Estudo Da Influência Dos Fatores Ambientais Nas Doenças Autoimunes

Autor(res)

Francis Fregonesi Brinholi
Jade Cecília Martiniano

Categoria do Trabalho

TCC

Instituição

UNOPAR / ANHANGUERA - PIZA

Introdução

As doenças autoimunes têm se tornado um foco crescente de atenção em saúde pública, especialmente diante das transformações ambientais que caracterizam o mundo contemporâneo. Vivencia-se um período de intensas alterações ecológicas, marcado pela poluição, mudanças climáticas e desastres ambientais, os quais vêm interagindo de forma complexa com a biologia humana (LIU, 2017).
Estudos recentes indicam que a exposição a certos poluentes e estressores ambientais pode desencadear respostas autoimunes em indivíduos geneticamente predispostos, contribuindo para o surgimento ou agravamento de condições como lúpus eritematoso sistêmico, esclerose múltipla e artrite reumatoide (MILLER, 2020). Além disso, alterações no microbioma intestinal, induzidas por contaminantes ambientais, podem comprometer a resposta imunológica, favorecendo processos autoimunes (SMITH, 2019).
Diante desse cenário, este estudo busca compreender como fatores ambientais têm influenciado o aumento da incidência e da gravidade das doenças autoimunes. A relevância da pesquisa reside na necessidade de gerar conhecimento capaz de subsidiar estratégias de prevenção, tratamento e mitigação dos riscos ambientais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o fortalecimento das políticas públicas em saúde.
Assim, o problema de pesquisa foi formulado da seguinte forma: como os fatores ambientais têm influenciado o aumento da incidência e severidade das doenças autoimunes, e quais intervenções podem ser desenvolvidas para mitigar esses efeitos?
O objetivo geral é compreender o impacto dos fatores ambientais no surgimento e progressão das doenças autoimunes. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos específicos: analisar os principais fatores ambientais envolvidos; estudar o impacto da alimentação e do estilo de vida na progressão dessas doenças; e identificar estratégias de prevenção baseadas no controle de fatores ambientais.

Objetivo

O Objetivo geral do trabalho é compreender como os fatores ambientais que influenciam o surgimento e a progressão das doenças autoimunes. E para alcançar os objetivo geral foram realizados objetivos específicos: analisar os principais fatores ambientais relacionados ao desenvolvimento de doenças autoimunes, estudar o impacto da alimentação e do estilo de vida na progressão das doenças autoimunes e estratégias de prevenção baseadas no controle de fatores ambientais.

Material e Métodos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, com o objetivo de analisar a influência de fatores ambientais no desenvolvimento de doenças autoimunes. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura científica utilizando artigos publicados nos últimos sete anos, de 2017 a 2023. O estudo concentrou-se na seleção de artigos que investigam a relação entre poluição ambiental, alterações no microbioma, mudanças climáticas e exposição a substâncias químicas, em sua correlação com o aumento da prevalência de doenças autoimunes.

Os critérios de inclusão dos artigos foram: publicações que abordam especificamente a interação entre fatores ambientais e o desenvolvimento ou agravamento de doenças autoimunes; artigos indexados em bases de dados reconhecidas; textos completos disponíveis em português e inglês; e artigos publicados em periódicos revisados por pares. Os critérios de exclusão envolveram: publicações com mais de cinco anos, estudos com foco exclusivo em fatores genéticos sem considerar o ambiente, e artigos que não apresentaram acesso ao texto completo.

A busca foi realizada em bases de dados científicas como SciELO, Google Acadêmico, PubMed e ScienceDirect, utilizando as seguintes palavras-chave: fatores ambientais, doenças autoimunes, poluição e autoimunidade, microbioma e autoimunidade, mudanças climáticas e saúde autoimune.

Resultados e Discussão

Diversos fatores ambientais têm sido associados ao desencadeamento e à progressão de doenças autoimunes. Segundo Shoenfeld et al. (2018), certos elementos presentes no ambiente podem interferir diretamente na regulação do sistema imunológico, comprometendo a autotolerância — mecanismo essencial para que o organismo reconheça seus próprios tecidos sem atacá-los. A partir dessa perspectiva, compreende-se que elementos como poluentes atmosféricos, adjuvantes vacinais, infecções virais e compostos químicos industriais atuam como gatilhos capazes de romper o equilíbrio imunológico em indivíduos geneticamente predispostos.

A predisposição genética, embora necessária, não é suficiente para explicar o aumento expressivo da incidência de doenças autoimunes nas últimas décadas. Conforme aponta Miller (2020), o ambiente pode funcionar como um elemento desencadeador ou agravante em doenças como lúpus eritematoso sistêmico (LES), artrite reumatoide (AR) e esclerose múltipla (EM). Nesse contexto, a poluição atmosférica desponta como um dos fatores mais estudados.

Pesquisas indicam que a exposição prolongada a poluentes como dióxido de enxofre (SO) e material particulado (PM2.5) pode aumentar a inflamação sistêmica e ativar células imunes (LIU et al., 2017). Essas partículas, ao penetrarem profundamente nos pulmões, entram na circulação e promovem estresse oxidativo, ativação de macrófagos e liberação de citocinas pró-inflamatórias. Em uma análise epidemiológica, Ferreira et al. (2019) demonstraram que regiões com altos índices de poluição apresentam maior prevalência de doenças autoimunes, como esclerose múltipla e tireoidite autoimune, evidenciando uma correlação direta entre poluentes e disfunção imune.

Além da poluição, agentes infecciosos também desempenham papel relevante. A teoria do mimetismo molecular sugere que a semelhança entre proteínas virais e proteínas do corpo humano pode levar à ativação equivocada do sistema imune, gerando autoimunidade (WITEK et al., 2021). Patógenos como o vírus Epstein-Barr (EBV) e o citomegalovírus (CMV) estão entre os mais estudados nesse contexto. O EBV é capaz de induzir a expressão de proteínas que mimetizam antígenos próprios, e o CMV, por sua vez, está relacionado à ativação persistente do sistema imune, criando um estado inflamatório crônico (LIMA et al., 2020).

De acordo com Oliveira et al. (2022), indivíduos que passaram por infecções recorrentes apresentam maior risco de desenvolver doenças autoimunes. A repetida ativação do sistema imunológico por episódios infecciosos favorece a perda de mecanismos regulatórios, como os linfócitos T reguladores (Tregs), essenciais para a

manutenção da tolerância imunológica. Esses achados reforçam a hipótese de que tanto infecções quanto substâncias tóxicas do ambiente podem alterar profundamente o funcionamento das células do sistema imune.

Outro aspecto de destaque envolve a exposição a substâncias químicas ambientais, como metais pesados, pesticidas e solventes industriais. Esses agentes são capazes de promover alterações imunológicas por mecanismos como estresse oxidativo, ativação inflamatória e modulação epigenética (NUNES et al., 2018). Estudos de Rodrigues et al. (2023) apontam que trabalhadores expostos a solventes orgânicos, como benzeno e tolueno, apresentam maior risco de desenvolver esclerodermia e artrite reumatoide. A exposição ocupacional a essas substâncias, quando constante, contribui para alterações na resposta imune, especialmente em indivíduos com suscetibilidade genética.

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de políticas ambientais e laborais mais rígidas, voltadas à redução da exposição populacional e ocupacional a agentes imunotóxicos. A adoção de medidas preventivas, como o uso de equipamentos de proteção e o controle da qualidade do ar, é fundamental para minimizar os riscos associados ao desenvolvimento de doenças autoimunes.

O estilo de vida moderno também exerce influência significativa sobre a saúde imunológica. Dietas ricas em gorduras saturadas, açúcares refinados e alimentos ultraprocessados são associadas à disbiose intestinal e ao aumento de processos inflamatórios, fatores que favorecem o surgimento de doenças autoimunes (SMITH et al., 2019). A microbiota intestinal, responsável por modular parte da resposta imune, é sensível à qualidade da dieta. Quando em desequilíbrio, pode contribuir para a perda da tolerância imunológica e para a ativação de respostas autoagressivas.

Estudos conduzidos por Costa et al. (2021) mostraram que indivíduos com hábitos alimentares saudáveis — ricos em fibras, frutas, vegetais e antioxidantes — apresentam menor incidência de doenças autoimunes. A ingestão adequada de micronutrientes favorece a produção de ácidos graxos de cadeia curta no intestino, que exercem ação anti-inflamatória e estimulam a diferenciação de linfócitos reguladores. Assim, a alimentação equilibrada atua como fator protetivo no contexto da imunidade.

Além da alimentação, o sedentarismo e a obesidade estão entre os principais agravantes da inflamação sistêmica. O tecido adiposo visceral secreta citocinas inflamatórias, como TNF- e IL-6, que contribuem para o ambiente inflamatório crônico e disfunções imunes (GONÇALVES; ALMEIDA, 2022). A obesidade, portanto, não apenas agrava doenças autoimunes já instaladas, como também pode atuar como fator de risco para sua instalação inicial.

Outro fator ambiental importante é a deficiência de vitamina D, geralmente associada à baixa exposição à luz solar. A vitamina D possui potente ação imunomoduladora, regulando a atividade de células T e promovendo a tolerância imunológica (HOLICK, 2017). Níveis insuficientes dessa vitamina estão relacionados a maior risco de esclerose múltipla, diabetes tipo 1 e artrite reumatoide. Estudos de Silva et al. (2020) demonstraram que indivíduos com níveis adequados de vitamina D têm menor probabilidade de desenvolver essas enfermidades, reforçando a importância da exposição solar adequada e da suplementação quando necessária.

Conclusão

As doenças autoimunes, por sua natureza multifatorial e complexa, têm despertado crescente interesse científico, especialmente quanto à influência dos fatores ambientais em sua etiologia e progressão. Em um cenário de intensas transformações ambientais e aumento de condições imunomediadas, torna-se essencial compreender como agentes externos — como poluentes, infecções, dieta inadequada e exposição solar insuficiente — interagem com a biologia humana, contribuindo para o rompimento da autotolerância imunológica.

A relevância do tema abordado neste estudo se justifica pela sua forte conexão com a saúde pública, dada a

crescente prevalência de doenças autoimunes e seu impacto na qualidade de vida e nos sistemas de saúde. Compreender os fatores ambientais envolvidos não apenas amplia o conhecimento científico, mas também subsidia estratégias de prevenção e intervenção que podem reduzir a incidência e o agravamento dessas condições.

Referências

COSTA, A. P. et al. Impacto da dieta na modulação do sistema imunológico e no desenvolvimento de doenças autoimunes. Journal of Nutritional Immunology, v. 18, n. 4, p. 210-225, 2021.

FERREIRA, J. P.; LIMA, T. S.; MORAES, C. A. Poluição do ar e doenças autoimunes: uma análise epidemiológica. Brazilian Journal of Health Research, v. 7, n. 4, p. 220-235, 2019.

GONÇALVES, R. S.; ALMEIDA, P. M. Obesidade, inflamação sistêmica e autoimunidade: uma revisão crítica. Autoimmune Reviews, v. 21, n. 5, p. 560-578, 2022.

HOLICK, M. F. Vitamin D deficiency as a risk factor for autoimmune diseases. The American Journal of Clinical Nutrition, v. 106, n. 2, p. 252-260, 2017.

LIU, X. et al. Air pollution and autoimmune diseases: epidemiological and experimental evidence. Environmental Research, v. 156, p. 21-30, 2017.

LIMA, C. R.; OLIVEIRA, F. P.; SOUZA, M. B. Viral infections as triggers for autoimmune diseases: a comprehensive review. Journal of Autoimmunity, v. 115, p. 102-113, 2020.

MILLER, F. W. Environmental agents and autoimmune diseases: mechanisms and evidence. Nature Reviews Immunology, v. 20, n. 4, p. 234-248, 2020.

NUNES, M. S. et al. Chemical exposure and immune system dysregulation: implications for autoimmune diseases. Toxicology Letters, v. 295, p. 55-68, 2018.

OLIVEIRA, L. H. et al. Viral infections and the risk of autoimmune diseases: an epidemiological study. Clinical and Experimental Immunology, v. 199, n. 3, p. 345-360, 2022.

RODRIGUES, T. P. et al. Occupational exposure to toxic agents and autoimmune diseases: a systematic review. Environmental Health Perspectives, v. 131, n. 2, p. 150-168, 2023.

SHOENFELD, Y.; ISENBERG, D. A.; RAM, M. The role of environmental factors in autoimmune diseases. Autoimmunity Reviews, v. 17, n. 4, p. 395-407, 2018.

SMITH, J. A.; BROWN, K. C. Diet and the microbiota: implications for autoimmune diseases. Annual Review of Immunology, v. 37, p. 127-146, 2019.

WITEK, M. et al. Molecular mimicry and autoimmune diseases: an updated perspective. Current Opinion in

Immunology, v. 72, p. 25-33, 2021.