



## ARTIGO ORIGINAL

# The association of sleep and late-night cell phone use among adolescents<sup>☆</sup>



Babak Amra<sup>a</sup>, Ali Shahsavari<sup>b</sup>, Ramin Shayan-Moghadam<sup>b</sup>, Omid Mirheli<sup>a</sup>,  
Bitá Moradi-Khaniabadi<sup>b</sup>, Mehdi Bazukar<sup>a</sup>, Ashkan Yadollahi-Farsani<sup>a</sup> e Roya Kelishadi<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Bamdad Respiratory and Sleep Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Irã

<sup>b</sup> Child Growth and Development Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-communicable Disease, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Irã

Recebido em 8 de agosto de 2016; aceito em 13 de dezembro de 2016

### KEYWORDS

Sleep;  
Cell phone;  
Adolescents

### Abstract

**Objective:** This study aims to assess the relationship of late-night cell phone use with sleep duration and quality in a sample of Iranian adolescents.

**Methods:** The study population consisted of 2400 adolescents, aged 12–18 years, living in Isfahan, Iran. Age, body mass index, sleep duration, cell phone use after 9 p.m., and physical activity were documented. For sleep assessment, the Pittsburgh Sleep Quality Index questionnaire was used.

**Results:** The participation rate was 90.4% ( $n = 2257$  adolescents). The mean (SD) age of participants was 15.44 (1.55) years; 1270 participants reported to use cell phone after 9 p.m. Overall, 56.1% of girls and 38.9% of boys reported poor quality sleep, respectively. Wake-up time was 8:17 a.m. (2.33), among late-night cell phone users and 8:03 a.m. (2.11) among non-users. Most (52%) late-night cell phone users had poor sleep quality. Sedentary participants had higher sleep latency than their peers. Adjusted binary and multinomial logistic regression models showed that late-night cell phone users were 1.39 times more likely to have a poor sleep quality than non-users ( $p$ -value < 0.001).

**Conclusion:** Late-night cell phone use by adolescents was associated with poorer sleep quality. Participants who were physically active had better sleep quality and quantity. As part of healthy lifestyle recommendations, avoidance of late-night cell phone use should be encouraged in adolescents.

© 2017 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Sociedade Brasileira de Pediatria. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2016.12.004>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Amra B, Shahsavari A, Shayan-Moghadam R, Mirheli O, Moradi-Khaniabadi B, Bazukar M, et al. The association of sleep and late-night cell phone use among adolescents. J Pediatr (Rio J). 2017;93:560–7.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [kelishadi@med.mui.ac.ir](mailto:kelishadi@med.mui.ac.ir) (R. Kelishadi).

**PALAVRAS-CHAVE**

Sono;  
Celular;  
Adolescentes

**Associação entre o sono e o uso noturno de celular entre adolescentes****Resumo**

**Objetivo:** Avaliar a relação entre o uso de celular à noite e a duração e a qualidade do sono em uma amostra de adolescentes iranianos.

**Métodos:** A população estudada consistiu em 2.400 adolescentes, entre 12 e 18 anos, que residem em Isfahan, Irã. Foram documentados a idade, o índice de massa corporal, a duração do sono, o uso de celular após as 21h e prática de atividade física. Para avaliação do sono, usamos o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI).

**Resultados:** A taxa de participação foi de 90,4% (n=2.257). A idade média (DP) foi de  $15,44 \pm (1,55)$  anos; 1.270 relataram o uso do celular após as 21h. Em geral, 56,1% das meninas e 38,9% dos meninos relataram sono de má qualidade, respectivamente. Os indivíduos que usaram celular à noite acordaram às 8h17 (2,33) e os que não usaram acordaram às 8h03 (2,11). A maior parte (52%) dos usuários de celular à noite apresentou má qualidade de sono. Aqueles sem algum tipo de atividade física apresentaram maior latência do sono do que seus pares. Os modelos ajustados de regressão logística binária e multinomial mostraram que os usuários de celular à noite foram 1,39 vez mais propensos a ter má qualidade do sono do que seus pares ( $p < 0,001$ ).

**Conclusão:** O uso de celular à noite por adolescentes foi associado a pior qualidade do sono. Os participantes fisicamente ativos apresentaram melhor qualidade e maior tempo de sono. Como parte das recomendações de estilo de vida saudável, os adolescentes devem ser incentivados a evitar o uso de celular à noite.

© 2017 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Sociedade Brasileira de Pediatria. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

Está bem documentado que dormir é um principal componente para funções cognitivas e físicas sólidas.<sup>1,2</sup> Dormir tem um papel fundamental nos diferentes aspectos da vida.<sup>3</sup> O sono adequado é especialmente importante para crianças e adolescentes.<sup>4</sup> Sugere-se que os distúrbios do sono podem aumentar o risco de problemas físicos e mentais, principalmente na adolescência.<sup>5</sup> A privação do sono entre adolescentes não é um fenômeno novo; contudo, nos últimos anos, seus efeitos adversos à saúde têm atraído mais atenção clínica e acadêmica.<sup>6</sup>

A revolução tecnológica tornou os telefones celulares muito atrativos e populares.<sup>7,8</sup> Eles se tornaram parte da vida diária<sup>9</sup> com uso crescente entre crianças e adolescentes<sup>10</sup> e um dos meios de comunicação mais comuns.<sup>5</sup> Algumas crianças e adolescentes são tão dependentes de seus telefones celulares que os levam para a cama para se certificar de que não deixaram de receber alguma mensagem.<sup>11</sup>

Devido ao uso generalizado dos telefones celulares, é importante estudar os possíveis efeitos adversos à saúde da exposição.<sup>12</sup> O uso dos celulares é relatado como associado a problemas de saúde.<sup>5</sup> Vários estudos indicaram que o uso de celulares como parte da mídia eletrônica está associado a distúrbios do sono. Um estudo mostrou correlação significativa entre o uso de celulares com a luz apagada e os distúrbios do sono, como curta duração do sono, sono de baixa qualidade, sonolência diurna excessiva, bem como sintomas de insônia entre adolescentes japoneses.<sup>5</sup> King et al. demonstraram redução na eficiência objetiva do sono,

no total de tempo de sono e no sono REM, juntamente com aumento na latência subjetiva para o início do sono (SOL) em adolescentes.<sup>13</sup> De acordo com um estudo de Troxel et al., o envio noturno de mensagens foi associado a sono insuficiente.<sup>14</sup>

Vários achados de estudos em diferentes populações podem resultar de diferenças culturais. Apesar de os dispositivos móveis terem seu uso difundido em diferentes países, a maior parte dos estudos anteriores foi feita em países ocidentais e no melhor de nosso conhecimento nenhum estudo anterior foi conduzido nesse campo em crianças e adolescentes do Oriente Médio. Há experiência limitada nesse sentido na população pediátrica. Estudar as diferentes populações ajudaria a comparar os achados em diferentes comunidades. Este estudo visa a avaliar, pela primeira vez, a relação entre o uso de celular à noite e a qualidade e duração do sono em uma amostra de adolescentes iranianos.

**Métodos**

Este estudo transversal foi feito em 2015 em Isfahan, a segunda cidade do Irã em importância. O Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Ciências Médicas de Isfahan aprovou o estudo. Foi obtido o consentimento informado por escrito dos pais e o consentimento verbal dos participantes. Para incluir participantes com vários níveis sociodemográficos, selecionamos 2.400 adolescentes de escolas em diferentes partes da cidade. Os participantes foram selecionados de 46 escolas (23 meninas e 23 meninos). Os questionários, juntamente com os formulários de

consentimento dos pais, foram distribuídos entre os participantes e preenchidos anonimamente em casa. Os critérios de inclusão consistiram em faixa etária entre 12 e 18 anos. Os indivíduos com doenças neurológicas ou psicológicas que teriam o desempenho acadêmico prejudicado não foram incluídos neste estudo. Os dados foram analisados com o IBM SPSS (IBM Corp. 2011. IBM SPSS Estatística para Windows, Versão 20.0. NY, EUA). Os testes V de Cramer e de Gama foram feitos para determinar a associação entre as variáveis categóricas. O teste *t* de Student foi aplicado para comparar os dados quantitativos e o teste de Mann-Whitney foi aplicado para dados que não acompanharam a distribuição normal. O teste de Kruskal-Wallis foi feito para determinar as diferenças médias entre mais de dois grupos com distribuição não normal. A análise adequada de regressão binária e multinomial foi feita para omitir o impacto e dados de confusão. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado significativo.

## Histórico e variáveis clínicas

As variáveis clínicas consistiram em idade, sexo, uso de telefone celular após as 21h, duração do sono, total de horas de sono, latência do sono, tempo real de sono, horário de ida para a cama, horário em que despertaram, condição de saúde e atividade física.

Usamos o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburg (PSQI), que consiste em 19 perguntas de autoavaliação e cinco perguntas avaliadas pelo cônjuge ou companheiro de quarto. As cinco últimas perguntas são usadas apenas para informações clínicas, não são tabuladas na pontuação do PSQI e não relatadas neste estudo. As 19 perguntas de autoavaliação analisaram uma grande variedade de fatores relacionados à qualidade do sono, inclusive as estimativas de duração e latência do sono e da frequência e gravidade dos problemas específicos relacionados ao sono. Esses 19 itens estão agrupados em sete escores de componentes, cada um ponderado igualmente em uma escala de 0-3. Os sete escores de componentes são então somados para gerar um escore global do PSQI, que tem uma faixa de 0-21; escores mais elevados indicam pior qualidade do sono. A soma global de "5" ou mais indica "má" qualidade do sono, ao passo que menos de "5" indica "boa" qualidade do sono. Neste estudo, além do PSQI, outro questionário validado foi usado para determinar algumas informações adicionais sobre variáveis demográficas como idade, sexo, peso, altura, profissão dos pais, doença de base, atividade física e histórico de uso de drogas e, além disso, a condição de saúde e certos fatores comportamentais da população. O alfa de Cronbach do PSQI foi calculado como 0,83.

## Resultados

A taxa de participação foi 90,4% e 2.257 adolescentes concluíram o questionário de PSQI (1.169 meninos e 1.086 meninas). A idade média (média  $\pm$  DP) foi  $15,44 \pm 1,55$  anos. Em geral, 1.270 dos participantes apresentaram um histórico positivo de uso de telefone celular após as 21h e 892 deles não apresentaram esse histórico. A latência do sono foi de 24 minutos (DP=21 minutos) e 20 minutos (DP=18 minutos) naqueles que usaram celular e que não usaram celular, respectivamente. Os achados sugerem que

os indivíduos que usaram celular apresentaram latência do sono significativamente maior do que os que não usaram ( $p < 0,001$ ). Aqueles que usaram o celular após as 21h acordaram às 8h17, ao passo que os que não usaram acordaram às 8h03 ( $p < 0,001$ ). Não encontramos relação significativa entre a diferença de tempo total de sono em indivíduos que usaram e os que não usaram celular ( $p = 0,263$ ).

Medida também a prática de atividade física como uma importante variável clínica em nossos participantes; 1.314 deles relataram praticar atividade física, ao passo que 851 relataram não praticar atividade física. Aqueles sem qualquer tipo de atividade física apresentaram maior latência do sono do que seus pares ( $p < 0,001$ ). O tempo total de sono também foi significativamente maior no grupo de indivíduos fisicamente ativos ( $p < 0,001$ ). Aqueles que não praticam atividade física acordaram às 8h05 (PD=131 minutos), significativamente mais cedo do que os outros participantes, que acordaram às 8h12 (DP=153 minutos) ( $p < 0,001$ ).

Outra variável clínica avaliada entre os participantes foi o IMC. O IMC médio foi de  $20,36 \pm 3,32$  kg/m<sup>2</sup> para meninas e  $20,85 \pm 3,78$  kg/m<sup>2</sup> para meninos e  $20,59 \pm 3,55$  kg/m<sup>2</sup> para toda a população do estudo. No total, 658 participantes estavam com peso abaixo da média e apresentaram um tempo total de sono de 7,34 horas (DP=2,37 horas), 1.346 deles apresentaram peso normal e tempo total de sono de 7,26 horas (DP=2,35 horas) e 241 deles estavam acima do peso e apresentaram um tempo total de sono de 7,08 horas (DP=2,23 horas). Conforme apresentado na [tabela 1](#), descobrimos que os participantes com IMC maior apresentaram tempo total de sono menor ( $p = 0,023$ ).

A [tabela 2](#) apresenta a associação de qualidade de sono (com base nos escores de PSQI) com as variáveis clínicas estudadas. Em geral, 1.270 participantes apresentaram histórico positivo de uso de celulares após as 21h, 610 (48%) deles apresentaram boa qualidade de sono, ao passo que 660 (52%) deles apresentaram má qualidade de sono. Por outro lado, 892 participantes não usaram os celulares após as 21h. Desse grupo, 513 (57,5%) participantes apresentaram boa qualidade de sono, ao passo que 379 (42,5%) apresentaram má qualidade de sono. O fator de uso de telefones celulares à noite teve um impacto significativo e negativo sobre a qualidade de sono dos participantes ( $p < 0,001$ ). Investigamos também a duração de uso dos celulares entre os participantes. Aqueles com boa qualidade de sono usaram os telefones celulares por quatro horas e 48 minutos (DP=5 horas) e aqueles com má qualidade de sono usaram os celulares por cinco horas e 58 minutos (DP=6 horas). Descobrimos que o tempo prolongado de uso de telefones celulares foi associado à pior qualidade de sono ( $p < 0,001$ ).

Em geral, 1.191 dos participantes eram meninas e 1.041 meninos. Descobrimos que 43,9% das meninas apresentaram boa qualidade de sono e 56,1% delas apresentaram má qualidade de sono. Por outro lado, 61,1% dos meninos apresentaram boa qualidade de sono e 38,9% deles apresentaram má qualidade de sono. Os meninos apresentaram qualidade de sono significativamente melhor do que as meninas ( $p < 0,001$ ). Outra variável clínica foi o IMC. Em geral, 658 participantes estavam com peso abaixo da média, 1.346 com peso normal e 241 com sobrepeso. Contudo, não encontramos diferença significativa entre a qualidade de sono entre os grupos com diferentes categorias de IMC ( $p = 0,38$ ).

**Tabela 1** Características dos participantes do estudo

		Média do horário de ir para cama $\pm$ DP hora (noite)	Média da latência do sono $\pm$ DP minuto	Média do horário de acordar $\pm$ DP hora (manhã)	Média do total de sono <sup>d</sup> $\pm$ DP hora
Uso de telefone celular após as 21h	Sim (n = 1.270)	8,29 $\pm$ 10,21	23,90 $\pm$ 20,72	8,17 $\pm$ 2,33	7,86 $\pm$ 2,09
	Não (n = 892)	12,03 $\pm$ 10,83	20,23 $\pm$ 17,67	7,63 $\pm$ 2,11	7,92 $\pm$ 2,06
Valor de p <sup>a</sup>		< 0,001 <sup>c</sup>	< 0,001 <sup>c</sup>	< 0,001 <sup>c</sup>	0,263
Condição de saúde	Saudável (n = 1.513)	10,10 $\pm$ 10,66	21,65 $\pm$ 19,07	7,95 $\pm$ 2,22	7,94 $\pm$ 2,05
	Não saudável (n = 744)	9,49 $\pm$ 10,60	23,78 $\pm$ 20,55	7,94 $\pm$ 2,32	7,83 $\pm$ 2,14
Valor de p <sup>a</sup>		0,317	0,008 <sup>c</sup>	0,607	0,218
Atividade física	Sim (n = 1.314)	10,28 $\pm$ 10,70	21,38 $\pm$ 19,44	8,12 $\pm$ 2,33	8,07 $\pm$ 2,09
	Não (n = 851)	9,27 $\pm$ 10,54	23,92 $\pm$ 19,69	7,65 $\pm$ 2,11	7,60 $\pm$ 2,04
Valor de p <sup>a</sup>		0,003 <sup>c</sup>	< 0,001 <sup>c</sup>	< 0,001 <sup>c</sup>	< 0,001 <sup>c</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Peso abaixo da média (n = 658)	10,76 $\pm$ 10,73	21,58 $\pm$ 18,84	8,00 $\pm$ 2,29	8,04 $\pm$ 2,13
	Normal (n = 1.346)	9,73 $\pm$ 10,62	22,87 $\pm$ 20,27	7,95 $\pm$ 2,23	7,90 $\pm$ 2,07
	Sobrepeso (n = 241)	8,50 $\pm$ 10,38	21,60 $\pm$ 17,59	7,80 $\pm$ 2,26	7,57 $\pm$ 2,00
Valor de p <sup>b</sup>		0,039 <sup>c</sup>	0,432	0,679	0,023 <sup>c</sup>

IMC, índice de massa corporal.

<sup>a</sup> Valor de p pelo teste U de Mann-Whitney.

<sup>b</sup> Valor de p pelo teste de Kruskal-Wallis.

<sup>c</sup> significativo no nível de < 0,05.

<sup>d</sup> (Total de sono) = (tempo de surgimento preferido +24) – (tempo preferido de ir para a cama).

A outra variável clínica estudada foi a atividade física. De todos os participantes, 1.314 estavam fisicamente ativos e 851 sem prática de atividade física. Descobrimos que 55,8% daqueles que estavam ativos apresentaram boa qualidade de sono e 44,2% apresentaram má qualidade de sono. Por outro lado, 45,8% dos participantes fisicamente inativos apresentaram boa qualidade de sono, ao passo que 54,2% deles apresentaram má qualidade de sono. A atividade física mostrou uma relação significativa e positiva com a qualidade de sono ( $p < 0,001$ ). A idade também foi uma de nossas variáveis clínicas. Aqueles com melhor qualidade de sono eram mais jovens (12 anos), ao passo que os mais velhos (18 anos) apresentaram pior qualidade de sono ( $p < 0,001$ ).

Usamos também os modelos de regressão para avaliar a associação entre o uso de celular à noite e os problemas de sono (tabela 3). O primeiro modelo não foi ajustado; o Modelo 2 foi ajustado para possíveis variáveis de confusão que incluem sexo, idade, GPA, condição de saúde e atividade física. Portanto, a associação entre o escore geral de PSQI (boa em comparação com a má) e o uso de celular à noite (não, sim) foi feita por meio de um modelo de regressão logística binária. Os resultados do Modelo 2 mostraram que os indivíduos que usaram celular à noite estiveram 1,39 vez mais propensos a ter má qualidade de sono do que os que não usaram ( $p < 0,001$ ). Por outro lado, fizemos análises de regressão logística multinomial para investigar a relação entre cada uma das subescalas de PSQI (qualidade de sono subjetiva, latência do sono, eficiência habitual do sono, distúrbios do sono, uso de medicação para

dormir e disfunção diurna) e o uso de celular à noite (não em comparação com sim). Conforme apresentado na tabela 3, na subescala de PSQI da latência do sono, aqueles que não usaram celular à noite estiveram 1,22 vez mais propensos a estar no grupo “sem problema algum” em comparação com estar no grupo “um grande problema” ( $p < 0,001$ ). Ademais, a razão de chance de os que não usaram celular estarem no grupo “apenas um pequeno problema” foi 1,59 vez maior do que estar no grupo “um grande problema” na latência do sono ( $p = 0,018$ ). Na subescala de PSQI para eficiência habitual do sono, as razões de chance de os que não usaram celular estarem no grupo “sem problema algum” foi 1,44 vez maior do que estar no grupo “um grande problema”. Além disso, na subescala de PSQI para disfunção diurna, aqueles que não usaram celular foram 2,19 vez mais propensos a estar no grupo “sem problema algum” em comparação com estar no grupo “um grande problema” ( $p < 0,001$ ). Nessa subescala de PSQI, a razão de chance de os que não usaram celular estarem no grupo “apenas um pequeno problema” foi 1,56 vez maior do que estar no grupo “um grande problema” ( $p = 0,039$ ).

## Discussão

O principal objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre o uso de celulares à noite (após as 21h) e os parâmetros de sono, como sua duração e qualidade. Nossos achados mostraram que o uso de telefones celulares após as 21h esteve

**Tabela 2** Associação entre a qualidade de sono (com base nos escores de PSQI) e as variáveis demográficas

		Boa qualidade de sono <sup>a</sup> (n = 1169)	Má qualidade de sono <sup>c</sup> (n = 1086)	valor de p
<i>Sexo</i>	Menina (n = 1.191)	523 (43,9) <sup>b</sup>	668 (56,1)	< 0,001 <sup>d,e</sup>
	Menino (n = 1.041)	636 (61,1)	405 (38,9)	
<i>Uso de celular após as 21h</i>	Sim (n = 1270)	610 (48,0)	660 (52,0)	< 0,001 <sup>d,e</sup>
	Não (n = 892)	513 (57,5)	379 (42,5)	
<i>Condição de saúde</i>	Saudável (n = 1.513)	852 (56,3)	661 (43,7)	< 0,001 <sup>d,e</sup>
	Não saudável (n = 744)	318 (42,7)	426 (57,3)	
<i>Atividade física</i>	Sim (n = 1.314)	733 (55,8)	581 (44,2)	< 0,001 <sup>d,e</sup>
	Não (n = 851)	390 (45,8)	461 (54,2)	
<i>Idade (anos)</i>	12 (n = 74)	45 (60,8)	29 (39,2)	< 0,001 <sup>e,f</sup>
	13 (n = 185)	115 (62,2)	70 (37,8)	
	14 (n = 384)	220 (57,3)	164 (42,7)	
	15 (n = 370)	199 (53,8)	171 (46,2)	
	16 (n = 506)	253 (50,0)	253 (50,0)	
	17 (n = 472)	218 (46,2)	254 (53,8)	
	18 (n = 155)	59 (38,1)	96 (61,9)	
<i>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Peso abaixo da média (n = 658)</i>	346 (52,6)	312 (47,4)	0,380 <sup>f</sup>
	<i>Peso normal (n = 1346)</i>	703 (52,2)	643 (47,8)	
	<i>Sobrepeso (n = 241)</i>	116 (48,1)	125 (51,9)	
<i>Duração do uso de celular (horas ± DP)</i>	4,58 ± 5,37	5,58 ± 6,07	< 0,001 <sup>e,g</sup>	
<i>Latência do sono (minutos ± DP)</i>	16,71 ± 13,72	28,42 ± 22,88	< 0,001 <sup>e,g</sup>	
<i>Tempo real de sono (horas ± DP)</i>	8,15 ± 1,80	7,64 ± 7,64	< 0,001 <sup>e,g</sup>	
<i>Horário de ir para a cama (noite ± DP horas)</i>	10,75 ± 10,77	8,99 ± 10,43	0,003 <sup>e,g</sup>	
<i>Horário de acordar (manhã ± DP horas)</i>	8,08 ± 2,17	7,80 ± 2,32	< 0,001 <sup>e,g</sup>	

IMC, índice de massa corporal.

<sup>a</sup> Boa qualidade de sono: escore de PSQI < 5,0.

<sup>b</sup> n (%).

<sup>c</sup> Má qualidade de sono: escore de PSQI ≥ 5,0.

<sup>d</sup> Valor de p pelo teste V de Cramer.

<sup>e</sup> Significativo em nível < 0,05.

<sup>f</sup> Valor de p pelo teste de Gama.

<sup>g</sup> Valor de p pelo teste U de Mann-Whitney U nas categorias de qualidade do sono (boa em comparação com má).

relacionado à pior qualidade de sono, despertar mais tardio e maior latência do sono, porém não esteve diretamente associado ao tempo de duração do sono.

Foi relatado que, entre 2003 e 2008, houve mais de 900 milhões de novos assinantes de planos de celular em todo o mundo.<sup>15</sup> Um estudo implicou que a proporção mundial de subscrição a planos de celular aumentou de 5% em 1995 para mais de 70% usuários atuais em 2010.<sup>10</sup> Atualmente, os celulares fornecem a seus usuários várias formas de comunicação, como ligação, mensagens de texto, envio de e-mails e também os possibilita interagir com outras pessoas em redes sociais, pela internet, e compartilhar vídeos e fotos com diferentes aplicativos de *software*. Considerando a natureza móvel dos celulares, eles podem ser usados em qualquer lugar e a qualquer momento, diferentemente dos computadores convencionais.<sup>16,17</sup>

Surpreendentemente, uma grande parte dos adolescentes não conhece os efeitos adversos do uso de mídias eletrônicas, como os celulares na cama; eles erroneamente acreditam que essas mídias podem os ajudar a dormir.<sup>5</sup> Para muitas pessoas, o uso da mídia se tornou algo associado à sua rotina de sono pessoal. Propõe-se que o uso de telefone celular possa estar associado à melhor quantidade e qualidade do sono, bem como problemas de sono. Fobian et al.<sup>18</sup> indicaram que o uso de mídia no horário de dormir e ser acordado por um telefone celular durante o sono estão associados à menor eficiência do sono em adolescentes. De acordo com um estudo de Lemola et al., o uso de mídia eletrônica à noite está associado a distúrbios do sono, que também podem ser um mediador parcial de desenvolvimento de sintomas de depressão.<sup>19</sup> Um estudo transversal entre 3.139 adolescentes americanos mostrou que o uso de



**Tabela 3** Associação entre o uso de celulares à noite e os distúrbios do sono em modelos de regressão logística binária e multinomial

Variável dependente		Modelo 1			Modelo 2 <sup>e</sup>		
		N	RC (IC DE 95%)	valor de p	N	RC (IC DE 95%)	valor de p
PSQI global <sup>a,b</sup>		2031	1,44 (1,21, 1,73)	< 0,001 <sup>d</sup>	2031	1,39 (1,15, 1,67)	0,001 <sup>d</sup>
Subescala de PSQI	Classificação						
Qualidade de sono subjetiva <sup>c</sup>	Muito boa	1454	1,23 (0,77, 1,98)	0,386	1365	1,22 (0,74, 2,00)	0,445
	Razoavelmente boa	439	1,04 (0,63, 1,71)	0,885	410	1,09 (0,64, 1,84)	0,758
	Razoavelmente ruim	134	1,18 (0,66, 2,09)	0,579	126	1,04 (0,56, 1,93)	0,981
	Muito ruim	78	Referência	-	77	Referência	-
Latência do sono <sup>c</sup>	Sem problema algum	588	2,35 (1,62, 3,41)	< 0,001 <sup>d</sup>	546	2,11 (1,42, 3,15)	< 0,001 <sup>d</sup>
	Apenas um pequeno problema	861	1,69 (1,18, 2,43)	0,004 <sup>d</sup>	816	1,59 (1,08, 2,34)	0,018 <sup>d</sup>
	Um pouco de problema	546	1,54 (1,06, 2,24)	0,025 <sup>d</sup>	513	1,42 (0,95, 2,13)	0,086
	Um grande problema	167	Referência	-	156	Referência	-
Duração do sono <sup>c</sup>	Sem problema algum	1371	1,27 (0,91, 1,77)	0,159	1287	1,25 (0,87, 1,79)	0,236
	Apenas um pequeno problema	384	1,08 (0,74, 1,57)	0,700	368	1,15 (0,77, 1,72)	0,654
	Um pouco de problema	242	0,90 (0,60, 1,36)	0,613	222	0,93 (0,60, 1,46)	0,758
	Um grande problema	165	Referência	-	154	Referência	-
Eficiência habitual do sono <sup>c</sup>	Sem problema algum	1523	1,39 (1,01, 1,91)	0,044 <sup>d</sup>	1430	1,44 (1,02, 2,05)	0,039 <sup>d</sup>
	Apenas um pequeno problema	273	1,32 (0,90, 1,95)	0,155	255	1,47 (0,97, 2,24)	0,071
	Um pouco de problema	126	1,12 (0,70, 1,79)	0,650	120	1,15 (0,69, 1,91)	0,585
	Um grande problema	184	Referência	-	172	Referência	-
Distúrbios do sono <sup>c</sup>	Sem problema algum	145	1,69 (0,42, 6,82)	0,458	138	1,51 (0,36, 6,35)	0,575
	Apenas um pequeno problema	1643	1,69 (0,44, 6,65)	0,449	1540	1,48 (0,37, 6,00)	0,580
	Um pouco de problema	334	1,34 (0,34, 5,29)	0,673	315	1,13 (0,27, 4,61)	0,870
	Um grande problema	10	Referência	-	10	Referência	-
Uso de medicação para dormir <sup>c</sup>	Sem problema algum	1903	1,06 (0,57, 1,97)	0,848	1787	1,23 (0,61, 2,48)	0,566
	Apenas um pequeno problema	108	1,05 (0,51, 2,16)	0,892	103	1,26 (0,56, 2,81)	0,576
	Um pouco de problema	51	0,91 (0,39, 2,09)	0,821	49	0,92 (0,36, 2,34)	0,850
	Um grande problema	43	Referência	-	39	Referência	-
Disfunção diurna <sup>c</sup>	Sem problema algum	635	2,15 (1,46, 3,19)	< 0,001 <sup>d</sup>	597	2,19 (1,42, 3,39)	< 0,001 <sup>d</sup>
	Apenas um pequeno problema	929	1,37 (0,94, 2,01)	0,104	876	1,56 (1,02, 2,37)	0,039 <sup>d</sup>
	Um pouco de problema	416	1,16 (0,77, 1,74)	0,491	390	1,22 (0,78, 1,91)	0,384
	Um grande problema	139	Referência	-	129	Referência	-

IC: Intervalo de confiança; RC: razão de chance.

<sup>a</sup> Índice Global de Qualidade do Sono de Pittsburg (Boa qualidade de sono: escore de PSQI < 5,0 e Má qualidade de sono: escore de PSQI ≥ 5,0).

<sup>b</sup> Uso da análise de regressão logística binária.

<sup>c</sup> Uso da análise de regressão logística multinomial.

<sup>d</sup> Significativo em nível de 5%.

<sup>e</sup> O Modelo 2 foi ajustado para possíveis variáveis de confusão (sexo, idade, GPA, condição de saúde e atividade física).

tecnologia da comunicação no horário de dormir está associado a insônia e sonolência diurna.<sup>20</sup> Deve-se observar que as trocas do horário de dormir parecem estar em um nível mais elevado entre crianças e adolescentes do que em outras faixas etárias. O conteúdo estressante e algumas vezes irritante da mídia é sugerido como o fator subjacente de como o uso de telefone celular pode afetar o sono.<sup>21</sup>

Consideramos também a atividade física e o IMC como duas variáveis importantes; estudamos sua associação com os parâmetros de sono. Descobrimos que o uso de celulares após as 21h esteve significativamente associado a várias variáveis relacionadas ao sono. Aqueles que usaram celulares após as 21h apresentaram níveis mais elevados de latência do sono e despertar tardio em relação a seus pares. Não encontramos relação significativa entre os usos de celular à noite e a duração do sono. Esse achado está em linha com o estudo entre adolescentes taiwanês, que não relatou relação significativa entre o uso de celular e a duração do sono.<sup>22</sup> Da mesma forma, um estudo entre crianças canadenses não constatou relação significativa entre o uso noturno de telefones celulares para conversar ou enviar mensagens e a duração do sono.<sup>23</sup> Contudo, um estudo no Reino Unido mostrou que o uso de telefones celulares reduziu a duração total do sono em 21 minutos.<sup>24</sup> Em outra pesquisa no Reino Unido, o uso de celulares foi associado a uma redução de 45 minutos na duração do sono.<sup>25</sup> Outro estudo relatou que o envio de pelo menos uma mensagem de texto à noite foi extremamente prevalente e pode afetar o tempo de sono.<sup>14</sup>

Com os dados coletados pelo questionário de PSQI, descobrimos que aqueles que usaram telefones celulares após as 21h apresentaram pior qualidade de sono. Ademais, aqueles com melhor qualidade de sono apresentaram menor duração de uso de celular do que os com má qualidade de sono; ademais, o fato de usar telefones celulares após as 21h apresentou associação inversa com o sono e suas variáveis relacionadas. Nossos achados são compatíveis com alguns relatos anteriores. Os estudos entre adultos apresentaram achados semelhantes e mostraram que o uso de telefones celulares após apagar as luzes apresentou impactos negativos sobre o sono e sua qualidade.<sup>21,26</sup> Há experiência limitada com relação a essas associações na faixa etária pediátrica. Um estudo em adolescentes japoneses mostrou que o uso de telefones celulares após apagar as luzes foi associado a distúrbios do sono, inclusive curta duração do sono, má qualidade do sono, sonolência diurna e insônia.<sup>5</sup> Um estudo entre alunos americanos do ensino médio mostrou que o uso ou a necessidade percebida de uso de telefone celular durante os horários normais de sono pode contribuir para a sonolência diurna, que, por sua vez, está associada à má qualidade de sono.<sup>20</sup>

Nossos achados mostraram que a atividade física esteve positivamente associada à qualidade e quantidade de sono. Aqueles participantes fisicamente ativos apresentaram menor latência do sono do que seus outros pares. Ademais, a duração total de sono e a qualidade do sono foram maiores em participantes fisicamente ativos. Um estudo entre adolescentes suecos relatou que maiores níveis de atividade física subjetiva e objetiva resultaram em sono subjetivo e objetivo mais favorável.<sup>27</sup> Em um estudo entre adolescentes espanhóis, aqueles com maior nível de cansaço matinal, um indicador de má qualidade de sono, se mostraram menos propensos a participar de qualquer tipo de

atividade física.<sup>28</sup> Um estudo sobre a relação entre a atividade física e os parâmetros do sono em adolescentes americanos mostrou que a atividade física foi associada ao ato de lembrar quando cansado.<sup>29</sup>

## Pontos fortes e limitações do estudo

A principal limitação de nosso estudo é seu delineamento transversal. Consideramos alguns possíveis fatores de confusão, porém podem existir outras variáveis associadas ao sono e o uso de celular à noite de forma positiva ou negativa, o que não foi considerado em nosso estudo. Ademais, nosso ponto de corte para tempo de sono suficiente foi de oito horas e considerando que o ponto de corte para estratificar o sono em baixo e suficiente levou a diferentes resultados, consideramos esse fato uma limitação para nosso estudo. Conseguimos estudar a correlação entre o sono e o desempenho acadêmico apenas na faixa etária dos adolescentes. Assim, é razoável pensar que nossos achados podem não ser significativos em outras faixas etárias. O principal ponto forte de nosso estudo é seu grande tamanho da amostra e o recrutamento dos participantes com várias características sociodemográficas. Adicionalmente, no melhor de nosso conhecimento, este é o primeiro grande estudo populacional de seu tipo em nossa região.

Neste estudo, o uso de celular à noite foi associado a pior qualidade do sono em adolescentes. Ele foi associado à latência do sono e ao horário de despertar; contudo, não foi diretamente associado ao tempo de duração do sono. Os participantes fisicamente ativos apresentaram melhor qualidade e quantidade de sono. A conscientização pública sobre os efeitos adversos à saúde do uso de celular à noite por adolescentes deve ser difundida.

## Financiamento

Bolsa concedida pelo Instituto de Pesquisa de Prevenção Primária de Doenças Não Transmissíveis, Universidade de Ciências Médicas de Isfahan, Isfahan, Irã.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Dewald JF, Meijer AM, Oort FJ, Kerkhof GA, Bögels SM. The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: a meta-analytic review. *Sleep Med Rev.* 2010;14:179–89.
2. Neinstein LS. Adolescent health care: a practical guide. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
3. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Med Rev.* 2006;10:323–37.
4. Ahrberg K, Dresler M, Niedermaier S, Steiger A, Genzel L. The interaction between sleep quality and academic performance. *J Psychiatr Res.* 2012;46:1618–22.
5. Munezawa T, Kaneita Y, Osaki Y, Kanda H, Minowa M, Suzuki K, et al. The association between use of mobile phones after lights out and sleep disturbances among Japanese adolescents: a nationwide cross-sectional survey. *Sleep.* 2011;34:1013–20.

6. Adams SK, Daly JF, Williford DN. Adolescent sleep and cellular phone use: recent trends and implications for research. *Health Serv Insights*. 2013;6:99–103.
7. Ahmed I, Qazi TF, Perji KA. Mobile phone to youngsters: necessity or addiction. *Afr J Bus Manag*. 2011;5:12512–9.
8. Khan MM. Adverse effects of excessive mobile phone use. *Int J Occup Med Environ Health*. 2008;21:289–93.
9. Sahin S, Ozdemir K, Unsal A, Temiz N. Evaluation of mobile phone addiction level and sleep quality in university students. *Pak J Med Sci*. 2013;29:913–8.
10. Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Cell phone use and behavioural problems in young children. *J Epidemiol Community Health*. 2012;66:524–9.
11. Van den Bulck J. Text messaging as a cause of sleep interruption in adolescents, evidence from a cross-sectional study. *J Sleep Res*. 2003;12:263.
12. Thomée S, Härenstam A, Hagberg M. Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults – a prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2011;11:66.
13. King DL, Gradisar M, Drummond A, Lovato N, Wessel J, Micic G, et al. The impact of prolonged violent video-gaming on adolescent sleep: an experimental study. *J Sleep Res*. 2013;22:137–43.
14. Troxel WM, Hunter G, Scharf D. Say “GDNT”: frequency of adolescent texting at night. *Sleep Health*. 2015;1:300–3.
15. Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Prenatal and postnatal exposure to cell phone use and behavioral problems in children. *Epidemiology*. 2008;19:523–9.
16. Lepp A, Barkley JE, Karpinski AC. The relationship between cell phone use, academic performance, anxiety, and satisfaction with life in college students. *Comput Hum Behav*. 2014;31:343–50.
17. Arora T, Broglia E, Thomas GN, Taheri S. Associations between specific technologies and adolescent sleep quantity, sleep quality, and parasomnias. *Sleep Med*. 2014;15:240–7.
18. Fobian AD, Avis K, Schwebel DC. Impact of media use on adolescent sleep efficiency. *J Dev Behav Pediatr*. 2016;37:9–14.
19. Lemola S, Perkinson-Gloor N, Brand S, Dewald-Kaufmann JF, Grob A. Adolescents’ electronic media use at night, sleep disturbance, and depressive symptoms in the smartphone age. *J Youth Adolesc*. 2015;44:405–18.
20. Polos PG, Bhat S, Gupta D, O’Malley RJ, DeBari VA, Upadhyay H, et al. The impact of Sleep Time-Related Information and Communication Technology (STRICT) on sleep patterns and daytime functioning in American adolescents. *J Adolesc*. 2015;44:232–44.
21. Exelmans L, Van den Bulck J. Bedtime mobile phone use and sleep in adults. *Soc Sci Med*. 2016;148:93–101.
22. Yen CF, Ko CH, Yen JY, Cheng CP. The multidimensional correlates associated with short nocturnal sleep duration and subjective insomnia among Taiwanese adolescents. *Sleep*. 2008;31:1515–25.
23. Chahal H, Fung C, Kuhle S, Veugelers PJ. Availability and night-time use of electronic entertainment and communication devices are associated with short sleep duration and obesity among Canadian children. *Pediatr Obes*. 2013;8:42–51.
24. Arora T, Hussain S, Hubert Lam KB, Lily Yao G, Neil Thomas G, Taheri S. Exploring the complex pathways among specific types of technology, self-reported sleep duration and body mass index in UK adolescents. *Int J Obes (Lond)*. 2013;37:1254–60.
25. Calamaro CJ, Mason TB, Ratcliffe SJ. Adolescents living the 24/7 lifestyle: effects of caffeine and technology on sleep duration and daytime functioning. *Pediatrics*. 2009;123:e1005–10.
26. Nathan N, Zeitzer J. A survey study of the association between mobile phone use and daytime sleepiness in California high-school students. *BMC Public Health*. 2013;13:840.
27. Lang C, Brand S, Feldmeth AK, Holsboer-Trachsler E, Pühse U, Gerber M. Increased self-reported and objectively assessed physical activity predict sleep quality among adolescents. *Physiol Behav*. 2013;120:46–53.
28. Ortega FB, Chillón P, Ruiz JR, Delgado M, Albers U, Alvarez-Granda JL, et al. Sleep patterns in Spanish adolescents: associations with TV watching and leisure-time physical activity. *Eur J Appl Physiol*. 2010;110:563–73.
29. Loprinzi PD, Finn KE, Harrington SA, Lee H, Beets MW, Cardinal BJ. Association between physical activity behavior and sleep-related parameters of adolescents. *J Behav Health*. 2012;1:286–93.