O TABACO E OS EFEITOS SOBRE O SISTEMA IMUNOLÓGIGO: UMA REVISÃO DAS ALTERAÇÕES E CONSEQUÊNCIAS DAS REPOSTAS IMUNES

TOBACCO AND ITS EFFECTS ON THE IMMUNE SYSTEM: A REVIEW OF IMMUNE RESPONSE CHANGES AND CONSEQUENCES

Lais Arnold de Sousa, Rafaela Fernandes Costa Martins, Eduarda Maria de Jesus Paula, Maysa Almeida de Paula, Fabiana Henriques Machado de Melo

Universidade Santa Cecília, Curso de Biomedicina
E-mail para contato: arnoldlaissouza@gmail.com

RESUMO – O tabagismo está associado ao desenvolvimento de diversas doenças, incluindo infecções, doenças crônicas e autoimunes, muitas delas causadas por alterações no sistema imunológico, trazendo sérias consequências para quem fuma. Este artigo tem como objetivo analisar o impacto do cigarro no sistema imunológico humano, incluindo, as alterações em células imunes e o desenvolvimento de condições graves, como a doença pulmonar obstrutiva crônica. A metodologia utilizada foi uma revisão da literatura científica, confirmando a correlação entre o tabagismo e o comprometimento do sistema imunológico, ressaltando a necessidade de estratégias preventivas.

Palavras-chave: Tabagismo; Sistema Imunológico; cigarro; resposta imunológica; infecções.

ABSTRACT – Smoking is associated with the development of various diseases, including infections, chronic diseases, and autoimmune disorders, many of which are caused by alterations in the immune system, leading to serious consequences for smokers. This article aims to analyze the impact of smoking on the human immune system, such as alterations in immune cells and the development of severe conditions like chronic obstructive pulmonary disease. The methodology used was a review of the scientific literature, confirming the correlation between smoking and the impairment of the immune system, emphasizing the need for preventive strategies.

Keywords: Smoking; Immune System; cigarette; immune response; infections.

Tipo do trabalho: (X) Iniciação científica ( ) Iniciação tecnológica ( ) Extensão

1 INTRODUÇÃO

O cigarro continua sendo um dos produtos mais consumidos globalmente e permanece como uma das principais causas evitáveis de doenças e mortes, tanto em países desenvolvidos quanto em subdesenvolvidos. Segundo dados mais recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS), o tabagismo é responsável por mais de oito milhões de mortes anuais, sendo que mais de sete milhões são decorrentes do uso direto do tabaco. O cigarro contém cerca de 7000 substâncias químicas, incluindo substâncias tóxicas e cancerígenas, como nicotina, monóxido de carbono, amônia, acroleína, acetona, benzopireno, entre outras. Consequentemente, o tabagismo está associado ao aumento significativo do desenvolvimento de diversas desordens, como doenças cardíacas, câncer, enfisema e infecções bacterianas.

O tabaco representa um risco significativo ao sistema imunológico. Diversos estudos têm destacado que o tabagismo contribui para a inflamação crônica e no desenvolvimento da autoimunidade, alterando uma ampla gama de funções imunológicas. Como resultado, a promoção de doenças que estão relacionadas ao tabagismo também tem a influência da alteração da atividade do sistema imunológico.

O sistema imunológico é responsável por fornecer imunidade ao indivíduo, ou seja, é a capacidade de um organismo de eliminar moléculas que considera estranhas e é dividido em imunidade inata e a imunidade adaptativa . A imunidade inata é a primeira linha de defesa e age rapidamente, envolvendo células como macrófagos, células dendríticas, neutrófilos, entre outras. Já a imunidade adaptativa é mais específica e envolve linfócitos B e T. A imunidade adquirida celular é mediada pelos linfócitos T CD8+ citotóxicos e pelas células T CD4+ auxiliares, enquanto os linfócitos B, responsáveis pela imunidade adaptativa humoral, têm como principal função a secreção de anticorpos *[1]*.

O objetivo deste artigo é destacar as principais alterações que o tabaco pode causar no sistema imunológico de fumantes, as quais estão relacionadas a disfunção dos linfócitos B e T, macrófagos, células de Langerhans e outros componentes do sistema imune. A importância do tema se justifica pelo fato de que muitos dos efeitos nocivos causados pelo ato de fumar podem causar diversos problemas à sociedade fumante.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a pesquisa deste trabalho baseou-se em uma revisão da literatura, incluindo artigos acadêmicos, livros e revistas encontrados em bases de dados eletrônicas, como a National Library of Medicine (PubMed) e a Scientific Electronic Library

Online (SciELO), além de livros disponíveis na Biblioteca da Saúde da Universidade Santa Cecília. Foram realizadas pesquisas a partir de combinações de palavras-chave, como 'smoking and the immune system', 'effects of cigarettes on immunity', e 'smoking and autoimmune diseases', considerando tanto artigos em português quanto em inglês, publicados no período de 2000 a 2023. Como critério de seleção, foram priorizados artigos que abordavam o tema de forma clara e direta, alinhando-se aos objetivos do estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Impactos do Tabagismo no Sistema Imunológico

A fumaça do tabaco exerce influência significativa nas doenças agudas do trato respiratório e em doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC), aumentando o número de macrófagos alveolares e células T CD8+. Quando em contato com agentes irritantes presentes na fumaça do cigarro, os macrófagos alveolares aumentam a produção e a liberação extracelular de enzimas lisossomais *[2]*. Embora essas enzimas sejam essenciais para a degradação intracelular de patógenos, a sua liberação no meio extracelular pode danificar o tecido conjuntivo e as células parenquimatosas do pulmão, contribuindo para a patogênese da DPOC *[2]*. O processo inflamatório também leva à liberação da quimiocina pró-inflamatória IL-8 e do leucotrieno B, que atraem neutrófilos para a área afetada. Estes neutrófilos, junto com os macrófagos e células T CD8+ *[3]* secretam proteases como a elastase, causando lesões no tecido conjuntivo e nas células parenquimatosas do pulmão, o que pode contribuir para a DPOC, bem como para a bronquite crônica e o enfisema. Esse processo reduz a elasticidade pulmonar, dificulta o fluxo aéreo, provoca a retenção de ar e leva a rupturas dos septos alveolares.

3.2 Alterações em Células T Regulatórias e Imunoglobulinas

Alguns estudos demonstraram disfunção dos linfócitos T regulatórios (Tregs) em pacientes com DPOC ou fumantes, resultando em um desequilíbrio na função imunológica. A exposição à fumaça do tabaco está associada ao aumento da prevalência de células Treg CD4+ e CD25+, que, paradoxalmente, prejudica sua capacidade imunossupressora e contribui para um estado inflamatório crônico, agravando as infecções respiratórias *[4]*.

Além disso, estudos indicam que a exposição prolongada ao tabagismo pode alterar a produção de anticorpos. Em estudos com animais, observou-se que a ativação de linfócitos B *naive* e a produção de IgA, IgG e IgM foi significativamente reduzida após a exposição à fumaça do cigarro. Além disso, alguns estudos também sugerem diminuição da avidez da IgG *[4],* o que compromete a eficácia das respostas imunes. Embora haja uma diminuição na

produção de IgG, a exposição ao tabagismo pode levar a uma alteração no perfil das células B, resultando em uma maior prevalência de células B de memória nos pulmões. Indicando que, apesar da quantidade de anticorpos circulantes estar reduzida, há uma tentativa de compensação local no tecido pulmonar, o que pode estar associado a processos inflamatórios e autoimunes. Em alguns fumantes, também é possível observar níveis aumentados de autoanticorpos, como fatores reumatoides e antinucleares. A produção de IL-4 induzida pelo tabagismo contribui para a diferenciação de linfócitos T CD4+ em Th2, estimulando a produção de IgE pelos plasmócitos, os quais estão associados ao desenvolvimento de asma e à sensibilização a alérgenos. Por outro lado, a resposta Th1 é reduzida, o que pode comprometer a capacidade do organismo de lidar com infecções e inflamações *[5]*.

3.3 Efeitos do Tabagismo nas Células Dendríticas e de Langerhans

A fumaça do cigarro aumenta a produção de células dendríticas, as principais células apresentados de antígenos, pela medula óssea, o que promove o tráfego e a resposta dessas células nas vias aéreas, facilitando a inflamação alérgica. Assim, o ato de fumar leva à inflamação das vias aéreas devido ao aumento das células dendríticas e também afeta negativamente a maturação dessas células *[4]*.

Alguns estudos sugerem que componentes presentes na fumaça do cigarro também aumentam o número de células de Langerhans nos pulmões, os quais desempenham a função de apresentação de antígenos. A fumaça do cigarro estimula a liberação de peptídeos *bombesina-like*, que induzem os macrófagos alveolares a produzirem citocinas, recrutando células de Langerhans e estimulando os linfócitos T *[3],* agravando o processo inflamatório.

4 CONCLUSÃO

A exposição prolongada à fumaça do cigarro leva a alterações significativas no sistema imunológico e em suas respostas, aumentando a probabilidade do desenvolvimento de infecções, doenças crônicas, como a DPOC, doenças autoimunes e câncer; contribuindo para maiores índices de morbidade e mortalidade. Neste artigo, foram citadas apenas algumas das alterações que as substâncias químicas presentes no cigarro podem causar no sistema imunológico e como estas alterações estão relacionadas a doenças comumente observadas na sociedade. A compreensão dos mecanismos fisiopatológicos do tabagismo é fundamental para entender melhor suas consequências no sistema imunológico. Profissionais de saúde devem estar atentos aos impactos do tabagismo no sistema imune e proporcionar orientações adequadas e intervenções aos pacientes, alertando os usuários de cigarro sobre as consequências

do seu uso. Por fim, gostaria de agradecer à professora Fabiana Henriques Machado de Melo por toda a paciência e dedicação durante a orientação deste artigo. Sua ajuda com as correções, explicações e orientações fez toda a diferença para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também à Universidade Santa Cecília por disponibilizar a estrutura necessária para a pesquisa, como o acesso à biblioteca que foi essencial para a pesquisa e outros recursos. Pretendo continuar investigando os impactos do cigarro no corpo humano para que mais pessoas possam entender melhor os danos causados pelo tabagismo. Com isso, espero que esse conhecimento contribua para a redução do consumo e, assim, ajude na promoção de saúde e bem-estar.

5 REFERÊNCIAS

1. Granato LM, Galdeano DM. Microbiologia, parasitologia e imunologia [livro eletrônico]. 2020.
2. Sopori M. Effects of cigarette smoke on the immune system. Nat Rev Immunol. 2002 May;2(5):372-7. doi: 10.1038/nri803. PMID: 12033743.Giusti AL. Interferência do tabaco no sistema imunitário – estado atual e perspectivas – revisão da literatura.
3. Carvalho CRR. Fisiopatologia respiratória. In: Série Fisiopatologia Clínica. São Paulo: Atheneu; 2005. p. 261-275.
4. Cons. Saúde [Internet]. 2008 Apr 7 [cited 2024 Aug 24];6(1):155-64. Qiu F, Liang CL, Liu H, Zeng YQ, Hou S, Huang S, Lai X, Dai Z. Impacts of cigarette smoking on immune responsiveness: Up and down or upside down? Oncotarget. 2017 Jan 3;8(1):268-284. doi: 10.18632/oncotarget.13613. PMID: 27902485; PMCID: PMC5352117.
5. Brandsma CA, Hylkema MN, Geerlings M, van Geffen WH, Postma DS, Timens W, Kerstjens HA. Increased levels of (class switched) memory B cells in peripheral blood of current smokers. Respir Res. 2009 Nov 12;10(1):108. doi: 10.1186/1465-9921-10-108. PMID: 19909533; PMCID: PMC2779187.