



IMUNOGLOBULINA D: EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS – UMA REVISÃO

Ana Rubia Simão Morgan ¹, Vanessa de Camargo dos Santos ², Juliane Nadal Dias Swiech ³

¹Acadêmica do Curso de Biomedicina, Ponta Grossa-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. PIBIC/ICETI-UniCesumar. anarubia.morgan@gmail.com

²Acadêmica do Curso de Biomedicina, Ponta Grossa-PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR-. PIBIC/ICETI-UniCesumar, vanessacamargo3105@gmail.com

³Docente do Curso de Biomedicina, Ponta Grossa-PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR-. PIBIC/ICETI-UniCesumar, Juliane.swiech@unicesumar.edu.br

RESUMO

As imunoglobulinas (Ig) são glicoproteínas produzidas por linfócitos B, fundamentais para o reconhecimento e a neutralização de antígenos. Dentre as cinco classes de imunoglobulinas (IgA, IgD, IgE, IgG e IgM), a imunoglobulina D (IgD) permanece como uma das menos compreendidas. Estudos recentes, no entanto, têm revelado sua importância na resposta imune adaptativa e na homeostase de mucosas. Esta revisão tem como objetivo reunir e analisar evidências científicas publicadas entre 2015 e 2025 sobre a função e perspectivas atuais da IgD, utilizando o portal PubMed como base de dados. Os artigos foram selecionados com base em critérios pré definidos e os dados extraídos foram organizados em uma tabela comparativa, a seleção foi realizada por meio dos descritores “immunoglobulin D”, “IgD function”, “IgD B cells”, “IgD immunity” e “IgD and disease”. Foram incluídos estudos que abordam, direta ou indiretamente, a função biológica da IgD e excluídos artigos duplicados, indisponíveis em texto completo, pagos ou que não estejam relacionados ao papel funcional da IgD. O estudo está em andamento, sendo que a etapa de seleção de artigos já foi realizada e 27 artigos serão utilizados na composição do artigo. Espera-se, com o artigo, contribuir para o entendimento dos mecanismos de ação da IgD, suas implicações imunológicas e potenciais aplicações clínicas. O estudo também busca destacar lacunas existentes na literatura, incentivando investigações futuras sobre esse anticorpo pouco explorado.

PALAVRAS-CHAVE: Anticorpo; Imunologia; Interleucinas; Relações antígeno-anticorpo.

1 INTRODUÇÃO

Anticorpos ou Imunoglobulinas (Ig), são glicoproteínas produzidas por linfócitos B que se ligam especificamente a antígenos, neutralizando patógenos ou facilitando sua eliminação por outras células imunes. Em humanos, há cinco classes (IgA, IgD, IgE, IgG e IgM), que diferem em estrutura, localização e função. Suas principais ações incluem: neutralização de toxinas, opsonização (facilitando a fagocitose), ativação do complemento e indução de citotoxicidade, ampliando a resposta imune (GARCIA, 2022).

A imunoglobulina D (IgD) é historicamente menos compreendida do que outras classes de anticorpos, pesquisas recentes revelam sua presença evolutiva desde peixes cartilaginosos, sugerindo um papel funcional relevante na resposta imune adaptativa. Em humanos e roedores, a maioria das células B maduras *antígeno-* expressa IgD e IgM simultaneamente por alternativo de ácido ribonucleico (RNA), porém existe um subgrupo especializado, localizado na mucosa nasofaríngea, que produz apenas IgD por meio de uma forma atípica de recombinação. Linfócitos B, evoluem para plasmócitos secretores de IgD, que pode ser encontrada em secreções e ligada à superfície de células mieloides inatas (GUTZEIT et al., 2018). As células que expressam IgD, mas não IgM, não se limitam à mucosa aerodigestiva também, mas migram para a corrente sanguínea e se distribuem por outros tecidos. Essas células alcançam locais como o ouvido médio, além das glândulas lacrimais, salivares e mamárias. Em camundongos, estímulos da microbiota induzem a recombinação de classe de IgM para IgD em tecidos linfoides do nariz e nos linfonodos mesentéricos. Dessa forma, será esse processo que gera plasmoblastos e plasmócitos que secretam o IgD de forma especializada (CHEN et al, 2020).



Um aspecto ainda pouco compreendido é o modo como a IgD de superfície consegue ativar linfócitos B ao mesmo tempo em que reduz a anergia induzida por IgM. Essa regulação pode estar envolvida com a competição entre os receptores de IgD e IgM por regiões específicas da membrana plasmática, correceptores dependentes do citoesqueleto ou proteínas de sinalização intracelular. Além disso, diferenças estruturais próprias entre os dois receptores podem contribuir para esse efeito distinto (MAITY et al, 2015).

Embora o transporte da IgD para o lúmen mucoso ainda não esteja totalmente elucidado, acredita-se que envolva receptores como CD71 e galectinas. A IgD apresenta propriedades únicas, como não possuir receptor Fc γ e ter alta mutação em humanos, permitindo que reconheça epítopos específicos de patógenos. Além disso, ativa basófilos e mastócitos por meio de galectina-9 e CD44, promovendo respostas antimicrobianas e pró-inflamatórias, e pode atuar na regulação de alergias ao inibir a degranulação induzida por IgE (CHEN et. al, 2020).

Diante das descobertas recentes, a IgD revela-se uma imunoglobulina funcionalmente ativa, incluindo diferentes papéis importantes na imunidade de mucosas, na interação com células do sistema imune inato e na resposta a patógenos. Assim, esta revisão visa reunir e discutir as evidências atuais sobre a ação e a função do anticorpo IgD, destacando seu papel emergente na imunidade humana.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica da literatura com abordagem descritiva e analítica com o intuito de reunir e interpretar as evidências científicas disponíveis sobre a função da imunoglobulina D (IgD). A busca por artigos científicos foi realizada na base de dados do PubMed. Considerando publicações entre os anos de 2015 a 2025, sem restrições de idiomas.

Foram empregados os descritores “immunoglobulin D”, “IgD function”, “IgD B cells”, “IgD immunity” e “IgD and disease”. Os artigos escolhidos tiveram como base a leitura dos títulos e resumos, sendo incluídos aqueles que abordaram, direta ou indiretamente, a função biológica da imunoglobulina D (IgD). Publicações sem aderência ao objetivo proposto, identificadas na análise do resumo, foram excluídas, como estudos focados exclusivamente em doenças específicas sem relação com o papel funcional da IgD, artigos duplicados, indisponíveis em texto completo ou não gratuitos.

Como parte da análise dos dados, foi elaborado um fluxograma com os artigos encontrados. Essa organização visa facilitar a visualização e comparação dos dados disponíveis. Além disso, será elaborada uma tabela de síntese contendo as principais informações extraídas dos estudos selecionados, incluindo autor e ano, tipo de estudo, modelo experimental (humano ou animal), principais achados relacionados à função da IgD e suas implicações clínicas ou imunológicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente revisão tem como objetivo reunir e analisar as principais evidências científicas sobre a função e ação da imunoglobulina D (IgD), especialmente em relação à imunidade de mucosas e sua interação com diferentes células do sistema imunológico.

Ao todo, foram identificados 5.398 artigos na base de dados PUBMED Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 27 artigos foram considerados elegíveis para a análise final.

O processo de seleção está representado no fluxograma (figura 1), que detalha a triagem por descritor. Dos 179 artigos encontrados com o descritor *Immunoglobulin D; IgD*



Function, 8 foram incluídos após exclusão de 171 por não atenderem aos critérios. O descritor *IgD and Mechanism of Action* gerou 64 artigos, dos quais 9 foram mantidos. Já o descritor *IgD and Action* retornou 9 artigos, sendo apenas 1 incluído. A busca com *Antibody D and Action* resultou em 310 artigos, com apenas 1 artigo incluído, porém repetido. O descritor mais abrangente, *Antibody D and Mechanism of Action*, apresentou 4.291 artigos, todos excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Por fim, com o descritor *IgD, B Cells*, foram encontrados 545 artigos, dos quais 9 foram selecionados, sendo 1 repetido.

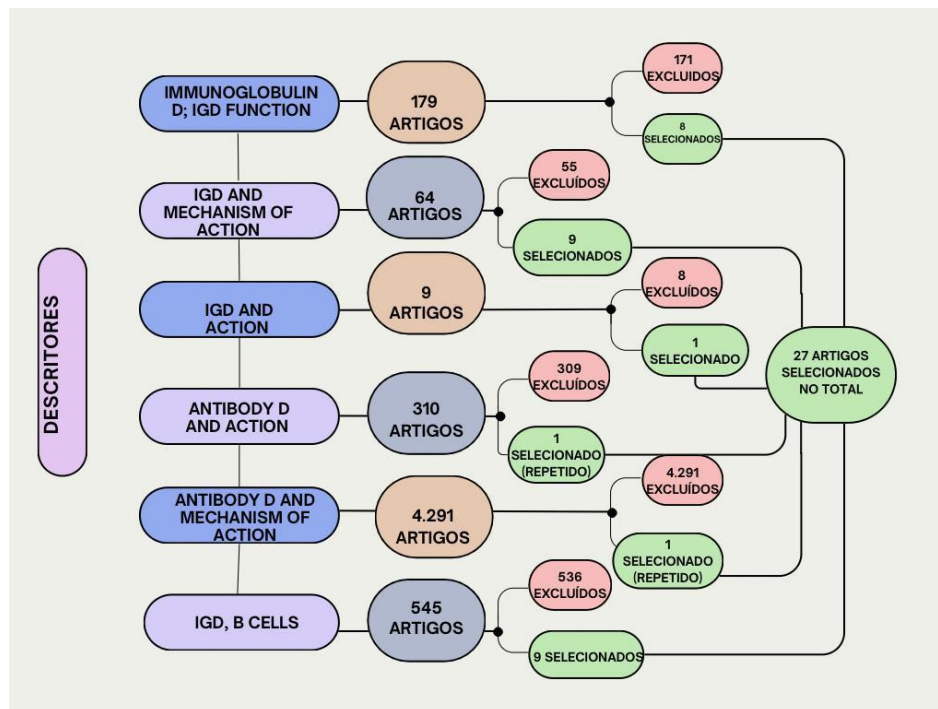


Figura 1: Fluxograma dos artigos selecionados e excluídos
Fonte: Os Autores

Esse processo evidencia a escassez de estudos aprofundados e específicos sobre a IgD, evidenciando a limitação da literatura atual sobre esse anticorpo. Assim, as interações celulares, os mecanismos moleculares e os possíveis papéis clínicos da IgD em doenças autoimunes, alérgicas e infecciosas ainda são campos abertos para investigação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escassez de estudos específicos sobre a IgD, aliada à complexidade de sua regulação e expressão, evidencia a necessidade urgente de pesquisas mais robustas, que busquem compreender os mecanismos moleculares envolvidos em sua atuação, bem como seu impacto potencial na fisiopatologia de doenças imunológicas, infecciosas e autoimunes.

Dessa forma, espera-se que o presente trabalho contribua para a sistematização do conhecimento atual sobre a imunoglobulina D, destacando não apenas sua relevância no contexto imunológico, mas também os inúmeros pontos ainda não explorados pela ciência.

Ao reunir as evidências disponíveis, reforça-se a importância de fomentar investigações futuras que possam ampliar a compreensão sobre essa classe de imunoglobulina, com vistas à sua eventual aplicação clínica em diagnósticos, prognósticos ou intervenções terapêuticas.



REFERÊNCIAS

CHEN, K.; MAGRI, G.; GRASSET, E. K.; CERUTTI, A. **Rethinking mucosal antibody responses: IgM, IgG and IgD join IgA.** Nature Reviews Immunology, [S. l.], v. 20, n. 7, p. 427–441, jul. 2020. DOI: 10.1038/s41577-019-0261-1.

DIRKS, J. et al. **IgD shapes the pre-immune naïve B cell compartment in humans.** Frontiers in Immunology, [S. l.], v. 14, p. 1096019, 26 jan. 2023.

GUTZEIT, C.; CHEN, K.; CERUTTI, A. **The enigmatic function of IgD: some answers at last.** European Journal of Immunology, [S. l.], v. 48, n. 7, p. 1101–1113, jul. 2018.

MAITY, P. C. et al. **B cell antigen receptors of the IgM and IgD classes are clustered in different protein islands that are altered during B cell activation.** Science Signaling, [S. l.], v. 8, n. 394, p. ra93, 15 set. 2015.

GARCIA, RAFAELA. SBI – SOCIEDADE BRASILEIRA DE IMUNOLOGIA. **Imunologia básica.** São Paulo: SBI, 2022.