

CAPÍTULO 55

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v4.55>

RELAÇÃO ENTRE OS DISTÚRBIOS DO SONO E A FUNÇÃO ENDÓCRINA: UMA ANÁLISE INTEGRATIVA**RELATIONSHIP BETWEEN SLEEP DISORDERS AND ENDOCRINE FUNCTION: AN INTEGRATIVE ANALYSIS**

CAMILA FERNANDES MAGALHÃES

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

ISABELLA PEREIRA PEIXOTO

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

RÔMULO DE MORAIS FILHO

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

STEPHANIE MENDONÇA ARCHANJO

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

MARIA JÚLIA GONÇALVES VILELA

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

JOÃO PEDRO FERNANDES REZENDE

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

LUIZ ANTÔNIO MENDES MACHADO

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

CAIO INÁCIO DE MELO y LONGO

Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

ELIAS HANNA

Docente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA

RESUMO

Objetivo: Esta revisão integrativa teve como objetivo analisar a relação bidirecional entre distúrbios do sono e a função endócrina, destacando os mecanismos fisiopatológicos envolvidos. **Metodologia:** seguiu as diretrizes PRISMA, com buscas nas bases PubMed, BVS e LILACS, resultando na seleção de 6 estudos que abordam a influência de distúrbios do sono, como insônia, apneia obstrutiva do sono (AOS) e privação de sono, sobre hormônios como cortisol, melatonina, insulina, leptina e grelina. **Resultados e discussão:** a insônia está associada à hiperatividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), elevando os níveis de cortisol e afetando a qualidade do sono. Estudos apontam que intervenções como massagem abdominal podem modular esse eixo, promovendo a homeostase neuroendócrina. Na epilepsia, a privação de sono exacerba crises convulsivas, enquanto estas afetam negativamente o sono, criando um ciclo vicioso. A AOS, especialmente em ambientes com alta poluição, está ligada à elevação de cortisol e testosterona, além da perda do padrão circadiano hormonal, agravando a

fragmentação do sono e a ativação simpática noturna. Distúrbios do sono também impactam o metabolismo energético, favorecendo a resistência à insulina, o acúmulo de gordura visceral e alterações na secreção de leptina e grelina, contribuindo para obesidade e diabetes tipo 2. Considerações finais: Esses achados reforçam a necessidade de abordagens terapêuticas integradas, considerando a avaliação e tratamento dos distúrbios do sono como parte essencial na prevenção e manejo de disfunções endócrinas e metabólicas.

Palavras-chave: transtornos do sono-vigília; ritmo circadiano; sistema endócrino.

ABSTRACT

Objective: This integrative review aimed to analyze the bidirectional relationship between sleep disorders and endocrine function, highlighting the underlying pathophysiological mechanisms. **Methodology:** The review followed PRISMA guidelines, with searches conducted in the PubMed, BVS, and LILACS databases, resulting in the selection of six studies addressing the influence of sleep disorders—such as insomnia, obstructive sleep apnea (OSA), and sleep deprivation—on hormones like cortisol, melatonin, insulin, leptin, and ghrelin. **Results and discussion:** Insomnia is associated with hyperactivity of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, increasing cortisol levels and impairing sleep quality. Studies indicate that interventions such as abdominal massage may modulate this axis, promoting neuroendocrine homeostasis. In epilepsy, sleep deprivation exacerbates seizures, while seizures negatively affect sleep, creating a vicious cycle. OSA, particularly in environments with high pollution, is linked to elevated cortisol and testosterone levels, along with disruption of the circadian hormonal pattern, worsening sleep fragmentation and nocturnal sympathetic activation. Sleep disorders also impact energy metabolism by promoting insulin resistance, visceral fat accumulation, and altered secretion of leptin and ghrelin, contributing to obesity and type 2 diabetes. **Final considerations:** These findings reinforce the need for integrated therapeutic approaches, considering the assessment and treatment of sleep disorders as essential components in the prevention and management of endocrine and metabolic dysfunctions.

Keywords: circadian rhythm; endocrine system; hormones.

1 INTRODUÇÃO

Dormir é um ato biológico ativo, vital à homeostase sistêmica e à regulação de diversas funções fisiológicas, incluindo os sistemas nervoso, imunológico, cardiovascular e endócrino. A literatura científica contemporânea tem reforçado o papel do sono como um dos pilares fundamentais da saúde metabólica e mental, em equiparação à alimentação equilibrada e à prática regular de atividade física (Gamble et al., 2014). Segundo a cartilha mais recente da Associação Brasileira do Sono (2024), o sono adequado exerce papel central não apenas na restauração física e emocional, mas também atua na modulação de processos hormonais e cognitivos, sendo imprescindível para a produtividade, o equilíbrio emocional e o funcionamento dos ritmos biológicos.

A privação ou a fragmentação do sono tem sido associada a disfunções endócrinas relevantes, como resistência à insulina, alterações na secreção de leptina e grelina,

hiperatividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) e elevação crônica dos níveis de cortisol (Steiger, 2011; Terán-Pérez et al., 2012). Essas alterações hormonais contribuem para o desenvolvimento e agravamento de quadros como obesidade, diabetes tipo 2, distúrbios alimentares, fadiga crônica e disfunções sexuais, compondo um cenário de risco metabólico e psicossocial sustentado por estresse fisiológico e desregulação hormonal (Steiger, 2011).

Além disso, a relação entre sono e função endócrina é reconhecidamente bidirecional: distúrbios hormonais também impactam negativamente a arquitetura e a continuidade do sono, estabelecendo um ciclo vicioso de retroalimentação negativa. Tal panorama torna-se ainda mais alarmante diante do aumento expressivo na prevalência dos distúrbios do sono, especialmente em contextos de sobrecarga laboral, vulnerabilidade social e intensificação das atividades digitais e acadêmicas (Gamble et al., 2014).

Outro ponto de destaque refere-se ao papel dos ritmos circadianos na regulação hormonal. A sincronização entre o relógio biológico central, localizado no núcleo supraquiasmático (NSQ) do hipotálamo, e os relógios periféricos, presentes em tecidos endócrinos como o fígado, pâncreas e glândulas adrenais, é fundamental para garantir a liberação temporal adequada de hormônios como melatonina, cortisol, insulina e hormônio do crescimento (Gamble et al., 2014). A ruptura dessa sincronização – fenômeno denominado cronodisrupção – pode desencadear consequências metabólicas adversas, incluindo resistência à insulina, obesidade, dislipidemias, alterações no apetite e aumento do risco de doenças cardiovasculares e neoplasias (Terán-Pérez et al., 2012; Steiger, 2011).

Além dos mecanismos fisiológicos, é essencial considerar o impacto dos fatores ambientais sobre a qualidade do sono. A exposição prolongada à luz artificial durante a noite, bem como o uso excessivo de dispositivos eletrônicos antes de dormir, interfere na secreção de melatonina e desorganiza os ritmos circadianos, resultando em distúrbios do sono e desequilíbrios hormonais (Gamble et al., 2014). Esse padrão de exposição luminosa e comportamental contribui diretamente para a fragmentação do sono e para a piora dos indicadores metabólicos e cardiovasculares.

Diante disso, torna-se imperativo compreender de forma integrada os impactos dos distúrbios do sono sobre a função endócrina e vice-versa. A presente revisão integrativa tem como objetivo mapear os principais achados da literatura científica recente sobre essa relação bidirecional, visando esclarecer os mecanismos fisiopatológicos envolvidos e contribuir para a formulação de estratégias terapêuticas e preventivas no contexto clínico e de saúde pública.

2 METODOLOGIA

Esta é uma revisão integrativa de literatura, que visa reunir, avaliar e sintetizar os resultados de estudos que abordam o impacto dos distúrbios do sono na função endócrina. Este estudo pretende responder a seguinte questão norteadora: "Qual a relação entre os distúrbios do sono e a função endócrina?"

A pesquisa foi realizada em três bases de dados principais: PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). A estratégia de busca seguiu as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Os descritores foram selecionados com base nos termos do MeSH (Medical Subject Headings) e DeCS (Descritores em Ciências da Saúde). Os termos principais incluíram: "Transtornos do Sono-Vigília/*Sleep Wake Disorders*", "Ritmo Circadiano/*Circadian Rhythm*", "Sistema Endócrino/*Endocrine System*" e Hormônios/*Hormones*".

Foram utilizados operadores booleanos (*AND/OR*) para combinar os descritores e ampliar a abrangência da busca. A estratégia de busca foi construída com o uso de operadores booleanos, de forma semelhante à seguinte: ("*Sleep Disorders*" *OR* "*Sleep Deprivation*") *AND* ("*Endocrine System*" *OR* "*Hormones*" *OR* "*Melatonin*") *AND* ("*Circadian Rhythm*").

A seleção dos estudos foi realizada considerando critérios de inclusão tais como: Estudos originais (ensaios clínicos, estudos observacionais, coortes, caso-controle, transversais) que abordem a relação entre distúrbios do sono (insônia, apneia, privação, alterações no ritmo circadiano) e função endócrina, Publicações em inglês, Artigos publicados nos últimos 15 anos. Outrossim, foram excluídos estudos secundários (revisões, teses, monografias), estudos em animais, artigos de opinião, cartas ao editor e resumos de congressos sem texto completo.

Dos 100 estudos identificados, 8 eram duplicatas, restando 92 artigos para a triagem de título e resumo. Ao final da primeira triagem, 82 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, como artigos de revisão, artigos fora recorte temporal escolhido, resultando em 10 artigos. Destes, 6 foram incluídos na pesquisa após a leitura completa, por responderem a pergunta norteadora.

Os dados extraídos foram organizados em uma tabela padronizada contendo as seguintes informações: Autor e ano de publicação, tipo de estudo, distúrbio do sono investigado, Hormônio(s) ou eixo(s) endócrino(s) afetado(s) e condições relacionadas.

A síntese foi narrada de forma descritiva, com categorização temática dos resultados. Foi enfatizada, a partir de cada condição relacionada, a forma como diferentes tipos de distúrbios do sono influenciam a produção, liberação e regulação hormonal, com destaque para o eixo HPA, hormônios sexuais, melatonina, insulina e outros hormônios relevantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, os resultados desta revisão integrativa são apresentados em formato tabular, permitindo uma visualização clara e sistematizada dos principais achados dos estudos selecionados. A tabela 1 foi organizada com base em informações essenciais para a compreensão da relação entre distúrbios do sono e alterações na função endócrina. São destacados o nome do autor e o ano de publicação de cada estudo, a população investigada, o distúrbio do sono investigado, bem como os hormônios ou eixos endócrinos afetados e as condições relacionadas.

Tabela 1. Resumo dos Estudos incluídos por Autor, População, Tipo de Distúrbio e Hormônios/Eixos Afetados

AUTOR, ANO	TIPO DE ESTUDO	DISTÚRPIO DO SONO INVESTIGADO	HORMÔNIOS OU EIXOS AFETADOS	CONDIÇÕES RELACIONADAS
ZHANG, Ye; et al., 2021	Pesquisa experimental	Insônia	Eixo HPA, Serotonina, Sistema GABAérgico, Eixo cérebro-intestino	Insônia, Estresse crônico, Desregulação hormonal.
REDDY, Doodipala Samba; et al., 2019	Estudo experimental	Privação do sono, Disrupção dos ritmos circadianos, Alteração na arquitetura do sono, Ciclo de retroalimentação entre epilepsia e sono	Melatonina, GABA-A	Epilepsia
R.O. Budkevich e E.V. Budkevich, 2017.	Estudo observacional comparativo	Aumento da sonolência diurna, Perturbações do ciclo sono-vigília.	Cortisol, Testosterona, Eixo HPA	AOS, Distúrbios neuroendócrinos, Estresse oxidativo associada ao alto nível de cádmio encontrado em ambientes com poluição química
Carolina D'Aurea; et al. 2015	estudo transversal	Pior qualidade subjetiva do sono, Maior latência para dormir, Menor eficiência do sono	Cortisol, ACTH, GH, Insulina, Eixo HPA	Diabetes mellitus tipo 2 Risco cardiovascular aumentado

Adem Aydin; et al. 2013	estudo experimental	Privação total de sono	Cortisol, TSH, DHEA, Eixo HPA	Transtorno bipolar, Depressão, Hipotireoidismo e hipertireoidismo, Estresse psicossocial
Eleonora Seelig, 2013	Ensaio clínico prospectivo e controlado	Insônia crônica primária	Cortisol, Adrenalina e noradrenalina, Metanefrina	Doenças metabólicas

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

O sono desempenha um papel crucial na regulação do sistema endócrino, influenciando a secreção de hormônios fundamentais como cortisol, melatonina, insulina, leptina e grelina. Distúrbios do sono, incluindo insônia, apneia obstrutiva do sono (AOS) e privação de sono, podem levar a desequilíbrios hormonais significativos que afetam diversas funções fisiológicas e metabólicas. Essas alterações hormonais têm sido associadas a uma variedade de condições clínicas, sendo evidentes em quadros de epilepsia, agravamento da própria AOS e no surgimento ou progressão de doenças metabólicas, como o diabetes tipo 2 e a obesidade (Budkevich, Budkevich; 2017).

A partir dessa perspectiva, a discussão a seguir será estruturada em subtópicos que abordarão de forma detalhada a relação entre os distúrbios do sono e as alterações endócrinas, tendo como base as doenças mais prevalentes que apresentam essa interligação. Inicialmente, serão analisadas as evidências que relacionam a insônia com a desregulação hormonal, logo após serão discutidas o que a literatura traz sobre a disfunção do sono com o agravamento de crises epiléticas e a alteração dos mecanismos de controle hormonal que podem favorecer a hiperexcitabilidade neuronal. Em seguida, a discussão se concentrará na apneia obstrutiva do sono, destacando como a hipóxia intermitente e a fragmentação do sono impactam a regulação de hormônios relacionados à resposta ao estresse, à resistência à insulina e à regulação do apetite. Por fim, serão abordadas as doenças metabólicas, com ênfase na influência dos distúrbios do sono sobre a homeostase da glicose e a secretividade de hormônios que regulam o balanço energético, evidenciando os mecanismos que contribuem para a obesidade e o diabetes.

3.1 Insônia

Os achados colhidos a partir do estudo de Zhang et al. (2021) evidenciam que a insônia está intimamente relacionada à hiperatividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), sendo o hormônio liberador de corticotropina (CRH) e seu receptor tipo I (CRHR1) elementos centrais nesse processo. A pesquisa demonstra que a massagem abdominal vibro-anular atua na

modulação desse eixo, promovendo a regulação dos níveis de CRH, adrenocorticotrofina (ACTH) e cortisol (COR), hormônios diretamente associados ao estresse e à qualidade do sono. Além disso, a intervenção fortalece a conexão funcional entre o hipotálamo e o giro parahipocampal, conforme evidenciado por exames de ressonância magnética funcional em estado de repouso (Rs-fMRI), sugerindo uma melhora na comunicação entre áreas cerebrais envolvidas na regulação do sono.

Esses achados indicam que a massagem abdominal pode ser uma estratégia não farmacológica eficaz para o tratamento da insônia, promovendo a homeostase neuroendócrina por meio da interação cérebro-intestino. Portanto, o estudo em evidência sugere que intervenções voltadas à modulação do eixo HPA e da interação cérebro-intestino podem representar abordagens terapêuticas promissoras para o manejo integrado da insônia.

3.2 Epilepsia

Os resultados obtidos a partir do estudo de REDDY, Doodipala Samba; *et al.* demonstram a influência do sono no ritmo cardíaco e na epilepsia, destacando que a privação de sono é o fator chave para crises convulsivas, ao mesmo tempo que estas crises afetam negativamente a qualidade do sono. Sendo assim, a privação de sono e as crises de epilepsia atuam conjuntamente para o estabelecimento de um ciclo vicioso, o qual afeta diretamente a qualidade de vida dos indivíduos, uma vez que essas alterações do ciclo sono-vigília são alterações endócrinas. O estudo com uma das espécies de camundongos (Kv1.1-/-) mostrou alterações significativas nos padrões circadianos e na expressão de genes reguladores do ritmo biológico (Clock e Sirt1), evidenciando uma sugestiva disfunção molecular em relação à desregulação do sono em indivíduos epiléticos.

Ademais, a inibição de GABA-A, que é fundamental para o controle da excitabilidade neuronal, é comprometida tanto em estados epiléticos quanto após a privação de sono. Logo, este resultado em relação ao GABA-A reforça seu papel como alvo terapêutico e sua modificação no tálamo e no hipocampo caracterizam-se como percalços endócrinos. A administração de ganaxolona, fármaco da classe dos neuroesteróides, cuja principal função reside na modulação positiva dos receptores GABA-A, potencializou a inibição tônica no cérebro e ajudou a reduzir a excitabilidade neuronal, o que, como efeito, contribuiu para melhora significativa do sono e o aumento da sobrevida dos animais utilizados no estudo, mas não apresentou redução significativa na frequência de crises. Portanto, o estudo analisado contém achados que possibilitam a inferência de que intervenções voltadas à regulação do sono e da inibição neuronal podem ser estratégias promissoras para o manejo integrado da epilepsia.

3.3 Apneia obstrutiva do sono (AOS)

Diante da análise da influência da poluição ambiental sobre os distúrbios do sono, os achados do estudo de Budkevich e Budkevich (2017) apresentam contribuições relevantes à essa tese, em especial no contexto da apneia obstrutiva do sono (AOS). Embora o foco central da pesquisa tenha sido a avaliação dos níveis hormonais e da autoavaliação da qualidade do sono em adolescentes e adultos do sexo masculino expostos a diferentes níveis de poluição química, os resultados permitem estabelecer relações importantes com a fisiopatologia da AOS. Observou-se, nos indivíduos residentes em áreas com alta poluição química, elevação significativa dos níveis salivares de cortisol e testosterona, bem como a perda do padrão circadiano de liberação hormonal. Os expostos apresentaram um perfil achatado de secreção, indicativo de dessincronose no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, disfunção a qual está intimamente associada à fragmentação do sono, aumento da ativação simpática noturna e, consequentemente, à manifestação de eventos respiratórios típicos da AOS.

Contudo, há limitações importantes no estudo. A ausência de métodos diagnósticos objetivos, como a polissonografia, impede a identificação precisa da presença de AOS nos participantes. As alterações hormonais e de qualidade do sono detectadas, embora sugestivas, também podem estar relacionadas a outros distúrbios do sono ou condições ambientais adversas. Ainda assim, os achados indicam uma forte relação entre poluição química e perturbações neuroendócrinas relacionadas a AOS.

Dessa forma, esses resultados destacam a necessidade de incluir variáveis ambientais na abordagem diagnóstica e terapêutica dos distúrbios respiratórios do sono. A exposição contínua a poluentes ambientais pode interferir na homeostase hormonal e circadiana, agravando quadros de AOS ou contribuindo para seu surgimento em indivíduos vulneráveis. A utilização de biomarcadores hormonais na saliva, como cortisol e testosterona apresentadas no estudo, surge como uma alternativa para triagem de alterações no ritmo sono-vigília, particularmente em populações expostas a ambientes ecologicamente desfavoráveis.

3.4 Doenças metabólicas

Ao tratar sobre distúrbios do sono, principalmente a insônia crônica, relacionando a influência sobre o metabolismo energético, os estudos de Seelig et al. (2013) e D'Aurea et al. (2015) destacam a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA) e suas consequências sobre a homeostase da glicose. Ambos os estudos identificaram elevações nos níveis de cortisol em indivíduos com curta duração de sono, o que favorece a resistência à insulina, o acúmulo de gordura visceral e a alteração da secreção de leptina e grelina (hormônios essenciais para o controle do apetite e do gasto energético). Além do aumento do cortisol, foi observada uma

tendência de elevação dos níveis de adrenocorticotrofina (ACTH), com correlação inversa estatisticamente significativa em relação à duração total do sono, o que reforça a disfunção no controle central do eixo HHA, acarretando problemas na homeostase da glicose. Esse achado endossa a ideia de que a fragmentação do sono e a sua restrição objetiva estão associadas a um estado de estresse crônico, com repercussões hormonais que extrapolam o período noturno.

Apesar das semelhanças nos achados, observa-se uma divergência metodológica importante: enquanto Seelig et al. (2013) abordam amplamente as alterações metabólicas associadas à insônia por meio de um delineamento caso-controle prospectivo, D'Aurea et al. (2015) focam especificamente na mensuração objetiva do tempo de sono e na atividade do eixo HHA, utilizando actigrafia como ferramenta de avaliação, o que confere robustez à análise temporal do sono. Além disso, Seelig et al. (2013) ressalta que indivíduos com insônia podem apresentar alterações no metabolismo da glicose e dos lipídeos. Entretanto, não é um fator que sozinho o influencia, mas junto com hábitos não saudáveis favorecem o acúmulo de gordura corporal e suas consequências, como o desenvolvimento de resistência a insulina. Os achados de ambos artigos reforçam que a privação e fragmentação do sono são fatores casuais e agravantes de doenças metabólicas e levam a relevantes implicações clínicas, como obesidade e diabetes tipo 2, ressaltando que o cuidado para preveni-los deve ser multidisciplinar e incorporar a avaliação e tratamento de distúrbios de sono, buscando uma abordagem preventiva e terapêutica integrada e eficaz.

3.5 transtornos de humor

O estudo de Aydin et al. (2013) analisou os efeitos da privação de sono sobre os transtornos de humor em pessoas com predisposição genética ao transtorno bipolar, focando nas respostas hormonais e emocionais. Os resultados mostraram que a privação de sono aumentou significativamente os níveis de TSH e T3, tanto em parentes de pacientes quanto em controles saudáveis. Nos parentes de pacientes com transtorno bipolar, houve um aumento nos escores de depressão antes da privação de sono, seguido por uma redução significativa após a privação, sugerindo uma modulação hormonal positiva. No entanto, essa melhora foi temporária e não uniforme.

Além disso, os parentes de pacientes apresentaram uma queda nos escores de raiva e hostilidade, enquanto os escores de cansaço e inércia não apresentaram mudanças significativas. Já os controles saudáveis relataram aumento no cansaço e inércia, destacando diferenças na forma como esses sintomas se manifestam entre os grupos (Aydin et al., 2013).

Esses achados indicam que a privação de sono não tem o mesmo efeito em todos, com respostas hormonais e emocionais mais complexas em parentes de pacientes com transtorno

bipolar. A interação entre genética e hormônios pode explicar essas variações. Portanto, a privação de sono pode melhorar temporariamente o humor de alguns, mas piorar os sintomas em outros, especialmente em indivíduos geneticamente predispostos. As implicações clínicas sugerem que a privação de sono pode agravar os transtornos de humor em indivíduos com predisposição genética, e um acompanhamento mais rigoroso é necessário, levando em consideração fatores como estresse e hábitos de vida que podem influenciar esses resultados (Aydin et al., 2013).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que os distúrbios do sono exercem impacto direto e significativo sobre o sistema endócrino, influenciando a secreção hormonal e, consequentemente, a fisiopatologia de diversas condições clínicas (como diabetes tipo 2, obesidade, epilepsia e transtornos de humor). Verificou-se que a disfunção está fortemente associada a alterações no eixo hipotálamo- hipófise-adrenal (HHA), o que gera desequilíbrio nos níveis de cortisol, ACTH, melatonina, insulina, entre outros hormônios reguladores metabólicos, emocionais e neurológicos, criando um ciclo vicioso entre má qualidade de sono e progressão clínica dessas enfermidades. Além disso, as intervenções não farmacológicas do eixo HHA apresentam resultados promissores, reforçando a necessidade de uma abordagem integrada e personalizada para o tratamento de distúrbios de sono com os mesmos. Por fim, destaca-se a importância de estudos longitudinais com amostras e metodologias qualificadas e diversificadas explorando intervenções inovadoras e compreensão aprofundada da interação entre sono, regulação hormonal e doenças crônicas para a construção de estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes.

REFERÊNCIAS

AYDIN, A., et al. Mood and metabolic consequences of sleep deprivation as a potential endophenotype in bipolar disorder. **Journal of affective disorders**, v. 150, n. 2, p. 284-294, 2013.

BUDKEVICH, R. O.; BUDKEVICH, E. V. Sleep quality and hormone levels in the morning and evening hours under chemical pollution. **Zhurnal nevrologii i psikiatrii Imeni ss korsakova**, v. 117, n. 10, p. 10-15, 2017.

COJOCARU, C., et al. Sleep apnea syndrome associated with gonadal hormone imbalance. **Biomedical reports**, v. 19, n. 6, p. 101, 2023.

D'AUREA, C., et al. Objective short sleep duration is associated with the activity of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in insomnia. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 73, p. 516-519, 2015.

GAMBLE, K. L., et al. Circadian clock control of endocrine factors. **Nature reviews endocrinology**, v. 10, n. 8, p. 466-475, 2014.

HOLKA-POKORSKA, J.; JAREMA, M.; WICHNIAK, A. Androgens—a common biological marker of sleep disorders and selected sexual dysfunctions? **Psychiatria polska**, v. 48, n. 4, p. 701-714, 2014.

LONDOÑO, P. N.; RICO, L. Á. F. Repercusiones endocrinológicas del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). **Revista de la facultad de medicina**, v. 65, n. 1, p. 55-57, 2017.

REDDY, D. S., et al. Neuroendocrine aspects of improving sleep in epilepsy. **Epilepsy research**, v. 147, p. 32-41, 2018.

SEELIG, E., et al. Neuroendocrine regulation and metabolism of glucose and lipids in primary chronic insomnia: a prospective case-control study. **PloS one**, v. 8, n. 4, p. 150, 2013.

SNIECINSKA-COOPER, A. M., et al. Determination of urinary cortisol, cortisone and 6-sulfatoxymelatonin using dilute and shoot ultra-high pressure liquid chromatography–tandem mass spectrometry. **Journal of chromatography B**, v. 978, p. 18-23, 2015.

STEIGER, A. Endocrine and metabolic changes during sleep. **Handbook of clinical neurology**, v. 98, p. 241-257, 2011.

TERÁN-PÉREZ, G., et al. Steroid hormones and sleep regulation. **Mini reviews in medicinal chemistry**, v. 12, n. 11, p. 1040-1048, 2012.

ZHANG, Y., et al. Study on the mechanism of regulating the hypothalamic cortical hormone releasing hormone/corticotropin releasing hormone type I receptor pathway by vibro-annular abdominal massage under the brain–intestine interaction in the treatment of insomnia. **Medicine**, v. 100, n. 19, p. e25854, 2021.