

NEUROFISIOLOGIA DO SONO E SUA RELAÇÃO COM O DÉFICIT NO PROCESSO COGNITIVO DOS SERES HUMANOS

NEUROPHYSIOLOGY OF SLEEP AND ITS RELATIONSHIP WITH DEFICITS IN THE
COGNITIVE PROCESS OF HUMAN BEINGS

Ian Silva Paes

Acadêmico de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos, campus Bom Jesus do
Itabapoana - RJ. E-mail: ianpaes@hotmail.com

Julia Batista de Oliveira

Acadêmica de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos, campus Bom Jesus do
Itabapoana - RJ. E-mail: juhboliveira.jb@gmail.com

Bárbara Garcia Carmo Rodrigues

Acadêmica de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos, campus Bom Jesus do
Itabapoana - RJ. E-mail: barbararodrigues97.br@gmail.com

Joana Evangelista Amaral

Acadêmica de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos, campus Bom Jesus do
Itabapoana - RJ. E-mail: joanaeamaral1@gmail.com

Laryssa Coutinho de Andrade Farolfi Ribeiro

Acadêmica de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos, campus Bom Jesus do
Itabapoana - RJ. E-mail: farolfilary4@gmail.com

Leonardo Paccelli Guiducci

Acadêmico de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos, campus Bom Jesus do
Itabapoana - RJ. E-mail: leopaccelli@outlook.com

RESUMO

O sono pode ser definido como um estado de repouso ou de inconsciência no qual o indivíduo fica relativamente inativo e desatento ao ambiente em que se encontra, possuindo os estímulos externos bloqueados aos sentidos. O presente artigo aborda a neurofisiologia do sono e sua relação intrínseca com os processos cognitivos dos indivíduos, ou seja, como o sono pode influenciar de forma direta e indireta na cognição humana, sejam elas memória, atenção e aprendizagem. Para isso, foram selecionadas publicações na base de dados do Google Acadêmico, Scielo e PubMed. A partir dos estudos revisados e argumentos elucidados previamente, para a memória ser consolidada e codificada de forma eficaz, faz-se necessária a participação do sono nesse ínterim. Levando-se em consideração o período da vigília, a memória se demonstrou bem mais conservada em indivíduos que tiveram o sono preservado e, além disso, a insuficiência de sono pode gerar um atraso cognitivo e pior desempenho na realização de tarefas relacionadas à atenção e à memória.

Palavras-chave: Neurofisiologia do Sono; Cognição; Aprendizagem; Atenção e Memória.

ABSTRACT

Sleep can be defined as a state of rest or unconsciousness in which the individual is relatively inactive and inattentive to the environment in which he is, having external stimuli blocked to the senses. This article addresses the neurophysiology of sleep and its intrinsic relationship with the cognitive processes of individuals, that is, how sleep can directly and indirectly influence human cognition, whether memory, attention and learning. For this, publications were selected in the database of Google Scholar, Scielo and PubMed. From the reviewed studies and previously elucidated arguments, for the memory to be consolidated and codified effectively, it is necessary for sleep to participate in the meantime. Taking into account the period of wakefulness, memory was shown to be much more conserved in individuals who had preserved sleep and, in addition, insufficient sleep can lead to cognitive delay and worse performance in tasks related to attention and attention. memory.

Keywords: Sleep neurophysiology; Cognition; Learning; Attention and Memory.

INTRODUÇÃO

O sono pode ser definido como um estado de repouso ou de inconsciência no qual o indivíduo fica relativamente inativo e desatento ao ambiente em que se encontra, possuindo os

estímulos externos bloqueados aos sentidos. Dessa forma, um sono normal é caracterizado por diminuições na pressão arterial, temperatura corporal, ritmo respiratório e das maiorias das funções vitais do corpo. Contudo, o cérebro humano mantém o mesmo nível de atividade cerebral quando a pessoa está acordada. (GUYTON e HALL, 2017) Além disso, é de suma importância que o sono seja distinguido do estado de coma. No sono ocorre uma perda reversível do estado de consciência, ou seja, o indivíduo pode ser acordado por estímulos externos e possui experiências oníricas; já no coma, ocorre uma perda irreversível do estado de consciência (quando não induzido), ou seja, a pessoa não pode ser acordada.

Existem 2 estágios do sono que variam dentro do ciclo de sono de 8 horas do indivíduo, conhecidos como REM (*Rapid Eye Movements* ou movimento rápido dos olhos) e NREM (*No Rapid Eye Movements* ou sem movimento rápido dos olhos). Comumente chamado de sono paradoxal, o sono REM é a forma ativa do sono, sendo caracterizado pelo movimento rápido dos olhos, aumento na profundidade ao respirar, redução do tônus muscular aumentada e existência de sonhos. Dessa forma, o sono NREM tem como característica a inexistência de movimentos rápidos dos olhos, redução do tônus muscular, da frequência cardíaca e respiratória. (SOARES et al., 2012) Ademais, este último sono é subdividido em outros 4 estágios, onde o terceiro e o quarto são correspondentes ao sono profundo, chamado também de sono de ondas lentas.

Dentre as razões pelas quais os seres humanos dormem encontra-se o ritmo circadiano, no qual funciona como nosso “relógio biológico”. Esse ritmo circadiano é controlado por estruturas pequenas no interior do cérebro, o qual são denominadas de núcleos quiasmáticos. (GUYTON e HALL, 2017) Dessa forma, como esses núcleos são extremamente sensíveis à presença e ausência de luz, concluímos que os sonos noturnos são mais repousantes do que os sonos diurnos.

No entanto, uma deficiência na qualidade do sono ou até mesmo a quantidade de horas que o indivíduo dorme, influencia de maneira direta em seus processos cognitivos. Sendo assim, a palavra cognição pode ser definida como um ato, uma habilidade ou até mesmo um meio de conhecimento através de incitamentos recebidos de diversos sentidos, sejam eles táteis, sonoros, luminosos ou até mesmo químicos, podendo incluir processos distintos como: memória, atenção, aprendizagem e raciocínio. (MARQUIOLI, 2011) Nesse sentido, o presente artigo abordará a Neurofisiologia do Sono juntamente com o viés cognitivo, ou seja, como o sono influencia de forma direta e indireta nos processos cognitivos do ser humano, sendo eles memória, atenção e aprendizagem.

METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma revisão bibliográfica qualitativa, conduzida de acordo com a técnica PRISMA. A busca foi realizada nos bancos de dados Google Scholar, Scielo e PubMed, considerando artigos em português e inglês publicados a partir de 1801. Os materiais foram incluídos se abordassem suficientemente o tema da síntese; casos de descrição inadequada ou irrelevância foram excluídos.

Os descritores utilizados foram: Neurofisiologia do Sono; Processo Cognitivo; Aprendizagem, Atenção e Memória. A seleção seguiu as fases PRISMA (identificação, triagem, elegibilidade e inclusão), com registro de fluxos e critérios de inclusão/exclusão em cada etapa e avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. MEMÓRIA

Para que possamos interpretar o fenômeno chamado de sono, é necessário analisar diversos aspectos para que assim, possamos descobrir soluções referentes aos seus distúrbios. O sono tem uma grande interferência no dia a dia, pois além de afetar no humor, na aprendizagem, na atenção e em vários outros processos cognitivos, ele também afeta a memória. (VALLE et al., 2009)

Sendo assim, temos como memória a habilidade de guardar informações que possam vir a ser utilizadas e recuperadas futuramente (LENT, 2010). A aptidão para memorizar está intimamente relacionada com a atenção, nível de consciência e interesse afetivo. (DALGALARRONDO, 2000)

Ademais, vários estudos foram feitos com a intenção de analisar a relação do sono com o processo de codificação da memória, onde os resultados obtidos foram que as pessoas que tinham o sono privado, exibiam uma piora na performance de codificação da memória e, com isso, uma menor aptidão no desempenho. (HARRISON e HORNE, 2000)

Em relação a consolidação da memória e do sono, temos como consolidação o método que transforma as memórias de curto prazo para memórias de longo prazo. A partir desse

ponto de vista, temos que comparando o período de vigília e o sono, a memória tem uma melhor conservação no segundo. (HARTLEY, 1801; JENKINS e DALLENBACH, 1924) Com isso, observamos o benefício do sono na conservação da memória declarativa, e também no melhor desempenho após noites de sono ricas em sono SWS NREM. (WALKER e STICKGOLD, 2006; MARSHALL & BORN, 2007)

Existem algumas hipóteses relacionadas ao sono REM e a memória emocional, que provém da observação da redução do tônus afetivo relativo à recordação dessas experiências com o passar do tempo, tendo o sono REM como um fortalecimento na memória emocional, sugerindo um envolvimento deste com a manutenção e a iniciação dos transtornos de humor. E é por esse fato que as memórias emocionais aparentam estar mais consolidadas do que as memórias neutras. (WALKER, 2009)

Com isso, temos que a memória para que seja codificada e consolidada as informações depende do sono para que assim, seja mais conservadora, se comparada a períodos de vigília. Além de que as pessoas que são privadas de sono, apresentam habilidades de execução na codificação e consolidação da memória, habilidades de recuperar, armazenar e reter piores do que de indivíduos que têm o sono regular. (MARQUIOLI, 2011)

2. ATENÇÃO

Além do impacto negativo no conhecimento das alterações cognitivas e comportamentais causadas pela privação de sono, a redução no tempo de sono também foi determinada como fator relacionado ao transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças e adolescentes (TDAH). (ANACLETO et al., 2011; SADEH et al., 2003)

As alterações nas vias dos neurotransmissores, noradrenérgicos e dopaminérgicos e as alterações metabólicas no córtex pré-frontal descritas em pacientes com TDAH, também foram descobertas em pacientes com distúrbios do sono. Portanto, alguns estudos compararam o sono de crianças com TDAH e sem transtornos por meio de indicadores objetivos (polissonografia, gravação de vídeo e EMG) e indicadores subjetivos (pais preenchendo questionários sobre os hábitos de sono dos filhos). Nesse contexto, alguns estudos confirmam a ideia de que o TDAH pode durar 24 horas em pelo menos alguns pacientes, ou seja, o TDAH pode permanecer durante o sono e se movimentar mais nesse período. (O'BRIEN et al., 2008)

No entanto, outros acreditam que distúrbios do sono causados por movimentos realizados por uma criança dormindo podem causar os sintomas diurnos de TDAH. Ademais, ainda não

existem estudos que comprovem a influência do sono com TDAH, mas a partir dos argumentos elucidados acima, há uma relação por meio das vias dos neurotransmissores, noradrenérgicos e dopaminérgicos. (PEREIRA et al., 2005)

3. APRENDIZAGEM

O sono é um processo ativo, no qual acontece a restauração de atividades cerebrais, como por exemplo, reparo de tecidos, metabolismo de radicais livres e edição de memória. Se a escassez de sono interromper todo o sistema, prejudicará a capacidade de tomar decisões, resolver problemas e aprender. Sob esse viés, aprender é uma atividade cognitiva que acontece através da consolidação da memória, no qual o sono é essencial para a realização desse processo. (DO COUTO et al., 2018)

Na relação aprendizagem e sono é assentido que o sono é regulado pela vigília e as atividades realizadas nela. Durante o período de vigília, devido a aprendizagem, ocorrerá uma atividade cerebral permitindo a formação de novas sinapses, ao contrário do sono, que passa por um processo seletivo de informações, no qual ocorre a eliminação do que não é necessário a fim de encontrar uma homeostase, restauração, formação e fortalecimento de novas conexões neuronais, sendo os mecanismos básicos para ter uma boa aprendizagem. (DO COUTO et al., 2018)

Nesse sentido, durante a vigília, quando os humanos interagem com o ambiente e precisam aprender, a força das sinapses em várias áreas do cérebro aumentará, levando também, ao aumento do consumo de energia e a saturação da capacidade de aprendizagem, mas através do sono, ocorrerá a normalização desses processos acometidos. Portanto, para comprovar a relação e a importância do sono no processo de aprendizagem, pode-se compreender que a falta de sono tem consequências graves, principalmente no cérebro, levando ao declínio cognitivo e desempenho insuficiente na realização de tarefas relacionadas à atenção e à memória, e o aumento do tempo de reação e redução da eficiência para resolver atividades.

Sob esse viés, ocorre um segundo estado de letargia, que faz com que ocorra uma diminuição no desempenho psicomotor que está relacionado à habilidade verbal, raciocinar de maneira prudente, rotineira e habilidade de raciocínio criativo. Por fim, acredita-se que uma boa qualidade de sono pode melhorar o aprendizado. (DE AZEVEDO et al., 2016)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos revisados e nos argumentos previamente apresentados, destaca-se que a consolidação e codificação eficaz da memória dependem fundamentalmente da participação do sono nesse processo. Observa-se que, durante o período de vigília, indivíduos que tiveram seu sono adequadamente preservado apresentam memórias consideravelmente mais estáveis, conforme evidenciado em pesquisas clássicas (HARTLEY, 1801; JENKINS e DALLENBACH, 1924). Em contrapartida, quando se analisa o efeito contrário, sujeitos privados de sono demonstraram pior desempenho tanto no armazenamento quanto na recuperação de informações, reforçando assim o crucial papel do sono na memória.

Esse mesmo padrão se aplica ao processamento da atenção e à aprendizagem, visto que o aprendizado resulta diretamente da consolidação das memórias. A privação ou insuficiência de sono pode, portanto, acarretar atrasos cognitivos e comprometer o desempenho em tarefas que exigem atenção e memória (DO COUTO et al., 2018). Por exemplo, estudos como o de Walker et al. (2009) demonstraram que indivíduos privados de sono por 24 horas apresentam redução significativa na capacidade de concentração e na memória de trabalho, o que impacta negativamente sua performance acadêmica e profissional. Desta forma, garantir uma boa qualidade de sono é essencial para otimizar funções cognitivas e promover a saúde mental.

Além disso, a arquitetura do sono, especialmente o sono REM e o sono de ondas lentas, desempenha um papel vital na consolidação seletiva das memórias, destacando a complexidade desse processo neurobiológico imprescindível. Portanto, estratégias que promovam a higiene do sono, como manter horários regulares e ambiente adequado, são fundamentais para potencializar a consolidação da memória e o desempenho cognitivo ao longo da vida. Além disso, intervenções como a prática regular de exercícios físicos e técnicas de relaxamento podem contribuir para um sono reparador, aprimorando ainda mais a capacidade de aprendizado e retenção de informações. Assim, o sono saudável é um pilar fundamental para o funcionamento cognitivo ideal. Investigar os efeitos do sono em populações específicas, como idosos ou estudantes, pode fornecer insights valiosos para intervenções personalizadas, promovendo saúde cognitiva e qualidade de vida em diferentes fases da vida.

Além disso, promover campanhas de conscientização sobre a importância do sono pode auxiliar na mudança de hábitos, beneficiando a saúde cognitiva da população de forma ampla e sustentável. Por fim, é essencial que políticas públicas incentivem práticas que valorizem o

sono, considerando seu impacto direto na educação, saúde mental e produtividade, consolidando assim uma sociedade mais saudável e cognitivamente eficiente.

REFERÊNCIAS

ANACLETO, Tâmile Stella; LOUZADA, Fernando Mazzilli; PEREIRA, Érico Felden. **Ciclo vigília/sono e o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade**. Revista Paulista de Pediatria. São Paulo, São Paulo. 2011.

BERNARDO, F. M. P. **A Influência das Funções e da Qualidade do Sono na Memória Prospectiva de Jovens Adultos**. Algarve, Portugal. 2019.

BRUIN, P. F. C.; BAGNATO, M. C.; **Alterações cognitivas na SAOS**. Fortaleza, Ceará. 2018

DALGALARRONDO, P. **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais**. 1ª Ed. Porto Alegre: Artmed. 2000.

DE AZEVEDO, Diana Paola Gutierrez Diaz; AZEVEDO, Néilton Gomes. **A relação do sono-aprendizagem e as novas tecnologias de informação e comunicação: um desafio na educação dos adolescentes**. In: Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online. 2016.

DO COUTO, Caroline; SARDINHA, Luís Sérgio; DE AQUINO LEMOS, Valdir. **Relações entre sono e aprendizagem em adolescentes**. Diálogos Interdisciplinares, 2018.

HARRISON, Y.; HORNE, J. A. **Sleep loss and temporal memory**. Q. J. Exp. Psychol. 2000

HARTLEY, D. **Observations on Man, His frame, his deity, and his expectations (1749/)**6691. Gainesville, FL: Scholars Facsimile Reprint. 1801.

JENKINS, J. G.; DALLENBACH, K. M. **Obliviscence during sleep and waking**. Am. J. Psychol. 1924.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. 2ª Ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

MARQUIOLI, Vanessa Souza Fassarela. **A influência do sono na memória e emoção**. 2011.

MARSHALL, L.; BORN, J. **The contribution of sleep to hippocampus-dependent memory consolidation**. Trends Cogn. Sci. 2007.

MULLER, M. R.; GUIMARÃES, S. S. **Impacto dos transtornos do sono sobre o funcionamento diário e a qualidade de vida**. Campinas, São Paulo. 2007

O'brien LM, Holbrook CR, Mervis CB, Klaus CJ, Bruner JL, Raffield TJ et al. **Sleep and neurobehavioral characteristics of 5- to-7-year-old children with parentally reported symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder**. Pediatrics 2003

Pereira HS, Araújo AP, Mattos P. **Attention-deficit hyperactivity disorder: aspects related to motor activity comorbidity**. Rev Bras Saude Mater Infant. 2005.

SADEH A, GUBER R, RAVIV A. **The effects of sleep restriction and extension on school-age children: what a difference an hour makes**. Child Dev. 2003.

VALLE, Luiza Elena Leite Ribeiro do; VALLE, Eduardo L. Ribeiro do; REIMAO, Rubens. **Sono e aprendizagem.** Rev. psicopedag. São Paulo, São Paulo. 2009. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862009000200013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 24 de novembro de 2020.

WALKER, M. P. **The role of sleep in cognition and emotion.** Ann. N. Y. Acad. Sci. 2009.

WALKER, M. P.; STICKGOLD, R. **Sleep, memory and plasticity.** Annu. Rev. Psychol. 2006.