

U. PORTO



**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO**

Efeitos da privação do sono na ingestão alimentar

Effects of sleep deprivation on food intake

Sara Santos Teixeira

Orientado por: Mestre Sónia Xará

Coorientado por: Prof. Doutor Alejandro Santos

Tipo de documento: Monografia

Ciclo de estudos: 1.º Ciclo em Ciências da Nutrição

Instituição académica: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da

Universidade do Porto

Porto, 2017

Resumo

A privação do sono é uma situação de etiologia diversa que influencia negativamente o ciclo circadiano, na medida em que é considerado um stressor crónico que promove a resistência à insulina, aumenta a hipertensão arterial, o risco de doenças cardiovasculares, de depressão e o aumento da ingestão alimentar, por várias vias.

É importante realçar a influência da luz no ritmo circadiano, apesar de o horário das refeições ter mais impacto do que este fator externo, a luz interfere no principal mediador da cronobiologia, a melatonina, que está envolvida em reações relevantes para o nosso organismo. No entanto, o tamanho do comprimento de onda da radiação da luz branca a que os indivíduos estão expostos à noite, tendo origem em televisões, *smartphones*, computadores, entre outros, também tem impacto na qualidade do sono, uma vez que a luz azul promove o estado de alerta enquanto que a luz verde é indutora do sono.

O nutricionista deve promover uma boa higiene do sono, pois a sua regulação permite melhor controlo metabólico e do peso corporal. Quando se pretende potenciar a perda ponderal, deve-se distribuir o valor energético total da dieta de forma a que o maior aporte desse valor seja assegurado até ao meio dia. Também deve motivar a ingestão de alimentos de elevada densidade nutricional com propriedades benéficas no equilíbrio redox, dado que melhora a hipertensão arterial entre outros benefícios.

Palavras-Chave

Privação do sono, alimentação, comportamento alimentar, hábitos alimentares, nutrição

Abstract

Sleep deprivation is a state with diverse etiology, with negative influence in the circadian cycle. It is considered a chronic stressor that promotes insulin resistance, increasing arterial hypertension, cardiovascular disease risk, depression and increased food intake for several ways.

It is important to highlight the influence of light on the circadian rhythm, although meal schedule has higher impact than this external factor. Light interferes with the main mediator of chronobiology, melatonin, a hormone involved in relevant reactions to our body. However, white light radiation to which individuals are exposed at night, originating from televisions, *smartphones*, computers, among others, also has an impact on the quality of sleep, once blue light promotes alertness while the green light induces sleep.

Nutritionists should promote good sleep habits in order to regulate sleep and achieve better control of metabolism and body weight. In order to increase weight loss the largest energy contribution of daily food intake should be ingested until noon. The ingestion of foods with high nutritional density leading to positive outcomes in the redox state should also be implemented once it improves arterial hypertension, among other beneficial effects.

Keywords

Sleep deprivation, eating, feeding behaviour, food habits, nutrition

Índice

Resumo e Palavras-Chave em Português	i
Resumo e Palavras-Chave em Inglês	ii
1. Introdução.....	1
2. Desenvolvimento do Tema	2
2.1 Mecanismos do ciclo circadiano	2
2.2 Efeitos da privação do sono no ciclo circadiano	4
2.2.1 Influência na ingestão alimentar	8
2.3 Papel do Nutricionista.....	12
3. Análise Crítica e Conclusões	13
Referências Bibliográficas	15

1. Introdução

Para os seres humanos, um dia é caracterizado por duas fases: uma fase em que estão ativos e ingerem alimentos e outra em que dormem e fazem jejum. Estas duas fases são definidas por um mecanismo molecular no relógio central no núcleo supraquiasmático (SCN) no hipotálamo e é este relógio central que gera um ritmo biológico de 24 horas, designado de ciclo circadiano. Quando há lesões do SCN há perda do ritmo circadiano, que inclui a atividade locomotora, a ingestão alimentar e hídrica ⁽¹⁾. A sua regulação é importante não só ao nível do comportamento, mas também nas funções neuronal, endócrina e metabólica ⁽²⁾.

Já se sabe que a privação do sono tem impacto negativo na regulação do ciclo circadiano, pois interfere em várias vias, nomeadamente no metabolismo da glicose e dos lípidos, nas respostas imunitária e inflamatória, na sinalização hormonal, na regulação do ciclo celular e na da transcrição e translação dos genes ⁽³⁾. Estar privado de dormir está associado com várias funções neuroendócrinas e metabólicas tais como a redução dos níveis de leptina e aumento dos níveis de grelina, que juntas, fazem aumentar o apetite e, conseqüentemente, a ingestão alimentar ⁽⁴⁾.

Para além disto, mudanças abruptas no horário do sono levam a uma dissociação interna entre os ritmos circadianos que podem ser acompanhadas por queixas de sonolência, déficit de atenção e dificuldade de concentração ⁽⁵⁾.

Durante a pesquisa bibliográfica foi possível perceber duas grandes áreas dentro deste tema, uma que relacionava a influência da alimentação no sono e a outra que relacionava a influência do sono na alimentação. A primeira é de interesse mais atual, enquanto que a segunda é mais desvalorizada quando se trata

da perda ponderal. Por essa razão, é interessante perceber quais os efeitos da privação do sono na ingestão alimentar. Para isso, foram selecionados artigos na PubMed com a expressão "Sleep Deprivation"[Mesh] AND ("Eating"[Mesh] OR "Feeding Behavior"[Mesh] OR "Diet"[Mesh]), nos últimos 5 anos (desde 2012 a 2017).

2. Desenvolvimento do Tema

2.1 Mecanismos do ciclo circadiano

O ciclo circadiano é sincronizado pelos ciclos jejum/alimentação e dia/noite, ou seja, pela luz ^(2, 6, 7). Quando está ausente, o SCN regula a síntese de uma hormona, que é o principal mediador da cronobiologia, a melatonina. Este composto exerce efeitos em muitos recetores independentes que estão envolvidos na eliminação de espécies reativas de oxigénio (ROS), na ativação de várias enzimas antioxidantes e na regulação da pressão arterial durante a noite. Assim, a supressão da melatonina pela exposição à luz artificial à noite (ALAN), que nos dias de hoje pode ter origem em televisores, computadores, *tablets*, *smartphones*, influencia negativamente o peso corporal, o metabolismo da glicose e aumenta a hipertensão arterial noturna ^(1, 7). Também, segundo *Dettoni et al.*, a privação do sono aumenta o risco do desenvolvimento da hipertensão arterial, assim como da disfunção endotelial que está intimamente relacionada com o risco cardiovascular, podendo levar ao enfarte do miocárdio e que pode ser explicada pelo facto de haver um aumento da ativação simpática e da diminuição da disponibilidade do óxido nítrico, na medida em que é um agente anti-aterogénico pois inibe a agregação plaquetária e adesão endotelial ^(8, 9).

Para além disto, de acordo com *Smolensky, Sackett-Lundeen e F. Portaluppi*, a ALAN pode contribuir para o aparecimento de cancro da mama nas mulheres e cancro da próstata nos homens que são trabalhadores por turnos, pois devido a estarem expostos à luz durante a noite, há menor libertação de melatonina. Esta tem propriedades antioxidantes e é um potencial oncoestático. Adicionalmente, a menor exposição à luz solar, leva a menores níveis de vitamina D sendo esta reguladora da expressão de genes relacionados com o cancro da mama. Relativamente ao cancro da próstata, é possível observar uma associação entre o trabalho por turnos e os níveis elevados do antigénio específico da próstata nos homens (PSA) ⁽³⁾. O trabalho por turnos pode levar ao aparecimento de arritmias cardíacas e ansiedade ⁽⁷⁾. A exposição à luz durante a noite é um fator de risco para o desenvolvimento de diabetes, obesidade e de doenças cardiovasculares, na medida em que provoca um desalinhamento entre o sistema circadiano central (que pode ser medido pelos níveis de melatonina e cortisol) e o ciclo comportamental (que inclui os ciclos jejum/alimentação e dia/noite) ⁽²⁾. Os trabalhadores por turnos que trabalham à noite reportam que diminuem a frequência da ingestão alimentar, no entanto consomem refeições intermédias de elevado valor energético, têm dificuldade em manter a atividade física e reportam aumento da fadiga e, ainda, há dados que mostram que estes trabalhadores têm redução do sono ⁽¹⁾.

Um exemplo de trabalhadores por turnos são os médicos. Segundo um estudo, estes profissionais de saúde que dormem menos do que 5 horas por noite, mostra que esta privação do sono está associada a efeitos adversos na função cognitiva e no estado de alerta. Para minimizar estes efeitos a tendência é dormir mais durante o dia, contudo, a qualidade do sono não é a mesma do sono noturno por várias razões, como dificuldade em adormecer durante o dia, curtos períodos de sono,

sono fragmentado e por razões biológicas (temperatura corporal, ritmo circadiano hormonal) e exógenas (ruído, rotinas sociais, temperatura ambiente e comportamento alimentar) ⁽¹⁰⁾.

O ciclo jejum/alimentação é o sincronizador principal dos relógios periféricos, apesar de receberem sinais do relógio central no SNC, ou seja, tem-se percebido que, apesar de o estímulo da luz controlar todo o corpo, as refeições são os sincronizadores mais fortes. Por isso, a alimentação sincroniza os relógios de todos os órgãos, incluindo o relógio cerebral ^(11, 12).

2.2 Efeitos da privação do sono no ciclo circadiano

Segundo a definição da *U.S. National Library of Medicine*, a privação do sono é o estado de estar privado do sono sob condições experimentais, devido às ocorrências da vida, ou de uma ampla variedade de causas fisiopatológicas, tais como efeito da medicação, doença crónica, doença psiquiátrica ou distúrbio do sono ⁽¹³⁾.

A duração do sono deve ser de 7 a 9 horas por dia para adultos, com idades compreendidas entre os 24 e os 64 anos e de 7 a 8 horas para indivíduos com mais de 65 anos, mas dormir menos do que 6 horas para adultos e 5 a 6 horas para idosos, é considerado insuficiente pela *National Sleep Foundation*. Mais de 37,3% dos americanos mencionam dormirem menos de 6 horas, o que contribui para a hipertensão arterial, hipertrigliceridemia e baixos níveis das HDL (High Density Lipoprotein) no sangue ⁽¹⁴⁾.

Segundo o relatório sobre a prevalência de perturbações do sono, em Portugal Continental, em 1999 e 2004, a média da duração do sono noturno habitual era de sete horas, no entanto a percentagem de indivíduos inquiridos (sobre o número de

horas de sono) que referem dormir menos de seis horas por noite aumentou de 12,7% em 1999 para 14,9% em 2004. Quanto à interrupção do sono, houve um aumento bastante significativo dos indivíduos que reportaram acordar durante a noite mais do que uma vez por semana, dado que em 1999 a percentagem era de 47,7% e em 2004 aumentou para os 70,6%. As autoras também mostraram dados relativos ao consumo de medicamentos para dormir e verificaram que houve um aumento de 1999 para 2004, 10,6% para 13,9% respetivamente e perceberam que há uma relação de proporcionalidade direta entre o consumo de fármacos e a idade e uma relação inversa com o nível educacional ⁽¹⁵⁾.

Também há relatos de privação do sono em crianças e adolescentes de vários países com idades compreendidas entre os 9 e os 18 anos, devido a esta situação aumentam as queixas de cefaleias, dores musculares e distúrbios gastrointestinais, para além de levar ao aumento da prevalência de depressão e ansiedade. Sabendo que com o avançar da idade a duração do sono tende a ser menor, aumenta o risco de problemas hormonais e comportamentais (uso de drogas e álcool), aumenta a vulnerabilidade para a ocorrência de acidentes e há associação a défices funcionais tanto nas crianças como nos adolescentes ⁽¹⁶⁾.

Abordando os estudantes universitários portugueses desde os 17 aos 25 anos, *Ana Gomes e colaboradores*, assumem que são necessários quatro padrões do sono para um bom desempenho académico: quantidade, qualidade, regularidade e horário do sono. Quando estas condições não estão reunidas há alterações drásticas no ciclo sono/vigília levando a uma dissociação interna do ritmo circadiano, que nestes estudantes pode resultar numa diminuição do desempenho. Este estudo mostrou, ainda, que dos quatro padrões fundamentais para uma boa higiene do sono, a qualidade e a quantidade estão mais associadas com as notas

no fim do semestre do que as outras duas variáveis, que, para além dos resultados académicos, influenciam outros aspetos, nomeadamente no aumento da depressão, tensão e fadiga ⁽⁵⁾.

A privação do sono é considerada como um stressor crónico e este stress altera a homeostasia natural do organismo o que leva a uma ativação crónica do eixo Hipotálamo-Hipofisário (HPA). A ativação do HPA altera o metabolismo da glicose, promove a resistência à insulina e influencia as hormonas relacionadas com o apetite, nomeadamente a leptina, cujos níveis são mais baixos, resultando numa cascata de eventos: aumento da libertação da dopamina com maior preferência pelo açúcar e aumento da ingestão alimentar; maiores níveis de grelina que para além de aumentar o apetite através do neuropéptido Y, também estimula a acumulação de gordura ^(14, 17-19). Há estudos que mostram que adultos que dormem menos de 6 horas consomem mais 178 Kcal/ dia do que quem dorme 9 horas ⁽¹⁴⁾.

Múltiplos fatores podem levar à privação do sono, mas um dos fatores externos que mais impacto tem na qualidade do sono é a luz policromática branca, que nos dias de hoje, está presente à noite através da luz artificial. Este efeito é mediado pelo fotoreceptor melanopsina que transmite ao cérebro toda a informação de luz ambiente de forma independente da visão, nomeadamente a luz azul que já se sabe é eficiente no aumento do desempenho e facilita o estado de alerta. No sentido de perceber quais os efeitos dos diferentes comprimentos de onda da luz no sono e vigília, *Bourgin, P. e Hubbard, J.* quiseram perceber a influência em particular da luz azul e verde no sono e chegaram à conclusão que a primeira facilita o estado de alerta enquanto que a segunda induz o sono. No entanto, quando se está exposto à luz branca, o seu efeito pode ir no sentido de promover o sono ou no

sentido de promover o estado de alerta dependendo de vários parâmetros, como a irradiância (dose), a duração, a hora do dia e a razão entre a luz azul e verde, da exposição à luz policromática branca ⁽²⁰⁾. A melanopsina, para além dos cones e dos bastonetes, é mais um fotoreceptor que tem um papel importante na mediação do ritmo circadiano humano, na medida em que absorve radiação no comprimento de onda da luz azul (450-470 nm) levando a uma diminuição da melatonina, dado que a libertação desta é suprimida pela radiação com comprimento de onda à volta dos 460 nm, esta supressão resulta nas consequências já acima descritas. Adicionalmente, a luz azul pode causar danos oculares, pois quando a lipofuscina absorve a luz azul são produzidas ROS que são responsáveis por danos oxidativos que na retina (este dano aumenta com o envelhecimento acompanhando a maior produção de lipofuscina com a idade) ⁽²¹⁾.

Como já referido no ponto 2.1. a luz LED dos *smartphones* é uma importante fonte de ALAN, pois o seu uso é cada vez maior (em 2011 usavam em média 98 minutos e em 2013 aumentou quase para o dobro – 195 minutos) e sabe-se que as regiões com comprimento de onda curto, incluindo a luz azul, são os mais potentes comprimentos de onda que regulam o ciclo dormir/acordar, alteram o humor, as funções cognitivas, as respostas fisiológicas agudas, contribuem para a fadiga e induzem a supressão de melatonina, que se reflete diretamente na qualidade do sono.

Também, verificou-se que a temperatura corporal aumentou em indivíduos que usaram os *smartphones*, o que indica que a luz azul pode influenciar o ritmo circadiano da temperatura humana, no entanto, são necessários mais estudos para investigar a associação entre a temperatura corporal e a exposição à luz azul à noite ⁽²²⁾.

É de realçar a utilização deste tipo de aparelhos eletrônicos pois é cada vez maior o número de indivíduos que se expõe durante mais tempo e com maior frequência à luz que emitem. De acordo com o estudo conduzido pela *Kaiser Family Foundation*, as crianças e adolescentes dos 8 aos 18 anos utilizam estes aparelhos, em média, pelo menos 7,5 horas por dia e mesmo 90-95% das pessoas com idades entre os 13 e os 65 anos reportam usarem estes aparelhos, como a televisão, computador, etc, uma hora antes de irem para a cama pelo menos uma vez por semana. Um estudo recente mostrou que ler à noite a partir de um livro eletrónico durante 4 horas atrasa o início do sono, reduz a sonolência noturna e atrasa o *timing* do relógio circadiano comparando com uma leitura a partir de um livro em formato de papel ⁽²³⁾.

2.2.1 Influência na ingestão alimentar

O stresse crónico é acompanhado pela ansiedade, depressão, irritação e apatia e levanta-se a hipótese de que os indivíduos que estão nesta situação aumentem o consumo de alimentos de paladar agradável, que servem de alimentos conforto atuando como automedicação para o tratamento do stresse. Paralelamente a isto, os alimentos que têm valor hedónico para estes indivíduos são normalmente os que contêm maior quantidade de açúcar e/ ou gordura ^(18, 24). Relativamente à dieta rica em gordura, um estudo em ratos mostrou que quando esta é restrita por um período de 4 horas na fase ativa (durante o dia) melhora a sensibilidade à insulina, aumenta a oxidação lipídica resultando num menor peso corporal e melhor perfil lipídico, quando comparados com ratos que consomem livremente uma dieta rica ou baixa em gordura. Para além disto, parece que a restrição alimentar ou um jejum mais prolongado é benéfico para o metabolismo ⁽²⁵⁾. Outro estudo realizado em ratos

demonstrou que o consumo crônico (5 semanas) de uma dieta rica em gordura leva à desregulação do comportamento alimentar, no entanto, este efeito pode ser rapidamente revertido ⁽⁶⁾.

A privação do sono leva a que o cortisol seja libertado via ativação do eixo HPA levando à hiperfagia na presença de alimentos com paladar agradável ⁽¹⁷⁾. Consequentemente, estes alimentos mais energéticos contribuem para o aumento do risco da obesidade e doenças metabólicas, incluindo a obesidade abdominal, resistência à insulina, hipertensão, aterosclerose, doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2 ⁽²⁴⁾. Para além disto, a desregulação do cortisol apresenta um papel importante no desenvolvimento da síndrome metabólica e está associada a doenças cardiometabólicas, na medida em que contribuí para o aparecimento dos seus fatores de risco, nomeadamente obesidade abdominal, intolerância à glicose, dislipidemia e hipertensão ⁽²⁶⁾.

De acordo com a evidência atual de estudos observacionais, a ingestão alimentar, que engloba o tempo, a quantidade e a composição, serve como regulador do ritmo circadiano, particularmente do relógio circadiano periférico nos tecidos (como o fígado e o intestino). Contrariamente, o relógio circadiano central, sincronizado pelo ciclo noite-dia tem efeito na absorção dos nutrientes. Estudos recentes sugerem que estão vários genes envolvidos no metabolismo dos substratos, nomeadamente, nos lípidos alimentares, que estão sob controlo direto do ritmo circadiano direcionando-os para a oxidação ou para o armazenamento ^(25, 27).

Hiroaki Oda reporta que não comer de forma regular leva ao aparecimento de anomalias do relógio circadiano do fígado, por exemplo, diferenças no momento das refeições podem conduzir ao aumento do colesterol plasmático ⁽¹¹⁾. Sabe-se

que o colesterol proveniente da dieta, por si só, não altera o relógio circadiano do fígado, porém, os horários das refeições alteram o metabolismo desta molécula através de mudanças do relógio deste órgão. A hipercolesterolemia pode ser atribuída devido à desregulação circadiana da expressão do gene CYP7A que codifica a enzima 7 α -hidroxilase. Esta converte o colesterol em ácidos biliares e como a expressão do gene está alterada, leva à diminuição da excreção fecal dos mesmos. Assim, a degradação do colesterol diminui e aumenta a sua concentração no sangue ⁽²⁸⁾.

Já se demonstrou que uma dieta hipocalórica acelera a adaptação a alterações do ciclo dia/noite, enquanto que uma dieta hiperlipídica atrasa esta adaptação. Estes dados indicam que o valor energético ingerido é mais importante para o reajuste mediado pela luz do que os metabolitos de uma dieta hiperlipídica ⁽²⁵⁾.

De acordo com *Trompe et al.*, existe uma potencial relação entre os distúrbios alimentares e a privação do sono e, por isso, sugere que ao melhorar a qualidade do sono trará um efeito positivo no tratamento dos distúrbios alimentares ⁽²⁹⁾.

Outro fator intimamente ligado com a saúde cardiovascular, com a regulação da glicose e com o controlo de peso é a leptina, que é o maior regulador da homeostasia energética. A secreção desta hormona está aumentada durante a noite e diminuída durante o dia, mas em indivíduos com privação do sono os seus níveis diminuem levando a um aumento do apetite e, conseqüentemente, ao aumento ponderal ⁽⁸⁾.

Quando a alimentação não está em sintonia com o relógio biológico, com consumo noturno de alimentos ou a horas inapropriadas durante o dia, isto irá resultar num sinal negativo no SNC, na medida em que as condições de luz interferem no estado metabólico. Além do *feedback* fótico, o SNC também recebe

o *feedback* não fótico, que deriva dos núcleos de *raphe* no mesencéfalo que produzem serotonina. Esta hormona é sensível aos nutrientes, na medida em que fornece informação de quais os macronutrientes e a hora que são consumidos. Um dos seus efeitos principais é inibir a ingestão alimentar, por isso, quando diminui causa hiperfagia e aumento de peso. Já foi demonstrado que no hipotálamo a ingestão de lípidos e de proteína reduz os níveis de serotonina enquanto que a ingestão de glícidos aumenta os níveis de serotonina. Para além disto, a libertação de serotonina no SNC também é regulada pela atividade locomotora ⁽¹²⁾.

Há trabalhos em crianças portuguesas, com idades compreendidas entre os 7 e os 9 anos, que tentam perceber a associação entre a curta duração do sono com a pré-obesidade/obesidade e a percentagem de gordura corporal e chegaram à conclusão de que as crianças que dormem menos de 9 horas por noite têm maior risco de desenvolver pré-obesidade/obesidade do que as crianças que dormem mais do que 11 horas por noite e há uma relação inversa entre a duração do sono e a percentagem de gordura corporal. *Locard* e colaboradores colocam a hipótese de haver maior tendência para o aumento de peso pelo facto de a secreção da hormona de crescimento ficar diminuída, na medida em que esta é secretada durante o início da noite e alguma é libertada durante algumas horas seguidas no resto da noite. Assim, em crianças com privação do sono esta libertação fica comprometida, levando a que haja aumento do tecido adiposo visceral, para além de diminuir a massa magra e aumentarem os marcadores inflamatórios do risco cardiovascular ^(4, 30).

2.3 Papel do Nutricionista

Antes de sermos nutricionistas, somos profissionais de saúde e, como tal, devemos promover a saúde da população que, segundo a Organização Mundial de Saúde, a saúde passa por o indivíduo estar bem física e psicologicamente, assim como, socialmente. Uma vez que a qualidade do sono tem um papel crucial na promoção da saúde dos indivíduos ⁽³¹⁾, então devemos promover uma boa higiene do sono ⁽²⁹⁾.

Ao regular o sono, consegue-se aumentar os níveis de melatonina e, deste modo, reduzir o risco de aumento ponderal e melhorar a glicemia, para além de reduzir o stresse oxidativo e a hipertensão arterial ^(1, 7).

Quando se pretende controlar o peso corporal, o pequeno-almoço deve ter um valor energético superior ao jantar. Esta distribuição de energia aumenta a perda de peso, melhora a sensibilidade à insulina e está associada à redução do apetite. Assim, assegurando o aporte da maior parte do valor energético total diário até ao meio dia, parece haver um menor risco de pré-obesidade e obesidade ⁽¹²⁾.

Deve-se promover a ingestão de alimentos ricos em vitamina C, na medida em que há estudos que mostram que melhora a pressão arterial em indivíduos com hipertensão baixa a moderada. Apresenta um efeito benéfico na insuficiência cardíaca, uma vez que promove a dilatação arterial através da libertação do óxido nítrico e reduz significativamente o colesterol total e as LDL. Para além disto, *Peluso* mostrou que a ingestão desta vitamina com um sumo de frutas reduziu o stresse pós-prandial induzido por uma refeição rica em gordura em indivíduos saudáveis pré-obesos, uma vez que a vitamina C é considerada um antioxidante ⁽⁹⁾.

3. Análise Crítica e Conclusões

De acordo com a revisão bibliográfica, considero que esta problemática deva ser considerada na intervenção do nutricionista, na medida em que a privação do sono é um problema de saúde pública que não deve ser desvalorizado pois apresenta múltiplas repercussões na saúde dos indivíduos, como fui expondo ao longo do texto. Na minha opinião, deve atribuir-se igual valor ao sono como ao horário e conteúdo das refeições, à atividade física e à hidratação, dado que são todos parâmetros de relevo que juntos podem fazer a diferença no resultado final independentemente do objetivo de cada indivíduo na consulta.

O facto de se perceber como é a qualidade do sono do doente ajuda o nutricionista a entender melhor em que estado em que o doente se encontra, uma vez que a privação do sono não afeta só a parte física mas também a psicológica, contribuindo para estados depressivos, de ansiedade, e, assim, o doente pode precisar de ajuda por parte de outro profissional de saúde que ao resolver este tipo de problemas ajuda a que a intervenção do nutricionista seja mais eficaz.

Para além da parte psicológica, entender se o doente dorme bem ou não, pode auxiliar o nutricionista na interpretação de outros valores, nomeadamente nos resultados analíticos, pois a privação do sono pode alterar o perfil lipídico. Também se consegue perceber o motivo ou um dos motivos que possa levar as pessoas a comerem em maior quantidade e recusarem alimentos que não sejam saudáveis, como é o caso de alimentos ricos em açúcar e gordura.

Ao saber a qualidade do sono, consegue-se assistir melhor o doente dando conselhos de como pode ter uma boa higiene do sono, por exemplo evitar a utilização de aparelhos eletrónicos que emitam luz, nomeadamente a luz azul, pois

assim consegue-se estimular a produção de melatonina, contribuindo para o controlo ponderal.

Por isso, por todos os factos descritos anteriormente, perguntar como é a qualidade do sono ao doente, o nutricionista só tinha a beneficiar em incluir este parâmetro na sua consulta, uma vez que assim a sua intervenção seria mais completa e, deste modo, prestar melhor serviço ao doente.

Referências Bibliográficas

1. Versteeg RI, Stenvers DJ, Kalsbeek A, Bisschop PH, Serlie MJ, la Fleur SE. Nutrition in the spotlight: metabolic effects of environmental light. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2016; 75(4):451-63.
2. Johnston JD, Ordovas JM, Scheer FA, Turek FW. Circadian Rhythms, Metabolism, and Chrononutrition in Rodents and Humans. *Advances in nutrition (Bethesda, Md)*. 2016; 7(2):399-406.
3. Archer SN, Oster H. How sleep and wakefulness influence circadian rhythmicity: effects of insufficient and mistimed sleep on the animal and human transcriptome. *Journal of sleep research*. 2015; 24(5):476-93.
4. Padez C, Mourao I, Moreira P, Rosado V. Long sleep duration and childhood overweight/obesity and body fat. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*. 2009; 21(3):371-6.
5. Gomes AA, Tavares J, de Azevedo MH. Sleep and academic performance in undergraduates: a multi-measure, multi-predictor approach. *Chronobiology international*. 2011; 28(9):786-801.
6. Branecky KL, Niswender KD, Pendergast JS. Disruption of Daily Rhythms by High-Fat Diet Is Reversible. *PloS one*. 2015; 10(9):e0137970.
7. Smolensky MH, Sackett-Lundeen LL, Portaluppi F. Nocturnal light pollution and underexposure to daytime sunlight: Complementary mechanisms of circadian disruption and related diseases. *Chronobiology international*. 2015; 32(8):1029-48.
8. Dettoni JL, Consolim-Colombo FM, Drager LF, Rubira MC, Souza SB, Irigoyen MC, et al. Cardiovascular effects of partial sleep deprivation in healthy volunteers. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2012; 113(2):232-6.
9. Ellulu MS. Obesity, cardiovascular disease, and role of vitamin C on inflammation: a review of facts and underlying mechanisms. *Inflammopharmacology*. 2017
10. Sanches I, Teixeira F, dos Santos JM, Ferreira AJ. Effects of Acute Sleep Deprivation Resulting from Night Shift Work on Young Doctors. *Acta medica portuguesa*. 2015; 28(4):457-62.
11. Oda H. Chrononutrition. 2015. S92-S94.
12. Versteeg RI, Serlie MJ, Kalsbeek A, la Fleur SE. Serotonin, a possible intermediate between disturbed circadian rhythms and metabolic disease. *Neuroscience*. 2015; 301:155-67.
13. Medical Subject Headings Database (MeSH) [Base de dados na Internet]. U.S. National Library of Medicine, US National Center for Biotechnology Information; 2017. [citado em: 2017 Mai 09]. Sleep Deprivation Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=sleep+deprivation>.
14. Dashti HS, Scheer FA, Jacques PF, Lamon-Fava S, Ordovas JM. Short sleep duration and dietary intake: epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. *Advances in nutrition (Bethesda, Md)*. 2015; 6(6):648-59.
15. Paixão E, Branco MJ, Contreiras T. Uma observação sobre a prevalência de perturbações do sono, em Portugal Continental. ONSA; 2006.
16. Paiva T, Gaspar T, Matos MG. Sleep deprivation in adolescents: correlations with health complaints and health-related quality of life. *Sleep medicine*. 2015; 16(4):521-7.

17. St-Onge MP, McReynolds A, Trivedi ZB, Roberts AL, Sy M, Hirsch J. Sleep restriction leads to increased activation of brain regions sensitive to food stimuli. *The American journal of clinical nutrition*. 2012; 95(4):818-24.
18. St-Onge MP, Wolfe S, Sy M, Shechter A, Hirsch J. Sleep restriction increases the neuronal response to unhealthy food in normal-weight individuals. *International journal of obesity (2005)*. 2014; 38(3):411-6.
19. Zhang Y, Li F, Liu FQ, Chu C, Wang Y, Wang D, et al. Elevation of Fasting Ghrelin in Healthy Human Subjects Consuming a High-Salt Diet: A Novel Mechanism of Obesity? *Nutrients*. 2016; 8(6)
20. Bourgin P, Hubbard J. Alerting or Somnogenic Light: Pick Your Color. *PLoS biology*. 2016; 14(8):e2000111.
21. Tosini G, Ferguson I, Tsubota K. Effects of blue light on the circadian system and eye physiology. *Molecular vision*. 2016; 22:61-72.
22. Heo JY, Kim K, Fava M, Mischoulon D, Papakostas GI, Kim MJ, et al. Effects of smartphone use with and without blue light at night in healthy adults: A randomized, double-blind, cross-over, placebo-controlled comparison. *Journal of psychiatric research*. 2017; 87:61-70.
23. Gronli J, Byrkjedal IK, Bjorvatn B, Nodtvedt O, Hamre B, Pallesen S. Reading from an iPad or from a book in bed: the impact on human sleep. A randomized controlled crossover trial. *Sleep medicine*. 2016; 21:86-92.
24. Yau YH, Potenza MN. Stress and eating behaviors. *Minerva endocrinologica*. 2013; 38(3):255-67.
25. Oosterman JE, Kalsbeek A, la Fleur SE, Belsham DD. Impact of nutrients on circadian rhythmicity. *American journal of physiology Regulatory, integrative and comparative physiology*. 2015; 308(5):R337-50.
26. Collomp K, Baillot A, Forget H, Coquerel A, Rieth N, Vibarel-Rebot N. Altered diurnal pattern of steroid hormones in relation to various behaviors, external factors and pathologies: A review. *Physiology & behavior*. 2016; 164(Pt A):68-85.
27. Almoosawi S, Vingeliene S, Karagounis LG, Pot GK. Chrono-nutrition: a review of current evidence from observational studies on global trends in time-of-day of energy intake and its association with obesity. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2016; 75(4):487-500.
28. Yamajuku D, Okubo S, Haruma T, Inagaki T, Okuda Y, Kojima T, et al. Regular feeding plays an important role in cholesterol homeostasis through the liver circadian clock. *Circulation research*. 2009; 105(6):545-8.
29. Tromp MD, Donners AA, Garssen J, Verster JC. Sleep, eating disorder symptoms, and daytime functioning. *Nature and science of sleep*. 2016; 8:35-40.
30. Bredella MA, Gerweck AV, Lin E, Landa MG, Torriani M, Schoenfeld DA, et al. Effects of GH on body composition and cardiovascular risk markers in young men with abdominal obesity. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2013; 98(9):3864-72.
31. Irwin MR. Why sleep is important for health: a psychoneuroimmunology perspective. *Annual review of psychology*. 2015; 66:143-72.