

A influência da ingestão dietética de selênio e iodo no hipotireoidismo

The influence of dietary intake of selenium and iodine on hypothyroidism

La influencia de la ingesta dietética de selênio e iodo en el tratamiento del hipotiroidismo

Recebido: 01/12/2023 | Revisado: 10/12/2023 | Aceitado: 11/12/2023 | Publicado: 14/12/2023

Giovanna Rocha Jorge

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4699-297X>
Centro Universitário UniOpet, Brasil
E-mail: giovannajorge@uniopet.edu.br

Vanessa Barbosa Ribeiro de Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2404-0146>
Centro Universitário UniOpet, Brasil
E-mail: vanessabrandrade@gmail.com

Raquel Simone Maccarini Zarpellon

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4256-4763>
Centro Universitário UniOpet, Brasil
E-mail: raquelzarpellon@gmail.com

Sergio Ricardo de Brito Bello

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5435-1357>
Centro Universitário UniOpet, Brasil
E-mail: sergioricardo_b@yahoo.com.br

Camila Tedeschi Pazello

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9325-6643>
Centro Universitário UniOpet, Brasil
E-mail: camilapazello@opet.com.br

Amanda Caroline Venturelli

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0195-4468>
Centro Universitário UniOpet, Brasil
E-mail: amandaventurelli@yahoo.com.br

Rosana Menezes de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9180-6760>
Centro Universitário UniOpet, Brasil
E-mail: rosana_m_souza@hotmail.com

Resumo

Introdução: O hipotireoidismo é uma doença metabólica causada pela diminuição ou ausência de hormônios tireoidianos. A glândula tireoide quando recebe algum dano ou estímulo negativo deixa de produzir os hormônios tireoidianos, causando diversos sintomas. O papel dos nutrientes na manutenção da homeostase da glândula e no controle do hipotireoidismo tem sido muito estudado, como uma forma de tratamento auxiliar. **Objetivo:** Identificar a influência do selênio e do iodo no controle do hipotireoidismo. **Métodos:** Através de uma revisão integrativa foram levantados artigos dos últimos 6 anos, com o propósito de buscar evidências científicas atuais sobre o tema. Para realizar essa revisão, foram seguidas seis etapas e utilizadas as seguintes bases de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP; Google Acadêmico; LILACS; Lume Repositório Digital; Periódicos Capes; National Library of Medicine (PubMed) e SciELO. A determinação do número final de artigos foi realizada através da análise de similaridade com o tema, levando em consideração o objetivo da pesquisa. **Resultados:** Após as buscas foram identificados 831 artigos, porém apenas 25 artigos foram selecionados para análise e discussão. **Conclusão:** O selênio e o iodo são nutrientes essenciais para a glândula tireoide. A suplementação pode melhorar o funcionamento dessa glândula e a qualidade de vida dos pacientes, porém mais pesquisas são necessárias para aprofundar o conhecimento e a eficácia dessa abordagem.

Palavras-chave: Hipotireoidismo; Nutrição; Selênio; Iodo.

Abstract

Introduction: Hypothyroidism is a metabolic disease caused by the reduction or absence of thyroid hormones. When damaged or negatively stimulated, the thyroid gland stops producing its hormones, which results in various symptoms. The role of nutrients in maintaining the gland's homeostasis and in controlling hypothyroidism has been widely studied, as a means of auxiliary treatment. **Objectives:** To identify the influence of selenium and iodine in the control of hypothyroidism. **Methods:** Through an integrated review, articles from the past 6 years have been found, with the purpose of searching for current scientific evidence around the subject. This review was done in six stages, and the following databases have been used: Digital Library of Theses and Dissertations from University of São Paulo; Google Scholar; LILACS; Lume Digital Repository; Capes Periodicals, National Library of Medicine

(PubMed) and SciELO. The determination of the final number of articles was based on the analysis of similarity to the subject, taking into consideration the aim of the research. Results: After searches, 831 articles have been identified, however, only 25 articles have been chosen for analysis and discussion. Conclusion: Selenium and iodine are essential nutrients for the thyroid gland. Supplementation may improve the functioning of this gland and patients' life quality, however, more research is needed to expand the knowledge and improve the efficiency of this approach.

Keywords: Hypothyroidism; Nutrition; Selenium; Iodine.

Resumen

Introducción: El hipotiroidismo es una enfermedad metabólica causada por la disminución o ausencia de hormonas tiroideas. Cuando la glándula tiroidea recibe algún daño o estímulo negativo, deja de producir las hormonas tiroideas, lo que provoca diversos síntomas. El papel de los nutrientes en el mantenimiento de la homeostasis de la glándula y en el control del hipotiroidismo ha sido ampliamente estudiado como una forma de tratamiento auxiliar. **Objetivo:** Identificar la influencia del selenio y el yodo en el control del hipotiroidismo. **Métodos:** A través de una revisión integrativa, se recopilaron artículos de los últimos 6 años con el propósito de buscar evidencias científicas actuales sobre el tema. Para llevar a cabo esta revisión, se siguieron seis etapas y se utilizaron las siguientes bases de datos: Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones de la USP; Google Académico; LILACS; Lume Repositorio Digital; Periódicos Capes; National Library of Medicine (PubMed) y SciELO. La determinación del número final de artículos se realizó mediante el análisis de similitud con el tema, teniendo en cuenta el objetivo de la investigación. **Resultados:** Después de las búsquedas, se identificaron 831 artículos, pero solo se seleccionaron 25 artículos para el análisis y la discusión. **Conclusión:** El selenio y el yodo son nutrientes esenciales para la glándula tiroidea. La suplementación puede mejorar el funcionamiento de esta glándula y la calidad de vida de los pacientes, aunque se necesitan más investigaciones para profundizar en el conocimiento y la eficacia de este enfoque.

Palabras clave: Hipotiroidismo; Nutrición; Selenio; Yodo.

1. Introdução

A tireoide é uma glândula endócrina localizada na parte anterior do pescoço, formada por células parafoliculares (células C) produtoras do hormônio calcitonina, que regula a homeostase dos níveis de cálcio no organismo, e por células foliculares produtoras dos hormônios T3 (triiodotironina) e T4 (tetraiodotironina ou tiroxina) (Bottini & Wildberger, 2022).

Os hormônios T3 e T4 regulam o metabolismo corporal e são secretados a partir do eixo hipotálamo-hipófise-tireoide (Zhou, et al., 2022). Nesse processo, a glândula pituitária, estimulada pelo hipotálamo, secreta o hormônio TSH (do inglês, thyroid-stimulating hormone), responsável pela ativação da glândula tireoide que passa a produzir T3 e T4. Dentre as alterações mais comuns da tireoide, destaca-se o hipotireoidismo (Santos & Oliveira, 2022).

O hipotireoidismo clínico é descrito pelo aumento dos níveis de TSH na circulação sanguínea, o que sinaliza uma diminuição da produção dos hormônios tireoidianos (Soares, et al., 2020). Isso pode acontecer por vários motivos, como deficiência de iodo, inflamação da tireoide, efeito colateral de medicamentos ou remoção cirúrgica da tireoide. Essa condição clínica pode afetar a saúde em geral e, se não tratada, pode levar a complicações como aumento do colesterol, doenças cardíacas e infertilidade (Almeida & Carvalho, 2022). Depressão, pele seca, ganho de peso, prisão de ventre, aumento da sensibilidade ao frio, fadiga e cansaço são alguns dos sintomas associados à doença (Chaker, et al., 2022).

O diagnóstico e o tratamento de disfunções da tireoide são realizados especialmente por médicos endocrinologistas, mas outros especialistas também podem avaliá-la, como ginecologistas, cardiologistas, nutricionistas e nutrólogos que também são aptos a solicitar exames de sangue para medir os níveis de hormônios tireoidianos e de TSH, bem como ultrassonografias ou outros exames para avaliar a glândula tireoide (Pereira, et al., 2020). O tratamento envolve a reposição hormonal com hormônio sintético (levotiroxina), de modo a normalizar o metabolismo do corpo e amenizar os sintomas associados à doença (Giantomassi, et al., 2021).

Juntamente com o tratamento medicamentoso, é importante manter uma alimentação saudável e equilibrada, com ingestão adequada de micronutrientes específicos, como selênio e iodo, para a produção de T3 e T4 (Sbeiti & Rennó, 2021). Esses nutrientes participam da formação de estruturas necessárias para o bom funcionamento do eixo hormonal. O iodo se liga a tirosinas, que são substratos utilizados para a formação de T3 e T4 (Bottini & Wildberger, 2022). O selênio, por sua vez, além de exercer uma importante ação antioxidante, integra as selenoenzimas (Gorini, 2021). Dentre estas, a que mais se

destaca é a 5-deiodinase, que realiza a transformação de T4 em T3, forma mais ativa do hormônio (Kaminagakura & Marrone, 2021).

Para estabelecer medidas preventivas, diagnósticos e terapias mais eficazes no manejo do hipotireoidismo, é necessário que profissionais médicos e nutricionistas aumentem seus estudos e conhecimentos (Reis, et al., 2021).

Com base na literatura científica, este estudo teve como objetivo identificar a influência do selênio e do iodo no controle do hipotireoidismo.

2. Metodologia

Este estudo consiste em uma revisão integrativa, cuja estrutura se baseia na síntese do conhecimento e na coleta de resultados de pesquisas relevantes relacionadas ao tema selecionado e com base nas evidências (Sousa, et al., 2017), com o propósito de avaliar a influência da ingestão dietética de selênio e iodo sobre o hipotireoidismo. Para realizar esta revisão, foram seguidas seis etapas: 1) reconhecimento do problema, incluindo a formulação da pergunta de pesquisa; 2) realização de busca em bases de dados e bibliotecas digitais utilizando descritores; 3) seleção e identificação dos estudos relevantes por meio de triagem; 4) leitura individual dos textos completos; 5) coleta de informações, sistematização dos estudos e análise dos estudos selecionados; 6) apresentação dos resultados e discussão.

Na primeira etapa, foi elaborada a seguinte pergunta norteadora: “Quais são as evidências científicas atuais sobre a ingestão dietética adequada de selênio e iodo no tratamento do hipotireoidismo?”.

Durante a segunda etapa, foi realizada a busca dos trabalhos a serem analisados e discutidos, com limite de publicação entre 2018 a 2023, e utilizadas as seguintes bases de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP; Google Acadêmico; Informação Científica e Técnica em Saúde da América Latina e Caribe (LILACS); Lume Repositório Digital; Periódicos Capes; National Library of Medicine (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

A escolha dos descritores foi baseada em sua relevância para o tema em análise, e foram utilizados os seguintes descritores na língua inglesa: “hypothyroidism, selenium e iodine”, agrupados em cada base de dados.

Dois pesquisadores conduziram a busca de artigos de forma independente, utilizando os descritores selecionados. A busca foi conduzida com base em critérios de inclusão definidos da seguinte maneira: foram considerados apenas artigos publicados nos últimos seis anos, disponíveis na íntegra, que abordassem a temática principal. Foram excluídos artigos repetidos, artigos de opinião, comentários, ensaios, notas prévias e manuais, estudos realizados em gestantes e aqueles que não envolviam seres humanos como sujeitos de pesquisa.

Após a triagem dos artigos selecionados foram retirados os estudos duplicados e cada artigo selecionado para o estudo completo foi lido individualmente para a coleta de dados e a tabulação dos estudos. Após determinar o número final de artigos a serem incluídos na revisão, foi realizada uma análise da qualidade metodológica dos estudos selecionados, levando em consideração sua aderência ao objetivo desta pesquisa.

3. Resultados e Discussão

No início da pesquisa uma ampla busca resultou na identificação de um expressivo conjunto de 831 artigos. Dentre as diversas fontes de informação consultadas, o Google Acadêmico se destacou com um total de 756 artigos encontrados, consolidando-se como a base de dados mais abrangente e rica em conteúdo. Em seguida, foram observados 32 artigos disponíveis na base de dados Periódicos CAPES, 27 no National Library of Medicine (PubMed), 12 na Scientific Electronic Library Online (SciELO), 2 na Informação Científica e Técnica em Saúde da América Latina e Caribe (LILACS), e apenas 1 nas bases de dados: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP e Lume Repositório Digital. O processo é ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de artigos encontrados e selecionados.

Base de dados	Artigos encontrados	Artigos selecionados
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP	1	0
Google Acadêmico	756	20
LILACS	2	0
Lume Repositório Digital	1	0
National Library of Medicine (PubMed)	27	5
Periódicos CAPES	32	0
Scientific Electronic Library Online (SciELO)	12	0

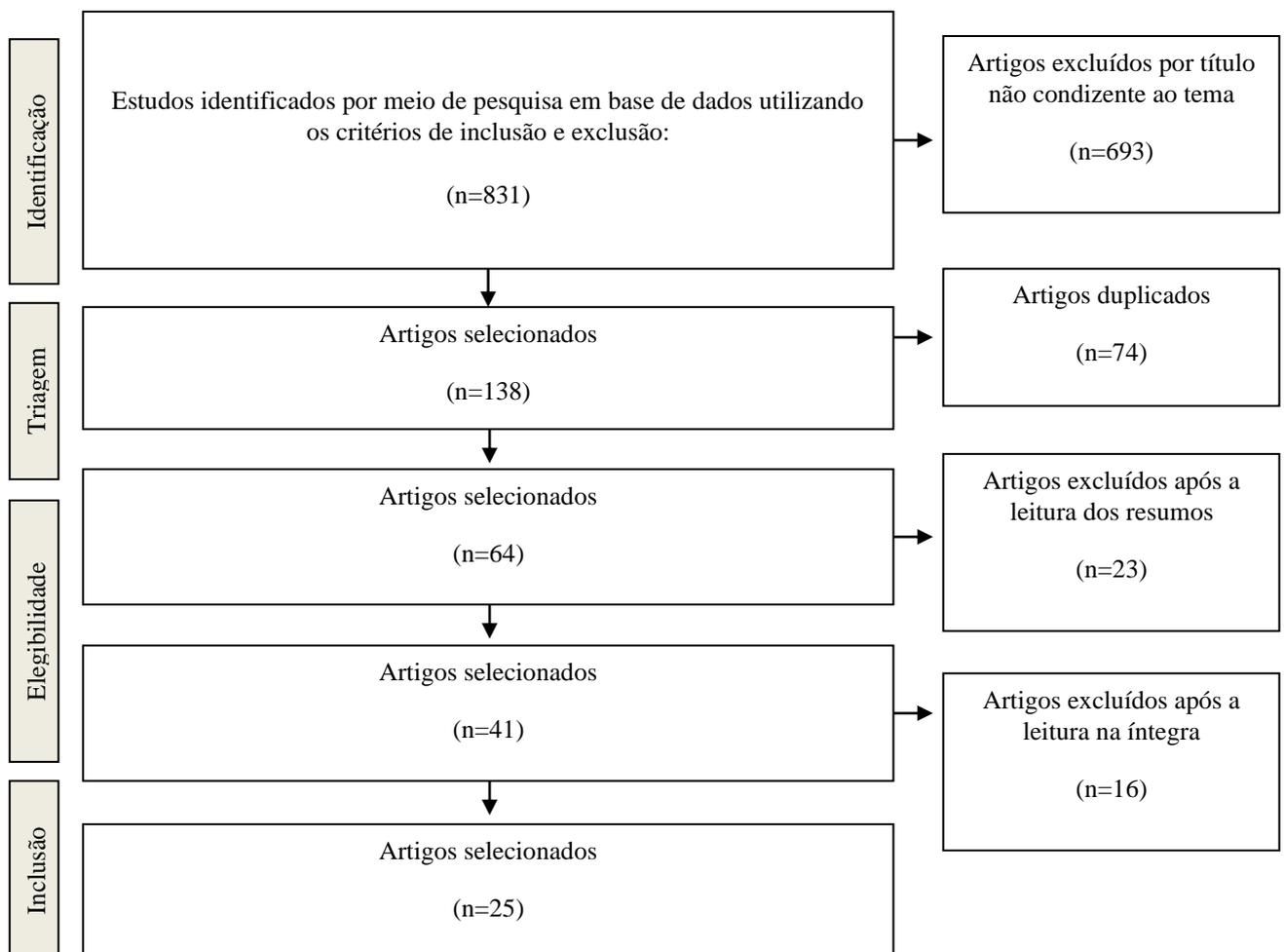
Fonte: Autores (2023).

Após a leitura dos títulos, foram excluídos 693 desses artigos, pois o título não era condizente com o tema desta pesquisa.

Dentre os 138 artigos restantes, foram identificados 74 duplicados, que foram descartados. Em seguida, foi realizada a leitura dos resumos dos 64 artigos. Dentre eles, 23 estudos foram excluídos, uma vez que não abordavam a questão central da desta pesquisa. Os 41 artigos restantes foram lidos na íntegra e submetidos a uma análise mais cuidadosa para garantir uma base sólida de informações. Nesse processo, foram identificados 16 artigos que não contribuíam de forma adequada para o estudo. Esse processo de seleção resultou em uma amostra final composta por 25 artigos.

A Figura 1 representa graficamente o processo de pesquisa e seleção de artigos.

Figura 1 - Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos.



Fonte: Autores (2023).

Na Tabela 2, é possível verificar e analisar algumas características a respeito dos artigos selecionados para este estudo, como: autor, título, periódico, objetivo e conclusão.

Tabela 2 - Artigos selecionados autor, título, periódico, objetivo e conclusão.

Autor	Título	Periódico	Objetivo	Conclusão
Bottini & Wildberger, 2022	Influência de oligoelementos no funcionamento da tireoide: Revisão bibliográfica	Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.8.n.06.jun.2022	Avaliar os efeitos dos oligoelementos na função da glândula tireoide.	Iodo e selênio interferem no metabolismo da tireoide. A deficiência pode levar ao hipotireoidismo.
Santos & Oliveira, 2022	A participação do selênio nos mecanismos ligados ao hipotireoidismo	Revista multidisciplinar do nordeste mineiro, v8. 2022	Apresentar a função da glândula tireoide e o papel do selênio no mecanismo do hipotireoidismo.	A selenocisteína está envolvida em diversos processos relacionados à função e produção de hormônios tireoidianos.
Almeida & Carvalho, 2022	Diagnóstico e tratamento do Hipotireoidismo: Uma revisão de Literatura	Revista Contemporânea, 2(4), 433–450. 2022.	Buscar evidências científicas sobre o diagnóstico e tratamento do hipotireoidismo.	O diagnóstico antecipado evita complicações.
Kaminagakura & Marrone, 2021	Efeitos da suplementação de selênio em indivíduos com tireoidite de Hashimoto	Revista Terra & Cult., v.38. 2022	Buscar evidências científicas sobre os efeitos do selênio em pessoas com tireoidite.	A suplementação de selênio tem efeito positivo no tratamento de tireoidite de Hashimoto.
Pereira, et al., 2020	Deficiências nutricionais e hipotireoidismo	Revista referências em Saúde do Centro Universitário Estácio de Goiás, 3(02), 91–99. 2020	Revisar o impacto dos nutrientes envolvidos na fisiopatologia do hipotireoidismo.	As deficiências nutricionais podem ser uma das principais causas de disfunção tireoidiana, especialmente hipotireoidismo.
Sbeiti & Rennó, 2021	Suplementação de selênio em indivíduos portadores de tireoidite de Hashimoto	Braz. J. NAT. SCI, Electronic Journal, v.4, n. 2, 2021	Avaliar o papel do selênio no controle e tratamento da tireoidite.	A suplementação de selênio mostra-se importante para auxiliar o tratamento da doença.
Reis, et al., 2021	A influência do Zinco, Selênio e Iodo na suplementação alimentar em pessoas com hipotireoidismo	Research, Society and Development, v. 10, n. 16, 2021	Avaliar os efeitos do zinco, selênio e iodo no tratamento do hipotireoidismo.	A dieta adequada e os minerais são importantes para a manutenção do corpo e a produção de hormônios da tireoide.
Silva, 2018	Abordagem Nutricional na função da Tireoide	<i>Revista U. Porto Ciências da Nutrição e Alimentação</i>	Avaliar os efeitos da nutrição, da dieta e abordagem terapêutica na função da tireoide.	O aporte adequado de iodo e selênio destaca-se como coadjuvante no tratamento da doença.
Oliveira & Barros, 2022	Influência da Alimentação na doença de Hashimoto: Uma revisão narrativa	Revista Icesp	Avaliar o impacto da dieta na doença e o papel dos nutrientes no tratamento da tireoidite.	A suplementação tem um efeito positivo no tratamento da doença, mas ainda não se sabe quais nutrientes têm impacto direto.
Silva & Rodrigues, 2022	Hipotireoidismo e as Doenças relacionados com a falta de Tiroxina	Revista Liberum Accessum	Demonstrar que a disfunção tireoidiana interfere no funcionamento de todos os sistemas.	Com diagnóstico e tratamento precoce, a qualidade de vida pode ser melhorada.
Rahim, et al., 2021	Hipotireoidismo - Uma revisão da literatura	Revista Higei@ UNIMES	Auxiliar os profissionais de saúde a desenvolverem etapas para diagnosticar o hipotireoidismo.	Os fatores nutricionais estão diretamente relacionados à melhora e ao agravamento da doença.
Farebrother, el al., 2019	Excess iodine intake: sources, assessment, and effects on thyroid function	Annals Of the New York Academy Of Sciences	Avaliar a ingestão excessiva de iodo na função tireoidiana.	O iodo é essencial para a síntese dos hormônios tireoidianos, sua deficiência supera os riscos do excesso.
Beruski & Silva, 2022	Associação entre Selênio e disfunções da glândula tireoide - Revisão Bibliográfica	Revista Científica Multivix	Avaliar o papel do selênio na disfunção tireoidiana.	Entre vários micronutrientes essenciais, o selênio tem se destacado na função da tireoide.

Giantomassi, et al., 2021	Hipotireoidismo relacionado à deficiência de iodo no Estado de São Paulo	Revista Artigos. Com	Identificar as consequências e o tratamento do hipotireoidismo, com foco na deficiência de iodo.	O iodo desempenha um papel extremamente importante na produção dos HTs.
Soares, et al., 2020	Distúrbios fisiológicos relacionados à glândula tireoide: uma revisão literária	Research, Society and Development	Revisar na literatura atual a relação entre hipertireoidismo e hipotireoidismo.	A pesquisa fornece informações que contribuem positivamente para o bem-estar das pessoas.
Zhou, et al., 2022	Trace elements and the thyroid	Frontiers in Endocrinology	Revisar na literatura a relação entre vários oligoelementos e a função tireoidiana.	Vários oligoelementos como: selênio, iodo, zinco e cobalto são importantes para o metabolismo e a função da tireoide. Esses elementos estão diretamente associados à doença de Hashimoto e aos tumores da tireoide.
Mikulska, et al., 2022	Metabolic Characteristics of Hashimoto's Thyroiditis Patients and the Role of Microelements and Diet in the Disease Management-An Overview	International Journal of Molecular Sciences	Descrever o perfil metabólico, a eficácia da suplementação de micronutrientes e o impacto do manejo dietético em pacientes com tireoidite.	Mudanças no estilo de vida são essenciais na assistência médica para melhorar a saúde e o conforto de vida dos pacientes com tireoidite e reduzir a incidência de complicações.
Rayman, 2018	Multiple nutritional factors and thyroid disease, with particular reference to autoimmune thyroid disease	The Proceedings of the Nutrition Society	Explorar os efeitos do iodo, ferro e selênio no tratamento de doenças da tireoide.	Os níveis adequados de iodo, ferro e selênio são fundamentais para a saúde da tireoide.
Chaker, et al., 2022	Hypothyroidism	Nature Reviews Disease Primers	Estudar os benefícios da terapia combinada LT4/liotironina em termos de redução dos sintomas relacionados à tireoide.	Não está claro se a combinação da terapia com LT4 com LT3 de liberação prolongada é benéfica.
Bezerra, et al., 2023	Hipotireoidismo – Uma Breve Revisão de Literatura	Revista de Pesquisas Básicas e Clínicas	Abordar os aspectos morfológicos e funcionais da glândula tireoide e a fisiopatologia do hipotireoidismo.	As abordagens diagnósticas e terapêuticas são variáveis importantes no manejo do hipotireoidismo.
Chiovato, et al., 2019	Hypothyroidism in Context: Where We've Been and Where We're Going	Advances in Therapy	Discutir a levotiroxina e os desafios futuros relacionados ao tratamento ideal do hipotireoidismo.	A terapia com levotiroxina tratou com sucesso muitos pacientes com hipotireoidismo nos últimos 60 anos e continuará a beneficiar muitos mais no futuro.
Gorini, et al., 2021	Selenium: An Element of Life Essential for Thyroid Function	Molecules (Basel, Switzerland)	Revisar e discutir os efeitos da ingestão dietética nos níveis circulantes de selênio.	O selênio é um mineral essencial à vida e fundamental para o funcionamento da tireoide.
Wang, et al., 2023	Selenium and thyroid diseases	Frontiers in Endocrinology	Analisar a associação entre selênio e doenças da tireoide.	São necessárias evidências clínicas mais confiáveis para determinar o papel da suplementação de selênio nas doenças da tireoide.
Ihnatowicz, et al., 2019	Supplementation in Autoimmune Thyroid Hashimoto's Disease. Vitamin D and Selenium	Journal of Food and Nutrition Research	Explicar a importância dos nutrientes para a saúde da tireoide na doença de Hashimoto.	A terapia combinada precisa ser monitorada e estudada. Relatar o estado do composto e o estágio da doença ajudará a avaliar a eficácia do tratamento.
Sorrenti, et al., 2021	Iodine: Its Role in Thyroid Hormone Biosynthesis and Beyond	Nutrients	Revisar o papel funcional do iodo e seu metabolismo.	O papel funcional do iodo estende-se além da biossíntese de HT, o que justifica uma investigação mais aprofundada.

Fonte: Autores (2023).

3.1 Tireoide

A tireoide é uma das glândulas endócrinas que se encontra na região inferior do pescoço, em frente à traqueia (Silva & Rodrigues, 2022). A glândula tireoide é responsável pelo armazenamento, produção e liberação dos hormônios tireoidianos (HTs). A síntese e a secreção dos HTs ocorrem por meio do eixo hipotálamo-hipófise-tireoide, que funciona por meio de um mecanismo de retroalimentação negativa (Bezerra, et al., 2023). A liberação do hormônio tireotrofina (TRH) pelo hipotálamo estimula a hipófise a secretar o hormônio tireoestimulante (TSH), que, por sua vez, promove a estimulação da glândula tireoide a produzir e liberar os HTs T3 e T4 na corrente sanguínea. Os HTs na circulação inibem a síntese do TSH, resultando em um equilíbrio que mantém níveis adequados de hormônios na circulação (Pereira, et al., 2020).

A glândula tireoide é responsável pela produção da maior parte do hormônio T4 presente na corrente sanguínea, bem como cerca de 20% do hormônio T3 circulante. O percentual restante do hormônio T3 é produzido por meio do processo de deiodinação periférica do hormônio T4, que ocorre com a ação de enzimas chamadas deiodinases. (Bottini & Wildberger, 2022).

A disfunção tireoidiana pode ser resultado de três fatores: (1) alterações nos níveis circulantes de HTs, (2) metabolismo prejudicado desses hormônios na periferia e (3) resistência aos efeitos desses hormônios em nível tecidual. As condições clínicas mais comuns resultantes pela alteração no funcionamento da tireoide são classificadas como hipotireoidismo (produção inadequada de hormônios tireoidianos, resultando na diminuição da função) ou hipertireoidismo (produção excessiva de hormônios tireoidianos, tireoide hiperativa). Existem também as doenças autoimunes envolvendo a tireoide, a doença de Graves (hiperplasia da glândula), e a tireoidite de Hashimoto (destruição da glândula tireoide) (Pereira, et al., 2020).

3.2 Hipotireoidismo

O hipotireoidismo é caracterizado pela carência na produção dos hormônios tireoidianos, podendo ser grave ou moderado, sendo a alimentação um dos fatores de risco para o desenvolvimento e agravamento da doença. A deficiência grave de hormônio tireoidiano se manifesta como hipotireoidismo evidente (Reis, et al., 2021). O hipotireoidismo clínico é identificado por níveis elevados de hormônio estimulador da tireoide (TSH) no sangue e concentrações de hormônio livre T4 e T3 abaixo do intervalo de referência (Chiovato, et al., 2019). A tireoidite de Hashimoto, também conhecida como doença autoimune da tireoide (DAT), é a causa mais comum do hipotireoidismo primário. Nessa condição, ocorre uma alteração na resposta imunológica das células T, resultando na destruição do tecido tireoidiano comprometendo a função glandular (Silva, 2018).

Os sintomas frequentes do hipotireoidismo incluem aumento de peso, cansaço, fadiga, dificuldade de concentração, depressão, dores musculares, irregularidade menstrual, constipação, sensibilidade ao frio, pele seca, fraqueza muscular, queda de cabelo, entre outros (Rahim, et al., 2021). O diagnóstico do hipotireoidismo é realizado segundo os critérios estabelecidos nas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Endocrinologia (SBEM, 2010), que consiste em exame clínico, exame laboratorial das dosagens de TSH e T4 livre e exame de imagem (ultrassonografia), sendo estes de suma importância tanto para o diagnóstico como para o acompanhamento de pacientes portadores de hipotireoidismo (Almeida & Carvalho, 2022).

Uma vez confirmado o diagnóstico de hipotireoidismo, é necessário iniciar o tratamento com reposição hormonal. A medicação utilizada é a levotiroxina, que é a forma sintética do hormônio T4 livre e é administrada diariamente. A levotiroxina é facilmente absorvida por via oral e possui uma meia-vida de sete dias. Além da terapia hormonal, o iodo radioativo ou cirurgia podem ser utilizados como forma de tratamento (Almeida & Carvalho, 2022).

No que se refere à alimentação, o metabolismo dos nutrientes desempenha um papel importante na função da tireóide. Para garantir um funcionamento normal da glândula, é necessário consumir quantidades adequadas de iodo, selênio, zinco, cobre, entre outros micronutrientes que atuam como cofatores (Silva, 2018).

3.3 Selênio

A glândula tireoide tem uma alta concentração de selênio incorporado às selenoproteínas, que são essenciais para a biossíntese e metabolismo dos hormônios tireoidianos, além de atuarem no sistema imunológico e nos mecanismos antioxidantes e anti-inflamatórios (Beruski & Silva, 2022). Essas proteínas são caracterizadas por desempenhar um papel importante na ativação de enzimas dependentes de selênio, como as iodotironina desidases (DIOs) (Mikulska, et al., 2022).

O processo de ativação biológica do hormônio tireoideano T4 ocorre através da deiodinação, em que uma molécula de iodo é removida, resultando na formação de T3 (Rayman, 2018). Embora o T3 seja uma forma de curta duração, é mais potente em relação às atividades hormonais da tireoide. Existem três isoformas conhecidas de deiodinases (ID): tipo 1, tipo 2 e tipo 3. As ID dos tipos 1 e 2 promovem a mudança de T4 em T3 por meio das 5'-deiodinase, enquanto a ID 3 converte T4 e T3 em metabólitos inativos (Kaminagakura & Marrone, 2021).

Quando há falta de selênio, a produção de hormônios tireoidianos pode ser prejudicada, causando problemas na tireoide devido à diminuição da atividade das enzimas que dependem do selênio nos tierócitos e no sistema imunológico (Oliveira e Barros, 2022). Como resultado da deficiência deste micronutriente, espécies reativas de oxigênio podem aumentar, causando eventualmente danos à estrutura folicular da glândula, podendo estimular o sistema imunológico e o processo fibrótico (Ihnatowicz, et al., 2019).

A ingestão diária recomendada (IDR) de selênio para o adulto é de 55µg por dia e quantidade máxima de 300µg por dia. A melhor opção para manter uma ingestão adequada do nutriente é uma alimentação variada (Santos & Oliveira, 2022). Alimentos como carnes, frutos do mar e castanhas do Brasil são excelentes fontes de selênio (Reis, et al., 2021). No Brasil, o selênio é obtido principalmente por meio do consumo da castanha-do-Brasil, que contém alta biodisponibilidade e altas concentrações de selênio que variam de 3 a 300 µg. Aconselha-se incorporar de 2 a 3 unidades por dia para cumprir a ingestão diária recomendada de selênio (Pereira, et al., 2020). Estima-se que o consumo de selênio pela população brasileira varia entre 18,5µg e 114,5µg por dia, dependendo da região do país (Bottini & Wildberger, 2022). A tabela 3 mostra a recomendação de ingestão diária de selênio.

Tabela 3 - necessidade dietética diária de selênio por faixa etária.

PERÍODO ETÁRIO	INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA (µg/dia)
Infância	20 - 40 µg/dia
Adultos	55 µg/dia
Gestantes	60 µg/dia
Lactantes	70 µg/dia

Fonte: Bottini e Wildberger (2022).

A deficiência de selênio está regularmente associada a diversas condições da glândula da tireoide, como hipotireoidismo, hipotireoidismo subclínico, aumento da tireoide, câncer de tireoide, bem como doenças autoimunes da tireoide, como Tireoidite de Hashimoto e Doença de Graves (Pereira, et al., 2020).

Em doses superiores a 900 µg/dia, pode haver sintomas negativos, como: desconforto gastrointestinal, perda de cabelo e unhas fracas, náuseas, vômitos, irritabilidade, cansaço e dermatite. O excesso de selênio também pode causar toxicidade (Wang, et al., 2023).

3.4 Iodo

O iodo é um mineral que existe em pequenas quantidades no corpo humano, fundamental para a síntese de hormônios tireoidianos triiodotironina (T3) e tiroxina (T4), tendo impacto direto no crescimento e desenvolvimento do cérebro e do sistema nervoso central (Reis, et al., 2021). Desempenha um papel essencial na iodação dos resíduos de tirosina presentes na tireoglobulina (Tg) e na síntese dos hormônios T4 e T3 (Sorrenti, et al., 2021). Quando há uma oferta inadequada de iodo, isso resulta em uma produção insuficiente dos hormônios tireoidianos (Silva, 2018).

O iodo presente na alimentação é absorvido no trato gastrointestinal, pelo estômago e duodeno. Em seguida, ele é transportado pela corrente sanguínea e pode ser captado pela tireoide ou eliminado pelos rins. A captação do iodo pela tireoide ocorre por meio de um transportador especializado presente na membrana basolateral das células tireoidianas, conhecido como carreador sódio-iodeto (NIS, Na⁺/I⁻ Symporter) (Bottini & Wildberger, 2022).

Após ser captado pela tireoide, o iodeto é transportado para a membrana apical, onde sofre uma reação de organificação do iodo envolvendo a enzima tireoperoxidase (TPO), a oxidase tireoidiana (ThOx) e o peróxido de hidrogênio (H₂O₂). Nessa etapa, o iodeto oxidado é incorporado aos resíduos de tirosina presentes na tireoglobulina (Tg), com a catálise da TPO, resultando na formação de monoiodotirosinas (MIT) e diiodotirosinas (DIT) (Pereira, et al., 2020). A união de duas moléculas de DIT resulta na formação do hormônio T4 (tetraiodotironina), enquanto a combinação de uma molécula de MIT com uma molécula de DIT leva à formação do hormônio T3 (triiodotironina) (Bottini & Wildberger, 2022).

Em situações de ingestão dietética insuficiente de iodo, a tireoide aumenta a liberação de TSH pela hipófise. Sua deficiência pode levar ao desenvolvimento de hipotireoidismo, bócio e até mesmo retardo mental (Reis, et al., 2021). No controle da função tireoidiana, as principais ações do iodo são reduzir a resposta tireoidiana ao TSH; inibir agudamente a auto-oxidação; reduzir sua captação após uma resposta tireoidiana retardada ao TSH; e, em altas concentrações, suprimir a concentração de HTs. Pequenas mudanças na ingestão de iodo são suficientes para modular a resposta da tireoide ao TSH por meio do iodo, desempenhando um papel importante no mecanismo de feedback negativo (Pereira, et al., 2020).

As principais fontes dietéticas de iodo são de origem marinha, pois estes alimentos concentram o iodo do mar (Bottini & Wildberger, 2022). Para evitar situações endêmicas de hipotireoidismo, o governo brasileiro adota como estratégia o enriquecimento de sal de cozinha comum com iodo, uma vez que o sal é consumido com facilidade pela população e o consumo de fontes dietéticas de iodo nem sempre é possível para classes sociais desfavorecidas (Reis, et al., 2021; Bottini & Wildberger, 2022; Silva, 2018).

A ingestão diária recomendada (IDR) de iodo para o adulto é de 150 µg/dia aproximadamente, variando de acordo com a idade (Ferebrother, et al, 2019). Entretanto, desde que o consumo de iodo esteja acima de 50 µg/dia, já é suficiente para manter a produção de hormônios pela tireoide (Bottini & Wildberger, 2022). A tabela 4 mostra a recomendação de ingestão diária de iodo.

Tabela 4 - Necessidade dietética de iodo por faixa etária.

IDADE	INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA (µg/dia)
Criança de 1 a 3 anos	90 µg/dia
Criança de 4 a 8 anos	120 µg/dia
Criança de 9 a 13 anos	150 µg/dia
Adulto	150 µg/dia
Gestante	250 µg/dia
Lactante	250 µg/dia

Fonte: Bottini e Wildberger (2022).

O consumo elevado de iodo é indesejável, mas as consequências não são tão problemáticas se comparadas aos problemas causados pelo déficit de iodo, pois, níveis baixos do nutriente afetam diretamente o desenvolvimento do organismo, causando danos irreversíveis (Reis, et al., 2021).

4. Conclusão

Como conclusão deste estudo verificamos que o selênio e o iodo são considerados nutrientes fundamentais para a homeostase da glândula tireoide. O iodo atua na biossíntese dos HTs, enquanto o selênio está presente nas deiodinases que realizam a conversão de T4 em T3. Compreender a influência desses nutrientes na saúde da tireoide pode auxiliar no tratamento adequado de patologias associadas a essa glândula. A investigação sobre a ingestão dietética de selênio e iodo no hipotireoidismo fornece evidências valiosas para a prática clínica e as recomendações nutricionais. Esses estudos auxiliam na formulação de estratégias de intervenção adequadas e políticas de saúde voltadas para a prevenção e manejo do hipotireoidismo. Além disso, a compreensão dos fatores dietéticos específicos relacionados ao selênio e ao iodo pode levar a abordagens mais personalizadas e eficazes no tratamento e prevenção dessa condição.

Dessa forma, enfatiza-se a importância de promover a conscientização sobre a ingestão adequada de selênio e iodo e uma possível suplementação para auxiliar no tratamento do hipotireoidismo por meio de orientações nutricionais. Assim, destaca-se a necessidade de realizar novas pesquisas para aprofundar o conhecimento sobre a influência desses nutrientes na função tireoidiana e a eficácia de uma possível suplementação no tratamento do hipotireoidismo.

Referências

- Beruski, R. R., & Silva, G. G. (2022). Associação entre selênio e disfunções da glândula tireoide – Revisão Bibliográfica. *Revista Científica Multivix*, 5,1-20. <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2022/05/associacao-entre-selenio-e-disfuncoes-da-glandula-tiroide-revisao-bibliografica.pdf>
- Bezerra, T. S. M., Oliveira, B. P. T., Paes, V. M., & Gurjão, A. C. P. (2023). Hipotireoidismo: Uma breve revisão de literatura. *Revista de Pesquisas Básicas e Clínicas*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.55811/rpbc/1526>
- Botini, C. P., & Wildberger, M. A. A. (2022). Influência de Oligoelementos no funcionamento da Tireoide: Revisão Bibliográfica. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(6), 639–653. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i6.5930>
- Chaker, L., Razvi, S., Bensenor, I. M., Azizi, F., Pearce, E. N., & Peeters, R. P. (2022). Hypothyroidism. *Nature Reviews Disease Primers*, 8, 30. <https://doi.org/10.1038/s41572-022-00357-7>
- Chiovato, L., Magri, F., & Carlé, A. (2019). Hypothyroidism in context: Where we've been and where we're going. *Advances in Therapy*, 36(S2), 47–58. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01080-8>
- De Almeida, A. V. N., & Carvalho, F. K. DE L. (2022). Diagnóstico e tratamento do Hipotireoidismo: Uma Revisão de Literatura. *Revista Contemporânea*, 2(4), 433–450. <https://doi.org/10.56083/RCV2N4-025>
- De Oliveira, C. G., & Barros E. de G. (2023). Influência da Alimentação na Doença de Hashimoto: Uma Revisão Narrativa (Curso de Nutrição). *Revista Icesp*, 1(1), 3-14. <http://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/3905/0>
- Farebrother, J., Zimmermann, M. B., & Andersson, M. (2019). Excess iodine intake: sources, assessment, and effects on thyroid function. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1446(1), 44–65. <https://doi.org/10.1111/nyas.14041>
- Giatomassi, E., Silva, B. T., Oliveira, S. G. de, & Soares, L. M. G. de. (2021). Hipotireoidismo relacionado à deficiência de iodo no Estado de São Paulo. *Revista Artigos. Com*, 28, 1-7. <https://acervomais.com.br/index.php/artigos/article/view/7348>
- Gorini, F., Sabatino, L., Pingitore, A., & Vassalle, C. (2021). Selenium: An element of life essential for thyroid function. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(23), 7084. <https://doi.org/10.3390/molecules26237084>
- Ihnatowicz, P., Wątor, P., & Drywień, M. (2019). Supplementation in autoimmune thyroid Hashimoto's disease. Vitamin D and selenium. *Journal of Food and Nutrition Research*, 7(8), 584–591. <https://doi.org/10.12691/jfnr-7-8-6>
- Kaminagakura, C. L. N., & Marrone, L. (2022). Efeitos da suplementação de selênio em indivíduos com tireoidite de Hashimoto. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, 38, 87-107. <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/2587>
- Mikulska, A. A., Lada, M. K., Filipowicz, D., Ruchala, M., & Glówka, F. K. (2022). Metabolic characteristics of Hashimoto's thyroiditis patients and the role of microelements and diet in the disease management - an overview. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(12), 6580. <https://doi.org/10.3390/ijms23126580>

- Pereira, S. H., Passos, X. S., & Maia, Y. L. M. (2020). Deficiências nutricionais e hipotireoidismo. *Revista Referências Em Saúde Do Centro Universitário Estácio De Goiás*, 3(02), 91–99 <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/rfsfsgo/article/view/173>
- Rahim, A. B. A., Annicchino, B. M., Silva, F. B., Zanatta, M. F. C., Silva, M. A., Coimbra, C. N., Quiñones, E. M., Maccagnan, P. H. G., & Diniz, R. E. A. S. (2021). Hipotireoidismo: Uma Revisão da Literatura. *Revista Higei@Unimes-Revista Científica de Saúde*, 3(5). <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/higeia/article/view/1272>
- Rayman, M. P. (2019). Multiple nutritional factors and thyroid disease, with particular reference to autoimmune thyroid disease. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 78(1), 34–44. <https://doi.org/10.1017/S0029665118001192>
- Reis, L. C. de M., Silva, F. L., Monteiro, A. L., Sousa, M. A. A., Lobão, A. G. S. R., Cerqueira, R. G. de M., Carneiro, S. C. P., & Castro, S. A. D. (2021). A influência do Zinco, Selênio e Iodo na suplementação alimentar em pessoas com Hipotireoidismo. *Research, Society and Development*, 10(16), e268101623719. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23719>
- Santos, R. K. A., & Oliveira, E. C. R. (2023). A participação do selênio nos mecanismos ligados ao hipotireoidismo. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, 8(1), 1-17. https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2022/1075_a_participacao_do_selenio_nos_mecanismos_ligados_ao_hipotireoidismo.pdf
- Sbeit, F. F., & Rennó, V. (2021). Suplementação de selênio em indivíduos portadores de tireoidite de Hashimoto. *Brazilian Journal of Natural Sciences*, 4(2), 1-6. <https://doi.org/10.31415/bjns.v4i1.149>
- Silva, L.I.S. (2018). Abordagem nutricional na função da tireóide. *Revista U. Porto Ciências da Nutrição e Alimentação*, 1, 3-15. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/115050/2/281123.pdf>
- Silva, M. A. C., & Rodrigues, G. M. M. (2022). Hipotireoidismo e as doenças relacionadas com a falta de tiroxina. *Revista Liberum Accessum*, 1, 23-28. <http://revista.liberumaccesum.com.br/index.php/RLA/article/view/146>
- Soares, G. V. D., Soares, C. V. D., Medeiros, T. K. F., & Santos, E. B. (2020). Distúrbios fisiológicos relacionados à glândula tireoide: Uma Revisão Literária. *Research, Society and Development*, 9(7), 1-11. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4258>
- Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabolismo; Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade; Associação Brasileira de Psiquiatria. (2011). Hipotireoidismo: Diagnóstico. *Diretrizes Clínicas na Saúde Suplementar*. <http://www.projetodiretrizes.org.br/ans/diretrizes/hipotireoidismo-diagnostico.pdf>
- Sorrenti, S., Baldini, E., Pironi, D., Lauro, A., D’Orazi, V., Tartaglia, F., Tripodi, D., Lori, E., Gagliardi, F., Pratico, M., Illuminati, G., D’Andrea, V., Palumbo, P., & Ulisse, S. (2021). Iodine: Its role in thyroid hormone biosynthesis and beyond. *Nutrients*, 13(12), 4469. <https://doi.org/10.3390/nu13124469>
- Sousa, L. M. M., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., & Antunes, A. V. (2017). Metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. *Revista Investigação Enfermagem*, 2, 17-6. <http://www.sinaisvitalis.pt/images/stories/Rie/RIE21.pdf#page=17>
- Wang, F., Li, C., Li, S., Cui, L., Zhao, J., & Liao, L. (2023). Selenium and thyroid diseases. *Frontiers in Endocrinology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1133000>
- Zhou, Q., Xue, S., Zhang, L., & Chen, G. (2022). Trace elements and the thyroid. *Frontiers in Endocrinology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.904889>