

A INFLUÊNCIA DA PRIVAÇÃO DO SONO NA REGULAÇÃO HORMONAL E METABÓLICA

Ane Valéria Cardoso Nobre¹, Bruna Michelly de Barros Canuto Pinheiro², Luis Cedson Silva Filho², Marina Lins Tavares Pedroza Monteiro³, Bruna Lima Farias Batista³, Carla Emanuele de Freitas Silva Miranda⁴, Juliana Silva Ribeiro⁵, Larissa Milena Nogarolli Badin⁶, Fredson Silva Mendes Júnior⁷, Walter Borges de Almeida⁸, Daniel Galvão Araujo Monteiro⁹, Sônia Wanderley Silva Persiano⁹, Lucas Gabriel Santos Dias¹⁰, Eduarda Casado Lima¹⁰, Marcos da Silva Gomes Júnior¹⁰, Allycia Jamylle Nogueira de Mello¹⁰, Natalia Quiroga Rebouças¹⁰, Marcela Cavalcante da Trindade¹⁰, Gabryella Alzira Brito Vieira¹¹, Natália do Nascimento Lima¹², Beatriz Moreira de Araújo¹²

REVISÃO

RESUMO

Introdução: O sono é uma necessidade fisiológica básica de todo ser vivo, sendo vital para manter boas condições de desenvolvimento biológico e psicológico. Durante o sono ocorrem diversas reações importantes para o organismo. Especificamente, durante o sono de ondas lentas ocorre redução da pressão arterial, frequência cardíaca, redução da atividade simpática do sistema nervoso central e aumento da atividade parassimpática, bem como redução do metabolismo de glicose. **Objetivo:** Descrever o impacto do sono na regulação hormonal e metabólica. **Método:** Revisão integrativa realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no PubMed. Utilizou-se uma combinação dos termos “tecnologia de neuroimagem” and doenças neurológicas. Foram incluídos artigos originais publicados entre 2014 e 2024, disponíveis na íntegra e gratuitamente em português e inglês. A exclusão dos artigos foi feita a partir da leitura do título e do resumo, selecionando aqueles que se relacionavam ao objetivo. **Resultados:** Evidenciou-se que várias são as alterações no metabolismo decorrentes da privação de sono culminam no desenvolvimento de patologias. **Conclusão:** A ausência ou má qualidade do sono pode provocar males à saúde, resultando em apnéia e afetando o rendimento do indivíduo, desequilibrando os hormônios.

Palavras-chaves: Sono. Distúrbios do sono. Necessidade fisiológica. Hormônio.

THE INFLUENCE OF SLEEP DEPRIVATION ON HORMONAL AND METABOLIC REGULATION

ABSTRACT

Introduction: Sleep is a basic physiological need for every living being, and is vital to maintain good conditions for biological and psychological development. During sleep, several important reactions occur for the body. Specifically, during slow wave sleep there is a reduction in blood pressure, heart rate, a reduction in the sympathetic activity of the central nervous system and an increase in parasympathetic activity, as well as a reduction in glucose metabolism. **Objective:** To describe the impact of sleep on hormonal regulation and metabolic. **Method:** Integrative review carried out in the Virtual Health Library (VHL) and PubMed. A combination of the terms “neuroimaging technology” and neurological diseases were used. Original articles published between 2014 and 2024 were included, available in full and free of charge in Portuguese and English. Articles were excluded by reading the title and abstract, selecting those that were related to the objective. **Results:** It was evident that several changes in metabolism resulting from sleep deprivation culminate in the development of pathologies. **Conclusion:** Sleep disorders, such as sleep apnea and insomnia, can trigger a cascade of negative effects on the body, including changes in metabolism glucose and hormonal balance.

Keywords: Sleep. Sleep disorders. Physiological need. Hormone.

Instituição afiliada – ¹Graduado em Medicina pela Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas. ²Graduando em Medicina pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió. ³Graduado em Medicina pela Faculdade de Medicina de Olinda. ⁴Graduado em Medicina pela Universidad Central del Paraguay. ⁵Graduado em Medicina pela Universidad Buenos Aires. ⁶Graduado em Medicina pela Universidad Católica Argentina. ⁷Graduado em Medicina pelo Centro Universitário Atenas. ⁸Graduando em Medicina pela Faculdade Pitágoras. ⁹Graduado em Medicina pelo Centro Universitário de Maceió. ¹⁰Graduando em Medicina pelo Centro Universitário de Maceió. ¹¹Graduado em medicina pela Faculdade de Ciências Médicas. ¹²Graduado em medicina pela Universidade Potiguar

Dados da publicação: Artigo publicado em Agosto de 2024

DOI: <https://doi.org/10.36557/pbpc.v3i2.204>

Autor correspondente: Ane Valéria Cardoso Nobre (anevaleriatn@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



1 INTRODUÇÃO

O sono é um processo natural que acontece de forma rotativa na maioria dos organismos vivos. Durante esse período, é possível notar uma diminuição das respostas auditivas, visuais, táteis e dolorosas em comparação ao estado de vigília, principalmente durante o sono profundo. A duração do sono está diretamente ligada ao ritmo circadiano, sendo fundamental compreender o funcionamento do relógio biológico para entender sua influência sobre as funções do corpo (Reimão, 1996).

Nesse sentido, foi descoberto que a redução no tempo de sono está correlacionada com a diminuição dos níveis de leptina no sangue, aumento dos níveis de grelina e aumento de peso corporal. Estudos semelhantes realizados em diferentes faixas etárias confirmaram esses resultados. A influência da duração do sono na secreção de leptina e grelina não depende do peso corporal, idade, gênero ou outros fatores. A falta de sono, aliada às alterações nos níveis de leptina e grelina no sangue, sugere que a diminuição do sono pode desregular o equilíbrio energético no corpo, levando ao ganho de peso (Motivala et al., 2009; Taheri et al., 2004).

Embora haja uma interação complicada entre várias substâncias que influenciam a regulação do apetite e do peso corporal, a leptina e a grelina se destacam neste estudo devido à sua ligação com a qualidade do sono. Fica evidente que o aumento do tempo acordado altera o equilíbrio hormonal da regulação do apetite, resultando em uma diminuição na produção de leptina e um aumento nos níveis de grelina.

A produção de leptina é regulada por diferentes compostos, como insulina, glicocorticoides e citocinas pró-inflamatórias. Infecções e endotoxinas podem aumentar a quantidade de leptina no sangue. Por outro lado, a testosterona, o frio e as catecolaminas diminuem a produção de leptina.

Episódios de pressão no organismo, como períodos de tempo sem alimentação e atividades físicas extenuantes, resultam na redução dos níveis de leptina em circulação, levando, assim, ao controle do sistema nervoso central na regulação da liberação de leptina pelas células de gordura (Romero; Zanesco, 2006).

Alguns estudos têm sugerido que o sono pode influenciar diretamente a liberação de leptina, já que os níveis deste hormônio aumentam durante o sono. Pesquisas apontam que esse aumento durante a noite está relacionado, em parte, à quantidade de alimentos consumidos ao longo do dia (Schoeller et al., 1997; Simon et

al., 1998). Knutson e Van Cauter (2008) conduziram estudos sobre os níveis de leptina e grelina durante a privação completa do sono.

Os hormônios desempenham um papel crucial na regulação de funções corporais essenciais, como o desenvolvimento, a reprodução e o metabolismo. Por exemplo, o cortisol, conhecido como o hormônio do estresse, é controlado pela ação de uma substância cerebral chamada ACTH, que influencia os processos metabólicos em todo o corpo. O cortisol atua no metabolismo ao estimular a liberação de glicose pelo fígado, proporcionando energia para o organismo e otimizando a queima de gorduras e glicose.

A mudança nos padrões de sono pode afetar a liberação de cortisol e perturbar os receptores de testosterona, que possuem semelhança de 98% com os receptores de glicocorticoides. Dessa forma, o efeito destrutivo do cortisol pode superar os efeitos construtivos, resultando em impactos negativos na composição corporal. Além disso, outros hormônios também são afetados, como os hormônios tireoidianos: períodos prolongados de jejum, falta de sono e aumento de cortisol podem diminuir a conversão de T4 em T3, levando a uma redução do metabolismo e a um discreto declínio na taxa metabólica basal.

Na mudança do ciclo circadiano não ocorre apenas o aumento prolongado do cortisol, mas também a diminuição da produção de melatonina. A melatonina, que atinge seu pico por volta das 20h, 21h, é liberada durante o sono e está diretamente ligada ao nosso metabolismo; sua diminuição está associada a problemas metabólicos e maior resistência à insulina. Em indivíduos com sono reduzido ou exposição excessiva à luz azul, comum em telas de celular e tablets, há uma significativa redução na produção de melatonina e consequente piora no metabolismo.

Nesta pesquisa, o principal foco é analisar os efeitos do sono na regulação hormonal e metabólica.

2 METODOLOGIA

Este artigo de Revisão integrativa teve como base artigos selecionadas através da base de dados realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no PubMed. Utilizou-se uma combinação dos “tecnologia de neuroimagem” and doenças neurológicas). Foram incluídos artigos originais publicados entre 2014 e 2024, disponíveis na íntegra e gratuitamente em português e inglês.

A exclusão dos artigos foi feita a partir da leitura do título e do resumo,

selecionando aqueles que se relacionavam ao objetivo.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Foram obtidos 6 resultados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e 4 Pubmed e A amostra ao final da busca foi constituída de 4 artigos, sendo 2 do Biblioteca Virtual em Saúde (BVS e 2 do Pubmed).

Para a análise dos dados, foi elaborado um quadro coma síntese das informações extraídas dos artigos selecionados, incluindo a autoria e ano de publicação, título, o objetivo do artigo e os principais resultados da revisão integrativa.

Quadro 1: Estudos com indicação de autor, título, objetivo do estudo e resultados

AUTOR (ES)	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS/ CONCLUSÃO
TERTO, Kennedy Yuri Souza et al. 2022.	Importantes implicações da privação do sono na saúde humana: uma revisão Integrativa	estudar as implicações negativas na saúde humana que a privação do sono pode ocasionar, a fim de possibilitar uma melhor conduta terapêutica dos profissionais de saúde frente a pacientes portadores desse distúrbio do sono	ssim, a literatura nos mostra que a privação do sono intencional ou não pode resultar em consequências negativas à qualidade de vida do indivíduo. Foi constatado que o indivíduo portador de insônia pode apresentar acometimento visuoespacial, cognitivo e metabólico. Como descrito, o sono é fundamental para a manutenção da saúde humana, e para uma maior produtividade nas atividades diárias, a fórmula é simples: Dormir com qualidade e a quantidade individual necessária.

COSTA, CGADC .; SOARES, PO .; ALMEIDA, SG de 2023	O papel da crononutrição nos distúrbios do metabolismo: uma revisão da literatura	avaliar o impacto do ritmo biológico nos processos fisiológicos do corpo e investigar o potencial da crononutrição na prevenção e tratamento de indivíduos em risco	m conclusão, as pesquisas, de forma geral, enfatizam que é possível mitigar os efeitos da cronodisrupção e da progressão de doenças crônicas por meio de estratégias baseadas na estimulação de sincronizadores circadianos e na supressão de fatores que perturbam o ritmo biológico. Por isso, são propostas diversas estratégias, com foco na nutrição, no sono, na atividade física e na exposição à luz artificial.
Itani, et al , 2017	Short sleep duration and health outcomes: a systematic review, meta-analysis, and meta-regressio	Investigar o efeito da curta duração do sono na mortalidade, além da incidência de complicações na saúde e doenças crônica	O sono curto foi significativamente associado à mortalidade. Resultados significativos foram observados nas doenças crônicas.Foi observada associação entre aumento significativo da mortalidade e a duração do sono em menos de seis horas

Potter, et al, 2016	Circadian Rhythm and Sleep Disruption: Causes, Metabolic Consequences, and Countermeasures	Investigar os efeitos da interrupção do sono no ritmo circadiano	As consequências da interrupção do sistema circadiano e do sono são profundas e incluem inúmeros danos metabólicos
---------------------	--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Pesquisas comprovam que a diminuição do tempo de descanso está ligada ao aumento da chance de desenvolver distúrbios metabólicos, mudanças no padrão alimentar (como comer mais ou menos) e desequilíbrios hormonais, resultando na redução da leptina e aumento da grelina.

A falta de sono também afeta os hormônios que controlam a fome. Pesquisas recentes descobriram que tanto dormir menos quanto não dormir nada estão relacionados aos mesmos comportamentos hormonais que podem mudar significativamente a quantidade de comida que consumimos: a diminuição da liberação da leptina, hormônio que suprime o apetite, e o aumento da liberação da grelina, hormônio que estimula o apetite, levando a um aumento da fome e da quantidade de comida consumida. (Knuston; Van cauter, 2008).

De acordo com Terto (2022), estudos de neuroimagem funcional indicam que a falta de sono pode impactar regiões cerebrais específicas envolvidas no processamento visual, como o córtex parietal e o córtex ífero temporal. Desta forma, indivíduos que sofrem de insônia podem experimentar dificuldades na percepção de sua própria localização e na identificação de objetos no espaço (Soares et al., Almondes et al., 2012). Consequentemente, a privação prolongada de sono pode levar à formação de representações distorcidas no Sistema Nervoso Central (SNC), resultando em distorções na percepção visual, tais como visão embaçada e visão dupla.

De acordo com estudo citado por Patel, et al. (2022), o sono exerce uma significativa influência no bom funcionamento do relógio biológico, o qual regula os padrões de sono ao controlar a liberação de hormônios como a melatonina. Potter, et al. (2016), complementam que os ciclos de sono/vigília estão diretamente conectados com o sistema circadiano e, consequentemente, relacionados ao metabolismo, assim como aos genes do relógio biológico. Os autores explicam que diversos fatores têm o

potencial de impactar a qualidade do sono, e a iluminação artificial se destaca como um deles, uma vez que pode interferir no ciclo circadiano, afetando tanto os relógios moleculares quanto a sincronização entre nossos padrões de comportamento diário e o ritmo solar.

Potter e colaboradores (2016) mencionam que abordagens de turnos noturnos, jet lag e envelhecimento são condições nas quais a privação de sono é comum, resultando em perturbação do ritmo circadiano. Isso pode levar à interrupção do metabolismo da glicose, causando redução da sensibilidade à insulina, juntamente com alterações hormonais, resultando em obesidade e deficiência imunológica.

A falta de sono adequado prejudica o metabolismo saudável. A ausência de sono adequado pode levar ao desenvolvimento de diabetes tipo 2, pressão alta, problemas respiratórios e excesso de peso. Indivíduos que dormem menos de seis horas por noite ou que sofrem de distúrbios do sono têm maior probabilidade de desenvolver problemas cardíacos.

Além disso, a redução da quantidade de horas dormidas está cada vez mais comum na sociedade contemporânea, e estudos atuais têm descoberto relações significativas entre a alteração do sono normal e o aumento de peso.

O sono e a regulação hormonal se entrelaçam por meio da influência da melatonina, um hormônio crucial na regulação de nossos padrões de sono e vigília. Produzido pela glândula pineal, principalmente em resposta à ausência de luz, a melatonina auxilia no sinal ao corpo de que é hora de dormir. A qualidade do sono desempenha um papel essencial na saúde e no bem-estar, não importando o grupo populacional em questão. Melhorar a qualidade do sono traz benefícios para a saúde mental, além de contribuir para a redução do estresse e para a promoção de um estilo de vida saudável.

A falta de sono também afeta os hormônios responsáveis pelo controle do apetite. Pesquisas recentes mostraram que tanto a diminuição das horas de sono como a privação total de sono estão ligadas a alterações nos mesmos comportamentos hormonais que, por sua vez, conseguem modificar significativamente a quantidade de comida consumida: a redução na produção do hormônio supressor do apetite leptina e o aumento na produção do hormônio estimulante do apetite grelina, levando a um aumento na fome e na ingestão alimentar.

Neste cenário, certos hormônios estão intimamente ligados à qualidade do sono, como o cortisol, a melatonina e o desequilíbrio hormonal pós-menopausa. Em uma pesquisa com idosos do sexo masculino que apresentavam sono de boa qualidade após o uso de medicamentos para dormir, foi observado que a introdução de exercícios físicos na rotina levou a uma melhora na qualidade do sono. Houve uma diminuição no tempo necessário para pegar no sono, um aumento na duração do sono, uma redução na dependência de medicamentos para dormir e menos problemas nas atividades diárias. A prática de exercícios físicos estimula a liberação de hormônios que promovem o bem-estar, além de reduzir os níveis de cortisol, o hormônio do estresse.

Foi demonstrado que o descanso é fundamental para a sobrevivência e pode ser descrito como o período em que a consciência é suspensa, resultando em diminuição do metabolismo, relaxamento dos músculos e redução das atividades sensoriais. Funciona como um mecanismo restaurador, permitindo que o corpo e a mente se recuperem das atividades durante a vigília. O sono saudável está ligado à melhoria dos processos cognitivos, como raciocínio e habilidades linguísticas, auxilia na criatividade e na redução do estresse emocional.

Problemas de insônia estão ligados a condições de saúde significativas, como mudanças no sistema metabólico, hormonal e imunológico. Os perigos relacionados ao sono insuficiente incluem aumento do estresse oxidativo, doenças do coração e obesidade, além de atrapalhar a capacidade cognitiva e de aprendizagem e afetar a saúde mental. Distúrbios do sono acarretam consequências econômicas e sociais, que vão desde o risco de acidentes de trânsito a diminuição da produtividade laboral.

Os resultados das pesquisas variam devido à diversidade das populações estudadas, dos métodos utilizados para medir o sono e das fontes de informação. É relevante destacar que a maioria dos estudos se concentra na falta de sono e, portanto, ainda há necessidade de investigações mais aprofundadas sobre aspectos qualitativos. Um problema de saúde que está se tornando mais comum nas últimas décadas, tanto no Brasil quanto no mundo, são as doenças crônicas não transmissíveis. De acordo com dados do Ministério da Saúde, em 2019, as doenças cardiovasculares foram a principal causa de morte. Concomitantemente, revelou-se que, em 2020, 25,2% dos brasileiros eram hipertensos e 8,2% eram diabéticos (Comitel et al., 2022).

4 CONCLUSÃO

As evidências científicas indicam que o sono é importante para a regulação de diversos processos metabólicos, de forma que a restrição de sono aumenta a probabilidade de desenvolvimento de doenças metabólicas como diabetes e obesidade. Estes efeitos deletérios ocorrem através de diversos fatores, dentre eles o desequilíbrio entre os hormônios chave para a regulação do apetite: leptina e grelina, além de alterações no metabolismo da glicose. Considerando estes prejuízos observados, é importante que os indivíduos sejam conscientizados a respeito da importância do sono, bem como recebam suporte visando desenvolver estratégias para modificar positivamente a qualidade e duração de sono.

5 REFERÊNCIAS

- BELEN CASTELLO-DOMENECH, A. et al. Sleep alterations in non-demented older individuals: the role of cortisol. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders)*, v. 16, n. 3, p. 174-180, 2016.
- COSTA, CGADC .; SOARES, PO .; ALMEIDA, SG de . O papel da crononutrição nos distúrbios do metabolismo: uma revisão de literatura . *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento* , [S. l.] , v. 12, n. 6, p. e15212642105, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i6.42105. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/42105>. Acesso em: 6 ago. 2024.
- ITANI, O., JIKE, M., WATANABE, N., & KANEITA, Y. (2017). Short sleep duration and health outcomes: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Sleep medicine*, 32, 246–256.
- KARIMI, S. et al. Surveying the effects of an exercise program on the sleep quality of elderly males. *Clinical interventions in aging*, v. 11, p. 997, 2016.
- KNUTSON, K. L.; VAN CAUTER, E.. Associations between sleep loss and increased risk of obesity and diabetes. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1129, p. 287-304, 2008.
- MOTIVALA, S. J. et al.. Nocturnal levels of ghrelin and leptin and sleep in chronic insomnia. *Psychoneuroendocrinology*, v. 34, p. 540-545, 2009
- POTTER, G. D., SKENE, D. J., ARENDT, J., CADE, J. E., GRANT, P. J., & HARDIE, L. J. (2016). Circadian Rhythm and Sleep Disruption: Causes, Metabolic Consequences, and Countermeasures. *Endocrine reviews*, 37(6), 584–608.
- REIMÃO, R. *Temas de medicina do sono*. São Paulo: Lemos, 2000
- ROMERO, C. E. M.; ZANESCO, A.. O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade. *Revista de Nutrição de Campinas*, v. 19, n. 1, p. 85-91, 2006.
- SCHOELLER, D. A. et al.. Entrainment of the diurnal rhythm of plasma leptin to meal timing. *Journal Clinical of Investigation*, v. 100, p. 1882-1887, 1997.
- TAHERI, S. et al.. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *Plos Medicine*, v. 1, n. 3, p. 210-217, 2004.
- TERTO, Kennedy Yuri Souza et al. Importantes implicações da privação do sono na saúde humana: uma revisão Integrativa. *Europub Journal of Health Research*, v. 3, n. 4 Edição Especial, p. 722-728, 2022.