



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA**

TATIANE BETÂNIA DA SILVA LIMA

**A RELAÇÃO DO CICLO SONO-VIGÍLIA COM A ATIVIDADE FÍSICA EM
TRABALHADORES NOTURNOS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIA DO ESPORTE

TATIANE BETÂNIA DA SILVA LIMA

**A RELAÇÃO DO CICLO SONO-VIGÍLIA COM A ATIVIDADE FÍSICA EM
TRABALHADORES NOTURNOS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Profa. Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Giane da Paz Ferreira Silva, CRB-4/977

L732r Lima, Tatiane Betânia da Silva.
A relação do ciclo sono-vigília com a atividade física em trabalhadores noturnos: uma revisão integrativa/Tatiane Betânia da Silva Lima. - Vitória de Santo Antão, 2019.
25 folhas.

Orientadora: Rhowena Jane Barbosa de Matos
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Bacharelado em Educação Física, 2019.
Inclui referências.

1. Atividade física. 2. Exercício físico. I. Matos, Rhowena Jane Barbosa de (Orientadora). III. Título.

796 (23. ed.) **BIBCAV/UFPE-268/2019**

TATIANE BETÂNIA DA SILVA LIMA

**A RELAÇÃO DO CICLO SONO-VIGÍLIA COM A ATIVIDADE FÍSICA EM
TRABALHADORES NOTURNOS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 06/12/2019

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Ary Gomes Filho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Odair José de Farias Lima (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Mariluce Rodrigues Marques Silva (Examinadora externa)
Universidade Osman Lins

RESUMO

O estilo de vida está relacionado com o aumento de doenças crônicas no mundo, atualmente os trabalhos noturnos é frequente na população. Isso pode alterar o padrão de sono-vigília, como causar mudanças nos hábitos alimentares e atividade física, desregulando a sincronia dos ritmos biológicos. Assim, objetivou-se realizar uma revisão narrativa da literatura científica para entender a importância da atividade física sobre o ciclo sono-vigília dos trabalhadores em turnos. Foi feita uma pesquisa nas bases de dados PUB MED, SCIELO e LILACS dos últimos 5 anos, os artigos originais encontrados estudaram as variáveis de frequência cardíaca (FC) e variação da frequência cardíaca(VFC), desalinhamento circadiano, consolidação de memória e aquisição de habilidade motora, padrões de lazer, atividade física, duração do sono, bem-estar e percepção de estresse subjetivo sobre a alteração do ciclo sono-vigília. Os dados a curto prazo mostram que a alteração do ciclo sono-vigília causa alterações na FC e VFC, verificou se que trabalhadores que não tem um horário fixo são os mais afetados dentre as variáveis. Portanto, exceto a FC e VFC, as outras variáveis não são afetadas a curto prazo se o indivíduo repuser suas horas de sono, independente do turno que dormiu. A atividade física não mostrou benefícios sobre o ciclo sono-vigília, nesses aspectos avaliados, contudo nos estudos não houve o controle da luz nem uma individualização do treinamento. Portanto, ainda há uma escassez de estudos sobre a influência do ritmo sono-vigília sobre os parâmetros frequência, volume, intensidade e horário da prática do exercício físico que poderia beneficiar os trabalhadores em turno.

Palavras-chaves: Ritmo sono-vigília. Exercício físico. Trabalhadores em turnos.

ABSTRACT

Lifestyle is related to the increase of chronic diseases in the world, currently night work is frequent in the population. This can alter the sleep-wake pattern, such as causing changes in eating habits and physical activity, disrupting the timing of biological rhythms. Thus, we aimed to perform a narrative review of the scientific literature to understand the importance of physical activity on the sleep-wake cycle of shift workers. A search was made in the PUB MED, SCIELO and LILACS databases of the last 5 years. The original articles found studied the variables heart rate (HR) and heart rate variation (HRV), circadian misalignment, memory consolidation and acquisition of motor ability, leisure patterns, physical activity, sleep duration, well-being and perception of subjective stress on sleep-wake cycle change. The short-term data show that the sleep-wake cycle change causes changes in HR and HRV, it was found that workers who do not have a fixed time are the most affected among the variables. Therefore, except for HR and HRV, the other variables are not affected in the short term if the individual restores his or her hours of sleep, regardless of the shift they slept. Physical activity showed no benefits on the sleep-wake cycle, however, in the studies found for the discussion, there was no light control and no individualization of training. Therefore, there is still a lack of studies on the influence of sleep-wake rhythm on the parameters frequency, volume, intensity and time of physical exercise that could benefit shift workers.

Keywords: Sleep-wake cycle. Physical exercise. Shift Work.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DA LITERATURA	7
3 OBJETIVO.....	11
4 METODOLOGIA.....	12
5 RESULTADOS	14
6 DISCUSSÃO	18
7 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

Naturalmente o ser humano possui o comportamento de fazer suas atividades durante o dia e dormir durante a noite. Atualmente a presença de trabalhos noturnos é comum, influenciando mudança no estilo de vida das pessoas e causando alterações no horário de sono e alimentação dos trabalhadores. Apesar de o corpo estar sempre em processo de adaptação com os fatores externos, padrões fora da naturalidade do comportamento do ser humano pode causar malefícios à saúde (ALVES *et al.*, 2017a).

Essa mudança de estilo de vida pode causar uma desregulação no ritmo biológico e tem uma probabilidade de alterar cerca de 5 a 20% da base genética trazendo problemas para as próximas gerações (MCKENNA *et al.*, 2018).

Atualmente as doenças crônicas estão no ranking de causa de mortalidade da população e a desregulação do ritmo biológico ter interferência (MUÑOZ-RODRÍGUEZ; ARANGO-ALZATE; SEGURA-CARDONA, 2018).

O movimento é um fator primordial na vida do ser humano, já é comprovado que a atividade física pode prevenir e até tratar doenças. Segundo a Organização Mundial de Saúde menos de 60% da população mundial não pratica atividade física necessária para obter benefícios a saúde (MUÑOZ-RODRÍGUEZ; ARANGO-ALZATE; SEGURA-CARDONA, 2018).

A inatividade física também é um dos maiores fatores de risco para a admissão de doenças crônicas e os trabalhadores que não tem um horário fixo de trabalho são mais afetados pelo sedentarismo. A atividade física também pode ser um potencial fator para a regulação do ritmo biológico e a prevenção de doenças crônicas da atualidade como câncer, hipertensão, diabetes e obesidade. Um estilo de vida saudável e com a prática de exercício físico pode amenizar os impactos causados principalmente em trabalhadores em turnos. (MUÑOZ-RODRÍGUEZ; ARANGO-ALZATE; SEGURA-CARDONA, 2018).

2 REVISÃO DA LITERATURA

A natureza está em constante evolução e tudo que está ao seu redor tem que se adaptar para se manter naquele meio. Os seres vivos tem a capacidade de se adequarem a essas mudanças através de trocas de informações externas e internas que reajustam o ritmo interno do organismo a tal situação, esse processo é conhecido como organização temporal (SARKAR; BYRNE; AL-QIRIM, 2011).

Uma característica visível na maioria dos mamíferos é o ato de dormir e acordar com a ausência e a presença de luz solar, esse comportamento gera um ritmo, pois acontece periodicamente num espaço de tempo. O ciclo sono-vigília tem um ritmo periodizado de mais ou menos 24 horas (HALBERG, 1969). Padrões de tempo como o do ciclo sono-vigília são denominados de ritmo circadiano.

Além do ritmo circadiano existem outros ritmos que acompanham a natureza. Os ritmos ultradianos ocorrem num período com menos de 24 horas, como o ciclo respiratório e a frequência cardíaca (SARKAR; BYRNE; AL-QIRIM, 2011). Ciclos que ocorrem em mais de 24 horas como o da maré são chamados de ritmos infradianos. Os ciclos lunares que ocorrem mais ou menos em um período de 7 dias são exemplos de ritmos hebdomários. Existem também o ritmo Seleniano, que contempla o ciclo menstrual que ocorre na faixa de 28 dias e os ritmos sazonais em média de 3 meses (SARKAR; BYRNE; AL-QIRIM, 2011).

Vários tipos de ritmos podem arrastar simultaneamente a sincronização do organismo vivo (SARKAR; BYRNE; AL-QIRIM, 2011). Esses fatores externos que influenciam o ritmo endógeno do organismo são chamados de “Zeitgeber”, “agentes arrastadores” ou “sincronizadores”(HALBERG, 1960) (LEWIS *et al.*, 2018). Porém alguns Zeitgebers parecem competir ou afetar mais que outros na sincronicidade interna (LEWIS *et al.*, 2018).

Os agentes arrastadores podem ser ambientais, como a luz do sol e a temperatura ambiente, mas também podem ser não geofísicos e não fótico. O

alarme que nos desperta e a luz artificial podem ser exemplos de agentes arrastadores (ROTEMBERG; MENNA BARRETO; MARQUES, 2003). No estudo de Barger et al., 2004, mostra que quando o agente arrastador Light-Entrainable Oscillator (LEO), tem menos interferência no ciclo sono-vigília, a atividade física pode deslocar a fase da melatonina, beneficiando o ritmo circadiano (BARGER *et al.*, 2004).

Quando um estímulo ou período de um Zeitgeber é modificado, observou-se que a ritmicidade interna do organismo continuava em livre curso. Viagens transmeridionais, que tem uma mudança brusca de fuso-horário, é um exemplo de insistência do ritmo biológico em manter o ciclo sono-vigília do fuso horário de origem (ALVES *et al.*, 2017b). Esse aspecto mostra que a ritmicidade biológica possui características próprias (PATTYN *et al.*, 2018).

Os ritmos endógenos são capazes de se adaptarem aos estímulos externos. Se esse arrastamento não causar mudanças no relógio biológico considera-se um fenômeno de mascaramento. O mascaramento traz a capacidade de plasticidade nos seres vivos, ou seja, o ser pode se adaptar ao ambiente sem precisar alterar sua base rítmica biológica. O mascaramento pode ser positivo quando aumenta a expressão rítmica do ciclo ou pode ser negativo quando suprime esta expressão (ASCHOFF, 1951).

O ser também é capaz de reconhecer estímulos internos através de receptores sensoriais. No hipotálamo, especificamente no núcleo supraquiasmático (NSQ) é o local principal de regulação do ritmo biológico, essa regularização é dependente da luz. Através dos receptores sensoriais o ser pode trocar estímulos por vias aferentes que é uma via de impulsos nervosos dos tecidos até o sistema nervoso ou por vias eferentes, do sistema nervoso aos tecidos (SKORNYAKOV *et al.*, 2019).

A detecção de luz nos fotorreceptores visuais se converte em sinais elétricos passando pelo nervo óptico até o trato retino-hipotalâmico (TRH), eles se projetam através de fibras nervosas até o núcleo supraquiasmático (NSQ). Após esse estímulo o ritmo circadiano vai ser orientado por vias neurais e hormonais que vão regular os osciladores periféricos ao ciclo claro/escuro. A luz é o estímulo mais importante para a regularização do ritmo biológico pelo

NSQ, ou seja, o relógio central é sincronizado pela luz, Light-Entrainable Oscillator (LEO).

Os osciladores periféricos também são autossustentáveis e funcionam sem o relógio central. Há um ritmo próprio de transcrição de genes e expressão de proteínas nos relógios periféricos(BALSALOBRE, 2002). Cerca de 5 a 20% de toda a transcrição gênica em células de mamíferos é controlada por este oscilador molecular dependendo do tipo de tecido. (MCKENNA *et al.*, 2018) Cada tecido possui um grau de expressão de genes específicos, isso ressalta que cada tecido tem seu relógio periférico com função específica(TAHARA; AOYAMA; SHIBATA, 2017).

Ainda existe a individualidade biológica no ritmo circadiano, ela é marcada pelo padrão de preferência de atividade no ciclo sono-vigília, fenômeno denominado cronotipo (GABRIEL; ZIERATH, 2019). Existem três tipos de cronotipos, o matutino que são pessoas que possuem maior disposição para fazerem suas atividades pelo horário da manhã, o vespertino pelo horário da tarde e o noturno, pessoas que são naturalmente mais ativas a noite.(HITTLE; GILLESPIE, 2018) A maioria das pessoas possuem o cronotipo vespertino pelo fato da atividade mitocondrial ter um pico no final da tarde(GABRIEL; ZIERATH, 2019).

Os ritmos biológicos também podem ser regulados por outros osciladores exógenos como a alimentação (Food Entrainable Oscillator, FEO), a prática de atividades físicas e estímulos sociais (SARKAR; BYRNE; AL-QIRIM, 2011).

A maioria dos mamíferos não tem o hábito de se alimentar a noite, isso causa um jejum natural. Estudos em modelos animais mostram que a mudança de horário da alimentação desacoplada com o ciclo sono-vigília reduz a amplitude e altera as fases do metabolismo hepático. Essa alteração de um oscilador externo fora do padrão do NSQ pode causar anormalidade dos ritmos circadianos. Como consequência o ritmo circadiano pode aumentar ou diminuir seu período ou até perder sua ritmicidade. Essa conduta aumenta a probabilidade da existência de doenças como a obesidade e distúrbios metabólicos(MCKENNA *et al.*, 2018).

Os estímulos sociais conhecido como “jetlag social”(SJL), pode trazer um desalinhamento crônico entre o horário de sono / vigília preferido e o horário de sono / vigília imposto pelo horário de trabalho(MCMAHON *et al.*, 2018). Já se tem evidências que os trabalhos em turnos estão ligados a uma maior prevalência de deficiência de sono, aumento da carga global de doenças mentais, metabólicas, cardiovasculares e de câncer (LEWIS *et al.*, 2018). A inatividade física é comum no hábito de vida dos trabalhadores em turno e colabora o risco de obesidade(ALVES *et al.*, 2017b).

O exercício físico mostra ser um grande potencial como oscilador exógeno na ritmicidade biológica. Em um estudo que submeteu os indivíduos em ambiente sempre com uma luz muito fraca e com horário de vigília pela noite percebeu que a pratica do exercício físico tinha o poder de facilitar a adaptação do alinhamento circadiano(BARGER *et al.*, 2004). Também já é comprovado que o exercício físico tem um efeito benéfico nas doenças metabólicas.(GABRIEL; ZIERATH, 2019).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo através de uma revisão narrativa da literatura científica para entender a importância da atividade física sobre o ciclo sono-vigília dos trabalhadores em turnos.

3 OBJETIVO

Realizar uma revisão narrativa da literatura científica para entender a importância da atividade física sobre o ciclo sono-vigília dos trabalhadores em turnos.

4 METODOLOGIA

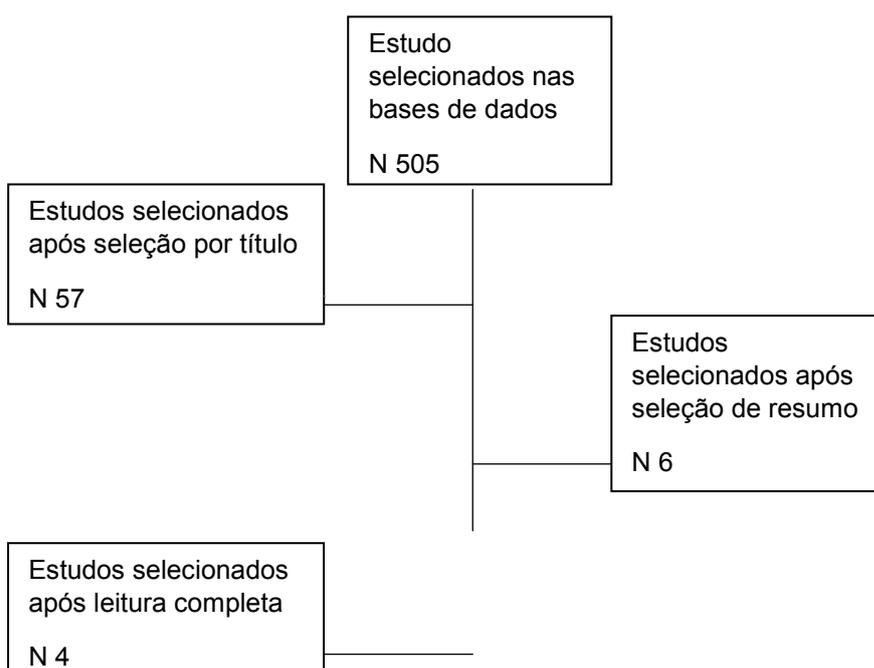
O referido estudo é uma revisão narrativa, cujas bases de dados consultadas foram Scielo, PUBMED e LILACS. Os descritores utilizados para busca de artigos foram: *ritmo circadiano, exercício físico e trabalhadores noturnos*. Os conectores utilizados foram OR e AND. Foram selecionados na pesquisa artigos publicados entre janeiro de 2014 e abril de 2019 nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Foram incluídos artigos originais completos e disponíveis na íntegra. Foram excluídos artigos que não apresentavam público analisado no estudo humano, não falasse de trabalho noturno.

A seleção dos artigos analisada por dois investigadores seguiu os seguintes procedimentos:

- a) Seleção por título;
- b) Leitura de resumo;
- c) Leitura completa dos artigos.

Foram encontrados 505 artigos e excluídos 448 após a seleção por título. Após a leitura do resumo 6 foram selecionados. Para estudo e após a leitura da metodologia, foram selecionados os 4 para leitura completa.

Figura 1: Organograma de seleção de estudos incluídos na revisão de literatura



Fonte: LIMA, T. B. S., 2019

5 RESULTADOS

Os quatro artigos selecionados foram publicações originais, dois foram experimento laboratorial, o restante teve intervenção com a classe trabalhadora, como em empresas de fabricação.

Sobre a alteração do ciclo sono vigília em trabalhadores por turnos, os artigos originais estudados analisam este fator sobre a frequência cardíaca (FC) e a variação da frequência cardíaca, desalinhamento circadiano, consolidação de memória e aquisição de habilidade motora, padrões de lazer, atividade física, duração do sono, bem-estar, percepção de estresse subjetivo.

Os artigos que fizeram o ajuste de horário de trabalho de acordo com o cronotipo tiveram uma melhora no padrão de sono e bem-estar, verificou também que os trabalhadores por turno que não tem um horário fixo são mais sedentários no trabalho que os trabalhadores com horário fixo. Skornyakov *et al.*, 2019, em seus experimentos mostrou que a amplitude e o pico da frequência cardíaca apresentaram alteração em trabalhadores noturnos. Portanto as demais variáveis não tiveram uma alteração estatisticamente significativa. Os respectivos resultados estão apresentados na tabela 1:

Quadro 1: Metodologia e resultados dos artigos selecionados

Autor e ano	Característica da amostra	Resultados encontrados
SKORNYAKOV <i>et al.</i> , 2019	<p>N: 24 (pesquisa laboratorial)</p> <p><u>Tipo de avaliação:</u> exames sanguíneos e eletrocardiograma</p> <p><u>Parâmetros fisiológicos:</u> frequência cardíaca e variação da frequência cardíaca.</p> <p><u>Simulação de trabalhos em turnos:</u> Grupo 1: vigília de 06:00 às 22:00 Grupo 2: vigília de 18:00 às 10:00</p> <p><u>Tipo de exercício:</u> subir e descer de um banco de 8 polegadas a um som de uma batida em 50 bpm durante 30min</p> <p><u>Horário de execução dos testes:</u> grupo 1: 8:45 / grupo 2: 20:45</p>	<p>Atraso de 2h e 34min no pico da frequência cardíaca nos trabalhadores noturnos e variação da frequência cardíaca constando 3bpm ($\pm 0,2$bpm) para o grupo de vigília a noite e 1bpm ($\pm 0,2$bpm) para o grupo de vigília de dia.</p>
HULSEGGE <i>et al.</i> , 2017	<p>N: 812 (pesquisa de campo)</p> <p><u>Tipo de avaliação:</u> questionários: <i>New method for Objective Measurements of physical Activity in Daily</i> (NOMAD) e o <i>Danish Physical ACTivity cohort</i> (DPHacto) e actímetro (actigraph GT3X accelerom- eter).</p> <p><u>Parâmetros comportamentais:</u> padrões de lazer, atividade física ocupacional e comportamento</p>	<p>Trabalhadores sem expediente fixo são mais sedentários que trabalhadores com horário fixo.</p> <p>Ausência de significância no nível de lazer entre trabalhadores noturnos e diurnos.</p>

sedentários entre trabalhos por turno.

Tipo de atividade física: trabalhos de limpeza, fabricação, transporte, montagem, saúde, coleta de lixo, indústria alimentícia e metálica.

Horário de execução dos testes: 4 dias

VETTER *et al.*, 2015

N: 47 (pesquisa de campo)

Tipo de avaliação:

Questionário de níveis de estresse e satisfação com a quantidade de tempo livre.

Questionário de mudança ajustada ao cronotipo (CTA)

Parâmetros comportamentais: qualidade e duração do sono, bem-estar, percepção de estresse subjetivo e satisfação com o tempo de lazer.

Tipo de atividade física:

Trabalho em turno de fábrica

Tempo de execução dos testes: 5 meses

Após a implementação do horário de trabalho ajustado pelo cronotipo houve melhora na qualidade e duração de sono e bem-estar. Sem alteração no nível de estresse.

Tucker *et al.*, 2017

N: 16 (pesquisa laboratorial)

Tipo de avaliação: tarefa sequência do motor de digitar [MST]

Habilidade motora e consolidação de memória não prejudicadas desde que as horas de sono sejam

Parâmetros comportamentais: habilidade motora e consolidação de memória (pesquisa laboratorial) repostas, independente do turno de sono. Aquisição de habilidade motora facilitada pós sono.

Tipo de exercício: digitação de uma sequência aleatória de 5 dígitos da mão não-dominante durante 12 séries de 30 segundos de ensaios, com um período de 30 s de descanso.

Horário de execução dos testes: ao acordar e 12 horas depois, por 4 dias

6 DISCUSSÃO

O trabalho por turnos pode causar o desalinhamento circadiano e como consequências trazer doenças metabólicas, cardíacas, hipertensão e obesidade. O fato de alguns turnos do trabalho modificar o horário do ciclo sono-vigília causa uma confusão no núcleo supraquiasmático (NSQ), local considerado o regulador central do ritmo circadiano. Durante o dia o NSQ, através de projeções no hipotálamo, ativam a zona subparaventricular e o núcleo dorsomedial provocando a vigília, a noite a inibição do núcleo pré-óptica ventrolateral (VLPO) do hipotálamo promove o sono (SKORNYAKOV *et al.*, 2019).

A frequência cardíaca (FC) e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) são influenciadas pela ritmicidade endógena do organismo. A FC e VFC são medidas de atividade autonômica cardíaca e marcadores de doença cardiovascular e mortalidade. A redução da atividade parassimpática que leva a um aumento da FC também está associada ao aumento de risco de doença cardiovascular (SKORNYAKOV *et al.*, 2019). Dados mostram que há uma influência do trabalho noturno na FC e VFC e estes são separados dos efeitos diretos da desincronização circadiana dos deslocamentos de fase do sono e padrões de atividade físicas. Foi feito um estudo de sete dias e seis noites e com 14 jovens adultos saudáveis, teve como objetivo de associar os efeitos da ritmicidade endógena circadiana do sono-vigília e a atividade física sobre FC e VFC. Para cada estudo a metade dos indivíduos eram submetidos com o período de vigília durante o dia e a outra metade durante a noite (SKORNYAKOV *et al.*, 2019).

Os 14 participantes iniciaram o protocolo as 10:00 h, se alimentaram as 13:00h e 19:00 h e dormiram de 22:00 as 6:00. No segundo dia ocorreu uma intervenção com exercício, os participantes tinham que subir e descer de um banco de 8 polegadas a um som de uma batida em 50 bpm, 30min antes e depois os participantes sentavam em postura controlada evitando movimentos físicos. A partir do terceiro dia, metade dos indivíduos passaram a ter o período de vigília pela noite e logo após o sono receberam o mesmo protocolo de exercício. Os indivíduos também foram submetidos em um protocolo de

rotina constante de exames sanguíneos e eletrocardiograma para medir o ritmo circadiano exógeno e a FC e a VFC (SKORNYAKOV *et al.*, 2019).

Como resultado verificou que independentemente da condição, FC foi alta durante as horas da tarde e baixo durante as horas noturnas. Os marcadores circadiano endógenos (melatonina e cortisol) não tiveram alteração, porém houve alteração na amplitude no ritmo de 24h da frequência cardíaca, aumentando a amplitude e causando uma atraso do pico da frequência cardíaca dos indivíduos com vigília a noite (SKORNYAKOV *et al.*, 2019).

Segundo Hulsegge *et al.*,2017, o desenvolvimento de doenças crônicas é multifatorial, o novo tipo de demanda social, como trabalhos por turno, influencia no estilo de vida, como a inatividade física. Sua pesquisa teve como objetivo comparar padrões de lazer, atividade física ocupacional e comportamento sedentários em trabalhos por turno. Os trabalhadores responderam um questionário de dois estudos dinamarqueses, com dois métodos de avaliação: o *New method for Objective Measurements of physical Activity in Daily* (NOMAD) e o *Danish Physical ACTivity cohort* (DPHacto). Os níveis de atividade física foram medidos aproximadamente por 4 dias sucessivos por um actímetro. Observou-se que durante o expediente, trabalhadores por turnos irregulares tem comportamento mais sedentário do que trabalhadores com horário fixo, porém durante o lazer não teve nenhuma diferença estaticamente significativa em relação ao turno noturno e diurno(HULSEGGE *et al.*, 2017).

Sabe se que o arrastamento circadiano não só depende do jetlag social, mas também do cronotipo de cada pessoa. Quem possui o cronotipo tardio dorme pior e por um período mais curto se for submetido a um trabalho matutino, consequentemente trabalhadores noturnos possuem níveis mais alto de desalinhamento circadiano (VETTER *et al.*, 2015). Nesta hipótese, Vetter *et al.*,2015, fez um estudo submetendo os trabalhadores a um cronograma de mudança ajustada ao cronotipo (CTA), ou seja, houve uma troca de horário de trabalho com os que possuíam o cronotipo tardio e trabalhavam no expediente da manhã e os que possuíam cronotipo matutino foram retirados do trabalho pela noite. Foram avaliados a duração do sono, bem-estar, percepção de

estresse subjetivo e satisfação com o tempo de lazer. Primeiramente os trabalhadores de turnos fizeram um questionário (do inglês: *Munich chronotype questionnaire*, MCTQ) onde se avaliava de forma qualitativa (mínimo: 0, máximo: 10) o início do sono, qualidade e bem-estar. Questionários baseado no nível de estresse percebido e satisfação com a quantidade de tempo livre também foram aplicados. Durante 4 semanas eles foram submetidos a um turno de trabalho rotativo com o actímetro para verificar o cronotipo individual, após o teste os trabalhadores foram submetidos ao (CTA) cronograma ajustado-cronótipo durante 4 semanas. Observou se o aumento significativo da qualidade e da duração de sono auto referida e a melhoria do bem-estar, portanto não houve alteração nos níveis de estresse e satisfação com o lazer (VETTER *et al.*, 2015).

Outro estudo verificou o impacto do sono e vigília na aquisição de habilidade motora e na consolidação de memória, independente da fase circadiana, e comparou isto ao impacto do sistema circadiano endógeno, independentemente do momento que ocorreu o sono, ou durante a noite biológica ou dia. A intervenção do estudo ocorreu em laboratório durante 8 dias com dezesseis indivíduos adultos saudáveis, antes da intervenção as pessoas foram ajustadas a uma programação de sono por volta de 8 horas diárias por média de 17 dias. Na intervenção os indivíduos dormiram nos primeiros 3 dias de 23h00min às 7h00min e no quarto dia, período de transição, ficaram acordado até às 3h00min e dormiram 4 horas, a partir disto o horário de sono foi invertido em 12 horas. Durante a intervenção os indivíduos fizeram testes de aquisição de habilidade motora após acordarem e após 12h testam novamente para verificar a consolidação de memória antes de dormir. O teste aplicado foi o *Motor Sequence Task* (MST), em que cada indivíduo digitou uma sequência aleatória de 5 dígitos da mão não-dominante durante 12 séries de 30 segundos de ensaios, com um período de 30 s de descanso, também foi analisada a velocidade de digitação. Como resultado, observou se que a aquisição de habilidades motoras foi facilitada quando a sessão de treinamento seguido foi logo após o sono, verificou também que a aprendizagem não tinha impacto significativo sobre a fase cicardiana, ou seja, quando o treinamento era intervindo após o sono independente se foi de noite ou de dia não tem

alteração na aquisição de habilidade motora, consolidação de memória e velocidade de digitação, já quanto a aprendizagem não se apresenta após um período de sono, mostra pouca melhoria, o autor comenta que outros estudos também indicam que breves intervalos de sono ajudam a consolidar mais a habilidade motora. (TUCKER *et al.*, 2017).

Portanto, apesar dos estudos apresentarem alteração do horário de pico e da variabilidade da frequência cardíaca causada pela alteração do ciclo sono-vigília, a longo prazo, mais estudos precisam ser realizados para esclarecer os tipos de exercícios e horários de realização destes. Dessa forma, poderá ser listados parâmetros ligados a relação do ritmo sono-vigília e da intensidade, frequência do exercício para amenizar os danos causados ao organismo frente ao trabalho em turnos.

7 CONCLUSÃO

Apesar de a atividade física não mostrar nenhum resultado significativo no ciclo sono vigília dos trabalhadores dentro dos parâmetros avaliados nesse estudo, um artigo fora do limite de data de publicação usado na metodologia demonstra que a atividade física pode beneficiar a organização do ritmo biológico se o indivíduo for exposto a uma luz fraca. Independentemente da densidade do fluxo luminoso, o efeito crônico da atividade física no ritmo biológico é desconhecido e os treinos aplicados nos estudos da discussão não foram individualizados. Além disso ainda não está claro qual a frequência, volume, intensidade, nem qual horário e momento que o exercício físico pode beneficiar o ciclo sono-vigília dos trabalhadores noturnos. Portanto, ser fisicamente ativo, ter um bom sono ou se possível adequar o horário de trabalho ao seu cronotipo pode ser uma medida preventiva na aquisição de doenças.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. S. *et al.* Social jetlag among night workers is negatively associated with the frequency of moderate or vigorous physical activity and with energy expenditure related to physical activity. **Journal of Biological Rhythms**, Thousand Oaks, v. 32, n. 1, p. 83–93, 2017a.

ALVES, M. S. *et al.* Social Jetlag Among Night Workers is Negatively Associated with the Frequency of Moderate or Vigorous Physical Activity and with Energy Expenditure Related to Physical Activity. **Journal of Biological Rhythms**, Thousand Oaks v. 32, n. 1, p. 83–93, 22 fev. 2017b.

ASCHOFF, J. Die 24-Stunden-Periodik der Maus unter konstanten Umwelbedingunhen. **Naturwissenschaften**, [s.l.], n.38, p. 506– 07, 1951.

BALSALOBRE, A. Clock genes in mammalian peripheral tissues. **Cell and Tissue Research**, Springer-Verlag v. 309, n. 1, p. 193–199, 24 jul. 2002.

BARGER, L. K. *et al.* Daily exercise facilitates phase delays of circadian melatonin rhythm in very dim light. **American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology**, Bethesda v. 286, n. 6 55-6, p. 1077–1084, 2004.

GABRIEL, B. M.; ZIERATH, J. R. Circadian rhythms and exercise — re-setting the clock in metabolic disease. **Nature Reviews Endocrinology**, London v. 15, n. 4, p. 197–206, 2019.

HALBERG, F. Temporal coordination of physiologic function. **Cold Spring Harbor symposia on quantitative biology**, Woodbury v. 25, p. 289–310, 1 jan. 1960.

HALBERG, F. Chronobiology. **Annual Review of Physiology**, Palo Alto v. 31, n. 1, p. 675–726, mar. 1969.

HITTLE, B. M.; GILLESPIE, G. L. Identifying shift worker chronotype: implications for health. **Industrial Health**, Kawasaki, v. 56, n. 6, p. 512–523, 21 nov. 2018.

HULSEGGE, G. *et al.* Shift workers have similar leisure-time physical activity levels as day workers but are more sedentary at work. **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, Helsinki v. 43, n. 2, p. 127–135, 2017.

LEWIS, P. *et al.* Exercise time cues (zeitgebers) for human circadian systems can foster health and improve performance: a systematic review. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, London v. 4, n. 1, p. e000443, 5 dez. 2018.

MCKENNA, H. *et al.* Clinical chronobiology: a timely consideration in critical care medicine. **Critical Care**, Philadelphia v. 22, n. 1, p. 124, 11 dez. 2018.

MCMAHON, D. M. *et al.* Persistence of social jetlag and sleep disruption in healthy young adults. **Chronobiology International**, London v. 35, n. 3, p. 312–328, 4 mar. 2018.

MUÑOZ-RODRÍGUEZ, D. I.; ARANGO-ALZATE, C. M.; SEGURA-CARDONA, Á. M. Entornos y actividad física en enfermedades crónicas: Más allá de factores asociados. **Universidad y Salud**, Ciudad Universitaria Torobajo v. 20, n. 2, p. 183, 2018.

PATTYN, N. *et al.* From the midnight sun to the longest night: Sleep in Antarctica. **Sleep Medicine Reviews**, London v. 37, p. 159–172, fev. 2018.

ROTEMBERG, L.; MENNA BARRETO, M.; MARQUES, N. Cronobiologia: princípios e aplicações. In: **O tempo na biologia**. 3° ed. ed. São paulo: EdUSP: [s.n.]. p. 23-44 Cronobiologia: princípios e aplicações.

SARKAR, N. I.; BYRNE, C.; AL-QIRIM, N. A. Y. Gigabit Ethernet Implementation. **International Journal of Business Data Communications and Networking**, v. 2, n. 4, p. 59–77, 2011.

SKORNYAKOV, E. *et al.* **Cardiac autonomic activity during simulated shift work**, Kawasaki [s.l: s.n.]. v. 57

TAHARA, Y.; AOYAMA, S.; SHIBATA, S. The mammalian circadian clock and

its entrainment by stress and exercise. **The Journal of Physiological Sciences**, Tokyo v. 67, n. 1, p. 1–10, 15 jan. 2017.

TUCKER, M. A. *et al.* The relative impact of sleep and circadian drive on motor skill acquisition and memory consolidation. **Sleep**, New York v. 40, n. 4, 2017.

VETTER, C. *et al.* Aligning work and circadian time in shift workers improves sleep and reduces circadian disruption. **Current Biology**, Cambridge v. 25, n. 7, p. 907–911, 2015.