos estudos revelaram achados significativos em relação à influência do BPA, destacando a complexidade dessa relação. A capacitação espermática é um processo fundamental que ocorre no trato reprodutivo feminino, permitindo que os espermatozoides adquiram a capacidade de fertilizar o óvulo. Durante esse processo, os espermatozoides passam por uma série de mudanças bioquímicas e físicas para adquirirem mobilidade e a capacidade de reconhecer e penetrar no óvulo.

Os resultados dos estudos indicaram que a exposição ao BPA teve um impacto variável nesse processo, dependendo da dose do composto (MÍNGUEZ-ALARCÓN *et al.*, 2018).

Análise da quantificação de proteínas e da morfologia dos espermatozoides

A análise da quantificação de proteínas e da morfologia dos espermatozoides revelou resultados intrigantes em relação à influência do BPA sobre esses parâmetros. Essa abordagem ofereceu uma perspectiva mais detalhada sobre como o BPA pode afetar a qualidade e as características dos espermatozoides, aspectos cruciais para a fertilidade masculina.

Os estudos conduzidos (MÍNGUEZ-ALARCÓN *et al.*, 2018) apontaram para uma influência negativa do BPA tanto na quantificação de proteínas quanto na morfologia dos espermatozoides. Isso sugere que a exposição a esse disruptor endócrino pode comprometer a composição proteica e a forma dos espermatozoides, fatores determinantes para sua função reprodutiva. Uma quantidade inadequada de proteínas ou anormalidades na morfologia dos espermatozoides podem impactar diretamente sua capacidade de nadar de forma eficaz e fertilizar o óvulo.

No entanto, um aspecto importante a ser destacado é que os resultados obtidos não foram conclusivos o suficiente para determinar uma

origem específica da exposição ambiental ao BPA.

Isso significa que, embora tenha sido identificada uma relação entre a exposição ao BPA e os efeitos negativos nas proteínas e morfologia dos espermatozoides, a fonte precisa dessa exposição não foi estabelecida de maneira definitiva.

Motilidade espermática e a integridade do DNA espermático

Um dos aspectos cruciais investigados nos estudos sobre a influência do BPA na fertilidade masculina foi a motilidade espermática e a integridade do DNA espermático. Esses são fatores determinantes na capacidade dos espermatozoides de nadar de forma eficaz e de manter sua capacidade de fertilização. Os resultados desses estudos revelaram que, após a exposição ao BPA, houve uma significativa diminuição da motilidade dos espermatozoides e um aumento no dano ao DNA espermático. No entanto, é importante abordar essa questão com cautela, uma vez que a relação entre o BPA e esses efeitos não pode ser atribuída diretamente ao BPA, sem levar em consideração as predisposições genéticas da população estudada (MÍNGUEZ-ALARCÓN *et al.*, 2018; LI *et al.*, 2021; KIWITT-CÁRDENAS *et al.*, 2021; OMRAN *et al.*, 2018).

CONCLUSÃO

Os resultados desses estudos destacaram a complexidade das interações entre o BPA e a saúde reprodutiva masculina, apresentando um cenário de descobertas mistas. Primeiramente, foi observado um efeito negativo da exposição ao BPA na capacitação e reação acrossômica dos espermatozoides, processos essenciais para a fertilização bem-sucedida. Isso sugere que o BPA pode, de fato, interferir na função reprodutiva masculina, comprometendo a capacidade dos espermatozoides de adquirir a capacidade de fertilização. Essas descobertas são particularmente alarmantes, considerando o papel fundamental desses processos na reprodução humana.

No entanto, é crucial destacar que, em meio a essas observações, houve apontamentos científicos que levantaram dúvidas sobre a atribuição direta dos efeitos adversos perante a fertilidade masculina à exposição ao BPA. Esses argumentos enfatizaram a necessidade de considerar outros fatores que podem influenciar a fertilidade masculina, como predisposições genéticas individuais, estilo de vida e outros agentes ambientais.

Portanto, embora tenham sido identificadas algumas evidências de associação entre o BPA e a fertilidade masculina, essa relação não pôde ser conclusivamente confirmada devido à complexidade do sistema reprodutivo humano e à variabilidade individual. Os efeitos negativos constatados podem ser influenciados por uma série de fatores além da exposição ao BPA.

Diante dessa complexidade, é evidente que mais pesquisas são necessárias para obter resultados mais robustos e conclusivos. Estudos futuros devem adotar abordagens mais abrangentes, levando em consideração uma ampla gama de fatores que podem afetar a fertilidade masculina. Além disso, investigações adicionais são necessárias para entender os mecanismos subjacentes aos efeitos do BPA e identificar marcadores genéticos ou outros indicadores que possam ajudar a prever a suscetibilidade individual aos efeitos desse composto químico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGÁFICAS

BORGHT, M.V. *et al.* Fertility and infertility: Definition and epidemiology. Clinical Biochemistry, v. 62, p. 2-10, 2018. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2018.03.012.

KIWITT-CÁRDENAS, J. *et al.* Associations between urinary concentrations of bisphenol A and sperm DNA fragmentation in young men. Environmental Research, v. 99, 111289, 2021. doi: 10.1016/j.envres.2021.111289.

LI, N. *et al.* Physiologically detectable bisphenol A impairs human sperm functions by reducing protein-tyrosine phosphorylation. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 221, 112418, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112418.

MÍNGUEZ-ALARCÓN, L. *et al.* Secular trends in semen parameters among men attending a fertility center between 2000 and 2017: Identifying potential predictors. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 121, part. 2, p. 1297-1303, 2018. doi: 10.1016/j.envint.2018.10.052.

OMRAN, G.A. *et al.* Potential hazards of bisphenol A exposure to semen quality and sperm DNA integrity among infertile men. Reproductive Toxicology, v. 81, p. 185-195, 2018. doi: 10.1016/j.reprotox.2018.08.010.