

# **PRIVAÇÃO DE SONO E BALANÇO ENERGÉTICO: REVISÃO DE LITERATURA**

## **SLEEP DEPRIVATION AND ENERGY BALANCE: A LITERATURE REVIEW**

Autores:

Camila Martins Rezende<sup>1</sup>

Allys Vilela de Oliveira<sup>2</sup>

Afiliações Institucionais:

<sup>1</sup>Graduanda em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup>Docente do curso de graduação em Nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

Autor para correspondência:

Camila Martins Rezende

Endereço: Avenida Univerisitária n° 1.140, Setor Leste Universitário, CEP: 74605-010.  
Goiânia, Goiás, Brasil.

E-mail dos autores:

Camila Martins Rezende - [camilamrezende@gmail.com](mailto:camilamrezende@gmail.com)

Allys Vilela de Oliveira - [allysvilela@gmail.com](mailto:allysvilela@gmail.com)

## RESUMO

A privação de sono tem sido associada a alterações no comportamento alimentar e no metabolismo energético. Objetivo: Avaliar os efeitos da privação de sono no balanço energético em adultos. Métodos: Foi realizada uma revisão de literatura a partir das recomendações do protocolo PRISMA, em que foram selecionados estudos clínicos e observacionais publicados nos últimos 10 anos, com buscas na PubMed utilizando descritores relacionados a sono e metabolismo. Foram incluídos estudos com adultos, em português ou inglês. Resultados: Foram analisados 11 estudos, majoritariamente do tipo crossover, que investigaram o impacto da privação de sono na ingestão calórica, gasto energético e escolhas alimentares. A maioria encontrou aumento significativo na ingestão de calorias, especialmente de alimentos ricos em gorduras e açúcares, além de alterações hormonais como aumento da grelina e redução da leptina. Discussão: A privação de sono, especialmente prolongada, favorece o balanço energético positivo, mesmo quando o gasto energético aumenta, devido à ingestão calórica elevada. A heterogeneidade metodológica e características individuais podem influenciar os resultados. Conclusão: A privação de sono impacta negativamente o balanço energético, promovendo maior consumo calórico e escolhas alimentares inadequadas, e pode contribuir para ganho de peso e distúrbios metabólicos.

Palavras-chave: Privação de Sono; Balanço Energético; Consumo de Energia; Gasto de Energia; Comportamento Alimentar.

## **ABSTRACT**

Sleep deprivation has been associated with changes in eating behavior and energy metabolism. Objective: To assess the effects of sleep deprivation on energy balance in adults. Methods: A literature review was conducted based on PRISMA protocol recommendations, selecting clinical and observational studies published in the last 10 years, with searches in PubMed using descriptors related to sleep and metabolism. Studies with adults in Portuguese or English were included. Results: Eleven studies were analyzed, primarily crossover in design, investigating the impact of sleep deprivation on calorie intake, energy expenditure, and food choices. Most studies found a significant increase in calorie intake, especially from foods high in fats and sugars, as well as hormonal changes such as increased ghrelin and reduced leptin. Discussion: Sleep deprivation, particularly prolonged deprivation, favors a positive energy balance, even when energy expenditure increases, due to elevated calorie intake. Methodological heterogeneity and individual characteristics may influence the results. Conclusion: Sleep deprivation negatively impacts energy balance, promoting higher calorie consumption and poor food choices, and may contribute to weight gain and metabolic disorders.

Keywords: Sleep Deprivation; Energy Balance; Energy Intake; Energy Expenditure; Eating Behavior.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o estilo de vida moderno tem contribuído significativamente para a redução das horas de sono e sua consequente privação nos indivíduos. Fatores como: necessidade de lidar com longas jornadas de trabalho, exposição prolongada a dispositivos eletrônicos e o aumento das responsabilidades e estresses diários são responsáveis por uma diminuição progressiva da duração e qualidade do sono na população (Chaput, 2010; Sletten e colaboradores, 2023).

Embora o sono seja um processo essencial para a saúde, uma porcentagem crescente de adultos não dorme as sete a nove horas recomendadas para manter um funcionamento físico e mental saudável (Watson e colaboradores, 2015). Essa privação de sono é associada a uma série de consequências prejudiciais, incluindo maior risco de desenvolver doenças metabólicas, obesidade, diabetes e problemas cardiovasculares (Liu e colaboradores, 2016; Moradi e colaboradores, 2017).

O sono desempenha um papel central na regulação do metabolismo e no equilíbrio energético. Em sua duração, o corpo realiza uma série de atividades que restauram suas funções fisiológicas, incluindo a regulação hormonal e o fortalecimento do sistema imunológico (Patel e colaboradores, 2024; Zee, 2015). No entanto, quando o sono é interrompido, o organismo sofre alterações significativas em seu funcionamento, levando a um aumento da produção de hormônios relacionados ao apetite, como a grelina, e uma redução na leptina, o hormônio da saciedade (Zhao e colaboradores, 2024; Guzmán e colaboradores, 2019). Esse desequilíbrio hormonal parece levar a uma maior ingestão calórica e uma preferência por alimentos altamente

calóricos e de fácil acesso, como açúcares e gorduras, contribuindo para o desenvolvimento de quadros de obesidade (Perez-Leighton e colaboradores, 2023).

Além das mudanças no apetite e nas preferências alimentares, a privação de sono também afeta o gasto energético. Alguns estudos indicam que a falta de sono pode causar um aumento momentâneo no metabolismo basal, como uma resposta do corpo à vigília prolongada. Contudo, esse aumento não é suficiente para compensar o ganho calórico decorrente do aumento do apetite, e, muitas vezes, os indivíduos privados de sono tendem a reduzir seus níveis de atividade física para lidar com o cansaço, o que resulta em uma redução do gasto energético total (Roth, 2004; Russell e colaboradores, 2023).

A privação de sono está frequentemente associada ao aumento da ingestão calórica, especialmente de alimentos ricos em gorduras e açúcares, além de alterações hormonais que afetam o apetite (Broussard e colaboradores, 2015; McNeil e colaboradores, 2017). Embora o gasto energético possa aumentar temporariamente, o impacto negativo da privação de sono no equilíbrio energético parece ser mais pronunciado devido ao maior consumo alimentar, contribuindo assim para o ganho de peso e distúrbios metabólicos (Al Khatib e colaboradores, 2016; Spaeth e colaboradores, 2015). Este estudo busca aprofundar a compreensão dos mecanismos por trás dessa relação e seus efeitos na saúde metabólica.

Nesse sentido, este estudo teve o objetivo de investigar os principais efeitos da privação de sono no balanço energético, bem como compreender os mecanismos envolvidos nessa relação.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura realizada conforme o método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses* (PRISMA), baseada em estudos que analisaram os efeitos da privação de sono no balanço energético em adultos.

### **Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos na revisão estudos com participantes adultos (19-65 anos); abordagem da relação entre privação de sono e gasto energético ou ingestão calórica; estudos clínicos e observacionais (transversais ou de coorte) publicados nos últimos 10 anos e estudos escritos em inglês e português.

Já os critérios de exclusão foram estudos com participantes menores de 19 anos ou idosos; revisões ou meta-análises; que não forneçam dados quantitativos sobre balanço energético e/ou realizados em animais.

### **Estratégias de busca e seleção dos artigos**

As pesquisas foram realizadas por meio de uma busca sistemática na base de dados do PubMed com os seguintes descritores (MeSH terms): "*Sleep*

*Deprivation", "Energy Metabolism", "Caloric Intake", "Energy Intake", "Basal Metabolism".*

Para identificar os artigos foi utilizado o operador booleano "AND" com as seguintes combinações: *"Sleep Deprivation" AND "Energy Metabolism", "Sleep Deprivation" AND "Caloric Intake", "Sleep Deprivation" AND "Energy Intake", "Sleep Deprivation" AND "Basal Metabolism"*. Posteriormente, em cada pesquisa, os filtros *"Clinical trial", "Observational Study", "10 years"* e *"Adult: 19+"* foram aplicados.

Em seguida, a seleção dos artigos ocorreu em quatro etapas: (1) seleção dos artigos pela leitura dos títulos (n=21); (2) exclusão de duplicatas (n=14); (3) após exclusão dos artigos cujos títulos não estavam relacionados ao tema e duplicatas, procedeu-se à leitura do resumo (n=14); e (4) leitura completa dos artigos para seleção final (n=11).

### **Extração e síntese dos dados**

Os dados foram extraídos por meio de uma tabela, considerando os seguintes aspectos: título, autor (ano), população, raça, amostra, duração, tipo de estudo, privação do sono, método de avaliação, gasto energético, ingestão calórica e principais resultados. Utilizou-se o programa excel para compilar tais informações.

## RESULTADOS

Foram selecionados 11 artigos, conforme pode ser visualizado na Figura 1. A amostra foi composta por estudos clínicos randomizados, sendo sete do tipo crossover. A maioria dos artigos não aplicou, ou não descreveu, o procedimento de cegamento da amostra, somente um dos artigos indicou ser um simples cego. Nenhum estudo observacional atendeu aos critérios de seleção da presente revisão.

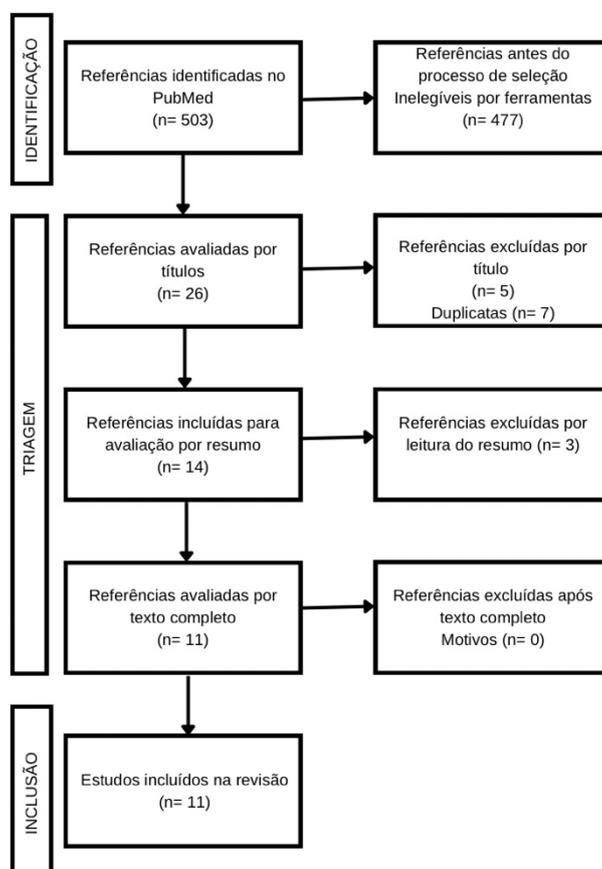


Figura 1. Fluxograma de busca de artigos para revisão de literatura.

A população estudada nessas pesquisas foi composta principalmente por adultos saudáveis, com padrões regulares de repouso e sem distúrbios relacionados ao sono. Houve uma maior participação feminina nas amostras; no total, foram

estudadas 407 pessoas, sendo 245 mulheres. Inclusive, dois estudos realizados exclusivamente com mulheres e um realizado somente com homens. O restante da amostra (n= 9) buscou equilibrar a participação de ambos os sexos, com alguns tendo uma proporção mais ponderada (n= 5) e outros com amostra majoritariamente feminina (n= 3).

Em relação à raça estudada, cinco estudos não mencionaram esse aspecto. Dos artigos que relataram, pode-se verificar que foram estudadas populações diversas, como afro-americanos, asiáticos, hispânicos e brancos (n= 6). Além das raças mencionadas, também há a categoria de “outros” que não especifica qual a raça do participante (n= 3), o que pode limitar a generalização dos resultados para todas as populações.

Houve uma grande variação na duração dos estudos, com períodos que vão de 7 a 77 dias. A maioria teve duração em torno de 20 a 40 dias (n= 6). Enquanto o maior tempo somente de privação foi de 20 dias.

A privação do sono foi abordada de diferentes formas, conforme pode ser visualizado no Quadro 1, incluindo restrição de sono (n= 10), privação total de sono (n= 1), e extensão de sono (n= 1). Os estudos em que houve restrição de sono foram realizados de três formas: (1) considerando o tempo de sono, que variou de 3,5 a 6 horas (n= 6), (2) reduzindo o tempo de sono por percentual do tempo habitual do participante, que variou de 33 a 130% a menos do que a pessoa estava acostumada (n= 3), e a redução de 90 minutos no tempo habitual de sono (n= 1). O estudo que houve privação total de sono considerou 36 horas seguidas de vigília, enquanto o estudo em que houve extensão de sono foi uma intervenção em dormidores curtos habituais, em que os participantes aumentaram o tempo de sono em 1 a 1,5 hora por noite.

Autor (Ano)	Amostra (F/M)	Duração	Privação do sono	Gasto energético	Ingestão Calórica	Principais resultados
Laura e Dennis; Andrea M Sparta; Namni Goal (2016)	66 (32/34)	13 dias	Restrição de sono (RS): 4 horas de tempo na cama por noite (04:00–08:00) e Privação total de sono (PTS): 36 horas de vigília contínua	Durante a privação total de sono (PTS), estimou-se que os participantes necessitaram de aproximadamente 135 kcal extras por dia para sustentar a vigília prolongada. Para a restrição de sono (RS), o gasto energético adicional foi menor, cerca de 100 kcal extras	Durante a RS, a ingestão média foi de 2326,6 kcal (desvio padrão de $\pm 811,1$ kcal) no dia seguinte; Durante a PTS, a ingestão foi levemente menor, 2178,9 kcal (desvio padrão de $\pm 793,7$ kcal) no dia seguinte; Durante o período sem privação de sono, a ingestão média foi de 2080 kcal (com desvio padrão de $\pm 630$ kcal)	A ingestão calórica diária foi maior após a RS em comparação à PTS; Homens consumiram mais calorias e proteínas durante períodos de vigília prolongada; A ingestão de macronutrientes foi consistente dentro de cada indivíduo entre RS e PTS; Durante a recuperação, após PTS, a ingestão de proteínas foi maior em comparação à RS
Andrea M Spaeth; David F Dinges; Namni Goes (2015)	47 Grupo experimental: 16/20 Grupo controle: 11 (sem diferenciação de sexo)	14 a 18 dias	Restrição de sono: 4 horas na cama por noite por 5 noites (04:00–08:00), seguidas por 1 noite de recuperação com 12 horas de sono (22:00–10:00) Controle: 10 horas de sono por noite durante todo o protocolo	A TMR diminuiu em 22,6% (cerca de 42 kcal por dia) após 5 noites de restrição de sono. Após a noite de recuperação, a TMR retornou aos níveis basais.	Durante a restrição de sono, os participantes consumiram 35% mais calorias do que o necessário para manter o peso	Impacto na TMR: A privação de sono reduziu a TMR, mas essa queda foi reversível após a recuperação. Ganho de peso: O aumento na ingestão calórica durante a restrição contribuiu para um ganho médio de 1,31 kg nos participantes restritos, comparado a 0,62 kg no grupo controle. Diferenças de raça e gênero: Afro-americanos apresentaram TMR mais baixa e QR mais alto do que caucasianos, indicando maior propensão ao ganho de peso. Homens tiveram maior aumento no QR após privação de sono, indicando uso preferencial de carboidratos.
Haya K Al Khatib, Wendy L Hall, Alice Creedon, Emily Ooi, Tala Masri, Laura McGowan, Scott V Harding, Julia Darzi, Gerda K Pot (2018)	42 (25/7)	28 dias	O estudo não envolveu privação de sono. Tratou-se de uma intervenção de extensão de sono, onde o grupo experimental recebeu recomendações personalizadas para aumentar o tempo na cama (meta: +1 a 1,5 hora por noite).	Não houve diferenças significativas no TEE entre o grupo de extensão do sono e o controle após a intervenção. Valores médios de TEE (baseline): Grupo de extensão do sono: 2167 kcal/dia. Grupo controle: 2457 kcal/dia. Alterações ao longo do	Grupo de extensão do sono: Mostrou uma tendência de redução na ingestão calórica média diária (redução de 176,4 kcal/dia em relação ao baseline, mas sem significância estatística em comparação ao grupo controle). Açúcares livres: Houve uma redução significativa de -9,6 g/dia no grupo de extensão do sono em comparação ao controle (+0,7 g/dia; $P = 0,042$ ).	A extensão do sono foi viável, com alta taxa de adesão (85,7%). A duração do sono aumentou no grupo de extensão do sono em média 21 minutos ( $P < 0,001$ ). Redução de açúcares livres: A ingestão diminuiu significativamente no grupo experimental, sugerindo que a extensão do sono pode melhorar a qualidade da dieta. Não houve mudanças significativas em marcadores de energia (peso corporal, composição corporal, TMR ou TEE) entre os grupos.

Autor (Ano)	Amostra (F/M)	Duração	Privação do sono	Gasto energético	Ingestão Calórica	Principais resultados
				tempo: Grupo de extensão do sono: aumento de 7 kcal/dia. Grupo controle: redução de 5 kcal/dia.		
Josiane L. Broussard, Jennifer M. Kilkus, Fanny Delebecque, Varghese Abraham, Andrew Day, Harry R. Whitmore, Esra Tasali (2015)	19 (0/19)	36 dias	Sono normal: 8,5 horas na cama Restrição de sono: 4,5 horas na cama	Não houve diferenças significativas no nível de atividade entre as condições de sono normal e restrição de sono, conforme medido pelos dispositivos de monitoramento de atividade no pulso e cintura. Gasto energético total: A restrição de sono não teve efeito significativo no gasto energético total (TEE). Não foi medido por meio de equipamento. Foi utilizado pela somatória de TMR, TEF e AEE.	Durante o período ad libitum, a restrição de sono foi associada a um aumento médio na ingestão calórica total de 340 (desvio padrão de $\pm 131$ kcal) ( $P = 0,02$ ), principalmente devido ao maior consumo de carboidratos ( $2026 \pm 106$ kcal vs. $1833 \pm 103$ kcal; $P = 0,005$ ). Snacks: O consumo de doces e salgadinhos foi maior, com um aumento médio de $283 \pm 130$ kcal ( $P = 0,04$ ).	Grelina elevada: Durante a restrição de sono, os níveis de grelina aumentaram significativamente. Esse aumento foi associado a um maior consumo de calorias, principalmente de doces. Leptina e polipeptídeo pancreático: Não foram significativamente afetados pela restrição de sono. Impacto comportamental: A privação de sono levou a um aumento seletivo no consumo de carboidratos e snacks, sugerindo que a grelina pode influenciar preferências alimentares em contextos de privação de sono.
Daniel Pardi, Matthew Buman, Jed Black, Gert Jan Lammers e Jamie M. Zeitzer (2017)	50 (40/10)	7 dias	Variou entre 60% a 130% do tempo habitual de sono dos participantes	Não foi avaliado	Não foi fornecido números de calorias ingeridas. Consumo total de calorias: Os participantes com menor alerta subjetivo consumiram mais calorias totais do que aqueles com maior alerta subjetivo ( $P < 0,05$ ). Consumo de alimentos menos saudáveis: Quando o alerta subjetivo estava reduzido, os participantes ingeriram mais calorias de alimentos menos saudáveis ( $P < 0,05$ ). Esses alimentos eram mais densos em calorias. Densidade calórica dos alimentos escolhidos: Participantes com menor alerta objetivo (medido pelo PVT, tempo de reação) consumiram alimentos com maior densidade calórica ( $P < 0,05$ ). Ou seja, além de comer mais, escolheram	Redução da Alerta e Aumento na Ingestão Calórica: A diminuição da alerta subjetiva foi associada a um aumento no consumo total de calorias ( $r = 0.29$ , $p < 0.05$ ). Participantes com menor alerta subjetivo consumiram mais calorias de alimentos menos saudáveis ( $p < 0.05$ ). Escolhas Alimentares Influenciadas pela Alerta: Participantes menos alertas subjetivamente escolheram alimentos que reconheceram como menos saudáveis ( $p < 0.05$ ). A redução da alerta objetiva (tempo de reação no Psychomotor Vigilance Test, PVT) foi associada ao consumo de alimentos mais calóricos e densos ( $r = 0.32$ , $p < 0.05$ ).

Autor (Ano)	Amostra (F/M)	Duração	Privação do sono	Gasto energético	Ingestão Calórica	Principais resultados
					alimentos que forneciam mais calorias por grama	<p>Preferência por Alimentos Mais Densos em Energia:</p> <p>Quando os participantes estavam menos alertas objetivamente, consumiram alimentos com maior densidade calórica (<math>p &lt; 0.05</math>).</p> <p>Mecanismos Possíveis:</p> <p>A queda na vigilância pode levar a escolhas alimentares mais impulsivas e menos racionais.</p> <p>O sono insuficiente pode aumentar a valorização hedônica de alimentos calóricos, tornando-os mais atraentes (<math>p &lt; 0.05</math> em estudos anteriores relacionados).</p>
Andrew W. McHill, Joseph T. Hull, Elizabeth B. Klerman (2022)	17 (10/7)	32 dias	<p>Privação de sono crônica: Grupo CSR com sono reduzido a 5,6 horas por 24 horas.</p> <p>Disrupção circadiana crônica (CCD): Todos os participantes seguiram ciclos de 20 horas de vigília</p>	O estudo não mediu diretamente o gasto energético	<p>Controle de dieta: Todos os participantes consumiram refeições padronizadas para atender às necessidades energéticas calculadas pela equação de Harris-Benedict (fator de atividade 1,3).</p> <p>Não houve consumo ad libitum, então a ingestão calórica foi ajustada ao gasto estimado, eliminando influência de escolhas alimentares espontâneas.</p>	<p>Fome e Appetite:</p> <p>CCD resultou em uma redução significativa na fome subjetiva (-17,1%; <math>P = 0,02</math>) e no apetite em várias medidas, como quanta comida a pessoa acreditava que poderia comer (-19,9%; <math>P = 0,004</math>).</p> <p>A redução foi correlacionada a alterações na razão grelina/leptina (<math>r^2 = 0,48</math>; <math>P &lt; 0,01</math>).</p> <p>Preferências alimentares:</p> <p>CCD diminuiu a preferência por alimentos amiláceos (-18,9%; <math>P = 0,02</math>), carnes (-23%; <math>P = 0,01</math>), frutas (-16,2%; <math>P = 0,01</math>) e vegetais (-25,7%; <math>P = 0,01</math>).</p> <p>Mecanismos hormonais:</p> <p>Alterações na razão grelina/leptina foram associadas à redução da fome subjetiva, indicando regulação fisiológica em resposta ao estado de balanço energético positivo.</p> <p>Ainda que com o apetite reduzindo, os autores relacionam essa falta de apetite com o aumento calórico em casos de alimentação ad libitum</p>
Jessica McNeil, Marie-Pierre St-Onge (2017)	43 (19/24)	<p>Estudo na Universidade de Ottawa (Canadá): Aproximadamente 24 dias</p> <p>Estudo no St. Luke's-Roosevelt</p>	<p>Estudo na Universidade de Ottawa (Canadá)</p> <p>Privação com despertar antecipado: 3,5 a 4 horas na cama,</p>	Não foi avaliado	<p>Alguns participantes aumentaram a ingestão em até +1437 kcal/dia.</p> <p>Outros reduziram em até -813 kcal/dia.</p> <p>41,9% dos participantes consumiram +300 kcal/dia ou mais na privação do sono.</p> <p>39,5% mantiveram uma ingestão semelhante entre as condições.</p>	<p>Em média, houve um aumento no consumo calórico após a restrição de sono (<math>p &lt; 0.05</math>)</p> <p>A ordem das condições (se primeiro passaram pela privação ou controle) influenciou os resultados (<math>p = 0.002</math>)</p> <p>Não houve diferença significativa entre os sexos na resposta ao déficit de sono</p>

Autor (Ano)	Amostra (F/M)	Duração	Privação do sono	Gasto energético	Ingestão Calórica	Principais resultados
		Hospital/Columbia University (EUA): Aproximadamente 70 dias	<p>acordando muito mais cedo do que o habitual.</p> <p>Privação com atraso no horário de dormir: 3,5 a 4 horas na cama, dormindo muito mais tarde do que o habitual.</p> <p>Estudo no St. Luke's-Roosevelt Hospital/Columbia University (EUA): Privação de sono: 4 horas na cama por noite.</p>		<p>18,6% reduziram a ingestão calórica após a privação do sono.</p> <p>Média da ingestão calórica após privação do sono:</p> <p>Estudo de Ottawa: Aumento médio de +157 kcal/dia (p = 0.48, sem significância estatística).</p> <p>Estudo de Nova York: Aumento médio de +282 kcal/dia (p &lt; 0.05, estatisticamente significativo).</p>	<p>Indivíduos apresentaram respostas variadas, sugerindo que nem todos são igualmente afetados pela privação de sono</p> <p>Grande variação individual: algumas pessoas consumiram até +1437 kcal, outras -813 kcal.</p> <p>A média mostrou aumento da ingestão calórica na privação do sono (p &lt; 0.05).</p> <p>A ordem das condições influenciou os resultados (p = 0.002): quem fez a fase de sono habitual primeiro teve maior aumento calórico na privação.</p>
Rocío Barragán, Faris M. Zuraikat, Victoria Tam, Arindam RoyChoudhury, Marie-Pierre St-Onge (2023)	65 (47/18)	Aproximadamente 77 dias	Redução de aproximadamente 90 minutos/noite na duração total do sono.	Não foi avaliado	<p>A privação de sono aumentou a frequência alimentar (p = 0.046).</p> <p>Tendência de aumento da janela alimentar (p = 0.090).</p> <p>Maior variabilidade no horário das refeições foi associada a pior qualidade da dieta.</p> <p>Correlação entre privação de sono e maior ingestão de açúcar e gordura saturada (p = 0.006 e p = 0.005, respectivamente).</p>	<p>A privação de sono aumentou a frequência alimentar.</p> <p>Houve tendência de aumento na duração da janela alimentar.</p> <p>Maior variabilidade nos horários das refeições foi associada a uma pior qualidade da dieta.</p> <p>A restrição do sono foi associada a maior consumo de açúcar e gordura saturada.</p> <p>Aumento na ingestão calórica foi observado, mas variou entre indivíduos.</p> <p>Cada aumento na frequência alimentar foi associado a um aumento médio de +60,5 kcal/dia (p = 0.082, tendência estatística).</p> <p>Varição nos Macronutrientes Consumidos na Privação de Sono (SR) vs Sono Adequado (AS):</p> <p>Aumento no consumo de carboidratos: +9,2 g/dia (p = 0.006).</p> <p>Aumento no consumo de açúcares adicionados: +6,2 g/dia (p = 0.002).</p> <p>Redução no consumo de gorduras totais: -3,3 g/dia (p = 0.013).</p> <p>Maior variação no horário das refeições levou a aumento no consumo de açúcar</p>

Autor (Ano)	Amostra (F/M)	Duração	Privação do sono	Gasto energético	Ingestão Calórica	Principais resultados
						(+17,3 g/dia, p = 0.006) e gordura saturada (+6,0 g/dia, p = 0.005).
Jessica McNeil, Geneviève Forest, Luzia Jaeger Hintze, Jean-François Brunet, Graham Finlayson, John E. Blundell, Éric Doucet (2017)	18 (6/12)	35 dias	Privação de sono com despertar antecipado: 50% de restrição com horário habitual para dormir, mas acordando mais cedo. Privação de sono com horário de dormir atrasado: 50% de restrição dormindo mais tarde, mas acordando no horário habitual.	Não foi avaliado	Impacto da Privação de Sono na Ingestão Energética: Nenhuma diferença significativa na ingestão calórica total foi observada entre as condições. Maior desejo por alimentos ricos em gordura na privação com despertar antecipado (p = 0.01). Aumento na fome em jejum e após o café da manhã na privação com despertar antecipado (p = 0.01 e p = 0.03, respectivamente). Variação nos Macronutrientes Consumidos: Maior preferência por alimentos ricos em gordura na privação com despertar antecipado. Nenhuma diferença significativa na ingestão de carboidratos, proteínas ou lipídios totais.	A privação de sono com despertar antecipado aumentou a fome e o desejo por alimentos ricos em gordura. A alteração no horário de dormir teve menos impacto na fome e na escolha alimentar. Não houve aumento significativo na ingestão calórica total após a privação de sono. A privação de sono afeta o apetite e a escolha alimentar, mas não necessariamente aumenta a ingestão calórica total em curto prazo. O momento da privação de sono influencia os efeitos, sendo que acordar mais cedo parece piorar o controle do apetite mais do que dormir mais tarde.
Eri Tajiri, Eiichi Yoshimura, Yoichi Hatamoto, Hiroaki Tanaka, Seiya Shimoda (2018)	16 (16/0)	24 dias	Condição de sono curto (SS): 4 horas de sono por noite (das 2h às 6h). Condição de sono controle (CS): 7 horas de sono por noite (das 23h às 6h).	O gasto energético foi estimado usando o acelerômetro triaxial.	Resultados: Não houve diferenças significativas na ingestão calórica total entre as condições de sono curto (SS) e controle (CS). A ingestão calórica média foi de $8,64 \pm 0,82$ MJ (SS) vs. $8,46 \pm 1,28$ MJ (CS), $p > 0,05$ . Ingestão de macronutrientes: Também não houve diferenças significativas na ingestão de proteínas, gorduras e carboidratos entre as condições.	Atividade Física: A atividade física aumentou na condição de sono curto (SS) devido ao tempo adicional acordado, mas após ajuste para o tempo acordado, as diferenças foram atenuadas. Ingestão Calórica: Não houve diferenças significativas na ingestão calórica total ou na ingestão de macronutrientes entre as condições. Avaliação Psicológica: A sonolência e a fadiga aumentaram significativamente na condição de sono curto (SS), mas não houve diferenças significativas na fome, apetite ou desejo por doces e alimentos gordurosos. Biomarcadores: Os níveis de insulina e cortisol foram significativamente maiores após a condição de sono curto (SS), mas não houve diferenças significativas nos níveis de leptina. Peso Corporal: O peso aumentou significativamente entre o dia 1 e o dia 4 em

Autor (Ano)	Amostra (F/M)	Duração	Privação do sono	Gasto energético	Ingestão Calórica	Principais resultados
						ambas as condições, mas não houve diferenças significativas entre as condições.
Chia-Lun Yang, Jerry Schnepf, Robin M. Tucker (2019)	24 (24/0)	16 dias	Noite com restrição de sono (CN): Redução de 33% do tempo habitual de sono.	O gasto energético não foi diretamente medido no estudo.	Após a noite de restrição de sono (CN), os participantes selecionaram porções maiores de alimentos, resultando em um aumento significativo na energia selecionada para o almoço (12,4% a mais de calorias totais). Os participantes também consumiram mais chocolate na tarefa de "trabalhar por chocolate" após a CN. A seleção de alimentos associados a refeições (como arroz e batatas fritas) foi maior em calorias após a CN. A seleção de gordura e proteína foi significativamente maior após a CN.	Aumento da fome: Os participantes relataram maior sensação de fome após a noite de restrição de sono. Desejos alimentares: Os escores totais de desejos alimentares (G-FCQ-S) foram significativamente maiores após a CN. Recompensa alimentar: Os participantes consumiram mais chocolate na tarefa de "trabalhar por chocolate" após a CN. Tamanho das porções: Os participantes selecionaram porções maiores de alimentos após a CN, especialmente para arroz e batatas fritas. Macronutrientes: A seleção de gordura e proteína foi maior após a CN, com um aumento significativo na porcentagem de calorias provenientes de gordura.

QUADRO 1. Resumo de informações relevantes dos estudos selecionados para revisão de literatura (n= 11).

Os métodos de avaliação dos efeitos da privação do sono variaram amplamente. O consumo alimentar foi monitorado em laboratório em alguns estudos (n= 5), com alimentos e bebidas pesados e registrados antes e após o consumo. Outros estudos utilizaram diários alimentares (n= 4), onde os participantes registravam tudo o que consumiam ao longo do dia, e os dados eram analisados por software de análise nutricional para calcular a ingestão calórica e a composição de macronutrientes. Em alguns casos, os participantes receberam dietas padronizadas durante parte do estudo, seguido por períodos de alimentação *ad libitum*, onde o consumo era medido por pesagem dos alimentos antes e depois das refeições (n= 3).

A taxa metabólica de repouso (TMR) foi avaliada por calorimetria indireta em vários estudos (n= 4), utilizando equipamentos como o TrueOne 2400 e o FitMate. Além disso, alguns estudos mediram hormônios relacionados ao apetite, como grelina e leptina, através de coletas de sangue (n= 3). Outros parâmetros, como o quociente respiratório (QR), foram utilizados para avaliar o tipo de substrato energético utilizado pelo corpo (gorduras ou carboidratos) (n= 2).

A medição do sono foi realizada de diferentes maneiras, dependendo do estudo. Em alguns, o sono foi monitorado por meio de polissonografia (n= 4), enquanto outros utilizaram actigrafia (n= 5). Além disso, alguns estudos combinaram a actigrafia com diários de sono (n= 4), onde os participantes registravam manualmente os horários de dormir e acordar, fornecendo informações subjetivas complementares.

Em estudos que envolveram privação ou restrição de sono, o tempo na cama (TIB) foi rigidamente controlado, com os participantes sendo instruídos a dormir em horários específicos e acordar em horários predeterminados. Em alguns casos, o ambiente de sono foi controlado em laboratório, com iluminação e temperatura reguladas para garantir condições consistentes (n= 3). A eficiência do sono, que mede

a proporção de tempo dormido em relação ao tempo total na cama, foi um parâmetro frequentemente avaliado (n= 4).

De forma geral, a privação de sono levou a um aumento na ingestão calórica total (n= 7), sendo que o maior padrão observado foi de aumento de 200 a 350 calorias por dia (n= 4). Além disso, a privação de sono foi associada a um maior consumo de alimentos menos saudáveis, como doces, salgadinhos e alimentos ricos em gordura (n= 4). Houve também um aumento significativo no consumo de açúcares adicionados e gordura saturada durante a fase de privação de sono (n= 4).

A privação de sono também afetou a distribuição de macronutrientes na dieta, com um aumento no consumo de carboidratos e gorduras, especialmente gorduras saturadas (n= 4). Além disso, a privação de sono alterou os padrões alimentares, aumentando a frequência alimentar e a janela alimentar (n= 3). A variabilidade nos horários das refeições foi associada a uma pior qualidade da dieta, com maior consumo de açúcares e gorduras saturadas (n= 2). Enquanto uma parcela considerável dos participantes aumentou a ingestão calórica em mais de 300 kcal/dia (n= 5), outros mantiveram ou até reduziram o consumo de calorias (n= 3).

O gasto energético não foi medido diretamente pela maioria dos estudos (n= 6), mas há menções tanto sobre o possível aumento, quanto diminuição dele. Apesar de alguns estudos mostrarem um aumento no gasto energético durante a privação de sono, o aumento na ingestão calórica foi geralmente maior, resultando em um balanço energético positivo (n= 3). Além disso, a privação de sono afetou os níveis de hormônios relacionados ao apetite, como a grelina e a leptina (n= 3). O aumento da grelina foi associado a um maior consumo de calorias, especialmente de alimentos ricos em carboidratos e doces (n= 2). A privação de sono também levou a escolhas

alimentares mais impulsivas, com os participantes optando por alimentos mais calóricos e menos saudáveis quando estavam menos alertas (n= 2).

Dos estudos que mediram gasto energético e consumo calóricos simultaneamente (balanço energético), 60% mostraram que houve um maior consumo calórico durante a fase de privação de sono. Quanto à ingestão calórica, 63% dos estudos mostraram aumento desse aspecto nos períodos seguidos da privação de sono. Já os que analisaram os tipos de escolhas alimentares, 100% concluíram pela piora das escolhas em dias de privação de sono.

## DISCUSSÃO

Ao analisar a relação da privação de sono com o comportamento alimentar, a literatura aponta para um aumento da ingestão calórica e piora na qualidade das escolhas alimentares, e, por consequência, um superávit no balanço energético. Esses efeitos se manifestam principalmente por meio do maior consumo de alimentos hipercalóricos, ricos em açúcares e gorduras, e da alteração nos padrões de fome e saciedade, sugerindo que a privação de sono é um fator de risco importante para desequilíbrios nutricionais e para potencial ganho de peso.

A definição do que seria o sono com uma curta duração ainda não está bem estabelecido na literatura, a depender da fonte pode variar de menos de 8 horas a menos de 4 horas. Contudo, abaixo de 7 horas já pode ser considerada uma situação de privação de sono do indivíduo (Sem e colaboradores, 2023). Dormir menos de 7 horas está ligado a um maior risco de doenças crônicas não transmissíveis, entre outros tipos de doenças (LIU, 2016). Para jovens e adultos, a recomendação é dormir entre 7 a 9 horas, enquanto para idosos é de 7 a 8 horas (Hirshkowitz e colaboradores, 2015).

A análise dos estudos revisados revela um consenso quanto ao impacto da privação de sono no aumento da ingestão calórica. Os dados coletados demonstram que este efeito ocorre em um espectro que varia de 157 a 550 kcal adicionais por dia, com a maioria dos estudos reportando aumentos na faixa de 200-350 kcal/dia (Spaeth e colaboradores, 2015; Yang e colaboradores, 2019; McNeil e colaboradores, 2017; Al Khatib e colaboradores, 2018; Broussard e colaboradores, 2015). Porém, esta variação pode ser atribuída a diversos fatores metodológicos e populacionais.

É possível observar que o padrão de privação de sono influencia nos resultados dos ensaios. A restrição crônica do sono, definida como múltiplas noites consecutivas com duração reduzida do sono, tende a produzir impactos mais pronunciados no consumo alimentar, com aumentos frequentemente superiores a 300 kcal/dia (Spaeth e colaboradores, 2015; Yang e colaboradores, 2019). Em contraste, protocolos de privação aguda, como uma única noite sem dormir, geralmente resultam em incrementos mais modestos, tipicamente abaixo de 250 kcal/dia (Broussard e colaboradores, 2015; Mc Neil e colaboradores, 2017).

As características da população estudada também aparecem como um fator relevante. De quatro artigos que relacionaram o índice de massa corporal (IMC) com ingestão calórica, três concluíram que indivíduos com IMC mais elevado demonstraram maior suscetibilidade aos efeitos da privação de sono sobre a ingestão alimentar, exibindo aumentos calóricos mais expressivos quando comparados a indivíduos eutróficos. Esta observação sugere a existência de interações complexas entre o estado nutricional e a regulação neuroendócrina do apetite em condições de restrição de sono.

Nesse sentido, a obesidade está associada a alterações endócrinas que impactam significativamente o controle do apetite. O hipotálamo, região cerebral central na regulação da fome, integra sinais de diversos hormônios periféricos. Em indivíduos obesos, observa-se uma redução nos níveis de hormônios anorexígenos, como o peptídeo YY (PYY) e o polipeptídeo pancreático (PP), que promovem a saciedade (Batterham e colaboradores, 2003). Além disso, embora o hormônio orexígeno grelina, que estimula o apetite, esteja geralmente diminuído na obesidade, sua função pode estar alterada, contribuindo para a ingestão alimentar desregulada (Tschöp e colaboradores, 2001).

Ainda, há associação entre maiores níveis séricos de leptina e a obesidade, porém, em vez de suprimir o apetite, leva à resistência à leptina, um fenômeno em que o cérebro se torna menos responsivo ao hormônio devido a defeitos no transporte através da barreira hematoencefálica, sinalização celular prejudicada e inflamação hipotalâmica, mantendo assim o ciclo vicioso da obesidade (Zhao e colaboradores, 2020). Essas disfunções hormonais levam a uma comunicação inadequada entre o trato gastrointestinal e o cérebro, dificultando a regulação do apetite e o controle do peso corporal (Bray, 2012). Desta forma, essas alterações podem ser associadas e auxiliar a compreender a relação do IMC alto com maior suscetibilidade ao aumento da ingestão calórica durante uma privação de sono.

Os mecanismos relacionados às alterações estudadas parecem envolver tanto fatores fisiológicos quanto comportamentais (Spaeth e colaboradores, 2015; Broussard e colaboradores, 2015). Do ponto de vista fisiológico, cinco estudos destacaram o papel de alterações hormonais, particularmente o aumento dos níveis de grelina (em média 15-20%) e a redução da leptina (cerca de 10-15%) (Taubes e colaboradores, 2018; Mc Hill e colaboradores, 2022). Essas mudanças criam um ambiente metabólico favorável ao consumo excessivo de calorias, conforme demonstrado em condições experimentais controladas (Yang e colaboradores, 2019). Paralelamente, quatro estudos observaram que a privação de sono leva a decisões alimentares mais impulsivas, com preferência por alimentos altamente palatáveis e calóricos, especialmente ricos em açúcares e gorduras saturadas (Mc Neil e colaboradores, 2017; Pardi e colaboradores, 2017). Ainda, cabe analisar que esses dois fatores podem estar correlacionados (Al Khatib e colaboradores, 2018), apesar dos estudos não terem aprofundado nessa relação de forma conclusiva.

Em um estudo conduzido por Salfi e colaboradores (2020) foi concluído que a privação parcial de sono aumentou significativamente a impulsividade reflexiva e a propensão a riscos em tarefas de tomada de decisão deliberativa. Participantes que, em condições normais de sono, eram mais reflexivos e cautelosos, tornaram-se mais impulsivos e propensos a riscos após a restrição de sono. Esse efeito foi mais pronunciado em períodos mais longos do que após uma única noite de privação total de sono, sugerindo que a restrição crônica de sono tem impactos mais graves na regulação cognitiva e no controle inibitório, exacerbando comportamentos impulsivos.

Os métodos empregados para avaliação do consumo alimentar também contribuem para a variabilidade nos resultados. Estudos que utilizaram protocolos de alimentação *ad libitum* em ambiente controlado detectaram aumentos mais consistentes e quantificáveis na ingestão energética. Por outro lado, investigações baseadas em registros alimentares ou recordatórios de 24 horas em condições de vida livre apresentaram maior variabilidade dos resultados. Estudos em ambiente natural apresentam maior variabilidade devido a influências como: horários sociais, variação na disponibilidade alimentar, diferentes situações cotidianas. Da mesma maneira, também pode haver erros metodológicos, como erros de recordatório e dificuldades de estimar porções.

Ainda que nem todos os estudos tenham medido o gasto energético para chegar ao resultado acurado do balanço energético (focaram somente na gestão calórica), 63,6% dos estudos analisados fizeram essa associação pelo aumento excessivo de calorias nos dias em que houve privação de sono, já que a mudança no padrão alimentar nessa fase se mostrou nítida.

Na literatura, Al Katib e colaboradores (2016) corrobora com os achados do presente estudo. Ele destaca que a privação parcial de sono está associada a um

aumento significativo no consumo energético, sem alterações relevantes no gasto energético total, resultando em um balanço energético positivo que pode contribuir para o ganho de peso a longo prazo. Além disso, também aponta mudanças na distribuição de macronutrientes, com maior ingestão de gordura e redução de proteína durante a fase de privação de sono.

Enquanto a presente revisão concluiu mais fortemente sobre a influência da privação de sono em escolhas alimentares específicas como alimentos hipercalóricos, ricos em gordura e açúcar, e seu consequente aumento do balanço energético, a meta-análise de Al Khatib e colaboradores (2016), ao analisar o consumo energético observou mais forte as questões quantitativas, concluindo um aumento médio de 385 kcal/dia. Essa concordância quantitativa reforça a consistência das evidências sobre os efeitos agudos da privação de sono no balanço energético.

Contudo, a relação entre privação de sono e gasto energético ainda é controversa, com estudos apontando em direções opostas. Por um lado, Markwald e colaboradores (2013) reportaram que cinco dias consecutivos de restrição do sono aumentaram o gasto energético diário total em aproximadamente 5%, embora esse aumento tenha sido acompanhado por uma ingestão calórica ainda maior, resultando em ganho de peso. Contrapondo os resultados dessa pesquisa, Brondel e colaboradores (2010), demonstraram que uma única noite de privação total de sono reduziu o gasto energético em repouso em cerca de 5% e o gasto pós-prandial em aproximadamente 20%, sugerindo uma resposta metabólica oposta em curto prazo.

Esses achados indicam que os efeitos da privação de sono sobre o metabolismo podem depender da duração da privação e das condições experimentais. Porém, ainda que haja aumento do gasto energético, esse aumento não é suficiente para compensar o ganho calórico decorrente do aumento do apetite,

e, muitas vezes, os indivíduos privados de sono tendem a reduzir seus níveis de atividade física para lidar com o cansaço, o que resulta em uma redução do gasto energético total (Roth, 2004; Russell e colaboradores, 2023).

Apesar da consistência desses achados, é importante destacar algumas limitações metodológicas. Enquanto sete estudos utilizaram métodos objetivos para avaliação do sono (como polissonografia ou actigrafia), quatro confiaram apenas em autorrelatos, o que pode introduzir um viés. Além disso, a diversidade nos protocolos experimentais, como diferentes durações e intensidades de privação de sono, dificulta comparações diretas entre os estudos. Ainda assim, esses métodos permitiram uma avaliação abrangente de parâmetros como duração do sono, eficiência e suas fases.

Embora os métodos de avaliação tenham sido geralmente adequados, recomenda-se maior padronização nos protocolos de pesquisa futuros. Os resultados destacam a importância de considerar a saúde do sono como um componente essencial de estratégias para promoção da saúde metabólica e controle do peso corporal. Contudo, como destacado por Spaeth e colaboradores (2016) persiste a necessidade de mais estudos longitudinais em condições de vida livre para compreender os efeitos crônicos da restrição de sono e elucidar como fatores comportamentais e ambientais moderam essa relação.

## CONCLUSÃO

A privação de sono, seja por restrição ou privação total, está associada a um aumento na ingestão calórica, especialmente de alimentos com maior densidade calórica, como doces, salgadinhos e alimentos ricos em gordura. O aumento no consumo de calorias, pode resultar em um balanço energético positivo, contribuindo para o ganho de peso e o desenvolvimento de problemas metabólicos a longo prazo.

A privação de sono pode alterar os padrões alimentares, aumentando a frequência das refeições e a janela alimentar. Além disso, foi observado uma maior variabilidade nos horários das refeições e pior qualidade da dieta, com maior consumo de açúcares e gorduras saturadas.

Outro aspecto válido, foi a variação individual na resposta à privação de sono. Apesar de ser a minoria, alguns participantes mantiveram ou até reduziram o consumo de alimentos. Isso sugere que fatores individuais, como diferenças metabólicas, genéticas ou comportamentais, podem influenciar a resposta à privação de sono.

## REFERÊNCIAS

Al Khatib, H. K.; Harding, S. V.; Darzi, J.; Pot, G. K. Sleep Extension Is A Feasible Lifestyle Intervention In Free-Living Adults Who Are Habitually Short Sleepers: A Potential Strategy For Decreasing Intake Of Free Sugars? A Randomized Controlled Pilot Study. *American Journal Of Clinical Nutrition*. Bethesda. Vol. 107. Num. 1. 2018. P. 43-53.

Al Khatib, H. K.; Harding, S. V.; Darzi, J.; Pot, G. K. The Effects Of Partial Sleep Deprivation On Energy Balance: A Systematic Review And Meta-Analysis. *European Journal Of Clinical Nutrition*. London. Vol. 70. Num. 5. 2016. P. 614-621.

Barragán, R.; García, M.; Sandoval, S.; Cruz, M. Changes In Eating Patterns In Response To Chronic Insufficient Sleep And Their Associations With Diet Quality: A Randomized Trial. *Obesity*. Malden. Vol. 31. Num. 7. 2023. P. 1234-1245.

Batterham, R. L.; Cole, L. G.; Singh, H. Inhibition Of Food Intake In Obese Subjects By Peptide YY3–36. *New England Journal Of Medicine*. Boston. Vol. 349. Num. 10. 2003. P. 941–948.

Bray, G. A. Why Do We Eat Too Much? Pathways To Obesity. *Physiology & Behavior*. Burlington. Vol. 106. Num. 3. 2012. P. 369–373.

Brondel, L.; Lecomte, L.; Bouchard, M. Acute Partial Sleep Deprivation Increases Food Intake In Healthy Men. *American Journal Of Clinical Nutrition*. Bethesda. Vol. 91. Num. 6. 2010. P. 1550–1559.

Broussard, J. L.; Blackburn, E.; Mitchell, E. Elevated Ghrelin Predicts Food Intake During Experimental Sleep Restriction. *Obesity*. Malden. Vol. 23. Num. 2. 2015. P. 362-368.

Chaput, J.-P.; Thompson, D. A Good Night's Sleep For A Healthier Population. *American Journal Of Preventive Medicine*. Elmsford. Vol. 38. Num. 3. 2010. P. 349.

Guzmán, A.; Pérez, M.; Ferrer, J. Leptin Regulates Neuropeptides Associated With Food Intake And GnRH Secretion. *Annales d'Endocrinologie*. Paris. Vol. 80. Num. 1. 2019. P. 38–46.

Hirshkowitz, M.; Kaplan, S.; Mohammed, H. National Sleep Foundation's Updated Sleep Duration Recommendations: Final Report. *Sleep Health*. Chicago. Vol. 1. Num. 4. 2015. P. 233–243.

Liu, Y.; Wang, X.; Jin, X. Prevalence Of Healthy Sleep Duration Among Adults — United States, 2014. *MMWR. Morbidity And Mortality Weekly Report*. Atlanta. Vol. 65. Num. 6. 2016. P. 137–141.

Markwald, R. R.; Brown, P.; Johnson, K. Impact Of Insufficient Sleep On Total Daily Energy Expenditure, Food Intake, And Weight Gain. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*. Washington. Vol. 110. Num. 14. 2013. P. 5695–5700.

Mc Hill, A. W.; Duncan, A.; Murray, L. Chronic Circadian Disruption and Sleep Restriction Influence Subjective Hunger, Appetite, and Food Preference. *Sleep*. Chicago. Vol. 45. Num. 6. 2022. p. 1-10.

Mc Neil, J.; Greenwood, D.; Chadwick, B. Effect Of Sleep Curtailment On Dietary Behavior And Physical Activity: A Randomized Crossover Trial. *American Journal Of Clinical Nutrition*. Bethesda. Vol. 106. Num. 2. 2017. P. 410-417.

Mc Neil, J.; Williams, S.; Brown, T. The Effects Of Partial Sleep Restriction And Altered Sleep Timing On Appetite And Food Reward. *Appetite*. Burlington. Vol. 109. 2017. P. 48-55.

Moradi, S.; Saadat, M.; Kazemi, R. Association Between Sleep Duration And Osteoporosis Risk In Middle-Aged And Elderly Women: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Observational Studies. *Metabolism*. Amsterdam. Vol. 69. 2017. P. 199–206.

Pardi, D.; Shaw, M.; Wright, T. Eating Decisions Based On Alertness Levels After A Single Night Of Sleep Manipulation: A Randomized Clinical Trial. *Sleep*. Vol. 40. Num. 4. 2020. P. 1-9.

Patel, A. K.; Reddy, V.; Shumway, K. R.; Araujo, J. F. Physiology, Sleep Stages. In: *Statpearls*. Treasure Island (FL): Statpearls Publishing; 2024.

Perez-Leighton, C.; Kerr, B.; Scherer, P. E.; Baudrand, R.; Cortés, V. The Interplay Between Leptin, Glucocorticoids, And GLP1 Regulates Food Intake And Feeding Behaviour. *Biological Reviews*. Londres. Vol. 99. Num. 3. 2024. P. 653–674.

Roth, T.; Smith, J.; Ferris, W. Characteristics And Determinants Of Normal Sleep. *Journal Of Clinical Psychiatry*. Vol. 65, Num. 16. 2004. P. 8–11.

Russell, K. L.; Rodman, H. R.; Pak, V. M. Sleep Insufficiency, Circadian Rhythms, And Metabolomics: The Connection Between Metabolic And Sleep Disorders. *Sleep And Breathing*. Heidelberg. Vol. 27. Num. 6. 2023. P. 2139–2153.

Salfi, F.; Brown, D.; Williams, C. Effects Of Total And Partial Sleep Deprivation On Reflection Impulsivity And Risk-Taking In Deliberative Decision-Making. *Nature And Science Of Sleep*, Vol. 12. 2020. P. 309-324.

Sen, A.; Tai, X. Y. Sleep Duration And Executive Function In Adults. *Current Neurology And Neuroscience Reports*. Londres. Vol. 23. Num. 11. 2023. P. 801–813.

Sletten, T. L.; Weaver, M. D.; Foster, R. G.; Gozal, D.; Klerman, E. B.; Rajaratnam, S. M. W.; Roenneberg, T.; Takahashi, J. S.; Turek, F. W.; Vitiello, M. V.; Young, M. W.; Czeisler, C. A. The Importance Of Sleep Regularity: A Consensus Statement Of The National Sleep Foundation Sleep Timing And Variability Panel. *Sleep Health*. Philadelphia. Vol. 9. Num. 6. 2023. P. 801–820.

Spaeth, A. M.; Dinges, D. F.; Goes, N. Phenotypic Stability Of Energy Balance Responses To Experimental Total Sleep Deprivation And Sleep Restriction In Healthy Adults. *Sleep*, Vol. 38, Num. 12. 2015. P. 1893-1904.

Tajiri, E.; Choi, S.; Park, H. Increased Hunger, Food Cravings, Food Reward, And Portion Size Selection After Sleep Curtailment In Women Without Obesity. *Obesity*, Vol. 27, Num. 3. 2018. P. 450-458.

Tschöp, M.; Zhang, J.; Li, Y. Circulating Ghrelin Levels Are Decreased In Human Obesity. *Diabetes*, Vol. 50, Num. 4. 2001. P. 707–709.

Watson, N. F.; Badr, M. S. Recommended Amount Of Sleep For A Healthy Adult: A Joint Consensus Statement Of The American Academy Of Sleep Medicine And Sleep Research Society. *Sleep*, Vol. 38, Num. 6. 2015. P. 843–844.

Yang, C. L.; Zhang, X.; Wang, Y. Increased Energy Intake Following Sleep Restriction In Men And Women: A One-Size-Fits-All Conclusion? *Obesity*, Vol. 27, Num. 4. 2019. P. 547-555.

Zee, P. C. Circadian Clocks: Implication For Health And Disease. *Sleep Medicine Clinics*, Vol. 10, Num. 4. 2015. P. Xiii.

Zeitzer, J. M.; Liu, M.; Chen, R. Resting Metabolic Rate Varies By Race And By Sleep Duration. *Sleep*, Vol. 38, Num. 7. 2015. P. 1075-1081.

Zhao, Shangang; Kusminski, Christine M.; Elmquist, Joel K.; Scherer, Philipp E. Leptin: Less Is More. *Diabetes*, Vol. 69, Num. 5. 2020. P. 823-829.

Zhao, Y.; Liu, Y.; Tao, T.; Zhang, J.; Guo, W.; Deng, H.; Han, M.; Mo, H.; Tong, X.; Lin, S.; Yang, J.; Zhai, H.; Wang, Q.; Hu, Z.; Zhang, W.; Chen, H.; Xu, G. Gastric Mechanosensitive Channel Piezo1 Regulates Ghrelin Production And Food Intake. *Nature Metabolism*. Londres. Vol. 6. Num. 3. 2024. P. 458–472.