

EVIDÊNCIAS DA ASSOCIAÇÃO ENTRE DURAÇÃO DO SONO E PRESSÃO ARTERIAL EM ADOLESCENTES: REVISÃO SISTEMÁTICA

Evidence of the association between sleep duration and blood pressure in adolescents: A systematic review

Emanuela de Souza Gomes dos Santos^{a,*} , Orivaldo Florencio de Souza^b 

RESUMO

Objetivo: Discutir as principais evidências epidemiológicas da associação entre duração do sono e pressão arterial em adolescentes relatadas na literatura científica.

Fonte de dados: Foi realizada uma revisão sistemática de estudos observacionais nas bases de dados do Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE), Scopus, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Web of Science, ScienceDirect bibliotecas virtuais nos idiomas inglês, espanhol e português para todo o período anterior a setembro de 2018. Foram selecionados trabalhos primeiramente pelo título e pelo resumo, em seguida pela leitura completa, conforme os critérios de elegibilidade. A lista de referência dos artigos selecionados foi avaliada a fim de recuperar estudos relevantes.

Síntese dos dados: Inicialmente, foram recuperados 1.455 artigos. Após exclusões por duplicidade ou por não se enquadrarem nos critérios de elegibilidade, resultaram 13 artigos, que foram incluídos na revisão. Os estudos variaram bastante em tamanho de amostra (143 a 6.940), métodos de mensuração da pressão arterial e duração do sono, pontos de corte, categorização e ajuste de variáveis. As principais evidências trazidas pelos estudos são de que a curta duração do sono está associada à pressão arterial elevada na adolescência, embora não se descarte a possibilidade da relação entre pressão arterial elevada e longa duração do sono, que ainda não está clara na literatura.

Conclusões: A duração do sono, principalmente a curta duração, está associada à pressão arterial elevada em adolescentes. Tais evidências chamam atenção para implicações sobre a saúde cardiovascular nessa faixa etária.

Palavras-chave: Adolescente; Pressão arterial; Sono.

ABSTRACT

Objective: To review the epidemiological evidence of the association between sleep duration and blood pressure in adolescents.

Data sources: We performed a systematic review of observational studies in Medline, Scopus, Lilacs, Web of Science, Science Direct databases and Virtual Libraries in English, Spanish and Portuguese published until September 2018. Studies were selected first by title and abstract, then by complete reading, according to the eligibility criteria. The reference list of selected articles was evaluated in order to retrieve relevant studies.

Data synthesis: Initially, 1,455 articles were retrieved. After exclusion due to duplicity or not meeting the eligibility criteria, 13 articles were included in the review. Studies varied greatly in sample size (143 to 6,940 patients), methods of measuring blood pressure and sleep duration, cutoff points, categorization and adjustment of variables. The main evidence from the studies is that short sleep duration is associated with high blood pressure in adolescence, although the presence of association between high blood pressure and long sleep duration is possible, but not clear in the literature.

Conclusions: Sleep duration, especially short duration, is associated with high blood pressure in adolescents. Such evidence draws attention to implications on cardiovascular health in this age group.

Keywords: Adolescent; Arterial pressure; Sleep.

*Autora correspondente. E-mail: emanuela.santos@ifac.edu.br (E.S.G. Santos).

^aInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rio Branco, AC, Brasil.

^bUniversidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil.

Recebido em 27 de junho de 2019; aprovado em 27 de outubro de 2019; disponível on-line em 28 de julho de 2020.

INTRODUÇÃO

A pressão arterial elevada, identificada como uma grande epidemia de saúde pública,^{1,2} é um fator de risco importante para doenças cardiovasculares e está cada vez mais evidente em crianças e adolescentes.³⁻⁵ Os resultados do Estudo dos Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), realizado no Brasil, mostraram que 24% dos adolescentes estão com pressão arterial elevada (pré-hipertensão ou hipertensão) e 10% foram classificados como hipertensos.⁵ Além disso, pressão arterial alta na adolescência pode contribuir para a hipertensão e doenças cardíacas na idade adulta.⁶

O sono é um processo fisiológico importante e tem papel essencial no crescimento, na maturação e na saúde durante a infância e a adolescência.⁷ Paciência et al.⁸ destacam que na adolescência o padrão do sono muda fisiologicamente. Em seu estudo, a média da duração do sono de adolescentes vai de nove horas por dia aos 13 anos para 8,25 horas por dia aos 17 anos.⁸ Entretanto, além dos fatores fisiológicos, as questões sociais, como o acelerado ritmo da vida moderna, e as questões comportamentais, como o uso de tecnologias principalmente à noite, têm contribuído para a redução da duração média do sono, sobretudo entre os adolescentes.⁹⁻¹¹ Em média, os adolescentes têm dormido menos de 8 horas por noite,^{10,11} como publicado no estudo multicêntrico com adolescentes intitulado Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Study (HELENA), no qual 33% dos participantes de 12 a 17 anos relataram dormir <8 horas por dia.¹⁰

Muitas pesquisas já mostram a variável duração do sono como um importante fator de risco para o desenvolvimento da hipertensão e outros agravos cardiometabólicos em crianças, adolescentes e adultos.^{9,12,13} Diversos mecanismos biológicos são sugeridos como causais na relação entre duração do sono e elevação da pressão arterial. O sono mais curto expõe o sistema nervoso simpático a uma elevada ativação. Essa hiperatividade das funções do sistema nervoso central (hipervigilância) tem efeito no aumento agudo da atividade simpática, na ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e no sistema renina-angiotensina-aldosterona, o que resulta no aumento da pressão arterial.¹⁴⁻¹⁷ Além disso, o sono inadequado pode provocar desequilíbrio no ritmo circadiano,¹⁸ bem como diminuir a produção de melatonina,¹⁹ que afeta os níveis da pressão arterial. A maioria dessas pesquisas foi realizada em amostras de adultos. Portanto, não está claro se essas variáveis são também preditivas de casos de pressão arterial elevada em adolescentes.

O fato é que a associação entre a duração do sono e a pressão arterial na adolescência permanece incerta. Enquanto estudiosos encontram que a curta duração do sono foi associada à maior pressão arterial,^{20,21} outros estudos relatam associação positiva, em que a maior duração do sono está relacionada com maiores níveis de pressão arterial,^{8,22} ou mesmo não apontam nenhuma ligação.²³

No Brasil foi realizado um estudo, mas seus achados não foram suficientes para elucidar a realidade sobre a relação entre a duração do sono e a pressão arterial em adolescentes brasileiros.²⁴ Assim, esta revisão teve os objetivos de reunir e discutir as principais evidências epidemiológicas da associação entre a duração do sono e a pressão arterial em adolescentes relatadas na literatura científica.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão sistemática. A busca pelos estudos foi realizada nas seguintes bases de dados: Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE, via PubMed), Scopus, Web of Science, ScienceDirect e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs). Foram consultadas também a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), a Biblioteca Virtual em Saúde do Adolescente (Adolec) e a Scientific Electronic Library Online (SciELO).

A estratégia de busca utilizada nas bases de dados incluía termos selecionados com base nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (Mesh). Os termos foram organizados em três grupos:

- “*Sleep duration*”, “*sleep*”.
- “*Blood pressure*”, “*arterial pressure*”, “*arterial blood pressure*”, “*hypertension*”, “*prehypertension*”, “*high blood pressure*”, “*elevated blood pressure*”.
- “*Adolescent*”, “*teen*”, “*teenager*”, “*juvenile*”, “*youth*”, “*young people*”.

Dentro de cada grupo, foi usado o operador booleano “OR” entre cada termo; e entre os grupos, o operador booleano “AND”. As buscas ocorreram de julho a setembro de 2018.

Foram considerados elegíveis os estudos que atenderam aos seguintes critérios: ser artigo original; ter delineamento transversal ou longitudinal; considerar adolescentes aqueles com idade entre dez e 19 anos; apresentar medidas que esboçam associação entre duração do sono (exposição) e pressão arterial (desfecho); definir a pressão arterial como pré-hipertensão ou pressão arterial elevada, quando a pressão arterial sistólica (PAS) ou pressão arterial diastólica (PAD) estiver acima do percentil 90 e hipertensão quando PAS ou PAD estiver acima do percentil 95; relatar o método de mensuração da duração do sono e pressão arterial; ser publicado em inglês, português ou espanhol. Os estudos incluídos não tiveram restrições quanto ao tamanho da amostra nem quanto à data de publicação. As listas de referências das publicações selecionadas foram verificadas para obter-se publicações adicionais.

Excluíram-se os estudos que avaliaram adolescentes grávidas ou em condições específicas de saúde (diabéticos, doentes renais crônicos, com apneia obstrutiva do sono ou com outros distúrbios cardiovasculares ou relacionados ao sono).

De acordo com os critérios de elegibilidade, os estudos incluídos na revisão passaram por seleção e avaliação dos autores. Discordâncias foram resolvidas por consenso. De cada estudo foram extraídas e analisadas informações como: nome do autor, ano de publicação, país, desenho do estudo, tamanho da amostra, idade dos participantes, método de coleta de dados da duração do sono, forma como a variável duração do sono foi avaliada, método de coleta de dados da pressão arterial, variáveis de ajustes e principais resultados com base nas medidas de associação entre as variáveis duração do sono e pressão arterial.

Os estudos foram avaliados quanto à qualidade metodológica por meio do instrumento disponibilizado pela Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), que é aplicável a estudos transversais.²⁵ Esse instrumento é composto de 11 itens, para os quais foi atribuída a pontuação de zero a 11, sendo 11 a pontuação máxima. Nessa perspectiva, a avaliação de cada estudo foi definida como:

- Baixa qualidade: zero a três.
- Qualidade moderada: quatro a sete.
- Alta qualidade: oito a 11.

RESULTADOS

Inicialmente, foram encontrados 1.455 estudos. Excluíram-se 224 artigos, em virtude de duplicidade, e 1.163, por não se enquadrarem nos critérios de elegibilidade na triagem de leitura do título e resumo. Foram pré-selecionados 68 artigos potencialmente relevantes para leitura integral. Com base na leitura completa deles, foram excluídos 56, por terem desfecho e/ou exposição não elegível, faixa etária não elegível ou não especificada, não apresentar medidas que esboçassem alguma associação entre as variáveis duração de sono e pressão arterial ou por não relatar o método de mensuração da duração do sono e/ou pressão arterial, sendo selecionados, então, 12 artigos. Ainda, foi adicionado um artigo identificado por meio da leitura das referências dos artigos selecionados. Dessa forma, ao final da seleção, incluíram-se nessa revisão 13 estudos, que atenderam ao objetivo e aos critérios propostos, como é possível observar no diagrama de fluxo (Figura 1).

Doze estudos tiveram delineamento transversal,^{20-24,26-31} enquanto dois tiveram desenho longitudinal.^{8,32} O tamanho amostral dos estudos variou de 143²⁶ a 6.940²⁰ indivíduos. Foram estudados adolescentes de países de diferentes continentes: quatro estudos foram desenvolvidos na América do Norte (Estados Unidos),^{21,27,30,32} três foram aplicados na Europa,^{8,20,22} cinco na Ásia^{23,26,28,29,31} e apenas um na América do Sul (Brasil).²⁴ Quanto à avaliação da qualidade do artigo, três (23%) estudos foram classificados como de alta qualidade,^{20,22,29} em torno de 70% (n=9) dos estudos incluídos foram considerados de qualidade

moderada,^{8,21,24,26-29,31,32} enquanto apenas um estudo (8%) foi de baixa qualidade.²³ As principais questões metodológicas que contribuíram para escore moderado ou baixo envolveram: a ausência de informação acerca de como os avaliadores dos sujeitos participantes foram treinados, o percentual de sujeitos com dados faltantes e como esses dados foram tratados, entre outros aspectos referentes à validade interna dos dados, conforme sugerido pelo instrumento da AHRQ utilizado.²⁵ As características, os principais resultados, de acordo com as evidências de associação encontradas, e o escore da qualidade metodológica dos 13 estudos analisados nesta revisão estão descritos nas Tabelas 1, 2 e 3.

DISCUSSÃO

Evidências acerca da associação entre a duração do sono e a pressão arterial em adolescentes têm sido encontradas e discutidas, embora ainda não consensuais, na literatura científica. Houve grande diversidade quanto a mensuração das variáveis, pontos de corte, categorização, tamanhos amostrais e métodos estatísticos utilizados nos estudos revisados.

O método de mensuração da duração do sono é importante para a robustez dos resultados, uma vez que métodos subjetivos como autorrelato, relato dos pais, questionários ou diários de sono podem superestimar ou subestimar a medida da duração do sono,^{9,27,28,33} enquanto a medida objetiva da duração do sono, realizada por meio da polissonografia, é considerada padrão-ouro.³⁴ O estudo polissonográfico realizado em laboratório durante uma noite inteira é o método padrão para o monitoramento e o diagnóstico de distúrbios do sono.³⁵ Na indisponibilidade da polissonografia, faz-se uso da actigrafia, que é um exame feito por um equipamento semelhante a um relógio (actígrafo). Por meio da actigrafia, é possível estimar o tempo total de sono, traçar um gráfico dos períodos de sono e vigília e estudar o ritmo circadiano de um indivíduo que tenha feito uso do equipamento por um número determinado de dias,³⁶ no entanto pesquisas demonstram acordo suficiente entre a medida autorreferida e a medição objetiva,^{18,34,37,38} sugerindo que os estudos que utilizam apenas questionários também são válidos.

Foi observado que muitos estudos levam em conta o papel de potenciais fatores de confusão ou modificadores de efeito nos resultados, por meio de análises estratificadas em subgrupos por faixa etária e/ou sexo, ou ajustando-os para diversas covariáveis, como sugerem outros pesquisadores.^{18,24,32,39} Todavia, o estudo de Shaikh et al.²³ realizou análises não ajustadas, limitando as associações.

Essa revisão reuniu resultados de estudos que inferiram, em maioria, a hipótese de que a curta duração do sono está significativamente associada ao risco de pressão arterial elevada entre adolescentes.^{20,21,24,26,27,29-32} A análise de Javaheri et al.²¹ revelou que, depois de ajustar por sexo, índice de

massa corpórea (IMC) e *status* socioeconômico, a curta duração do sono aumentou 2,5 vezes a chance de pré-hipertensão. No estudo de Au et al.,²⁶ a duração do sono foi inversamente associada à pressão arterial, e a redução média de 1 hora na duração do sono foi associada a um aumento de 2 mmHg em PAS e 1 mmHg em PAD.

A evidência de que a duração do sono está inversamente associada com a pressão arterial condiz com resultados de pesquisas recentes. Quan et al. consideram a curta duração do sono como um importante fator comportamental que afeta a pressão arterial em crianças e adolescentes.⁴⁰ Já na metanálise de Jiang et al.,⁴¹ a *Odds Ratio* (OR) dos dados agrupados indicou que a curta duração

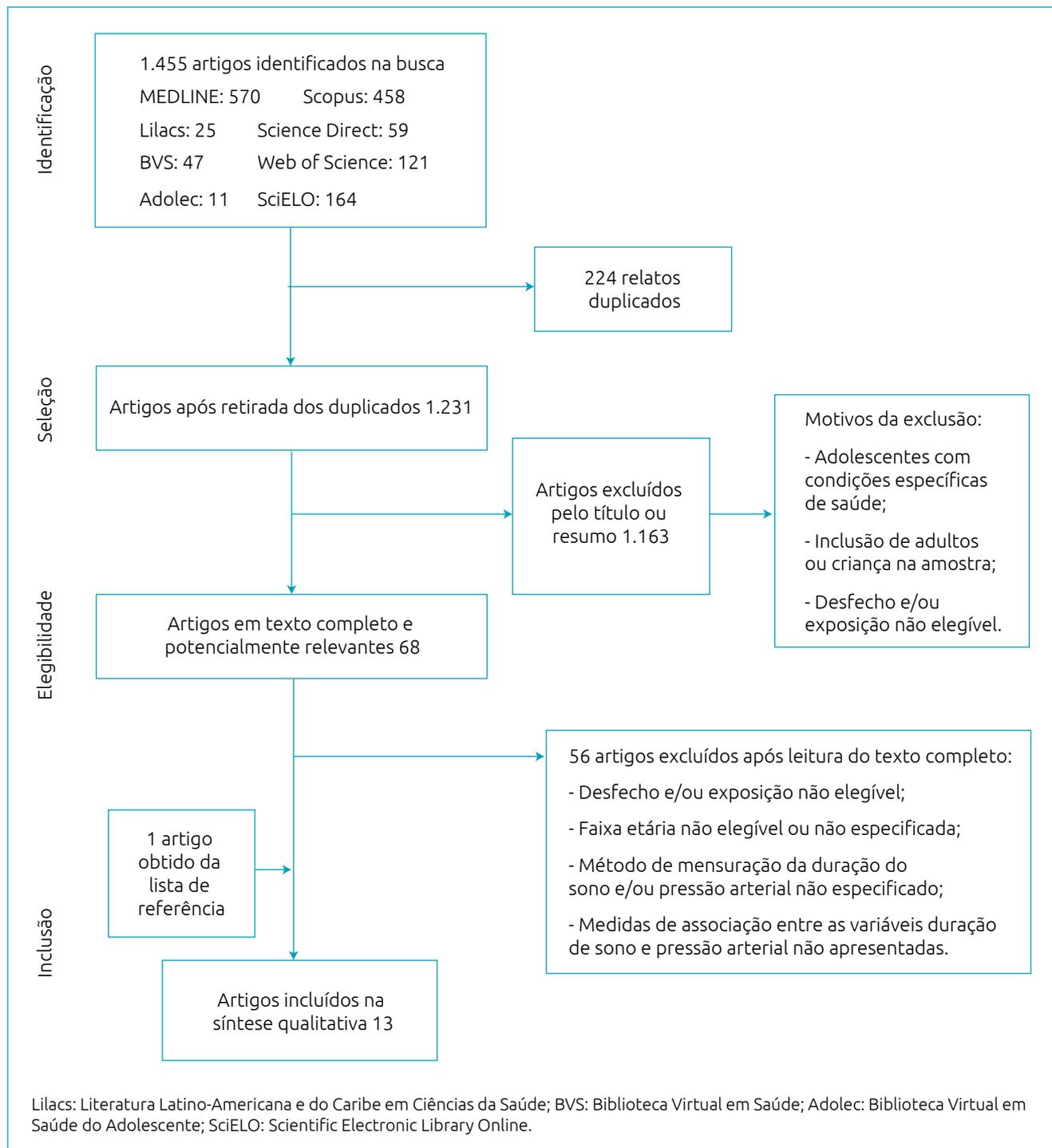


Figura 1 Diagrama de fluxo do processo de seleção dos artigos.

Tabela 1 Caracterização e escore da qualidade metodológica dos estudos com evidências de associação entre curta duração do sono e pressão arterial elevada.

Autor (ano)	Delineamento Local	Amostra Faixa etária	Método de mensuração	Duração do sono	Variáveis de ajuste	Associação entre duração do sono e PA em adolescentes	Escore*
Kuciene et al. ²⁰ (2014)	Transversal Lituania	n=6.940 12–15 anos	Sono: autorreferido PA: oscilométrico	<7 h, 7–8 h ≥8 h	Idade, sexo, IMC, atividade física e fumo	Duração do sono <7 h e hipertensão: ORa=2,28; duração do sono 7–8 h e hipertensão: ORa=1,99; ambos os sexos; para todos p<0,001.	9
Javaheri et al. ²¹ (2008)	Transversal Estados Unidos	n=238 13–16 anos	Sono: PSG e actigrafia PA: PSG e auscultatório	≤6,5 h >6,5 h	Idade, sexo, raça, IMC, <i>status</i> de pré-termo e nível socioeconômico	Duração do sono ≤6,5 h e pré-hipertensão: OR=2,79, p=0,0366. Duração do sono e PAS: β=-1,74, p=0,0012. Análises não ajustadas	7
Wells et al. ²⁴ (2008)	Transversal Brasil	n=4.452 10–12 anos	Sono: autorreferido PA: oscilométrico	≤8, 8–10, 9, ≥11 h	Educação materna, sexo, álcool, peso ao nascer, fumo na gravidez, atividade física, nível socioeconômico, IMC materno	Duração do sono e PAS: β=-0,31, p=0,03	5
Au et al. ²⁶ (2014)	Transversal China	n=143 10–17 anos	Sono: PSG e diário de Sono por 7 dias PA: 24 horas	≤7, 7,01–8, 8,01–9, 9,0–10, >10 h	Idade, sexo, IMC, pais hipertensos, índice de hipoapneia (índice <5)	Diário de sono: duração do sono e PAS (β=-2,0, p<0,001) e PAD (β=-1,1, p<0,02). PSG: duração do sono e PAS (β=-1,6, p<0,07)	6
Meininger et al. ²⁷ (2014)	Transversal Estados Unidos	n=366 11–16 anos	Sono: actigrafia PA: de 24 horas	Contínua em horas	Idade, sexo, raça, escolaridade da mãe, maturação sexual, atividade física, IMC, posição durante aferição da PA	Duração do sono noturno e PAS: β=-0,57, p<0,0001. Duração do sono diurno e PAS: β=-0,73, p<0,001 e PAD β=-0,50, p<0,001	6
Lee e Park ²⁹ (2014)	Transversal Coreia do Sul	n=1.187 12–18 anos	Sono: autorreferido PA: auscultatório	≤5, 6–7, 8–9, ≥10 h	Idade, sexo, família, renda, ingestão calórica e atividade física	Duração do sono ≤5 h e PA elevada: ORa=2,11 (IC95% 1,22–3,65)	8
Mezick et al. ³⁰ (2012)	Transversal Estados Unidos	n=246 14–19 anos	Sono: actigrafia PA: de 24 horas	Contínua em horas	Idade, sexo, raça e IMC	Duração do sono e PAS e PAD: (ambos β=-0,17 p=0,01). Aumento de 1 h na duração do sono, pré-hipertensão de 24 h e elevação da PA diurna (ORa=0,66, IC95% 0,46–0,97; ORa=0,65, IC95% 0,42–0,98), respectivamente	6
Guo et al. ³¹ (2011)	Transversal China	n=4.902 5–18 anos	Sono: referido pelos pais. PA: auscultatório	11–14 anos: <9, 9–10, ≥ 10 h	Idade, IMC, atividade física e circunferência da cintura	Duração do sono <9 h e hipertensão (meninos 11–14 anos): ORa=1,5, p<0,05. Duração do sono e PA (meninos 11–14 anos), PAS β=-1,04, p=0,001, PAD β=-0,55, p=0,030	7
Peach et al. ³² (2015)	Longitudinal Estados Unidos	n=541 10–13 anos	Sono: autorreferido PA: auscultatório	Contínua em horas	Idade, sexo, raça, renda, atividade física, hábitos alimentares, maturação sexual, problemas de atenção ou comportamento, depressão	A duração do sono em dias de semana e no fim de semana e hipertensão, em meninos: β=-0,13, β=-0,05, respectivamente, para ambos p<0,01	6

*Escore da qualidade metodológica dos estudos: baixa qualidade=0 a 3; qualidade moderada=4 a 7 e alta qualidade=8 a 11; PSG: polissonografia; IMC: índice de massa corpórea; ORa: *Odds Ratio* ajustada; OR: *Odds Ratio*; β: coeficiente de beta; IC95%: intervalo de confiança de 95%; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

do sono se associou ao risco de pressão arterial elevada (OR=1,51; intervalo de confiança de 95% [IC95%] 1,04–2,19, modelo de efeitos aleatórios), principalmente em adolescentes do sexo masculino (OR=1,55; IC95% 1,24–1,93, modelo de efeitos aleatórios).⁴¹

O mecanismo subjacente para a associação entre curta duração do sono e elevação da pressão arterial não é totalmente compreendido, mas autores têm sugerido que o sono curto poderia aumentar a pressão sanguínea, por provocar desalinhamento do relógio biológico, aumento da atividade do sistema nervoso simpático e retenção renal de sódio e estimular agentes estressores físicos e psicossociais.^{18,42} Além disso, é provável que a curta duração do sono esteja associada com mudanças emocionais como irritabilidade, impaciência, pessimismo, fadiga e estresse,⁴³

o que tornaria mais difícil a manutenção de um estilo de vida saudável para proteger contra a hipertensão.¹⁸

Levando-se em conta os resultados dos estudos revisados, observou-se que a associação com a elevação da pressão arterial em adolescentes tem sido encontrada em ambas as extremidades da distribuição da duração do sono, assim como em estudos com adultos.^{9,12} Além da associação entre curtos períodos de sono, alguns estudos revisados relataram evidências para a associação entre longa duração do sono e aumento da pressão arterial em adolescentes,^{8,22,31} embora, quando esses estudos foram analisados de forma agrupada, a OR combinada tenha indicado associação não significativa entre sono prolongado e pressão arterial elevada (OR=1,04; IC95% 0,78–1,38, modelo de efeitos aleatórios).⁴¹

Tabela 2 Caracterização e escore da qualidade metodológica dos estudos com evidências de associação entre longa duração do sono e pressão arterial (PA) elevada.

Autor (ano)	Delineamento Local	Amostra Faixa etária	Método de mensuração	Duração do sono	Variáveis de ajuste	Associação entre duração do sono e PA em adolescentes	Escore*
Paciência et al. ⁸ (2016)	Transversal e longitudinal Portugal	n=1.403 13–17 anos	Sono: autorreferido PA: auscultatório	≤7 h >7 h	IMC e atividade física	Na análise transversal (duração do sono e PA aos 17 anos, em meninas): duração do sono e PAS: β =0,730, IC95% 0,005–1,455)	7
Paciência et al. ²² (2013)	Transversal Portugal	n=1.771 13 anos	Sono: autorreferido PA: auscultatório	≤8,5 h 8,5–9,5 h ≥9,5 h	<i>Meninas:</i> ingestão de cafeína, IMC e sintomas depressivos. <i>Meninos:</i> ingestão de cafeína, prática de esportes	Duração do sono e PA elevada (>90 h) em meninas: duração do sono 8,5–9,5 h: ORa=1,56 (IC95% 1,07–2,27). Duração do sono ≥9,5 h: ORa=1,83 (IC95% 1,23–2,70)	8
Guo et al. ³¹ (2011)	Transversal China	n=4.902 5–18 anos	Sono: referido pelos pais PA: auscultatório	15–18 anos: <8, 8–9, ≥9 h	Idade, IMC, atividade física e circunferência da cintura	Duração do sono <8 h e hipertensão (meninas 15–18 anos): ORa=0,46, IC95% 0,23–0,94, p<0,05	7

IMC: índice de massa corpórea; PAS: pressão arterial sistólica; β: coeficiente de beta; IC95%: intervalo de confiança de 95%; ORa: Odds Ratio ajustada; *escore da qualidade metodológica dos estudos: baixa qualidade=0 a 3; qualidade moderada=4 a 7 e alta qualidade=8 a 11.

Tabela 3 Caracterização e escore da qualidade metodológica dos estudos sem evidências de associação entre duração do sono e pressão arterial (PA).

Autor (ano)	Delineamento Local	Amostra Faixa etária	Método de mensuração	Duração do sono	Variáveis de ajuste	Associação entre duração do sono e PA em adolescentes	Escore*
Shaikh et al. ²³ (2010)	Transversal Índia	n=489 16–19 anos	Sono: autorreferido PA: oscilométrico	≤7 h, >7 h	Nenhuma	Não houve associação entre duração do sono e PA	3
Azadbakht et al. ²⁸ (2013)	Transversal Irã	n=5.528 10–18 anos	Sono: referido pelos pais PA: auscultatório	<5 h 5–8 h >8 h	Sexo, idade, status socioeconômico, escolaridade dos pais, IMC, história familiar de doenças crônicas e estilo de vida sedentário.	Não houve associação significativa entre duração do sono e PA	7

IMC: índice de massa corpórea; *escore da qualidade metodológica dos estudos: baixa qualidade=0 a 3; qualidade moderada=4 a 7 e alta qualidade=8 a 11.

No estudo de Guo et al.,³¹ o subgrupo de meninas de 15 a 18 que dormiam <8 horas teve probabilidades significativamente menores de hipertensão em comparação com os participantes que dormiam de 8 a 9 horas (OR=0,46; IC95% 0,23–0,94) após o ajuste, sendo a curta duração do sono um fator protetor para a hipertensão. No entanto, o autor enfatiza que havia poucos indivíduos na faixa etária de 15 a 18 anos entre as meninas (9,5%), limitando o poder estatístico dessa associação.

No estudo de Paciência et al.²² com adolescentes de 13 anos de idade, as meninas com longa duração do sono ($\geq 9,5$ horas por dia) tiveram maior risco de ter níveis de pressão arterial sistólica mais altos quando comparadas com aquelas que dormiam por volta de 8,5 horas. Após ajuste para IMC e consumo de cafeína, a magnitude da associação aumentou e um efeito dose-resposta foi observado. Foi encontrado OR=1,56 (IC95% 1,07–2,27) entre aquelas que dormiam entre 8,5 e 9,5 horas e OR=1,83 (IC95% 1,23–2,70) entre aquelas que dormiram $\geq 9,5$ horas. Entre os meninos, houve associação positiva entre a duração do sono e a pressão arterial elevada, mas essa associação não alcançou significância.

Resultado semelhante foi encontrado pelos mesmos autores noutro estudo, em que foi possível realizar análise transversal e longitudinal,⁸ sugerindo que as diferenças nesse conjunto de estudos revelam possível associação curva em forma de J, em que os valores de pressão arterial mais elevados estão também entre aqueles com maior duração do sono.⁸

Essa relação entre longas durações de sono e elevação da pressão arterial não foi averiguada em profundidade e ainda não está clara na literatura. Nenhum mecanismo biológico foi identificado para explicar a associação entre longa duração do sono e resultados adversos para a saúde,¹² entretanto as associações podem ser explicadas por fatores de confusão associados à longa duração do sono e/ou elevação da pressão arterial,^{39,44-49} indicando que longos períodos de sono podem constituir marcador ou consequência de saúde precária em vez de um fator de risco causador.^{39,41}

Alguns estudos não têm encontrado evidências de associação entre duração do sono e pressão arterial.^{23,28} Os valores da pressão arterial de adolescentes indianos com duração do sono inadequada não apresentaram nenhuma diferença significativa quando comparados àqueles com duração de sono adequada.²³ Segundo o autor, isso pode ter ocorrido pelo fato de os adolescentes terem tido igual quantidade de atividade física, independentemente da duração do sono, e que, em razão do envolvimento na atividade física, os adolescentes privados de sono podem estar mantendo seus níveis de pressão arterial semelhantes aos daqueles adolescentes que dormem adequadamente.²³ As limitações metodológicas e o método estatístico utilizado podem ter comprometido a consistência de seus achados, dado o baixo escore obtido na avaliação de qualidade descrita nos resultados.

As evidências da associação entre duração do sono e pressão arterial trazidas nessa revisão possuem limitações decorrentes das características dos próprios estudos analisados. Quanto ao delineamento, eram poucas as investigações longitudinais, que permitiriam conclusões mais robustas. A maioria dos estudos incluídos era transversal. Neles, a causalidade pode ser questionada, pois não permitem estabelecer causalidade de uma associação observada ou ordem temporal entre as variáveis,⁵⁰ possibilitando, assim, uma potencial relação bidirecional entre as variáveis teorizadas independente e dependente, uma vez que tem sido relatado que adolescentes com hipertensão podem ter dificuldades em iniciar o sono.⁵¹

Os estudos eram de diferentes regiões e tamanhos da amostra, e seus respectivos resultados não poderiam ser extrapolados para o contexto geral, mas apenas para a realidade da região na qual cada pesquisa foi desenvolvida. Diferentes métodos foram usados na mensuração e classificação da duração do sono e pressão arterial. Os pontos de corte para definir a curta ou longa duração do sono variaram entre os estudos. Em alguns, as variáveis pressão arterial e/ou duração do sono foram analisadas de forma contínua, e em outros, categoricamente. Além disso, modelos de regressão eram ajustados por diferentes variáveis, o que provavelmente também contribuiu para a inconsistência entre os resultados observados entre os estudos.

A utilização de métodos variados entre os manuscritos revisados foi o motivo para uma análise apenas qualitativa. Esse fato, entretanto, não significou baixa qualidade, dado que 92% dos estudos obtiveram escore de moderada ou alta qualidade. De modo geral, os autores dos estudos revisados foram criteriosos no planejamento, na coleta e na análise dos dados e na redação das referidas pesquisas, o que lhes conferiram consistência e qualidade de acordo com os critérios estabelecidos pela AHRQ.²⁵

Mesmo com as limitações mencionadas, é importante estudar mais profundamente essa questão e interpretar os achados à luz da plausibilidade biológica, que traz indícios importantes de que a duração do sono inadequada pode comprometer a pressão arterial dos adolescentes. Vale ressaltar que a pressão arterial elevada na adolescência é um problema de saúde pública crescente, além de fator crucial no desenvolvimento de hipertensão e de outros agravos cardiovasculares na idade adulta.

Concluindo, a principal evidência apontada pela maioria dos estudos revisados é de que a curta duração do sono está associada à pressão arterial elevada na adolescência, embora não se descarte a possibilidade de associação de pressão arterial elevada também com a longa duração do sono, que ainda não está clara na literatura.

Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Processo nº 1.607.897.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Hu L, Huang X, You C, Li J, Hong K, Li P, et al. Prevalence and risk factors of prehypertension and hypertension in Southern China. *PloS One*. 2017;12:e0170238. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170238>
2. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens*. 2016;34:1887-920. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001039>
3. Assadi F. The growing epidemic of hypertension among children and adolescents: a challenging road ahead. *Pediatr Cardiol*. 2012;33:1013-20. <https://doi.org/10.1007/s00246-012-0333-5>
4. Liang YJ, Xi B, Hu YH, Wang C, Liu JT, Yan YK, et al. Trends in blood pressure and hypertension among Chinese children and adolescents: China Health and Nutrition Surveys 1991-2004. *Blood Press*. 2011;20:45-53. <https://doi.org/10.3109/08037051.2010.524085>
5. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschner MC, Abreu GD, Barufaldi LA, et al. ERICA: Prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev Saude Publica*. 2016;50:9s. <https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006685>
6. Kelly RK, Thomson R, Smith KJ, Dwyer T, Venn A, Magnusson CG. Factors affecting tracking of blood pressure from childhood to adulthood: the childhood determinants of adult health study. *J Pediatr*. 2015;167:1422-8.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.07.055>
7. Spruyt K, Gozal D. The underlying interactome of childhood obesity: the potential role of sleep. *Child Obes*. 2012;8:38-42. <https://doi.org/10.1089/chi.2011.0105>
8. Paciência I, Araújo J, Ramos E. Sleep duration and blood pressure: a longitudinal analysis from early to late adolescence. *J Sleep Res*. 2016;25:702-8. <https://doi.org/10.1111/jsr.12433>
9. Wang Y, Mei H, Jiang YR, Sun WQ, Song YJ, Liu SJ, et al. Relationship between duration of sleep and hypertension in adults: a meta-analysis. *J Clin Sleep Med*. 2015;11:1047-56. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5024>
10. Rey-López JP, de Carvalho HB, de Moraes AC, Ruiz JR, Sjöström M, Marcos A, et al. Sleep time and cardiovascular risk factors in adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Study). *Sleep Med*. 2014;15:104-10. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.07.021>
11. Gradisar M, Gardner G, Dohnt H. Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: a review and meta-analysis of age, region, and sleep. *Sleep Med*. 2011;12:110-8. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.11.008>
12. Guo X, Zheng L, Wang J, Zhang X, Zhang X, Li J, et al. Epidemiological evidence for the link between sleep duration and high blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med*. 2013;14:324-32. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.12.001>
13. Quist JS, Sjödin A, Chaput JP, Hjorth MF. Sleep and cardiometabolic risk in children and adolescents. *Sleep Med Rev*. 2016;29:76-100. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2015.09.001>
14. Kato M, Phillips BG, Sigurdsson G, Narkiewicz K, Pesek CA, Somers VK. Effects of sleep deprivation on neural circulatory control. *Hypertension*. 2000;35:1173-5. <https://doi.org/10.1161/01.hyp.35.5.1173>
15. Meerlo P, Sgoifo A, Suchecki D. Restricted and disrupted sleep: effects on autonomic function, neuroendocrine stress systems and stress responsivity. *Sleep Med Rev*. 2008;12:197-210. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2007.07.007>
16. Palagini L, Bruno RM, Gemignani A, Baglioni C, Ghiadoni L, Riemann D. Sleep loss and hypertension: a systematic review. *Curr Pharm Des*. 2013;19:2409-19. <https://doi.org/10.2174/1381612811319130009>
17. Pepin JL, Borel AL, Tamisier R, Baguet JP, Levy P, Dauvilliers Y. Hypertension and sleep: overview of a tight relationship. *Sleep Med Rev*. 2014;18:509-19. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.03.003>
18. Gangwisch JE, Heymsfield SB, Boden-Albala B, Buijs RM, Kreier F, Pickering TG, et al. Short sleep duration as a risk factor for hypertension: analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey. *Hypertension*. 2006;47:833-9. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000217362.34748.e0>
19. Zisapel N. Sleep and sleep disturbances: Biological basis and clinical implications. *Cell Mol Life Sci*. 2007;64:1174-86. <https://doi.org/10.1007/s00018-007-6529-9>
20. Kuciene R, Dulskiene V. Associations of short sleep duration with prehypertension and hypertension among Lithuanian children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2014;14:255. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-255>
21. Javaheri S, Storfer-Isser A, Rosen CL, Redline S. Sleep quality and elevated blood pressure in adolescents. *Circulation*. 2008;118:1034-40. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.766410>
22. Paciência I, Barros H, Araujo J, Ramos E. Association between sleep duration and blood pressure in adolescents. *Hypertens Res*. 2013;36:747-52. <https://doi.org/10.1038/hr.2013.36>
23. Shaikh WA, Patel M, Singh S. Association of sleep duration with arterial blood pressure profile of Gujarati Indian adolescents. *Indian J Community Med*. 2010;35:125-9. <https://doi.org/10.4103/0970-0218.62571>
24. Wells JC, Hallal PC, Reichert FF, Menezes AM, Araújo CL, Victora CG. Sleep patterns and television viewing in relation to obesity and blood pressure: evidence from an adolescent Brazilian birth cohort. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1042-9. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.37>
25. Zeng X, Zhang Y, Kwong JS, Zhang C, Li S, Sun F, et al. The methodological quality assessment tools for preclinical and clinical studies, systematic review and meta-analysis, and clinical practice guideline: a systematic review. *J Evid Based Med*. 2015;8:2-10. <https://doi.org/10.1111/jebm.12141>
26. Au CT, Ho CK, Wing YK, Lam HS, Li AM. Acute and chronic effects of sleep duration on blood pressure. *Pediatrics*. 2014;133:e64-72. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1379>
27. Meininger JC, Gallagher MR, Eissa MA, Nguyen TQ, Chan W. Sleep duration and its association with ambulatory blood pressure in a school-based, diverse sample of adolescents. *Am J Hypertens*. 2014;27:948-55. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpt297>

28. Azadbakht L, Kelishadi R, Khodarahmi M, Qorbani M, Heshmat R, Motlagh ME, et al. The association of sleep duration and cardiometabolic risk factors in a national sample of children and adolescents: the CASPIAN III study. *Nutrition*. 2013;29:1133-41. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.03.006>
29. Lee JA, Park HS. Relation between sleep duration, overweight, and metabolic syndrome in Korean adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014;24:65-71. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2013.06.004>
30. Mezick EJ, Hall M, Matthews KA. Sleep duration and ambulatory blood pressure in black and white adolescents. *Hypertension*. 2012;59:747-52. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.184770>
31. Guo X, Zheng L, Li Y, Yu S, Liu S, Zhou X, et al. Association between sleep duration and hypertension among Chinese children and adolescents. *Clin Cardiol*. 2011;34:774-81. <https://doi.org/10.1002/clc.20976>
32. Peach H, Gaultney JF, Reeve CL. Sleep characteristics, body mass index, and risk for hypertension in young adolescents. *J Youth Adolesc*. 2015;44:271-84. <https://doi.org/10.1007/s10964-014-0149-0>
33. Short M, Gradisar M, Lack L, Wright L, Chatburn L. Estimating adolescent sleep patterns: Parent reports versus adolescent self-report surveys, sleep diaries, and actigraphy. *Nat Sci Sleep*. 2013;5:23-6. <https://doi.org/10.2147/NSS.S38369>
34. Lockley SW, Skene DJ, Arendt J. Comparison between subjective and actigraphic measurement of sleep and sleep rhythms. *J Sleep Res*. 1999;8:175-83. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.1999.00155.x>
35. Togeiro SM, Smith AK. Métodos diagnósticos nos distúrbios do sono. *Rev Bras Psiquiatr*. 2005;27 (Suppl 1):8-15. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462005000500003>
36. Telles SCL, Corrêa EA, Caversan BL, Mattos JM, Alves RSC. Significado clínico da actigrafia. *Rev Neurocienc*. 2011;19:153-61.
37. Wolfson AR, Carskadon MA, Acebo C, Seifer R, Fallone G, Labyak SE, et al. Evidence for the validity of a sleep habits survey for adolescents. *Sleep*. 2003;26:213-6. <https://doi.org/10.1093/sleep/26.2.213>
38. Kong AP, Wing YK, Choi KC, Li AM, Ko GT, Ma RC, et al. Associations of sleep duration with obesity and serum lipid profile in children and adolescents. *Sleep Med*. 2011;12:659-65. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.12.015>
39. Knutson KL, Turek FW. The U-shaped association between sleep and health: the 2 peaks do not mean the same thing. *Sleep*. 2006;29:878-9. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.7.878>
40. Quan SF, Combs D, Parthasarathy S. Impact of sleep duration and weekend oversleep on body weight and blood pressure in adolescents. *Southwest J Pulm Crit Care*. 2018;16:31-41. <https://doi.org/10.13175/swjpc150-17>
41. Jiang W, Hu C, Li F, Hua X, Zhang X. Association between sleep duration and high blood pressure in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Ann Hum Biol*. 2018;45:457-62. <https://doi.org/10.1080/03014460.2018.1535661>
42. Gottlieb DJ, Redline S, Nieto FJ, Baldwin CM, Newman AB, Resnick HE, et al. Association of usual sleep duration with hypertension: the Sleep Heart Health Study. *Sleep*. 2006;29:1009-14. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.8.1009>
43. National Sleep Foundation [homepage on the Internet]. How much sleep do we really need? [cited 2018 Dec 9]. Available from: <http://www.sleepfoundation.org/article/how-sleep-works/how-much-sleep-do-we-really-need>
44. Guo X, Zhang X, Li Y, Zhou X, Yang H, Ma H, et al. Differences in healthy lifestyles between prehypertensive and normotensive children and adolescents in Northern China. *Pediatr Cardiol*. 2012;33:222-8. <https://doi.org/10.1007/s00246-011-0112-8>
45. Pasch KE, Laska MN, Lytle LA, Moe SG. Adolescent sleep, risk behaviors, and depressive symptoms: are they linked? *Am J Health Behav*. 2010;34:237-48. <https://doi.org/10.5993/ajhb.34.2.11>
46. Davidson K, Jonas BS, Dixon KE, Markovitz JH. Do depression symptoms predict early hypertension incidence in young adults in the CARDIA study? *Coronary Artery Risk Development in Young Adults*. *Arch Intern Med*. 2000;160:1495-500. <https://doi.org/10.1001/archinte.160.10.1495>
47. Magee CA, Kritharides L, Attia J, McElduff P, Banks E. Short and long sleep duration are associated with prevalent cardiovascular disease in Australian adults. *J Sleep Res*. 2012;21:441-7. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2011.00993.x>
48. Nagai M, Tomata Y, Watanabe T, Kakizaki M, Tsuji I. Association between sleep duration, weight gain, and obesity for long period. *Sleep Med*. 2013;14:206-10. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.09.024>
49. Krueger JM, Obal FG, Fang J, Kubota T, Taishi P. The role of cytokines in physiological sleep regulation. *Ann NY Acad Sci*. 2001;933:211-21. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05826.x>
50. Gangwisch JE. A review of evidence for the link between sleep duration and hypertension. *Am J Hypertens*. 2014;27:1235-42. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpu071>
51. Croix B, Feig DI. Childhood hypertension is not a silent disease. *Pediatr Nephrol*. 2006;21:527-32. <https://doi.org/10.1007/s00467-006-0013-x>