

Sono do jovem atleta de alto rendimento: análise da comparação de uma medida objetiva e uma subjetiva para determinação do padrão de sono

<https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2022e36193227>

Vitor Hugo Guglielmi^{*/**}
Marcos Winicius Rodrigues Lopes^{*}
Eduardo Henrique Rosa Santos^{***}
Wanderley Brilhante Junior^{**}
Flavio Grava^{**}
Mario Pedrazzoli^{*}

^{*}Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
^{**}Departamento de Preparação Física e Fisiologia, Sport Club Corinthians Paulista, São Paulo, SP, Brasil.
^{***}Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

Resumo

Atletas profissionais tendem a fazer a sua formação durante a adolescência, nesta fase da vida, o sono tem suas particularidades e fatores como a maturação biológica e os horários de compromissos sociais estão associados com a qualidade de sono do adolescente. O sono de qualidade está relacionado com alto desempenho e resistência a injúrias na prática do esporte. Desta forma é pertinente tentar entender o sono do atleta adolescente. O objetivo do presente estudo foi avaliar o padrão de sono e comparar medidas objetivas e subjetivas do sono em jovens atletas de futebol. Participaram do estudo 62 atletas de alto rendimento de categorias de base, SUB17 e SUB20, de dois clubes de futebol do estado de São Paulo. Para a coleta dos dados de sono foram utilizados o Questionário de Cronotipo de Munique (MCTQ) e a actigrafia (ACT). Foram encontradas discrepâncias entre as medidas objetivas e subjetivas de sono, de forma geral, os atletas subestimam seus horários e a duração de seu sono e apresentam bastante jetlag social, que é um índice de ruptura de ritmos biológicos. A observação dos nossos dados indica que os jovens atletas não têm uma qualidade do sono adequada, estão sujeitos a disrupção da ritmicidade circadiana e apresentam uma auto-observação pobre destes aspectos do funcionamento dos seus corpos. Desta forma podemos concluir que tomar medidas para a otimização do treinamento que incluam aspectos educacionais do sono tem o potencial de melhorar o desempenho e evitar lesões ao longo da carreira de jovens atletas. Uma medida clara que emerge do presente estudo é que o atraso na hora do início do treino permitiria que os atletas aumentassem a duração do sono.

PALAVRAS-CHAVE: Futebol; Sono; Aptidão física; Cronotipo; JetLag social.

Introdução

Compreender os diversos fatores que influenciam o desempenho dos atletas tem sido útil para entender como melhorar o desempenho e obter melhores resultados individuais e coletivos. É amplamente conhecido que aspectos psicológicos e fisiológicos como depressão e ansiedade causadas pela prática do esporte em alto nível¹, a carga de treinamento

diária e acumulado de um determinado esporte² estão associados com a qualidade do desempenho nos esportes, sendo levados em consideração no treinamento dos atletas³. No entanto, o aspecto rítmico oscilatório das funções psicológicas e fisiológicas permanece ainda muito pouco estudado⁴. De fato, a área emergente da cronobiologia tem

mostrado que entender a expressão dos ritmos biológicos na prática esportiva tem o potencial de tornar mais eficiente a preparação dos atletas⁵.

Os ritmos diários com duração de 24h, conhecidos como ritmos circadianos, são parte da regulação fisiológica do organismo⁷. Praticamente toda variável fisiológica se expressa com esta temporalidade circadiana. Por exemplo, é conhecido que ocorrem picos de desempenho em função da hora do dia, picos do metabolismo energético, da complacência muscular e momentos do dia nos quais há facilitação da interação entre actina-miosina⁷. Estes ritmos circadianos são ajustados por pistas ambientais, principalmente o ciclo noite/dia, de forma que os ritmos do corpo se expressam em consonância com os ritmos na natureza. A estrutura temporal social, ou seja, os horários sociais, são muitas vezes disruptores da expressão dos ritmos do corpo e podem causar a dessincronização dos ritmos circadianos levando a desorganização temporal de variáveis fisiológicas associadas ao bom desempenho esportivo.

O ciclo sono/vigília é um ritmo biológico. O sono não é um momento passivo do corpo, não é somente uma fase de descanso, pelo contrário, durante o sono o sistema nervoso está funcionando ativamente, novas redes neurais estão sendo formadas em função do que foi vivido durante o dia⁸, por exemplo os treinamentos de um atleta. Além disso, durante o sono, ocorrem processos metabólicos, como a secreção do hormônio do crescimento (GH), que auxilia na regeneração dos tecidos musculares⁹.

Durante a adolescência, fatores como a maturação biológica e compromissos sociais (fatores ambientais) podem influenciar na qualidade de sono do adolescente. Durante o processo de maturação biológica o indivíduo está passando por uma transformação em seu corpo (crescimento esquelético; alteração da composição corporal; aumento de órgãos e desenvolvimentos dos sistemas; desenvolvimento de características sexuais secundárias; secreção hormonal; aprendizado e memorização) e o sono está diretamente relacionado com estes processos¹⁰⁻¹³. A Academia Americana de Pediatria (AAP), a Sociedade de Pesquisa em Sono, a Associação Americana de Tecnologia do Sono e a Academia de Medicina do Sono recomendam o tempo de 8 a 10 horas de sono por noite para os adolescentes (13 a 18 anos). No entanto, é importante levar em consideração não somente a duração do sono como também a qualidade de sono, que pode ser analisada pela arquitetura do sono adequada¹⁴. A baixa qualidade de sono está ligada à

fadiga, sonolência diurna e alterações do humor. No que tange aos atletas de futebol, o sono insuficiente está relacionado à diminuição do desempenho aeróbio e anaeróbio bem como ao aumento do risco de lesão musculoesqueléticas e ao menor tempo de recuperação após o treino ou a competição¹⁵.

Entre os instrumentos que podem ser utilizados para monitoramento do sono em atletas de futebol, os questionários e a actigrafia (ACT) são os métodos mais empregados devido a facilidade de aplicação em pesquisas de campo e confiabilidade dos dados gerados¹⁵. A ACT é um método de registro de atividade e repouso baseada na coleta de dados por meio de acelerômetros integrados em dispositivos compactos e leves semelhantes a relógios e geralmente usados no punho¹⁶. Por outro lado, existem questionários utilizados para gerar informação sobre ritmo biológicos e sono, o *Munich Chronotype Questionnaire* (MCTQ) é um dos mais recentes e utilizados¹⁷, ele é um questionário curto que pergunta basicamente sobre horários de dormir e acordar durante a semana e durante o final de semana. Tanto o MCTQ quanto a actigrafia oferecem medidas de sono e ritmos biológicos como horários de dormir e acordar, e a possibilidade de computar o cronotipo e o *Jet Lag Social* (JLS).

O cronotipo é uma espécie de preferência de exercer atividades durante um certo momento do dia, pela manhã ou pela tarde, por exemplo. Pessoas com cronotipo matutino preferem acordar cedo e fazer atividades logo pela manhã, os vespertinos, ao contrário, detestam acordar cedo, dormem tarde e têm preferência por realizar atividades a partir da tarde e durante a noite¹⁸. Os instrumentos de cálculo de cronotipo categorizam ainda os cronotipos como intermediários; que têm preferências intermediárias entre matutinos e vespertinos¹⁸⁻¹⁹. O cronotipo vespertino é mais comumente encontrado entre os adolescentes e, de forma geral, pessoas vespertinas têm dificuldade de seguir os horários dos compromissos sociais, que geralmente começam pela manhã¹⁰. Nos finais de semana os vespertinos costumam exercer seus horários de preferência e dormem e acordam muito mais tarde que durante a semana de trabalho. Este fenômeno de troca de horários de exercer atividades nos finais de semana em relação a semana é conhecido como JLS, é um fenômeno ligado a grandes diferenças entre o horário de início e duração do sono da semana quando comparado com finais de semana ou diferenças entre os dias de trabalho e dias de folga. Esse fenômeno pode trazer impactos

negativos à saúde e está ligado a obesidade e outras doenças cardiometabólicas e psiquiátricas^{1,9,12}. A disfunção da ritmicidade circadiana indicada pelo JLS, desacopla temporalmente processos fisiológicos associados à boa saúde e ao bom desempenho esportivo²⁰⁻²¹, e tem como consequência possível obesidade, depressão, aumento de lesões e perda de desempenho em atletas²²

Sendo assim, diante da lacuna de dados sobre a expressão do sono e da ritmicidade circadiana no futebol, o objetivo deste estudo é comparar o sono de jovens atletas de alto rendimento esportivo por meio de duas formas de coleta de dados de sono; medidas subjetivas que refletem como o atleta percebe o próprio sono e medidas objetivas que independem da opinião do atleta.

Método

Sujeitos

Para este estudo participaram 62 atletas de futebol do sexo masculino de categorias de base, com idade entre 16 e 18 anos ($17,3 \pm 1,1$) do SUB17 e SUB20, de dois clubes de futebol do estado de São Paulo. O delineamento do estudo foi transversal. O critério de seleção foi amostragem não probabilística de conveniência, a amostra do estudo foi formada por indivíduos que atenderam aos critérios de entrada na pesquisa e o local de fácil acesso aos pesquisadores. Foram recrutados todos os atletas que atenderam aos critérios de inclusão e que aceitaram participar da pesquisa. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: atletas que participaram dos treinos regulares e de competições nas categorias de base de equipes de futebol de campo. Os atletas treinavam no período matutino a partir das 8h até as 12h. Durante o período da tarde, os atletas passam o dia sem praticar qualquer atividade a não ser que o clube exija, o que não é frequente. O horário de estudos é no período noturno com as aulas acabando por volta das 23:30h.

Medidas de sono

Para a avaliação da medida objetiva foi utilizado um aparelho chamado Actímetro (CONDOR *Instruments*, São Paulo, Brasil), semelhante a um relógio de pulso que tem como finalidade mensurar atividade e repouso, temperatura periférica e luminosidade ambiental, sua taxa de amostragem é de 25Hz e intervalo de registro de 60s. Os dados de sono/vigília, exposição à luminosidade e temperatura periférica são calculados a partir do software o ActStudio (CONDOR *Instruments*, São Paulo, Brasil). O Actímetro foi usado pelos atletas por pelos menos 15 dias sendo que a duração máxima

de registro da coleta foi de 24 dias. Para a avaliação da medida subjetiva foi utilizado o Questionário de Cronotipos Munique (MCTQ)¹⁸. O MCTQ utiliza o tempo real do sono para avaliar o cronotipo, a partir do cálculo do ponto médio do sono (o ponto médio entre o início e o final do sono) corrigido pela diferença entre o valor do ponto médio nos dias de treinos e dias de folga. O *JetLag* Social foi calculado pelo valor em horas do deslocamento do ponto médio do sono entre os dias de treinos e dias de folga. As medidas de sono foram calculadas para os dias de treinos/jogos (compromissos sociais como viagens, jogos e aulas escolares) e para os dias sem treinos que foram considerados os dias de folga (sem compromissos sociais).

Para a análise de duração do sono nos dias de treinamento e dias de folga foi feito um cálculo com base nos horários que os atletas definiram no MCTQ para o momento de início do sono e o momento que acordam, já na actigrafia (ACT) o cálculo foi feito a partir da análise dos dados gerada pelo software do actímetro.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Escola de Artes, Ciências e Humanidades - EACH USP, Nº 65822317.0.0000.5390.

Análise Estatística

Os dados foram expressos por média \pm desvio padrão (DP). Os dados subjetivos e objetivos obtidos foram comparados usando o test "t" de student para amostras dependentes. O nível de significância foi $p < 0,05$. Os dados foram analisados em função dos dias de treinos/jogos e dias de folga. Para as comparações da duração de sono foi utilizado a ANOVA de uma via e o teste pos hoc de tukey. O programa estatístico utilizado foi o software livre BioEstat 5.3.

Resultados

Ao todo foram analisados 62 atletas das categorias de base. Durante os dias de treinos/jogos os atletas têm uma rotina social temporizada principalmente pelos horários escolares e pelos horários dos treinos e dos jogos. Nos dias de folga (sem treinos, ou jogos) os atletas supostamente não têm restrições de horários por compromissos sociais, portanto podem adotar horários de dormir e acordar em função de escolhas próprias. Desta forma analisamos os dados em função dos dias de treinos/jogos e dos dias de folga.

Comparação dos horários de dormir e acordar medidos pelo MCTQ e ACT

A comparação dos horários de dormir e acordar entre as variáveis subjetivas e objetivas nos dias de treinos/jogos revelou diferenças significativas, sendo que os atletas têm a percepção, pela resposta do questionário MCTQ, que dormem aproximadamente 40 minutos mais cedo do que apontam os dados objetivos da actigrafia (00:27±00:47, e 23:44±00:40 FIGURAS 1A e 1B, ACT e MCTQ respectivamente) e têm a percepção que acordam também mais cedo (07:30±00:58 e 06:54±00:49, FIGURAS 1A e 1B, ACT e MCTQ respectivamente).

Nos dias de folga, a comparação dos horários de dormir e acordar revelam diferenças significativas para os dois parâmetros, é possível observar que os atletas dormem aproximadamente 30 minutos mais tarde do que relatam (01:38±01:16 e 01:02±01:00, FIGURAS 2A e 2B, ACT e MCTQ respectivamente) e que acordam aproximadamente 45 minutos mais tarde do que relatam (09:26±01:37 e 10:12±01:18, FIGURAS 2A e 2B, ACT e MCTQ respectivamente). Embora os

horários de dormir e acordar tenham sido diferentes usando os dois instrumentos de coleta de dados, a duração do sono computada a partir dos horários de dormir e acordar não foram significativamente diferentes nos dias de treinos/jogos (FIGURA 3). Nos dias de folga observamos diminuição significativa da duração do sono (de aproximadamente 80 minutos) na actigrafia em relação ao questionário MCTQ (FIGURA 3).

Comparação do tempo total de sono medidos pelo MCTQ e pela ACT

A comparação da duração do sono entre os dias de treinos/jogos e os dias de folga pela actigrafia e pelo questionário MCTQ revelam um aumento significativo da duração do sono nos dias de folga (FIGURA 3). A duração do sono nos dias de treinos/jogos medidos pela ACT foi de 7.1 ± 0.9 h e medido pelo MCTQ foi de 7.2 ± 1.1 h. A duração do sono nos dias de folga medidos pela actigrafia foi de 7.9 ± 1.4 h e medido pelo MCTQ foi de 9.2 ± 1.2 h. No entanto, é interessante notar que a magnitude do aumento da duração do sono é bem diferente na actigrafia com relação ao MCTQ, enquanto na actigrafia, nos dias de folga, há um aumento da duração do sono aproximadamente 40 minutos, pelo MCTQ o aumento é de aproximadamente 120 minutos (FIGURA 3). Foram observadas diferenças significativas ($t = -3,7$; $p > 0,05$) da duração de sono na comparação entre os valores medidos pela ACT e MCTQ nos dias de folga. Na comparação da duração de sono entre os dias de treinos/jogos e dias de folga, para os mesmos instrumentos de coleta (ACT e MCTQ), foram observadas diferenças significativas ($t = -9,7$; $p > 0,05$).

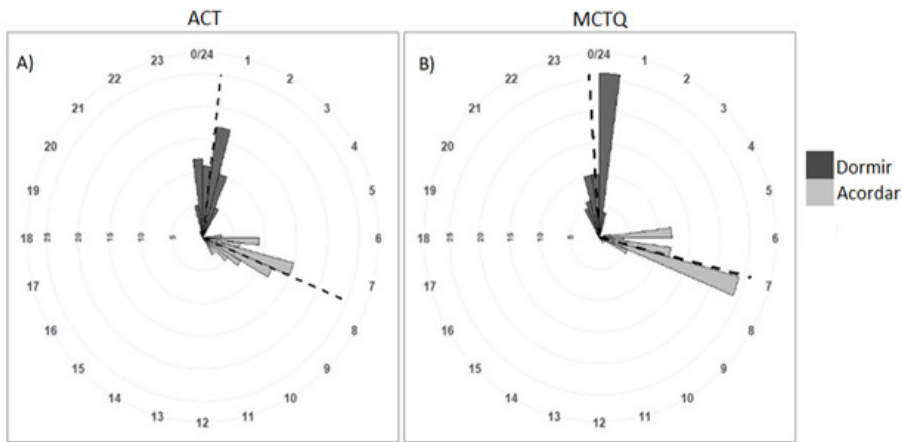


FIGURA 1 - Horários de dormir e acordar nos dias de treinos/jogos pela actigrafia (A) e pelo questionário MCTQ (B).

As figuras são histogramas circulares mostrados de acordo com a hora do relógio, são mostradas as frequências das distribuições dos horários de acordar (barra cinza clara) e dormir (barra cinza escura), os valores são representados como distâncias do centro, os números sobre a linha diâmetro representam o número de sujeitos. A linha tracejada representa a média. Os dados de actigrafia revelam um atraso no início do sono em comparação com MCTQ (A x B cinza escuro, $t=5,3$ e $p<0,05$) e um atraso no horário de acordar (A x B cinza claro, $t=3,5$ e $p<0,05$). Os valores absolutos estão expressos na seção resultados como média \pm desvio padrão.

Cronotipos, sono e JLS

A análise da composição dos cronotipos na amostra revela que grande parte dos atletas é vespertino (82,3%), neste grupo a duração do sono nos dias de treinos/jogos é a mesma que no grupo de atletas com cronotipo intermediário, no entanto nos dias de folga os atletas vespertinos tendem a dormir em média 42 minutos a mais, nestes atletas o JLS é muito maior que nos atletas com o cronotipo intermediário (TABELA 1). Na amostra encontramos um único atleta matutino e inesperadamente ele também apresenta jetlag social (TABELA 1). O JLS do sujeito matutino é provavelmente devido ao tempo de deslocamento no transporte urbano entre residência e local de treino, que era de aproximadamente duas horas na época da coleta dos dados, o que gera a necessidade de acordar mais cedo para chegar no treino no horário marcado e tem como consequência dormir

mais tarde nos dias treinos/jogos o porquê demora para chegar em casa. A comparação dos valores do JLS entre os intermediários e os vespertinos revelou diferença significativa ($t=-4.4358$; $p< 0,0001$). Os valores médios do JLS para os intermediários e os vespertinos são apresentados na TABELA 1. Com relação à duração do sono, foram encontradas diferenças significativas da duração do sono dos intermediários na comparação entre os dias de jogo/treino e os dias de folga ($F=31.5326$; $p<0.05$). Foram encontradas diferenças significativas da duração de sono dos vespertinos entre os dias de treino/jogo e os dias de folga ($F=31.5326$; $p<0.01$). Não foram observadas diferenças significativas da duração de sono dos dias de treinos/jogos na comparação entre os intermediários e os vespertinos. Não foram observadas diferenças significativas da duração de sono dos dias de folga na comparação entre os intermediários e os vespertinos (TABELA 1).

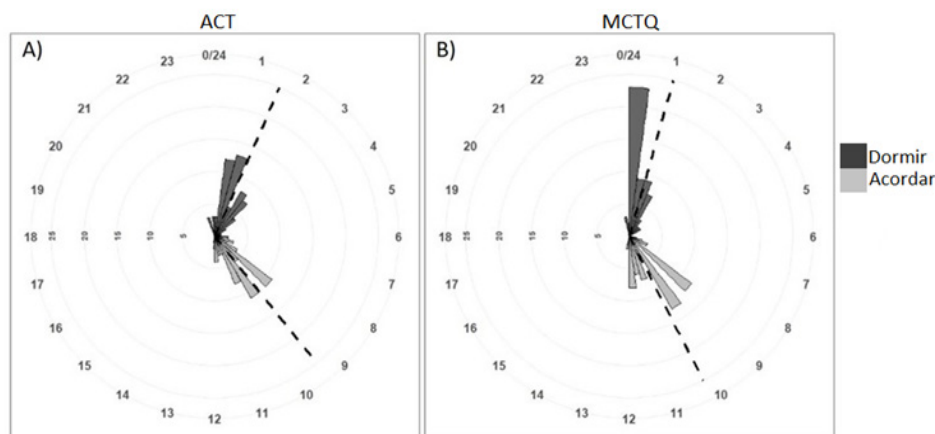


FIGURA 2 - Horários de dormir e acordar nos dias de folga pela actigrafia (A) e pelo questionário MCTQ (B).

As figuras são histogramas circulares mostrados de acordo com a hora do relógio, histogramas cujas frequências das distribuições dos horários de acordar (barra cinza clara) e dormir (barra cinza escura) são mostrados como distâncias do centro. A linha tracejada representa a média. Os dados da actigrafia revelam diferenças significativas nos horários de dormir (A x B cinza escuro, $t = 2,4$; $p<0,05$) e de acordar (A x B cinza claro, $t = -2,7$ e $p<0,05$). Os valores absolutos estão expressos na seção resultados como média \pm desvio padrão.

Os valores são expressos como média±desvio padrão.
* Indica diferença significativa da duração do sono quando comparado a actigrafia com MCTQ nos dias de folga;
Indica diferença significativa quando comparado os dias treino/jogo com dias de folga a partir do mesmo instrumento de coleta;
[ACT (treino/jogo) x ACT (folga), $t = -3,7$; $p > 0,05$] ou [MCTQ (treino/jogo) x MCTQ (folga), $t = -9,7$; $p < 0,05$].

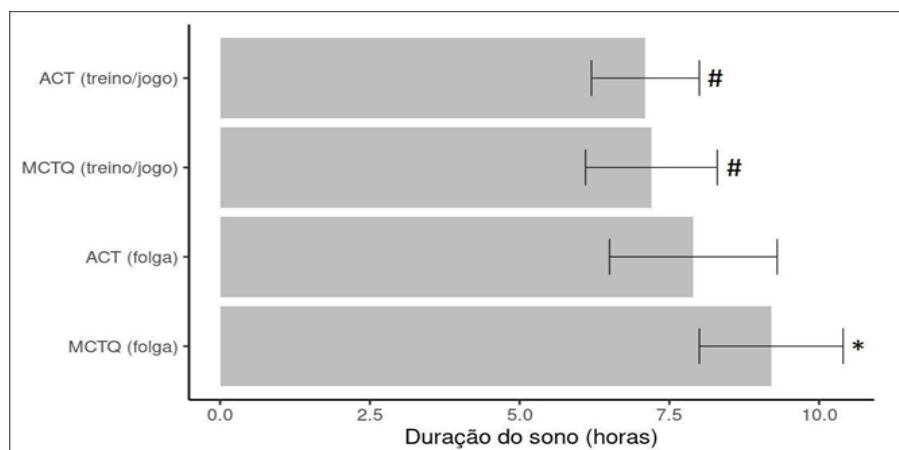


FIGURA 3 - Duração do sono medido pela actigrafia (ACT) ou pelo questionário MCTQ nos dias de treinos/jogos e nos dias de folga; ACT (treino/jogo) e MCTQ (treino/jogo) e nos dias de folga; ACT (folga) e MCTQ (folga).

* Indica diferença significativa do JetLag Social na comparação entre os Intermediários e os vespertinos
Teste t student ($t = -4,4358$; $p < 0,0001$).
Indica diferença significativa da duração do sono na comparação entre os dias de treino/jogo e dias de folga.
Teste ANOVA ($F = 31,5326$); Intermediários ($p < 0,05$) e vespertinos ($p < 0,01$).
Desvio Padrão (DP).

TABELA 1 - Cronotipo, duração do sono e *jetlag* social.

Cronotipo	Frequência (%)	Duração do Sono treino/jogo (horas ± DP)	Duração do Sono folga (horas ±DP)	Jetlag Social (horas ±DP)
Matutino	1 (1.6%)	5,5	10,5	2,0
Intermediário	10 (16.1%)	7,2 ± 0,96	8,6 ± 1,06 #	0,95 ± 0,87
Vespertino	51 (82.3%)	7,2 ± 1,08	9,3 ± 1,17 #	2,57 ± 1,08*

Discussão

O objetivo deste estudo foi comparar medidas subjetivas (questionário do MCTQ) e medidas objetivas (actigrafia) de sono em atletas. Os principais resultados observados foram diferenças significativas entre o horário de início e final do sono medidas pelo MCTQ e pela actigrafia nos dias de treinos/jogos e nos dias de folga. Além disso, o tempo total de sono foi maior nos dias de folga comparado aos dias de treino/jogos.

A partir dos nossos resultados foi possível observar que os atletas subestimam o seu horário de dormir e acordar nos dias de treinos/jogos. Nos dias de folga observamos uma leve diferença nesse padrão, eles subestimam o horário de dormir e superestimam horário de acordar, como se estivessem dormindo muito mais, ou seja, embora este equívoco perceptivo não resulte em diferenças no cálculo da duração do sono nos dias de treinos/jogos, nos dias de folga o cálculo resulta numa duração do sono, a

partir do questionário, muito maior que a medida objetiva feita pela actigrafia. A duração do sono foi maior nos dias de folga do que nos dias de treino, tanto medido na actigrafia como medido pelo questionário MCTQ. Além disso observamos que a maioria absoluta dos atletas é vespertino e que essa maioria apresenta maior jetlag social. Nos dias de folga, os atletas possuem tempo livre para escolher os horários de dormir e acordar de acordo com a necessidade e preferências. Por isso o tempo total de sono nos dias de folga foi maior comparado ao tempo total de sono nos dias de treino/jogos.

A observação dos nossos dados revela que há uma certa discrepância nos horários de sono quando comparados os dados objetivos da actigrafia com as respostas do questionário MCTQ. Há estudos que mostram que esta discrepância acontece em adolescentes²³⁻²⁵ e em última instância demonstra que o adolescente não é ciente da privação de sono

que sofre ao longo da semana. Nos finais de semana ou nos dias de folga é comum compensar as horas perdidas de sono por conta de obrigações sociais²⁷, como pudemos observar nos atletas do presente estudo, embora os dados de actigrafia mostrem que eles não compensem tanto assim.

Parte dos nossos resultados está, em essência, ligada à questão da adolescência, esta fase da vida é marcada por mudanças dramáticas no sono e nos ritmos circadianos. Os adolescentes mais velhos, como é o caso dos atletas no presente estudo, têm grande resistência à pressão de sono, sentem facilidade de se manterem acordados até tarde, têm uma preferência maior por atividades noturnas^{10,27-28}. Por outro lado, e como consequência deste padrão de sono de início tardio, os adolescentes têm tendência a sentir sonolência e dificuldade de concentração nas primeiras horas da manhã²⁹⁻³¹. A maturação dos processos biológicos que regulam os sistemas de sono/vigília é fator importante na determinação do tempo e quantidade de sono durante a adolescência^{10,23}. Os atletas que participaram do nosso estudo são adolescentes entre 16 e 18 anos que estão na fase final da adolescência e apresentam estes padrões de sono tardio e encurtado pelas demandas dos horários de treino pela manhã, dormem em média aproximadamente 7 horas, menos do que é recomendado para a idade na literatura científica²⁴. A maioria deles é vespertino, e apresenta JLS alto, o que indica a presença de interrupção de ritmos biológicos circadianos.

Para além das características simplesmente ligadas à adolescência, o sono de qualidade e duração adequados está associado a vários aspectos da prática esportiva, entre eles por exemplo, a eficiência do desempenho e a recuperação pós atividade física intensa³². A privação do sono tem um impacto significativo em vários sistemas fisiológicos, como o sistema cardiorrespiratório, nervoso e endócrino³³. A extensão do sono traz benefícios no desempenho esportivo, como o sono afeta a resistência cardiorrespiratória³⁴⁻³⁵, o desempenho neuromotor³⁶, o humor³⁷, o foco³⁸ e o metabolismo³⁹, é pertinente pensar que o desempenho esportivo será amplamente afetado pelo sono se for encurtado ou de má qualidade, além disso a má qualidade do sono

tem o potencial de deixar os atletas mais suscetíveis a lesões musculoesqueléticas e até mesmo diminuir a eficácia do tratamento para recuperação de lesões⁴⁰⁻⁴¹. Os atletas no presente estudo apresentam um sono encurtado relativo ao esperado pela sua idade, e diante do exposto acima, estão, portanto, em risco.

O JLS é indicador de interrupção da ritmicidade circadiana. Os atletas do presente estudo apresentam valores altos para este indicador. O JLS está negativamente associado ao desempenho cardiorrespiratório, um aumento de 1 hora no JLS foi associado a uma diminuição de 0,72 ml / kg / min no VO₂máx⁴².

De forma geral, estudos têm mostrado que o sono é prejudicado em atletas⁴³⁻⁴⁴. O atleta adolescente tem ainda um fato adicional que esta época da vida apresenta peculiaridades no sono que o tornam de difícil adaptação a temporalidade social na qual os treinos estão inseridos. Alguns estudos têm mostrado que educar o atleta e informar a comissão técnica sobre fisiologia e regulação do sono, assim como aplicar protocolos para otimização do sono podem ser eficientes para melhorar este aspecto da vida dos atletas⁴⁴⁻⁴⁶.

Uma limitação do estudo é a amostragem transversal, por conveniência e com n limitado. No entanto, por outro lado, ele traz a possibilidade de análise do sono em atletas de futebol de campo, utilizando instrumentos de medida objetiva e subjetiva consolidados na cronobiologia e que têm o potencial de acrescentar à preparação física no esporte.

A comparação dos instrumentos de medida de sono objetivos e subjetivos permitiu demonstrar que estes instrumentos revelam diferentes resultados sendo que de forma geral a ACT como medida objetiva revela que os atletas não têm uma qualidade do sono adequada, estão sujeitos a interrupção da ritmicidade circadiana e apresentam uma auto-observação pobre destes aspectos do funcionamento dos seus corpos relatada no questionário. Incluir medidas para a otimização que inclui aspectos educacionais do sono na preparação destes atletas tem o potencial de melhorar o desempenho e evitar lesões. Uma medida clara que emerge do presente estudo é que o atraso na hora do início do treino permitiria que os atletas aumentassem a duração do sono.

Agradecimentos

Agradecimento especial à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) # 11/05804-5 pelo apoio financeiro. Agradecemos a Vinicius Alves Matias pelos histogramas circulares.

Conflito de interesses

Os autores negam conflito de interesse.

Abstract

Sleep of young elite football players: analysis of comparison between subjective measure and objective measure for sleep pattern determination.

Professional athletes tend to train during adolescence, at this stage of life, sleep has its particularities and factors such as biological maturation and times of social engagements are associated with the quality of sleep in adolescents. Quality sleep is related to high performance and resistance to injuries in the practice of sports. Thus, it is pertinent to try to understand the sleep of the adolescent athlete. The aim of the present study was to assess the sleep pattern and compare objective and subjective sleep measures in young soccer players. Sixty-two high-performance athletes from youth categories, SUB17 and SUB20, from two football clubs in the state of São Paulo, participated in the study. To collect sleep data, the Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) and actigraphy were used. Discrepancies were found between objective and subjective measures of sleep, in general, athletes underestimate their hours and duration of sleep and present a lot of social jetlag, which is an index of disruption of biological rhythms. The observation of our data indicates that young athletes do not have adequate sleep quality, are subject to disruption of circadian rhythms and have poor self-observation of these aspects of their body's functioning. Thus, we can conclude that taking measures to optimize training that include educational aspects of sleep has the potential to improve performance and prevent injuries throughout the career of young athletes. A clear measure that emerges from the present study is that delaying the start of training would allow athletes to increase their sleep duration.

KEYWORDS: Football; Sleep; Physical fitness; Chronotype; Social Jetlag.

Referências

1. Schaal K, Tafflet M, Nassif H, Thibault V, Pichard C. Psychological balance in high level athletes: gender-based differences and sport-specific patterns. *PLoS One*. 2011;6(5):19007.
2. Thornton HR, Delaney JA, Duthie GM, Dascombe BJ. Effects of preseason training on the sleep characteristics of professional rugby league players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018;13(2):176-82.
3. Minati A, Santana MG, Mello MT. A influência dos ritmos circadianos no desempenho físico. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2006;14(1):75-86.
4. Facer-Childs E, Brandstaetter R. Circadian phenotype composition is a major predictor of diurnal physical performance in teams. *Front Neurol*. 2015;6:208.
5. Facer-Childs E, Brandstaetter R. The impact of circadian phenotype and time since awakening on diurnal performance in athletes. *Curr Biol*. 2015;25(4):518-22. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2014.12.036>.
6. Alberti LR, Petroianu A, Caldeira DAM, Rocha RF. O ritmo circadiano interfere na capacidade física? *Rev Med Resid*. 2009;11:48-53.
7. Teo W, Newton MJ, McGuigan MR. Circadian rhythms in exercise performance: implications for hormonal and muscular adaptation. *J Sport Sci Med*. 2011;10(4):600-6.
8. Fernandes RMF. O sono normal. *Med Ribeirao Preto*. 2006;39(2):157.
9. Luboshitzky R. Endocrine activity during sleep. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2000;13(1):13-20.
10. Carskadon A, Acebo C, Jenni GO. Regulation of adolescent sleep implications for behavior. *New York Acad Sci*. 2004;1021(1):276-91. Disponível em: <https://teensneedsleep.files.wordpress.com/2011/03/carskadon-et-al-regulation->

of-adolescent-sleep-implications-for-behavior.pdf.

11. Barnes HV. Physical growth and development during puberty. *Med Clin North Am.* 1975;59(6):1305-17. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)31931-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7125(16)31931-9).
12. Carskadon A, Harvey T, Duke P, Anders F, Litt F, Dement C. Pubertal changes in daytime sleepiness. *Sleep.* 1980;2(4):453-460. Disponível em: <https://academic.oup.com/sleep/article/2/4/453/2749927>.
13. Wahlstrom KL. Accommodating the sleep patterns of adolescents within current educational structures: an uncharted path. *Adolesc Sleep Patterns.* 2009;172-97.
14. Copenhaver EA, Diamond AB. The value of sleep on athletic performance, injury, and recovery in the young athlete. *Pediatr Ann.* 2017;46(3):e106-11.
15. Claudino JG, Gabbet TJ, De Sá Souza H, Simim M, Fowler P, De Alcantara Borba D, et al. Which parameters to use for sleep quality monitoring in team sport athletes? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2019;5(1).
16. Telles, SCL, Corrêa EA., Caversan BL, Moraes Mattos J, Alves RSC. Significado clínico da actigrafia. *Rev Neurociencias.* 2011;19(1):153-61. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8413>.
17. Fárková E, Novák JM, Manková D, Kopřivová J. Comparison of Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) and Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) Czech version. *Chronobiol Int.* 2020;37(11):1591-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1787426>.
18. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mellow M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms.* 2003;18(1):80-90.
19. Oestberg O. A self assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Intern J Chronobiol.* 1976;4(2):97-110.
20. Roenneberg T, Kumar CJ, Mellow M. The human circadian clock entrains to sun time. *Current Biology.* 2007;17(2):R44-R45. <https://doi.org/10.1016/J.CUB.2006.12.011>.
21. Roenneberg T, Allebrandt KV, Mellow M, Vetter C. Social jetlag and obesity. *Curr Biol.* 2012;22(10), 939-943. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.03.038>.
22. Silva A, Narciso FV, Soalheiro I, Viegas F, Freitas LSN, Lima A, et al. Poor sleep quality's association with soccer injuries: preliminary data. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020;15(5):671-676. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0185>.
23. Colrain IM, Baker FC. Changes in sleep as a function of adolescent development. *Neuropsychol Rev.* 2011;21(1):5-21.
24. Pereira ÉF, Barbosa DG, Andrade RD, Claumann GS, Pelegrini A, Louzada FM. Sono e adolescência: quantas horas os adolescentes precisam dormir? *J Bras Psiquiatr.* 2015;64(1):40-4.
25. Short MA, Gradisar M, Lack LC, Wright H, Carskadon MA. The discrepancy between actigraphic and sleep diary measures of sleep in adolescents. *Sleep Med.* 2012;13(4):378-84. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2011.11.005>.
26. Crowley SJ, Carskadon MA. Modifications to weekend recovery sleep delay circadian phase in older adolescents. *Chronobiol Int.* 2010;27(7):1469-92.
27. Crowley SJ, Van Reen E, Lebourgeois MK, Acebo C, Tarokh L, Seifer R, et al. A longitudinal assessment of sleep timing, circadian phase, and phase angle of entrainment across human adolescence. *PLoS One.* 2014;9(11):e112199.
28. Carskadon MA. Patterns of sleep and sleepiness in adolescents. *Pediatrician.* 1990;17(1):5-12.
29. Carskadon MA. Adolescent sleepiness: Increased risk in a high-risk population. *Alcohol Drugs Driving.* 1990;5(4):317-328.
30. Kim SJ, Lee YJ, Cho SJ, Cho IH, Lim W, Lim W. Relationship between weekend catch-up sleep and poor performance on attention tasks in Korean adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2011;165(9):806-12.
31. Lufi D, Tzischinsky O, Hadar S. Delaying school starting time by one hour: some effects on attention levels in adolescents. *J Clin Sleep Med.* 2011;7(2):137-43.
32. Chandrasekaran B, Fernandes S, Davis F. Science of sleep and sports performance - a scoping review. *Sci Sports.* 2020;35(1):3-11.
33. Mougin F, Davenne D, Simon-Rigaud ML, Renaud A, Garnier A, Magnin P. Disturbance of sports performance after partial sleep deprivation. *C R Seances Soc Biol Fil.* 1989;183(5):461-466. Disponível em: <http://europepmc.org/abstract/MED/2534746>.

34. Azboy O, Kaygisiz Z. Effects of sleep deprivation on cardiorespiratory functions of the runners and volleyball players during rest and exercise. *Acta Physiol Hung.* 2009;96(1):29-36.
35. Scott JPR, McNaughton LR. Sleep deprivation, energy expenditure and cardiorespiratory function. *Int J Sports Med.* 2004;25(6):421-6.
36. Boonstra TW, Stins JF, Daffertshofer A, Beek PJ. Effects of sleep deprivation on neural functioning: an integrative review. *Cell Mol Life Sci.* 2007;64(7-8):934-46.
37. Konjarski M, Murray G, Lee VV, Jackson ML. Reciprocal relationships between daily sleep and mood: a systematic review of naturalistic prospective studies. *Sleep Med Rev.* 2018;42:47-58.
38. Killgore WDS. Effects of sleep deprivation on cognition [internet]. *Prog Brain Res.* 2010;185:105-129. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-53702-7.00007-5>.
39. Copinschi G, Leproult R, Spiegel K. The important role of sleep in metabolism. *How Gut Brain Control Metab.* 2014;42:59-72.
40. Silva A, Narciso FV, Soalheiro I, Viegas F, Freitas LSN, Lima A, et al. Poor sleep quality's association with soccer injuries: preliminary data. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020;671-6.
41. Sousa LNF, Silva FR, Andrade HA, Guerreiro RC, Paulo FV, Mello MT, et al. Sleep debt induces skeletal muscle injuries in athletes: a promising hypothesis. *Med Hypotheses* [internet]. 2020;142:109836. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109836>.
42. Higgins S, Stoner L, Lubransky A, Howe AS, Wong JE, Black K, et al. Social jetlag is associated with cardiorespiratory fitness in male but not female adolescents. *Sleep Med* [internet]. 2020;75:163-70. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.07.030>.
43. Leeder J, Glaister M, Pizzoferro K, Dawson J, Pedlar C. Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. *J Sports Sci.* 2012;30(6):541-5.
44. O'Donnell S, Driller MW. Sleep-hygiene education improves sleep indices in elite female athletes. *Int J Exerc Sci.* 10(4):522-30. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28674597/>.
45. Driller MW, Lastella M, Sharp AP. Individualized sleep education improves subjective and objective sleep indices in elite cricket athletes: a pilot study. *J Sports Sci.* 2019;37(17):2121-2125.
46. Van Ryswyk E, Weeks R, Bandick L, O'Keefe M, Vakulin A, Catcheside P, et al. A novel sleep optimisation programme to improve athletes' well-being and performance. *Eur J Sport Sci.* 2017;17(2):144-151.

ENDEREÇO

Vitor Hugo Guglielmi
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo
Rua Arlindo Bettio, 1000
03828000 - São Paulo - SP - Brasil
E-mail: vitor.hugo.camargo@usp.br

Submetido: 07/12/2021
Revisado: 28/03/2022
Aceito: 17/08/2022