

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós Graduação em Medicina e Ciências da Saúde
Área de Concentração em Neurociências
Dissertação de Mestrado

Camila dos Santos El Halal

**Associação entre Restrição de Sono e Sobrepeso/Obesidade entre Crianças do Sul do
Brasil: estudo de uma Coorte de Nascimentos**

Porto Alegre

2014

CAMILA DOS SANTOS EL HALAL

**ASSOCIAÇÃO ENTRE RESTRIÇÃO DE SONO E SOBREPESO/OBESIDADE
ENTRE CRIANÇAS DO SUL DO BRASIL: ESTUDO DE UMA COORTE DE
NASCIMENTOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, Área de Concentração em Neurociências, da Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Orientadora:

Professora Doutora Magda Lahorgue Nunes

Co-Orientadora:

Professora Doutora Alicia Matijasevich Manitto

Porto Alegre, 2014

DADOS DE CATALOGAÇÃO

H157r El Halal, Camila dos Santos El

Associação entre restrição de sono e sobrepeso/obesidade entre crianças do sul do Brasil: estudo de uma coorte de nascimentos / Camila dos Santos El Halal. Porto Alegre: PUCRS, 2014.

137 f.: il. tab. Inclui artigo científico encaminhado para publicação no periódico Jornal de Pediatria (Rio de Janeiro).

Orientadora: Profa. Dra. Magda Lahorgue Nunes.

Co-Orientadora: Profa. Dra. Alicia Matijasevich Manitto.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde. Área de concentração: Neurociências.

Isabel Merlo Crespo

Bibliotecária CRB 10/1201

CAMILA DOS SANTOS EL HALAL

**ASSOCIAÇÃO ENTRE RESTRIÇÃO DE SONO E SOBREPESO/OBESIDADE
ENTRE CRIANÇAS DO SUL DO BRASIL: ESTUDO DE UMA COORTE DE
NASCIMENTOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, Área de Concentração em Neurociências, da Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Dra. Marta Hemb

Dra. Simone Sudbrack

Dra. Elsa Giugliani

Porto Alegre, 2014

À minha avó, Eulina, mais esta realização.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde da PUCRS pela contribuição com o meu crescimento profissional e científico.

Aos pesquisadores do Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas, que permitiram a utilização do banco de dados da Coorte de Nascimentos de 2004.

Aos participantes da Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004 e, não menos, às mães, pais e cuidadores dos participantes, que com paciência e disponibilidade receberam as entrevistadoras em suas casas, e forneceram as preciosas informações que permitiram a realização não só deste, mas de inúmeros outros projetos.

À minha orientadora, Dra Magda Lahorgue Nunes, pela oportunidade de conhecer este serviço de excelência de pesquisa em Neurociências, e pela prontidão e disponibilidade, essenciais para a conclusão deste projeto.

À minha co-orientadora, Dra Alicia Matijasevich Manitto, pela disposição em realizar as análises dos dados e pelas valiosas considerações no processo de elaboração do artigo.

Aos colegas, que dividiram e, com isso, ajudaram a diluir as angústias e inseguranças relacionadas ao processo de aprendizagem e crescimento.

A CAPES, pela bolsa de incentivo à pesquisa.

À minha mãe, Iná, pelo exemplo de médica, pesquisadora, professora e mulher.

Finalmente, agradeço à minha avó, Eulina, por ter tomado a decisão que permitiu a mim e a todos da família chegarmos onde estamos hoje; a decisão mais árdua de todas: a de dar o primeiro passo.

RESUMO

Título: Associação entre Restrição de Sono e Sobrepeso/Obesidade entre Crianças do Sul do Brasil: Estudo de uma Coorte de Nascimentos

Introdução: A obesidade infantil configura um problema de saúde pública a nível mundial, com uma perspectiva de aumento ainda mais significativo nos próximos anos, especialmente entre países em desenvolvimento. Crianças com sobrepeso são expostas desde muito cedo a comorbidades e patologias crônicas que implicam em aumento da morbimortalidade. Concomitantemente, as horas de sono da população em geral, inclusive crianças, vêm diminuindo de maneira gradativa. Estudos vêm buscando evidências que conectem a redução do número de horas de sono noturno e obesidade. Entre crianças em idade pré-escolar, tal correlação ainda não está bem estabelecida.

Objetivo: Avaliar a associação entre restrição de sono nos primeiros anos de vida e sobrepeso/obesidade aos 4 anos.

Materiais e Métodos: Foi utilizado o banco de dados da Coorte de Nascimentos de 2004 da cidade de Pelotas, Brasil, correspondentes aos acompanhamentos perinatal, de 12, 24 e 48 meses. Nesses momentos, o principal cuidador da criança respondeu perguntas a respeito de hábitos de sono, alimentares e sobre características demográficas e socioeconômicas. Consideraram-se restritas em sono as crianças que dormiam em média menos de 10 horas por noite. Consideraram-se com sobrepeso as crianças com escore-Z para IMC a partir de 2 desvios-padrões da média estabelecida pela Organização Mundial de Saúde, e obesos os com a partir de 3 desvios-padrão.

Resultados: Dentre os 4.263 nascidos-vivos daquela cidade, 4.231 foram inscritos no estudo ainda no período perinatal. Deste total, permaneceram em acompanhamento nos seguimentos de 12, 24 e 48 meses, respectivamente, 94%, 93,5% e 92%. Nas análises por faixa etária, somente aos 24 meses houve associação significativa entre restrição de sono e sobrepeso/obesidade aos 48 meses (PR 1,731. CI95% 1,246; 2,406. P=0,001). Avaliando-se a associação entre restrição de sono em algum momento durante o período acompanhamento e sobrepeso/obesidade aos 48 meses, encontrou-se que os restritos em sono tiveram uma chance 27% maior (RP 1,267. CI 95% 0,989;1,624) de alterações de peso ao final do

acompanhamento. Essa associação se manteve após ajuste para potenciais fatores de confusão.

Conclusão: Na população estudada, crianças com restrição de sono entre 12 e 48 meses apresentaram maior chance de sobrepeso/obesidade aos 48 meses. Estes achados chamam a atenção para a importância da qualidade do sono e da implantação de higiene do sono na prevenção e manejo de sobrepeso e obesidade na infância.

Palavras-chave: Sono. Infância. Pré-Escolares. Sobrepeso. Obesidade.

ABSTRACT

Title: Sleep Deprivation and Overweight/Obesity among Brazilian Children: Study from a Birth Cohort

Introduction: Pediatric obesity has become a worldwide public health concern, with a perspective of an even greater increase over the next years, especially among developing countries. Overweight children are exposed from an early age to comorbidities and chronic pathologies that imply on an increase in morbimortality. Concomitantly, the general population, including children, has been sleeping gradually less time. Studies have been searching for evidence linking sleep deprivation to overweight or obesity. Among pre-school children, this correlation is not well established.

Objective: To evaluate the relation between sleep deprivation in the first years of life and overweight or obesity at 4 years of age.

Materials and Methods: We used the data from the Pelotas, Brazil, 2004 birth Cohort, corresponding to perinatal, 12, 24 and 48 months follow-ups. On these moments, the child's main caretaker responded to questions regarding sleep and feeding habits, as well as socioeconomic and demographic characteristics. Children who slept for less than 10 hours per night were considered sleep deprived. Children with a BMI Z-score 2 standard deviations above limits established by the World Health Organization were considered overweight, and those with a BMI Z-score above 3 standard deviations were considered obese.

Results: Of the 4263 live births in Pelotas during the study year, 4231 were enrolled in the study. Of those, 94%, 93.5% and 92% were re-evaluated on the 12, 24 and 48-month follow-ups, respectively. On the analysis stratified by age, only at 24 months we found a positive association between sleep deprivation and overweight at 48 months (PR 1,731. CI95% 1,246; 2,406. P=0,001). Analyzing the relation between sleep deprivation at any moment during the study period, we found that sleep-deprived children had a 27% higher chance of overweight/obesity at the end of the study (RP 1,267. CI 95% 0,989;1,624). This association was maintained after adjusting for possible confounders.

Conclusion: On the studied population, children with sleep deprivation between 12 and 48 months of age showed a higher chance of being overweight or obese at 4 years. These

findings show the importance of sleep quality and sleep hygiene in prevention and management of overweight and obesity in childhood.

Key-words: Sleep. Childhood. Pre-schoolers. Overweight. Obesity.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Características dos recém-nascidos -----	40
TABELA 2 - Características da mãe e da família -----	41
TABELA 3 - Características do sono e comportamentais dos participantes -----	43
TABELA 4 - Hábitos alimentares dos participantes -----	45
TABELA 5 - Diagnóstico nutricional dos participantes conforme IMC aos 12, 24 e 48 meses -----	46
TABELA 6 - Prevalência de restrição de sono aos 12 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças -----	46
TABELA 7 - Prevalência de restrição de sono aos 24 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças -----	49
TABELA 8 - Prevalência de restrição de sono aos 48 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças -----	51
TABELA 9 - Prevalência de restrição de sono entre 12 e 48 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças -----	55
TABELA 10 - Análises bruta e ajustada da associação entre restrição de sono para cada faixa etária aos 12, 24 e 48 meses, e sobrepeso/obesidade aos 48 meses -----	58

TABELA 11 - Análise bruta e ajustada da associação entre restrição de sono

em algum momento entre os 12 e 48 meses e sobrepeso e

obesidade aos 48 meses -----59

LISTA DE ABREVIATURAS

OMS – Organização Mundial de Saúde

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil

ALTE – *Apparent Life-Threatening Event*

SIDS - Síndrome da Morte Súbita do Lactente

IMC – Índice de Massa Corporal

TSH - Hormônio Tiroestimulante

GH – Hormônio do Crescimento

LDL – *Low Density Lipoprotein*

HDL – *High Density Lipoprotein*

CDC - *Center for Disease Control*

RS - Rio Grande do Sul

SC - Santa Catarina

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	16
2. REVISÃO DA LITERATURA -----	18
2.1.1. Fisiologia do Sono na Infância -----	18
2.1.2. Distúrbios do Sono na Infância -----	19
2.2. Sobrepeso e Obesidade na Infância -----	22
2.2.1. Mecanismos de Relação entre Alterações do Sono e Sobrepeso/Obesidade -----	24
2.3. Estudos Relacionando Alterações de Sono a Sobrepeso/Obesidade -----	26
2.3.1. Estudos de Coorte -----	26
2.3.2. Estudos Transversais -----	28
2.3.3. Revisões Sistemáticas e Metanálises -----	30
3. OBJETIVOS -----	32
3.1. Objetivo Geral -----	32
3.2. Objetivos Específicos -----	32
4. HIPÓTESES -----	33
5. METODOLOGIA -----	34
5.1. Delineamento do Estudo -----	34
5.2. População em Estudo -----	34
5.3. Exposição de Interesse -----	34
5.4. Desfecho -----	34
5.5. Potenciais Variáveis de Controle -----	35
5.6. Critérios de Elegibilidade e Seleção -----	35
5.7. Instrumentos de Coleta de Dados -----	35
5.8. Análise Estatística -----	37
6. ASPECTOS ÉTICOS -----	39
7. RESULTADOS -----	40
7.1. Características Maternas e dos Recém-Nascidos -----	40
7.2. Características do Sono dos Participantes -----	42
7.3. Aleitamento Materno e Hábitos Alimentares dos Participantes -----	44
7.4. Diagnóstico Nutricional dos Participantes -----	45
7.5. Possíveis Fatores de Confusão aos 12, 24 e 48 meses -----	46
7.6. Restrição de Sono em Algum Momento Durante o Acompanhamento, e Possíveis Variáveis de Confusão -----	53

7.7. Análise Multivariada Estratificada por Acompanhamento -----	57
7.8. Análise Multivariada da Restrição de Sono em Algum Momento entre os 12 e 48 meses e Sobrepeso/Obesidade aos 48 meses -----	58
8. DISCUSSÃO -----	60
9. CONCLUSÕES -----	63
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	64
10.1 Minha Contribuição para a Coorte de Nascimentos de 2004 -----	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	65
ANEXOS -----	68

ANEXO 1 – Questões extraídas dos questionários aplicados nos acompanhamentos de 12, 24 e 48 meses da coorte de Pelotas, RS -----	69
ANEXO 2 - Child Behavior Checklist (CBCL), ou Inventário de Comportamento de Crianças e Adolescentes -----	75
ANEXO 3 – Artigo de Revisão Sistemática da Literatura -----	81
ANEXO 4 – Artigo Original -----	109

1. INTRODUÇÃO

As crescentes taxas de obesidade e sobrepeso entre a população pediátrica nas últimas décadas fazem com que esse cenário configure um problema de saúde pública a nível mundial (1, 2). Estudos apontam a relação entre obesidade na infância e obesidade na vida adulta, a qual vem, na maioria das vezes, acompanhada de outras comorbidades que implicam na redução da sobrevida, como a hipertensão arterial sistêmica e outras doenças cardiovasculares, e o diabetes tipo 2 (3, 4). Assim, a prevenção do sobrepeso na infância acarretaria não só uma melhor qualidade de vida nessa faixa etária, mas também diminuiria a necessidade de investimentos em patologias crônicas na vida adulta (1).

Os dados mais recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS) estimam uma prevalência mundial de sobrepeso e obesidade de 6,7% entre crianças de até 5 anos de idade, um aumento significativo em relação aos dados anteriores de 1990, quando a prevalência era de 4,2% na mesma faixa etária. A expectativa é que esse aumento siga ocorrendo, com perspectiva de taxa de prevalência ao redor de 9% da população pediátrica até 5 anos em 2020 (5).

No Brasil, o último levantamento realizado pelo Ministério da Saúde (através da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS), em 2006, evidencia uma prevalência nacional de 7,2% de excesso de peso entre os menores de 5 anos. A região Sul do país é, dentre todas, a que apresenta a maior prevalência, de 8,9%. Em contrapartida, a região Norte, com 5,9% de menores de 5 anos com excesso de peso, é a que apresenta as menores taxas (6).

A obesidade infantil vem sendo relacionada às mudanças no estilo de vida moderna, em que o acesso a alimentos hipercalóricos, a redução dos níveis de atividade física e aumento das atividades sedentárias (horas em frente a televisão e videogames) vêm sendo apontados como possíveis causadores do quadro (3). Muita atenção vem sendo dada a intervenções que visam reduzir o estilo de vida sedentário das crianças, com a promoção de consumo de alimentação saudável e o combate ao sedentarismo (7). Todavia, um outro fardo da vida moderna, que recebe menos destaque em relação aos supracitados, é a influência que a redução das horas de sono, mesmo entre as crianças, pode apresentar sobre o peso do indivíduo (2).

Pesquisadores ao redor do mundo vêm tentando estabelecer a relação entre alterações do sono e obesidade em indivíduos adultos e, mais recentemente, entre a população pediátrica, ainda com resultados inconsistentes. Os dados atualmente existentes na literatura buscando

relacionar uma menor qualidade e quantidade de horas de sono com sobrepeso e/ou obesidade na infância ainda são conflitantes (7-9). Pesquisas de base populacional com delineamento bem conduzido são necessários para estabelecer uma possível ligação entre a exposição e o desfecho citados, com vistas a permitir uma adequada atuação em relação à prevenção e tratamento da epidemia global da obesidade.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. 1. Fisiologia do Sono na Infância

O padrão e a duração do sono na infância alteram-se de acordo com a faixa etária. Um recém-nascido a termo alterna, dentro das 24 horas, períodos de sono de 3 a 4 horas com despertares de cerca de 1 hora (10). Assim, dormem ao redor de 64% do dia, sendo os despertares mais associados à fome do que a presença ou ausência de luz (11). Nessa etapa da vida extrauterina, o sono divide-se entre um estágio denominado “sono tranquilo”, semelhante ao sono não-REM, caracterizado por respiração regular e pouca movimentação, e um estágio de “sono ativo”, caracterizado por respiração irregular, movimentos de sucção e movimentação ocular(11). Os estágios duram entre 50 e 60 minutos, iniciando-se no sono ativo (11, 12).

Ao final do período neonatal o tempo de sono noturno já é mais longo e, aos 3 meses, o ritmo circadiano encontra-se estruturado, ocorrendo alterações do padrão polifásico anteriormente presente em direção a maiores períodos de vigília diurna (11).

Aos 6 meses de idade, o período de sono noturno contínuo não ultrapassa seis horas e, durante o dia, a vigília ainda é intercalada com períodos curtos de sono. Nessa idade, o sono inicia-se pelo estágio não-REM, a latência de início do sono REM aumenta, e este caracteriza-se pela típica atonia muscular (11, 13). O lactente de 9 meses de idade dorme cerca de 10 horas por noite e realiza duas sestas durante o dia, totalizando cerca de 3 horas de sono diurno (11).

Apesar do aumento da duração de cada episódio de sono, o tempo total de sono diminui no primeiro ano de vida; assim, enquanto um lactente de 1 mês dorme durante aproximadamente 60% das 24 horas (desse total, 50% ocorre durante o dia), uma criança de 1 ano de idade dorme entre 50 a 55% desse período (com cerca de 30% de sono diurno) (11).

Entre crianças de 2 a 3 anos, o sono noturno costuma durar 10 horas, persistindo as duas sestas diurnas. A partir dos 3 anos, mantém-se a necessidade de somente uma sesta por dia. Aos 5 anos, a necessidade de sesta diurna não deve mais existir (12).

Entre 5 e 10 anos ocorre redução gradativa da necessidade de horas de sono, até atingir o padrão do indivíduo adulto, de cerca de 8 horas noturnas (12).

Uma recente revisão sistemática da literatura e metanálise descreveu a média de horas de sono aos 12, 24, e entre 48 e 60 meses como, respectivamente, 12,9, 12,6 e 11,5 horas por dia (14). A latência média para o início do sono foi de 19 minutos dos 0 aos 2 anos.

2.1.2. Distúrbios do Sono na Infância

Os distúrbios do sono são comuns na faixa etária pediátrica (15-17), com prevalência variando entre 20 a 30% na literatura atual (18). Sua origem pode ser orgânica (apneia obstrutiva do sono, movimentos periódicos do sono, síndrome das pernas inquietas, narcolepsia) ou comportamental (insônia comportamental) (19), e as manifestações mais comuns costumam ser a dificuldade em iniciar o sono e os despertares repetitivos ou prolongados durante a noite (18, 20).

Em análise prévia dos dados da coorte de recém-nascidos de 2004 na cidade de Pelotas, RS, SANTOS *et al* encontraram uma prevalência de despertares noturnos de 46,1% (IC95% 44,6-47,7) na avaliação aos 12 meses das 3.870 crianças participantes do estudo. Em relação às duas semanas anteriores à aplicação do questionário, as mães relataram despertares noturnos em 64,4% das crianças, sendo que 56,5% acordaram todas as noites, geralmente ao menos duas vezes por noite (18).

Os chamados “eventos com aparente risco de vida” (da sigla inglesa ALTE – *apparent life-threatening events*) caracterizam-se por apneia, cianose ou palidez, hipotonia e engasgo. Trata-se mais de um sintoma do que de um diagnóstico, e crianças com esse quadro devem ser amplamente investigadas, com diagnóstico diferencial compreendendo cardiopatias, refluxo gastroesofágico e crises epiléticas(12).

A Síndrome da Morte Súbita do Lactente (SIDS), definida como a morte em menores de um ano previamente sem sinais consistentes de risco de vida, inexplicada após extensa investigação com anamnese, necropsia e revisão do local do óbito (21), é considerada a principal causa de óbito em menores de um ano em países desenvolvidos. Um estudo realizado em nosso meio por NUNES *et al* encontrou uma prevalência de SIDS de 6,3% entre o total de óbitos em crianças no primeiro ano de vida (total de óbitos = 335) na cidade de Porto Alegre, RS, e apontou como possíveis fatores de risco não dormir em posição supina, baixo rendimento socioeconômico familiar, tabagismo materno e uso de álcool pela mãe na gestação (21).

A insônia, ou a dificuldade em iniciar ou manter o sono, é de caracterização difícil na faixa etária pediátrica, tendo em vista que depende de necessidades individuais de sono, da faixa etária e das atividades diárias da criança (17). Dependendo da bibliografia estudada, sua prevalência pode chegar a compreender 41% dos distúrbios do sono nas crianças (22). As causas mais comuns de insônia entre as crianças variam de acordo com a faixa etária (23). Entre lactentes, destacam-se os distúrbios de associação de início do sono, o refluxo gastroesofágico e a alimentação excessiva noturna; entre 2 e 3 anos de idade, aparecem as

doenças crônicas, como alergia a proteína do leite de vaca, e doenças agudas, perturbando o sono por períodos limitados de tempo. Entre pré-escolares e escolares, apontam-se como causas principais a falta de imposição de limites pelos pais, pesadelos ou medos, síndrome das pernas inquietas e a síndrome da apneia-hipopneia obstrutiva do sono (23). Na adolescência destacam-se, além de fatores inerentes ao indivíduo (perfil vespertino ou matutino), distúrbios emocionais, como a ansiedade e a depressão (24).

Reconhecida como o mais prevalente distúrbio do sono na infância (12), a enurese noturna acomete aproximadamente 5 a 10% das crianças aos 7 anos de idade (25, 26), e pode se estender à adolescência e mesmo à vida adulta em pelo menos 0,5% dos indivíduos (25). Os critérios diagnósticos compreendem uma idade cronológica a partir de 5 anos e mental de 4 anos, dois ou mais eventos de incontinência em um mês entre 5 e 6 anos de idade, um ou mais eventos após os 6 anos, e ausência de doenças associadas a incontinência (diabetes, infecção do trato urinário e epilepsias generalizadas) (12). Crianças que sofrem de enurese noturna tendem a apresentar mais baixa autoestima em relação aos seus pares; além disso, o quadro mostra-se mais prevalente entre crianças com distúrbios neuropsiquiátricos, tais como o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (comorbidade existente em aproximadamente 15% daquelas crianças) e depressão (25).

As parassonias ocorrem devido a transições anormais entre o estado de despertar e os estágios de sono REM e não-REM (27). As características do sono não-REM ocorrem no primeiro terço da noite (período em que a prevalência de sono não-REM é maior) e associam-se a despertares parciais ou incompletos (12). Dentre esses enquadra-se o despertar confusional, descrito como episódios de agitação e choro, acometendo principalmente pré-escolares e escolares, de duração ao redor de 15 minutos (mas podendo durar horas), sem lembrança do ocorrido no dia seguinte (28). O terror noturno, também característico do sono não-REM, acomete crianças em idade um pouco mais avançada, cursa com abertura ocular, midríase, expressão de terror, choro inconsolável e gritos(12). O terceiro subtipo de parassonia do sono não-REM é o sonambulismo, caracterizado por caminhar noturno e olhar parado, que pode ser calmo ou agitado (este cursando com fala ininteligível e reações agressivas), bem como complexo (como dirigir), além de poder ser precedido por despertar confusional ou terror noturno(12, 27).As parassonias do sono REM caracterizam-se pela perda da atonia típica desse estágio do sono que, associada a um estado ativo de sonhos, resulta numa liberação comportamental e atuação do sonho (27). Geralmente acontecem após os primeiros 90 minutos de sono, e costumam acometer indivíduos na idade adulta. Incluem o sonilóquio, as alucinações hipnagógicas (experiências visuais, somatossensoriais – como

sensação de estar “fora do corpo”, auditivas ou vestibulares) e a paralisia do sono (incapacidade de realizar atos voluntários apesar de consciente). Os pacientes apresentam-se com queixas de sonhos vívidos, autoagressão ou agressão ao parceiro durante o sono, gritos, fala, ou mesmo atividades motoras complexas, estas via de regra relacionadas ao conteúdo do sonho. Nesses casos, o despertar desencadeado pelo episódio é completo, via de regra com lembrança preservada do sonho e das sensações por ele desencadeadas (27).

A narcolepsia, distúrbio caracterizado pela tétade de sonolência excessiva, alucinações hipnagógicas, cataplexia e paralisia do sono, também cursa com alterações noturnas do sono (29). Acomete entre 0,03 e 0,16% da população em geral, sendo o início dos sintomas mais frequentemente durante a segunda década de vida, e deve ser considerada na presença de sonolência diurna praticamente diária durante ao menos 3 meses, não explicada por outro distúrbio do sono, patologia neurológica ou psiquiátrica, ou abuso de substâncias lícitas ou ilícitas (30). O diagnóstico é feito através de polissonografia e teste diurno de latências múltiplas do sono. A latência para início do sono durante o dia deve ser menor do que 8 minutos, associada a ocorrência de ao menos dois períodos de sono REM e/ou baixos níveis líquidos de hipocretina (um terço do valor normal) (28, 30). A sonolência alivia por algumas horas após cestas diurnas de duração variável. O principal marco do quadro é a cataplexia, caracterizada por episódios súbitos de hipotonia muscular sem acometimento diafragmático, desencadeados por situações emocionais (30).

A síndrome da apneia obstrutiva do sono é um distúrbio da respiração caracterizado por períodos prolongados de obstrução parcial das vias aéreas superiores, levando à queda da saturação de oxigênio ou hipercapnia (12, 31). Durante o sono, pode cursar com ronco habitual (ao menos 4 noites por semana), presença de paradas respiratórias, desconforto respiratório, agitação, sudorese e cianose ou palidez. Durante o período diurno pode haver sintomas de desatenção, agressividade, sonolência excessiva, dificuldades de aprendizagem e respiração oral. O diagnóstico definitivo é polissonográfico, com a ocorrência de mais de uma apneia por hora de sono, associada a dessaturação da oxi-hemoglobina abaixo de 92% e valores de pico de CO₂ exalado acima de 53mmHg (31). Em um estudo realizado em uma cidade do interior do Rio Grande do Sul por PETRY *et al* com 988 crianças com 11,2 anos em média, encontrou-se uma prevalência de ronco habitual de 27,6%, e 0,8% de apneias, tendo sido os dados obtidos através de questionário respondido pelos pais (32). A prevalência de sonolência diurna excessiva foi de 8%, sendo que esta foi quase três vezes mais frequente nas crianças que roncavam habitualmente e 10 vezes mais frequente nas com apneias relatadas.

2.2. Sobrepeso e Obesidade na Infância

Consideram-se com sobrepeso as crianças menores de 5 anos que apresentem uma relação entre peso e altura ou IMC entre 2 e 2,99 desvios-padrão acima do escore-Z da população. São consideradas obesas as crianças que apresentem relação entre peso e altura ou IMC 3 ou mais desvios-padrão acima do escore-Z (33).

A classificação acima surgiu em 2006, quando foram publicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) os novos gráficos de crescimento infantil, com dados obtidos em todos os continentes, incluindo somente crianças alimentadas exclusiva ou predominantemente com leite materno ao menos durante os 4 primeiros meses de vida, que haviam recebido alimentos complementares a partir dos 6 meses, e persistiram sendo alimentadas parcialmente em seio materno até ao menos os 12 meses (33). As crianças selecionadas viviam em ambiente favorável ao crescimento e desenvolvimento ideais, eram filhos de mulheres não-tabagistas antes e após o parto, e haviam nascido a termo, eram fetos únicos e não apresentavam morbidades significativas (33). A necessidade de revisar os parâmetros anteriormente utilizados partiu do fato das escalas anteriores terem sido estabelecidas tendo como população de base uma amostra de crianças norte-americanas de uma região restrita dos Estados Unidos, de nível socioeconômico elevado e predominantemente alimentadas com fórmulas infantis. Essas características tornavam as referências anteriores inadequadas à extrapolação dos dados para outras comunidades e monitorização de crescimento físico e nutricional adequados (34).

A identificação de fatores de risco é a chave da prevenção do desenvolvimento de obesidade na infância. Apesar de amplamente estudados, a maior parte desses fatores permanecem sendo considerados potenciais, sendo poucas as associações significativas e consistentes entre diferentes estudos (35).

Uma recente metanálise de 30 artigos prospectivos (incluindo crianças de até 16 anos acompanhadas por ao menos dois anos) publicada em 2012 encontrou associação significativa entre sobrepeso na infância e sobrepeso materno antes da gestação, alto peso ao nascimento, rápido ganho de peso no primeiro ano de vida e tabagismo materno durante a gestação (36). Outros fatores de risco avaliados, como amamentação não exclusiva no primeiro ano de vida e introdução precoce de alimentos sólidos mostraram uma associação mais fraca, e evidência contraditórias em relação à duração da amamentação durante o primeiro ano de vida, status marital materno ao nascimento e paridade. Não foram encontradas associações entre idade

materna ou grau de instrução da mãe no momento do nascimento, depressão materna ou origem étnica e obesidade na infância (36).

Em um estudo realizado por Svensson e colaboradores na Suécia, com o objetivo de avaliar a gravidade da obesidade aos 7 e 15 anos de idade e a relação ao IMC dos pais, 231 crianças obesas e seus 462 pais foram analisados (37). Trata-se de um estudo de coorte de crianças acompanhadas em um centro de referência para obesidade daquele país. Na amostra estudada, 77% haviam tornado-se obesos com 6 anos ou menos, e 58% até os 4 anos de idade. Metade das crianças eram filhos de pais não obesos, 35% tinham um dos pais obesos, e 15%, ambos os pais obesos. Crianças com maior índice de obesidade tiveram maior chance de ser filhos de dois pais obesos tanto aos 7 ($P = 0,01$) quanto aos 15 anos ($P = 0,003$). Os autores encontraram uma correlação positiva entre gravidade da obesidade aos 7 anos de idade e IMC (índice de massa corporal) materno ($P = 0,05$), e aos 15 anos ($P = 0,003$), idade em que também se correlacionou com obesidade paterna ($P = 0,01$). Houve uma forte associação negativa entre a gravidade da obesidade aos 7 anos e idade de início do quadro ($P < 0,00001$) (37).

Um estudo transversal realizado no Estado de Pernambuco analisou a prevalência e fatores associados ao excesso de peso em crianças entre 2 e 5 anos de idade nas regiões metropolitana, interior urbano e interior rural (38). Dados sociodemográficos, antropométricos, biológicos e de assistência à saúde foram coletados através de questionário. A avaliação do peso das crianças foi feita através de escore Z de IMC para idade, e a materna, através do índice de IMC. Entre as crianças, os autores encontraram uma prevalência de excesso de peso de 8,1% para aquele Estado, e 9% na região metropolitana de Recife. No interior urbano a prevalência foi de 9,7%, e no interior rural foi de 6,8%. Os autores destacam que essa prevalência é ao menos 3 vezes mais alta que a de déficit ponderal (1,5% no Estado). Após ajuste para possíveis fatores de confusão, encontraram que a presença de sobrepeso ou obesidade materna (OR 2,01; IC 95% 1,22-3,34; $P = 0,007$), maior escolaridade materna (OR 1,94; IC 95% 1,16-3,24; $P = 0,01$) e possuir bens de consumo (OR 3,48; IC 95% 1,33-9,10; $P = 0,03$) permaneceram associados ao desfecho (38).

Também no Brasil, nos Estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), foi realizado estudo transversal analisando 4.914 crianças de escolas públicas, com idade entre 4 e 6 anos, buscando associação entre excesso de peso e fatores relacionados à criança (sexo, idade, cor da pele, peso ao nascer, idade gestacional ao nascimento, aleitamento materno total e Estado de residência), à mãe (escolaridade, número de filhos, idade ao nascimento do

primeiro filho e situação conjugal), à família (número de pessoas vivendo no domicílio, número de cômodos utilizados para dormir e localização da residência) e à escola (tipo de escolar e turno de estudo) (39). A prevalência de excesso de peso encontrada foi de 14,4% no RS (IC95% = 13,1-15,8), e de 7,5% em Santa Catarina (IC95% = 6,5-8,7). Após ajuste para variáveis de confusão, associaram-se ao excesso de peso o número de moradores no domicílio (≥ 6 pessoas: IC95% 0,35-0,97; P= 0,038), número de cômodos utilizados para dormir (3-4 cômodos: IC95% 1,24-2,06; P = 0,001), situação conjugal (pai e mãe no domicílio: IC95% 1,20-1,93; P=0,001), número de filhos (≥ 5 : IC95% 0,18-0,99; P= 0,047), peso ao nascer (< 2.500 g: IC95% 0,27-0,83; P= 0,011) e prematuridade (IC95% 0,59-0,92; p = 0,007) (39).

2.2.1. Mecanismos de relação entre alterações do sono e sobrepeso/obesidade

O ritmo circadiano é gerado no núcleo supraquiasmático do hipotálamo, que envia a genes-relógio presentes em tecidos periféricos sinais relativos aos períodos do dia (40). Por sua vez, o ritmo endógeno também é influenciado por estímulos externos, principalmente relacionados à luminosidade recebida via retina. Esse sistema de temporização e sincronização permite que o organismo organize recursos para se preparar para eventos e atividades necessárias a manutenção da homeostase através de uma harmonia com o ciclo do ambiente (40, 41).

Durante o sono, o gasto energético encontra-se diminuído, em função da menor demanda metabólica dos sistemas respiratório, gastrointestinal, cardiovascular e musculoesquelético. Apesar do jejum, nesse estado os níveis de glicose permanecem estáveis ou diminuem muito pouco, em função da menor demanda energética pelo organismo (41). Durante os estágios iniciais do sono, o metabolismo cerebral de glicose cai em 30 a 40% e, durante os estágios de sono REM, tendem a aumentar. Vários hormônios atuam na modulação do metabolismo da glicose. O TSH (hormônio tireoestimulante) aumenta durante a noite por estímulo hipotalâmico, também atuando sobre o metabolismo (42). O hormônio do crescimento (GH) apresenta um pico no início do sono, momento em que concomitantemente se observa uma redução nos níveis de insulina (42). Pacientes com redução do tempo de sono não-REM tendem a apresentar níveis mais baixos de GH, enquanto a redução do sono REM não parece afetar a liberação desse hormônio. O pico de cortisol ocorre no início da manhã e tem seu nadir ao redor das 03 horas da madrugada; seu aumento prejudica a sensibilidade à insulina em 4 a 6 horas (43). A insulina, por sua vez, tem seu pico entre as 12 e 18 horas, e um nadir entre meia-noite e seis da manhã. Periféricamente, esse hormônio diminui a glicose

sanguínea e estimula o apetite; sua atuação central, do contrário, leva a uma inibição do apetite (41).

A adiponectina, hormônio secretado pelos adipócitos de maneira inversamente proporcional ao total de massa gorda corporal, tem um papel no balanço energético ainda desconhecido; porém em modelos animais totalmente privados desse hormônio há evidência de resistência periférica à insulina e aumento dos níveis de fator de necrose tumoral (44). Em humanos há uma correlação negativa entre níveis de adiponectina e resistência à insulina, e níveis mais altos correlacionaram-se a maior chance de aumento de peso em mulheres. Além disso, pacientes com diabetes tipo 2 tendem a apresentar níveis mais baixos desse hormônio (41, 44).

Vários hormônios envolvidos na regulação da fome apresentam ritmos circadianos. A leptina é também secretada pelo tecido adiposo de maneira pulsátil, e seus níveis aumentam após as refeições e durante a noite, estando associados a uma redução no apetite (45). Produzida no estômago e liberada na circulação em sua forma não-acetilada, ou seja, inativa, quando acetilada a grelina atua na liberação de GH, estimulação do apetite e esvaziamento gástrico (45). Seus níveis se elevam no jejum e durante o sono. Tanto a grelina quanto a leptina atuam no hipotálamo, sendo que esta induz à fome e inibe a saciedade, e aquela prolonga a resposta pós-prandial de glicose e estimula a liberação de GH (41). A grelina também estimula a liberação hipotalâmica dos neuropeptídeos orexina A e B, ambos estimuladores de apetite. Os neurônios mediados pelas orexinas encontram-se ativos durante a vigília e quiescentes durante o sono. Esse sistema, estimulado pela grelina, é inibido pela leptina e pela glicose (41). A glândula pineal é a responsável pela produção da melatonina, hormônio indutor do sono que é exclusivamente produzida no escuro, sendo a luz um inibidor de sua produção (41).

Marcadores inflamatórios também apresentam um ritmo circadiano. A interleucina 6 apresenta um pico de liberação ao redor das duas horas da manhã e outro ao redor das cinco horas. Já a interleucina 1 diminui durante a noite até um nadir ao redor das oito horas da manhã, e o fator de necrose tumoral apresenta seu pico ao redor de seis horas da manhã e seu nadir ao redor das três horas da tarde. Tanto a interleucina 6 quanto o fator de necrose tumoral estimulam a secreção de cortisol que, por sua vez, inibe a liberação de ambos (42).

Durante o sono, a glicose ofertada ao cérebro deve se manter adequada apesar de níveis séricos de glicose reduzidos. A privação parcial ou total de sono mostrou, em estudos laboratoriais com indivíduos eutróficos, uma redução da tolerância à glicose (46). Em estudos com privação total do sono, também ocorreu uma menor utilização cerebral da glicose,

especialmente nos córtex pré-frontal e parietal posterior e no tálamo de pacientes saudáveis (41, 47). Além disso, a maioria dos estudos não encontrou, nessa situação, um aumento compensatório da insulina plasmática secundária ao aumento da resistência insulínica (41).

Em sua revisão da literatura, Lucassen *et al* descrevem dois estudos que encontraram que uma noite de privação total de sono aumentou o gasto energético durante o período noturno de vigília, mas no dia seguinte reduziu-o tanto no repouso (5% de redução) quanto no período pós-prandial (20% de redução), levando a um balanço energético positivo (41).

Um estudo americano avaliou 308 crianças de 4 a 10 anos de idade, através de uso de actigrafia durante uma semana, cálculo do IMC e, numa amostra de 132 crianças, também através de exames laboratoriais, que incluíam glicemia, insulina, triglicerídeos, colesterol total, colesterol HDL e LDL e proteína-C-reativa, todos em jejum (48). O tempo total de sono para todas as crianças do estudo foi em média de 8 horas. Nos finais de semana, o tempo total de sono entre as crianças obesas era mais variável em relação aos das eutróficas ou com sobrepeso, havendo entre os obesos uma tendência a menos horas de sono. Entre os obesos, houve associação positiva entre variabilidade de sono em dias escolares e nível de triglicerídeos. Em um segundo momento, os autores reagruparam as crianças de acordo com o tempo total de sono e utilizaram o grupo com mais horas de sono tanto nos dias de semana quanto nos finais de semana como referência. Crianças com padrão de sono classificado como “longa duração de sono nos dias de semana e duração normal de sono nos finais de semana”, “curta duração de sono nos dias de semana e duração normal de sono nos finais de semana” e “curta duração de sono tanto nos dias de semana quanto nos finais de semana” apresentavam associações significativas entre níveis de insulina, LDL e proteína-C-reativa (48).

O efeito da privação do sono pode não ser imediato, sendo que a privação de 4 horas de sono em uma noite associou-se a aumento na ingesta alimentar somente 36 horas mais tarde. Estudos também mostraram que em cinco dias de sono restrito a 4 horas por dia levou às mulheres a ingerir mais calorias, e a escolher alimentos mais gordurosos 5 dias após o final da exposição (41).

2.3. Estudos Relacionando Alterações de Sono a Sobrepeso/Obesidade

2.3.1. Estudos de Coorte

AGRAS *et al* conduziram um estudo prospectivo com 150 crianças americanas acompanhadas desde o nascimento até os 9,5 anos de idade (49). Durante o estudo, as crianças e seus pais foram pesados e medidos periodicamente, tiveram seus hábitos alimentares avaliados e responderam a questões comportamentais através de escalas validadas

para aquela população. A ingestão calórica diária foi rigorosamente avaliada, bem como o grau de atividade física da criança. Dos 2 aos 5 anos de idade, a duração de sono das crianças foi avaliada através de relatos anuais dos pais. Associaram-se com sobrepeso ou obesidade aos 9,5 anos: sobrepeso/obesidade dos pais, baixa preocupação dos pais em relação ao peso da criança, relato de crises de choro recorrentes demandando comida e diferença no padrão do sono (crianças com sobrepeso ou obesidade dormiam em média 30 minutos menos que os eutróficos), sobretudo no referente ao tempo de sono diurno.

Outro estudo de coorte, desenvolvido por LUMENG *et al*, incluiu crianças de várias localidades dentro dos Estados Unidos da América demográfica, racial e socioeconomicamente heterogêneas, acompanhadas desde o nascimento (50). Aos 9 e 11 anos de idade, os pais dos 785 participantes responderam a um questionário de hábitos de sono. Encontraram que um maior número de horas de sono associava-se a uma menor probabilidade de sobrepeso aos 11 anos. Além disso, mais horas de sono aos 9 anos associava-se a uma menor chance de sobrepeso aos 11 anos, independentemente do peso aos 9 anos. Ambos os achados foram ajustados para raça, sexo e escolaridade materna.

Na coorte Avon, realizada na Inglaterra e tendo avaliado 8234 crianças, das quais 9.2% dos meninos e 8.1% das meninas eram obesas, REILLY *et al* encontraram que o tempo de sono associava-se a obesidade aos 7 anos de idade quando a duração do sono aos 3 anos era de menos de 10,5 horas (OR 1,57; $P < 0,0001$) (35). Associaram-se a uma maior chance de obesidade aos 7 anos as seguintes variáveis: obesidade entre ambos os pais, mais de 8 horas por semana (aos 3 anos de idade) assistindo televisão, maior peso aos 8 e aos 18 meses, rápido ganho de peso entre 0 e 2 anos, um chamado “rebote de adiposidade” (alteração no IMC até os 61 meses de idade), maior ganho de peso durante o primeiro ano de vida e maior peso ao nascer.

Em um estudo de coorte realizado na Nova Zelândia, LANDHUIS *et al* acompanharam 972 indivíduos do nascimento aos 32 anos (51). Informações sobre tempo total de sono foram coletadas aos 5, 7, 9 e 11 anos. Aos 32 anos de idade, os próprios sujeitos relatavam os horários habituais de início do sono e despertar. O IMC foi medido aos 5 e 32 anos de idade. Os autores também avaliaram a condição socioeconômica, IMC dos pais, tempo em frente à televisão, ambiente familiar e, na vida adulta, atividade física e tabagismo. Aos 32 anos, 53% dos indivíduos estavam acima do peso, dentre os quais 18% (164) eram obesos, e foi encontrada correlação entre menos horas de sono na infância e sobrepeso na vida adulta (coeficiente de correlação de -0.11). Aos 32 anos, não houve correlação entre horas de sono e obesidade.

2.3.2. Estudos Transversais

Um recente estudo observacional português incluiu uma amostra de 207 crianças de 5 anos de idade matriculadas em escola regular sem comorbidades (52). Os dados foram obtidos através de análise de prontuários médicos e contato telefônico com os pais. As definições de excesso de peso, pré-obesidade e obesidade basearam-se nas curvas do CDC (Center for Disease Control) de 2000 utilizando percentís de IMC. A prevalência total de excesso de peso na amostra foi de 46,9%, e de obesidade de 28,5%. O peso ao nascimento demonstrou uma relação direta com o risco de obesidade: dentre as crianças nascidas com menos de 2.500g nenhuma foi considerada obesa (27% em pré-obesidade e 72,2% eutróficos); entre 2.500 e 4.000g, 50% foram eutróficos, e cerca de 32%, obesos; e os nascidos com mais de 4Kg apresentaram uma maior tendência à obesidade (50%). Nenhuma dessas diferenças foi estatisticamente significativa ($P > 0,05$). As horas de sono também não se mostraram significativamente relacionadas à obesidade, porém houve uma tendência a um maior risco de obesidade à medida que o número de horas de sono aumenta (<9h: OR 1,5; 9-10h: OR 1,75; >10h: OR 1,89).

Em um estudo conduzido na área rural da China, compreendendo 4.262 estudantes de escolas públicas entre 5 e 18 anos de idade, foram aplicados questionários referentes a características sócio-demográficas, atividade física e sedentarismo, padrão de sono noturno e diurno idade e consumo de álcool e tabaco (53). Também foram avaliadas a frequência de consumo de café da manhã, frutas e legumes. A prevalência de sobrepeso foi de 15,3%, e a de obesidade, 6,4%, sendo os meninos mais afetados tanto por sobrepeso (17,5% contra 12,9% das meninas) quanto por obesidade (9,5% versus 3,1% das meninas). As idades em que as maiores taxas de obesidade foram encontradas foram entre 5 e 8 anos (7,6%). Cerca de 50% dos pais cujos filhos se enquadravam nos padrões de sobrepeso ou obesidade não reconheceram o padrão de peso dos filhos, e não demonstraram desejar a implementação de medidas para diminuir o peso do seu filho. Crianças obesas tinham maior chance de não fazer lanches entre as refeições (OR 1,34; IC95% 1,039-1,748), viver em famílias com maior poder socioeconômico (OR 1,442; IC95% 1,045-1,99), e uma probabilidade menor de dormir por mais horas ($\geq 7,5$ horas) (OR 0,475; IC95% 0,31-0,728) em relação aos participantes eutróficos.

Outro estudo conduzido na China, este em cidades da região metropolitana do país, incluiu crianças entre 7 e 11 anos de idade matriculadas em escolas primárias (54). Um total de 4.985 completaram todo o processo de avaliação, que consistia de um questionário auto-

aplicado relativo a dados demográficos, estilo de vida e hábitos alimentares. Questões a respeito de horários de dormir e despertar foram estratificadas entre dias de semana e finais de semana. Os pais dos participantes responderam questionários a respeito das condições socioeconômicas da família, peso da criança ao nascer e à amamentação exclusiva até os 4 meses. As crianças foram medidas (em altura e circunferência abdominal), pesadas, e passaram por uma avaliação de bioimpedância. A duração de sono durante a noite foi em média 9,7 horas, e a duração de sono associou-se negativamente ao IMC e circunferência abdominal em ambos os sexos após ajuste para possíveis confundidores ($P < 0,01$). Crianças que dormiam menos de 9 horas por noite tinham um maior risco de sobrepeso e obesidade (OR 1,29; IC95% 1,01-1,64), bem como de obesidade abdominal (OR 1,38, IC95% 1,04-1,83) em relação aos que dormiam entre 10 e 10,9 horas por noite.

No Japão, 3.433 crianças entre 9 e 10 anos preencheram questionários auto-aplicados, contendo questões referentes a atividades físicas extraclasse, e frequência de lanche após o jantar, além de terem sido pesados e medidos (55). Os pais responderam a um questionário acerca de dados perinatais, horários de despertar e sono do filho, e seus próprios pesos e alturas. Entre os meninos, os filhos-únicos tinham maior chance de estar no grupo de sobrepeso ($P < 0,001$); além disso, os que tinham ambos os pais no grupo de sobrepeso também tinham maior chance de ser classificados como tendo sobrepeso ($P < 0,001$). As crianças nascidas com 4Kg ou mais apresentaram maior chance de sobrepeso em relação aos nascidos com peso inferior a este ($P = 0,023$), e houve um maior índice de crianças sem sobrepeso no grupo que se exercita diariamente em relação aos que o fazem irregularmente ou nunca ($P = 0,002$). Entre as meninas, ter ambos os pais com sobrepeso também foi associado a uma maior chance de sobrepeso ($P < 0,01$), bem como maior peso ao nascer ($P = 0,005$) e o hábito de lanchar após o jantar ($P = 0,036$). Em relação ao sono, somente entre os meninos foi encontrada uma relação entre menor tempo de sono e chance de sobrepeso (entre 9-9,9 horas, OR 1,50; IC95% 1,02-2,19; entre 8-8,9 horas, OR 1,65; IC95% 1,07-2,55; menos de 8 horas OR 2,38; IC95% 1,05-5,37).

Nos Estados Unidos, foi realizado um estudo de abrangência nacional através de contato telefônico, que obteve dados referentes a 81.390 crianças de 6 a 17 anos (56). Os pais das crianças responderam à pergunta: “Quantas noites de sono suficiente seu filho apresentou na última semana?”, e foram questionados sobre o peso e a altura dos filhos, e sobre condições sociodemográficas. Na análise não-ajustada, as crianças de 6 a 11 anos com até 2 noites de sono satisfatório obtiveram maiores chances de ser obesas (OR 1,7; IC95% 1,2-2,3) em relação às que dormiam bem durante 6-7 noites. Entre as crianças de 12 a 17 anos, a

probabilidade de obesidade era menor entre os que dormiam menos, com OR de 0,8 e IC95% 0,7-0,9. Em ambas as faixas etárias, após análise ajustada, a relação encontrada não se manteve.

2.3.3. Revisões Sistemáticas e Metanálises

Em sua revisão de artigos de revisão sistemática da literatura, MONASTA e colaboradores investigaram a evidência de determinantes precoces (da concepção aos 5 anos) da obesidade no futuro (57). Um total de 22 estudos foram selecionados e revisados, e os fatores associados com risco de desenvolvimento de obesidade foram diabetes materno, tabagismo materno, crescimento acelerado no primeiro ano de vida, menor tempo de aleitamento materno (ou não ter recebido leite materno), obesidade na infância, sono de menor duração (limites não especificados no artigo), menos de 30 minutos por dia de atividade física e consumo de refrigerantes. Dois dos estudos investigaram a associação entre a duração de sono e ganho de peso: o primeiro encontrou que a duração do sono entre 3 e 4 anos de idade estava independentemente associado ao ganho de peso, sobrepeso e obesidade entre 7 e 10 anos; e o segundo encontrou uma chance 58% maior de sobrepeso ou obesidade entre as crianças com menor duração de sono. Também encontrou uma diferença entre os sexos, estando os meninos mais susceptíveis ao efeito em relação às meninas (OR 2,5 versus 1,24).

Em uma metanálise de artigos relacionando duração do sono à obesidade, 45 estudos foram selecionados (1). Dos 19 estudos envolvendo crianças, 12 foram analisados. A maior parte definiu como um tempo insuficiente de sono aquele abaixo de 10 horas por noite, ou de 10 horas ou menos por noite. Do total, 7 encontraram uma associação significativa entre uma menor duração de sono e obesidade (OR agregado 1,89, $P < 0,0001$).

Outra metanálise, incluindo somente estudos realizados na infância (0 a 18 anos), revisou 11 estudos, utilizando como critérios de elegibilidade a metodologia (estudos observacionais), inclusão de no mínimo 100 participantes e aferição de peso utilizando IMC (2). As referências para duração de sono foram 11 horas ou mais em menores de 5 anos, e 10 horas ou mais entre 5 e 10 anos de idade. Entre maiores de 10 anos, a referência foi de 9 horas de sono ou mais. Crianças com menor duração de sono tinham uma chance 58% maior de sobrepeso ou obesidade (OR agregado 1,58; IC95% 1,26-1,98), e as crianças no maior extremo de curta duração de sono tinham um risco ainda maior, de 92%, em relação às crianças com mais horas de sono. Essa associação foi mais significativa entre os meninos (OR

2,50; IC95% 1,88-3,34 entre meninos e OR 1,24; IC95% 1,07-1,45 entre as meninas. $P < 0,001$).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

- Descrever o padrão de sono das crianças de uma coorte de nascimentos entre os 12 meses e os 4 anos de idade

3.2. Objetivos Específicos

- Investigar a associação entre hábitos de sono das crianças entre 12 meses e 4 anos de idade participantes de uma coorte acompanhada desde o nascimento e sobrepeso/obesidade aos 4 anos
- Investigar a associação entre características sociodemográficas e o peso da criança aos 4 anos
- Investigar a associação entre sintomas internalizantes e a presença de sobrepeso/obesidade aos 4 anos

4. HIPÓTESES

- Uma menor quantidade de horas de sono noturno está relacionada a maiores taxas de obesidade ou sobrepeso na população estudada

- Crianças que dividem a cama ou o quarto com outras pessoas, assistem televisão antes de dormir, apresentam maior número de despertares noturnos, e cujas mães julgaram a qualidade de sono como “regular” ou “ruim”, apresentam maior chance de apresentarem sobrepeso ou obesidade

- A presença de sobrepeso/obesidade entre as crianças é diretamente relacionada às condições socioeconômicas da família

- Sintomas de ansiedade são diretamente proporcionais ao índice de sobrepeso/obesidade, independentemente da presença de alterações do sono

5. METODOLOGIA

5.1. Delineamento do Estudo

Coorte prospectiva. A mais recente coorte de nascimentos de Pelotas teve início no ano de 2004, em que todas as crianças nascidas naquela localidade de 1º de janeiro a 31 de dezembro foram avaliadas seriadamente ao nascimento (nas maternidades), aos 3, 12, 24 e 48 meses de idade. Do total de 4263 nascidos vivos, somente 0,75% (32) caracterizaram perdas (recusas ou perdas) na primeira avaliação (58).

5.2. População em Estudo:

Crianças acompanhadas na Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004, nos acompanhamentos dos 12, 24 e 48 meses de idade. Os acompanhamentos cujos dados foram utilizados neste estudo ocorreram, respectivamente, nos anos de 2005, 2006 e 2008.

5.3. Exposição de Interesse:

Número de horas de sono noturno ao longo da faixa etária estudada. A exposição foi avaliada através de questões remetidas à mãe ou ao principal cuidador da criança, no que se referiam as duas semanas anteriores à entrevista. As questões compreendiam o horário em que a criança havia ido para a cama à noite naquele período, o tempo até iniciar o sono, e o horário em que havia acordado pela manhã. A partir das variáveis de início e final do sono criou-se uma terceira variável: “horas de sono noturno”, para cada faixa etária. Esta foi, então, dicotomizada para <10 horas, ou ≥ 10 horas.

Num segundo momento, foi criada a variável “restrição de sono em algum momento”, incluindo crianças que dormiram menos de 10 horas durante a maior parte dos dias nas 2 semanas anteriores a entrevista em algum dos acompanhamentos.

5.4. Desfecho:

- Sobrepeso em menores de 5 anos, definido pela OMS como relação entre peso e altura ou IMC entre 2 e 2,99 desvios-padrões acima do escore-Z

- Obesidade em menores de 5 anos, definido como relação entre peso e altura ou IMC 3 ou mais desvios-padrões acima do escore-Z

5.5. Potenciais Variáveis de Controle:

Sexo

Cor

Peso ao nascer

Idade gestacional ao nascimento

Nível socioeconômico

Duração do aleitamento materno

Problemas internalizantes

Sobrepeso/obesidade materna

5.6. Critérios de Elegibilidade e Seleção

Foram incluídas na coorte todas as crianças nascidas na cidade de Pelotas, na região sul do Estado do Rio Grande do Sul, de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano de 2004. A inclusão no estudo foi feita nas primeiras 24 horas após o parto, com mãe e recém-nascidos ainda internados. Apesar de mais de 99% dos nascimentos daquela cidade ocorrerem em um dos 5 hospitais da cidade, um grupo de pesquisadores paralelamente realizou a análise de todas as Declarações de Nascidos Vivos da cidade, em busca de crianças cujos partos houvessem ocorrido fora das maternidades.

5.7. Instrumentos de Coleta de Dados

Foram aplicados questionários padronizados por entrevistadoras treinadas previamente ao início do estudo e a cada 3 meses durante o trabalho de campo. Respondia o questionário a mãe da criança, ou o adulto considerado pela família como sendo o principal responsável pelos cuidados da mesma. Foram coletados dados referentes a aspectos socioeconômicos

(conforme critério da ANEP, que leva em consideração escolaridade do chefe da família e bens de consumo), habitacionais, demográficos, alimentares, antropométricos da mãe e da criança e marcos do desenvolvimento. Escolaridade materna foi avaliada em anos completos de educação formal. Cor da pele materna baseou-se na observação da entrevistadora.

Ao nascimento, através da carteira de pré-natal se obtiveram dados relativos ao número de consultas, resultados de exames, e peso da mãe no início da gestação. Quando o peso não constava ou a carteira não estava disponível, o peso anotado foi conforme relato da mãe. Todas tiveram a altura medida pelas entrevistadoras na primeira entrevista. Informações sobre hipertensão na gravidez e diabetes gestacional foram computadas de acordo com o relato da mãe. Os dados referentes à via de parto e peso ao nascer foram obtidos a partir das anotações de enfermagem. Em todos os hospitais o peso foi obtido em balanças pediátricas eletrônicas com 10g de precisão, e que eram semanalmente calibradas pelas entrevistadoras. O comprimento dos recém-nascidos foi medido através de um infantômetro com 1mm de precisão, e também foram aferidos os perímetros cefálico, torácico e abdominal.

A idade gestacional foi estimada de acordo com a última menstruação, no caso desta estar de acordo com o peso ao nascimento, comprimento e perímetro cefálico (baseado em curvas para a idade gestacional) (59). Se a data da última menstruação era inconsistente com as aferições ou desconhecida, a idade gestacional era estimada através do método de Dubowitz (60).

Aos doze meses, dados antropométricos foram coletados através de aferições de peso, comprimento (em decúbito dorsal) e perímetro cefálico. As crianças eram pesadas no colo das mães em balança eletrônica com precisão de 100g, após terem sido pesadas sozinhas vestindo roupas leves sem fraldas, ou nuas. O peso da criança era calculado pela diferença entre os valores da mesma e da mãe. Quando a criança vestia roupas leves, os itens de vestimenta eram anotados e posteriormente subtraíam-se os valores para aquele tipo de roupa (os quais haviam sido previamente estabelecidos através de pesagem). O comprimento da criança foi medido através de antropômetro de madeira dobrável, confeccionado para o estudo.

Aos 24 meses, a pesagem da criança foi realizada utilizando o mesmo modelo de balança em relação aos 12 meses, porém sem a pesagem materna precedendo-a. O comprimento foi também medido utilizando o mesmo modelo de antropômetro.

Aos 48 meses houve diferença somente na maneira de avaliação de estatura, a qual se deu através de estadiômetro portátil com 1mm de precisão, construído para o estudo.

Em todos os acompanhamentos, as mães responderam a perguntas acerca os hábitos de sono mais prevalentes nas duas semanas que antecederam a entrevista: horário de início do sono e despertar, co-leito ou divisão de quarto, número e frequência de despertares noturnos, número e duração de sestas diurnas. Aos 24 e 48 meses também se avaliaram a presença de sono agitado e pesadelos ou terror noturno. Aos 48 meses, as mães responderam a respeito do número de horas assistindo televisão à noite. Em todas as avaliações as mães julgaram a qualidade de sono do seu filho como excelente, boa, regular ou ruim. As questões referentes o sono dos participantes, extraídas dos questionários utilizados, encontram-se no Anexo 1.

Para investigação de problemas psicológicos, foi utilizado o questionário CBCL (da sigla inglesa “Child Behavior Checklist”, ou “inventário de comportamento de crianças e adolescentes”), previamente validado para uma população pediátrica brasileira para aplicação em crianças de 4 a 18 anos e, na coorte de 2004, foi aplicado durante o acompanhamento de 4 anos (61). O questionário, aplicado aos pais, consiste em 118 itens que geram informações acerca de sintomas de retraimento, queixas somáticas, ansiedade/depressão, problemas sociais, problemas com o pensamento, problemas com a atenção, comportamento agressivo e comportamento delinquente. As questões utilizadas nesta análise referem-se à subescala “comportamentos internalizantes” (retraimento social, problemas com a atenção, sentimentos de pouca valia ou inferioridade e dependência), e encontram-se no Anexo 2.

5.8. Análise Estatística

As variáveis de confusão foram definidas como aquelas que apresentavam associação com menos de 10 horas de sono noturno aos 12, 24 e 48 meses ou restrição de sono em algum momento no período, e obesidade aos 48 meses, com um valor de $P < 0,20$, e que não se encontravam no caminho causal entre a exposição e o desfecho. Foram investigadas quais variáveis de exposição poderiam atuar como fatores de confusão para cada uma das associações estudadas.

As análises descritivas incluíram o cálculo de distribuições de frequência para desfechos e exposições categóricas. Os desfechos dicotômicos foram relacionados com as variáveis de exposição categóricas usando tabelas de contingência e foram estimadas as

razões de prevalências com respectivos intervalos de confiança. Os testes estatísticos foram baseados no teste de qui-quadrado.

As análises multivariadas foram realizadas usando regressão de Poisson com variância robusta, com resultados expressos em razões de prevalências (RP) e seus respectivos intervalos de confiança. Foi realizada análise multivariada incluindo inicialmente potenciais fatores de confusão entre restrição de sono em cada uma das faixas etárias (12, 24 e 48 meses) e obesidade aos 48 meses. Variáveis com valor de $P > 0,20$ mas que foram consideradas de relevância clínica também foram incluídas na análise.

Aos 12 meses, para as análises multivariadas utilizaram-se as variáveis maternas de cor, idade e escolaridade, assim como a presença de sintomas internalizantes na criança aos 48 meses. Aos 24 meses, as variáveis utilizadas foram cor e escolaridade maternas, e idade gestacional. Aos 48 meses utilizaram-se as variáveis escolaridade materna, dormir em um quarto sozinho à noite, e sintomas de internalização.

Em um segundo momento, avaliou-se a associação entre restrição de sono em algum momento durante o período de estudo e sobrepeso ou obesidade aos 48 meses. A análise multivariada foi realizada utilizando 4 modelos: modelo bruto (1), modelo 1 + cor da pele e escolaridade maternas (2), modelo 2 + latência para o sono aos 12 meses, número de despertares noturnos aos 12 meses, duração das sestas diurnas aos 12 meses e qualidade de sono aos 12 meses (3), e modelo 3 + a presença de sintomas de internalização aos 48 meses.(4).

Todas as análises foram realizadas usando o programa estatístico Stata ® versão 12.1 (StataCorp LP, College Station, Texas).

6.0. ASPECTOS ÉTICOS

Os projetos de todos os acompanhamentos da Coorte de Nascimentos de 2004 foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, que é filiada ao CONEP.

As mães das crianças em estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes de todos os acompanhamentos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS.

7.0. RESULTADOS

7.1. Características Maternas e dos Recém-Nascidos

No ano de 2004, nasceram 4.263 crianças na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Deste total, 4.231 mães concordaram em participar do estudo. Nos acompanhamentos subsequentes, aos 12, 24 e 48 meses, permaneceram em acompanhamento, respectivamente, 3.907 (94%), 3.869 (93,5%) e 3.799 (92%).

A Tabela 1 descreve as características dos recém-nascidos na cidade de Pelotas em 2004, participantes do estudo. A maior parte dos recém-nascidos (85,5%) tinha idade gestacional de 37 semanas ou mais, mais de 2500g (89,8%), e pouco mais de 50% nasceram por via vaginal.

Característica	N (%)
Sexo	
Masculino	2.196 (51,9)
Feminino	2.035 (48,1)
Peso ao Nascer	
≥4000g	201 (4,8)
2501-3999g	3.599 (85,1)
1500-2500g	369 (8,6)
≤1500g	62 (1,5)
Idade Gestacional	
<37 semanas	613 (14,5)
≥37 semanas	3.618 (85,5)
Tipo de Parto	
Normal	2.309 (54,6)
Cesariana	1.922 (45,4)

As características demográficas e socioeconômicas dos participantes encontram-se na Tabela 2. O nível socioeconômico de acordo com o “Critério de Classificação Econômica” dividido em 5 grupos, de A (maior poder econômico) a E, e leva em consideração bens domésticos e escolaridade do chefe da família. A maior parte das mães (73%) era Brancas, 57,2% tinham ao menos 8 anos de escolaridade completos, e mais de 80% viviam com companheiro. A maior parte (60,6%) não era primigesta, e mais de 90% realizou 5 consultas ou mais de pré-natal. A maior parte das gestações não foi complicada por hipertensão arterial (76,1%), diabetes gestacional (97%), tabagismo (72,5%) ou consumo de álcool pela mãe (96,7%).

No início da gestação, aproximadamente 60% das mães eram eutróficas, e a prevalência de sobrepeso e obesidade somados era de 36,5%. Aos 12, 24 e 48 meses pós-parto essa prevalência elevou-se para 42,93%, 41,72% e 50,15%, respectivamente.

Tabela 2. Características da Mãe e da Família	
Característica	N(%)
Cor	
Branca	3.090 (73,0)
Negra	846 (20,0)
Outra	295 (7,0)
Idade Materna	
<20 anos	800 (18,9)
20-29 anos	2.108 (49,8)
30-39 anos	1.184 (28)
≥40 anos	139 (3,3)
Escolaridade Materna (anos)	
0	43 (1,0)
1-4	612 (14,6)
5-7	1.136 (27,1)
8-10	1.050 (25,1)
≥11	1.347 (32,2)
Vive com Marido/Companheiro	
Sim	3.536 (83,6)
Não	695 (16,4)
Nível Socioeconômico (ANEP)	
A	327 (10,0)
B	1.230 (37,7)
C	1.128 (34,5)
D	515 (15,8)
E	65 (2,0)
Paridade	
1	1.666 (39,4)
≥2	2.565 (60,6)
Número de Consultas de Pré-natal	
1-4	418 (9,9)
5-8	1.761 (41,6)
≥9	2.052 (48,5)
IMC início da Gestação (Kg/m²)	
<18,5	86 (3,6)
18,5-24,9	1.421 (59,8)
25-29,9	653 (27,5)
≥30	215 (9,1)
IMC Final da Gestação (kg/m²)	
<18,5	1 (0,1)
18,5-24,9	554 (25,1)
25-29,9	1.100 (49,9)
>30	551 (24,9)

IMC Materno aos 12m (kg/m²)	168 (4,4)
<18,5	2.007 (52,7)
18,5-24,9	968 (25,4)
25-29,9	668(17,5)
>30	
IMC Materno aos 24m (kg/m²)	
<18,5	124 (3,3)
18,5-24,9	1.931 (55,0)
25-29,9	1.027 (29,2)
>30	439 (12,5)
IMC Materno aos 48m (kg/m²)	
<18,5	62 (1,9)
18,5-24,9	1.591 (48,0)
25-29,9	1.125 (33,9)
>30	538 (16,2)
Hipertensão Arterial na Gestação	
Não	3.221 (76,1)
Sim	1.010 (23,9)
Diabetes na Gestação	
Não	4.102 (97,0)
Sim	126 (3,0)
Tabagismo na Gestação	
Não	3.069 (72,5)
Sim	1.162 (27,5)
Consumo de Álcool na Gestação	
Não	4.091 (96,7)
Sim	140 (3,3)

7.2. Características do Sono dos Participantes

Questões acerca das características e hábitos de sono das crianças foram abordadas em todos os acompanhamentos. Questões relativas a sono agitado e pesadelos e/ou terror noturno foram incluídas nos acompanhamentos de 24 e 48 meses, e a relativa ao tempo de televisão à noite, aos 48 meses. A Tabela 3 descreve as características do sono na amostra, bem como suas prevalências. Os dados dizem respeito às duas semanas que precederam a aplicação do questionário.

A prevalência de restrição de sono (menos de 10 horas por noite) foi de 4,1% aos 12 meses (n=159); 3,5% (n=136) aos 24 meses; e 4,1% (n=156) aos 4 anos.

Aos 12 e 24 meses, aproximadamente 93% das crianças dormiam no mesmo quarto com outras pessoas e, aos 48 meses, aproximadamente 87% dividiam o quarto. Em relação ao coleito, este estava presente entre 45,9% das crianças aos 12 meses, 48,3% aos 24 meses, e

45,3% aos 48 meses. A latência para o sono foi de 30 minutos ou menos em todos os acompanhamentos (89,5% aos 12 meses; 90,9% aos 24 meses; e 90,7% aos 48 meses).

Aos 12 meses, mais de 60% das crianças acordavam durante a noite. A maior parte delas (58,5%) acordou ao menos 2 noites no período, e aproximadamente 35% acordou 2 vezes ou mais por noite.

Aos 12 meses quase a totalidade das crianças (98,9%) tinham o hábito de sestar durante o dia; e essa prática durava 1 hora ou mais em 74,1% dos participantes. Aos 24 meses, 90,7% das crianças sesteavam, e 88,9% por pelo menos 1 hora. Aos 48 meses, aproximadamente 46,5% das crianças sesteavam, dos quais 88,9% o faziam por 1 hora ou mais.

A avaliação materna de qualidade de sono como “excelente”, “muito bom” ou “bom” foi consistentemente elevada: 78,1% aos 12 meses; 84,5% aos 24 meses; e 87,6% aos 48 meses.

Aos 4 anos, 64,6% das mães relataram que seus filhos despendiam ao menos 1 hora, na maioria das noites, assistindo televisão.

Tabela 3. Características do sono e comportamentais dos participantes			
	12 meses	24 meses	48 meses
Característica	N(%)	N(%)	N(%)
Chupa Bico Toda a Noite			
Não	3.152 (80,7)	3.003 (77,6)	3.333 (87,7)
Sim	755 (19,3)	865 (22,4)	466(12,3)
Quem costuma colocar a criança para dormir			
Mãe	3,032 (77,6)	2.567 (66,4)	1.757 (46,3)
Pai	317 (8,1)	333 (8,6)	248 (6,5)
Mãe e Pai	115 (2,9)	186 (4,8)	158 (4,2)
Outra Pessoa	263 (6,8)	245(6,3)	233 (6,1)
Ninguém	179 (4,6)	537(13,9)	1.403 (36,9)
Dorme Sozinho no quarto			
Não	3.671 (94,0)	3.622 (93,6)	3.299 (86,8)
Sim	235 (6,0)	246 (6,4)	499 (13,1)
Divide a Cama			
Não	2.113 (54,1)	2.000 (51,7)	2.076 (54,7)
Sim	1.793 (45,9)	1.868 (48,3)	1.722 (45,3)
Latência para o Sono			
≤30min	3.490 (89,5)	3.506 (90,9)	3.428 (90,7)
>30min	408 (10,5)	352 (9,1)	351 (9,3)
Desperta durante a noite			
Não	1.390 (35,6)	1.951 (50,4)	2.022 (53,2)
Sim	2.516 (64,4)	1.917 (49,6)	1.776 (46,8)

Número de Noites com Despertar			
0	1.390 (35,6)	1.953 (50,5)	2.025 (53,4)
1	227 (5,8)	333 (8,6)	346 (9,1)
≥2	2.286 (58,6)	1.579 (40,9)	1.422(37,5)
Número de Despertares por Noite			
0	1.390 (35,7)	1.951 (50,5)	2.022 (53,2)
1	1.157 (29,7)	1.199 (31,0)	1.369 (36,1)
≥2	1.350 (34,6)	717 (18,5)	407 (10,7)
Número de Horas de Sono Noturno			
<10h	159 (4,1)	136 (3,5)	156 (4,1)
≥10h	3.746 (95,9)	3.730 (96,5)	3.642 (95,9)
Número de sesta diurnas			
0	40 (1,0)	359 (9,3)	2.265 (53,5)
1	1.449 (37,1)	3.380 (87,4)	1.486 (35,1)
≥2	2.414 (61,9)	127 (3,3)	480 (11,4)
Tempo de sesta diurna			
<1h	1.001 (25,9)	388 (11,1)	169 (11,1)
≥1h	2.860 (74,1)	3.113 (88,9)	1.355 (88,9)
Qualidade do Sono da Criança (percepção Materna)			
Excelente	584 (14,9)	643 (16,6)	885 (23,3)
Muito Bom	538 (13,8)	807 (20,9)	694 (18,3)
Bom	1.930 (49,4)	1.818 (47,0)	1.749 (46,0)
Regular	695 (17,8)	516 (13,3)	412 (10,8)
Ruim	159 (4,1)	84 (2,2)	59 (1,6)
Pesadelos/Terror Noturno			
Não	-	3.343 (86,4)	3.270 (86,1)
Sim	-	522 (13,5)	527 (13,9)
Sono Agitado			
Não	-	2.500 (64,7)	2.473 (65,1)
Sim	-	1.366 (35,3)	1.326 (34,9)
Tempo Assistindo Televisão à Noite			
<1h	-	-	1.273 (35,4)
≥1h	-	-	2.320 (64,6)
Problemas de Internalização			
Não	-	-	3.470 (92,5)
Sim	-	-	280 (7,5)

7.3. Aleitamento Materno e Hábitos Alimentares dos Participantes

Aos 12 meses, questionou-se a respeito da duração de aleitamento materno exclusivo (posteriormente estratificado entre < 6 meses e ≥ 6 meses). Em todos os acompanhamentos foi avaliada a prática de amamentação até aquele momento. Aos 4 anos, foram avaliados hábitos nutricionais relativos ao consumo de refrigerantes e chocolate, além de número de refeições diárias. Os achados relativos aos hábitos nutricionais dos participantes encontram-se na Tabela 4.

A maior parte das crianças participantes desta coorte mamou exclusivamente em seio materno por menos de 6 meses (68,8%).

Aos 48 meses, 82,6% consumiam refrigerantes e 61,3% consumiam chocolate 1 vez ou mais por semana. Aproximadamente 70% tinham o hábito de consumir lanche durante a manhã; 90% o lanche da tarde, e cerca de 75% tinham o hábito de cear.

Tabela 4. Hábitos Alimentares dos Participantes			
Hábito Alimentar	N(%)		N(%)
	12m	24m	48m
Leite Materno			
Não	2.296 (58,8)	2.843 (73,5)	3.412 (89,8)
Sim	1.456 (37,3)	852 (22,1)	173 (4,6)
Nunca Mamou	155 (3,9)	169 (4,4)	212 (5,6)
Aleitamento Materno Exclusivo			
<6m	1.577 (68,8)	-	-
6-12m	715 (31,2)	-	-
Refrigerante			
<1 vez por semana	-	-	616 (17,4)
≥1 vez por semana	-	-	2.922 (82,6)
Chocolate			
<1 vez por semana	-	-	1.262 (38,7)
≥1 vez por semana	-	-	1.998 (61,3)
Refeições diárias			
Café da Manhã	-	-	3.697 (97,3)
Lanche da Manhã	-	-	2.636 (69,4)
Almoço	-	-	3.785 (99,6)
Lanche da Tarde	-	-	3.744 (98,6)
Janta	-	-	3.653 (96,2)
Ceia	-	-	2.844 (74,9)

7.4. Diagnóstico Nutricional dos Participantes

Aos 4 anos, a prevalência de obesidade e sobrepeso encontrada nesta amostra foi de 13,3% (n=503). Não houve diferença de prevalências entre os sexos sendo que, do total, 13,8% eram meninos e 12,6% eram meninas. Assim, o restante das análises não foi estratificado por sexo. A prevalência de obesidade em cada faixa etária do acompanhamento encontra-se na tabela 5.

Tabela 5. Diagnóstico nutricional dos participantes conforme IMC aos 12, 24 e 48 meses (OMS, 2006).

Diagnóstico	N(%)	N(%)	(N%)
	12 meses	24 meses	48 meses
Magreza	24 (0,6)	25 (0,7)	17 (0,4)
Eutrofia	3.521 (90,4)	3.502 (91,0)	3.272 (86,3)
Sobrepeso	301 (7,7)	269 (6,9)	302 (8,0)
Obesidade	49 (1,3)	52 (1,4)	201 (5,3)

7.5. Possíveis Fatores de Confusão aos 12, 24 e 48 meses

Para cada faixa etária estudada buscaram-se as variáveis que poderiam atuar como fatores de confusão. Aos 12 meses, as variáveis que obtiveram $P < 0,20$ tanto em relação à restrição de sono quanto em relação à obesidade aos 48 meses foram nível socioeconômico, cor da pele da mãe, escolaridade materna, tipo de parto, coleito, latência para o sono, número de despertares por noite, e problemas internalizantes aos 48 meses. Aos 24 meses, as variáveis que obtiveram valor $P < 0,20$ foram cor e escolaridade maternas, número de sesta diurnas, e sono agitado. Aos 48 meses, apresentaram valor de $P < 0,20$ as variáveis escolaridade materna, dormir sozinho no quarto, número de despertares noturnos, sesta diurnas e sintomas internalizantes. As tabelas 6, 7 e 8 demonstram, respectivamente, as prevalências de restrição de sono para cada faixa etária e obesidade aos 48 meses, com os respectivos valores de P .

Tabela 6. Prevalência de restrição de sono aos 12 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças

Variáveis	Prevalência de restrição de sono aos 12 meses (%)	Prevalência de sobrepeso e obesidade aos 48 meses (%)
Nível Socioeconômico	$P=0,003$	$P<0,001$
A	2,4	4,5
B	3,0	9,1
C	5,8	17,0
D	3,1	15,4
E	1,7	12,1
Idade Materna	$P=0,264$	$P=0,394$
<20 anos	4,1	11,0
20-29 anos	4,5	12,7
30-39 anos	3,2	12,9
≥40 anos	2,5	16,0
Cor da Mãe	$P=0,037$	$P=0,155$
Branca	3,5	13,2
Negra	5,6	10,8
Outra	4,4	10,8

Escolaridade Materna	<i>P=0,139</i>	<i>P<0,001</i>
0	2,9	2,9
1-4	2,9	9,1
5-7	5,4	9,2
8-10	3,7	15,6
≥11	3,8	17,3
Paridade	<i>P=0,682</i>	<i>P<0,001</i>
1	4,2	15,9
≥2	3,9	10,4
IMC início da Gestação	<i>P=0,285</i>	<i>P<0,001</i>
<18,5	7,5	5,0
18,5-24,9	3,5	10,4
25-29,9	4,5	15,9
≥30	4,7	27,9
Idade Gestacional	<i>P=0,449</i>	<i>P=0,006</i>
<37 semanas	3,4	8,8
≥37 semanas	4,1	13,1
Tipo de Parto	<i>P=0,127</i>	<i>P<0,001</i>
Normal	3,5	10,1
Cesariana	4,5	15,4
Sexo	<i>P=0,972</i>	<i>P=0,356</i>
Masculino	4,0	13,0
Feminino	4,0	12,0
Peso ao Nascer	<i>P=0,281</i>	<i>P<0,001</i>
≥4000g	6,4	19,8
2501-3999g	3,9	12,7
1500-2500g	3,9	6,5
≤1500g	0,0	10,7
Aleitamento Materno Exclusivo	<i>P=0,492</i>	<i>P=0,986</i>
<6m	4,1	13,0
6-12m	3,5	13,1
Leite Materno aos 12m	<i>P=0,570</i>	<i>P=0,563</i>
Não	3,9	13,0
Sim	4,0	11,9
Nunca Mamou	5,7	11,4
Chupa Bico Toda a Noite	<i>P=0,312</i>	<i>P=0,035</i>
Não	3,8	13,1
Sim	4,7	10,2
Quem costuma colocar a criança para dormir	<i>P=0,296</i>	<i>P=0,049</i>
Mãe	3,7	12,5
Pai	5,0	12,0
Mãe e Pai	7,4	21,3
Outra Pessoa	3,7	12,0
Ninguém	4,9	9,1
Dorme Sozinho no quarto	<i>P=0,089</i>	<i>P=0,351</i>
Não	4,1	12,4
Sim	1,8	14,6
Divide a Cama	<i>P=0,064</i>	<i>P=0,001</i>
Não	3,4	14,6
Sim	4,6	10,1

Latência para o Sono	<i>P</i> <0,001	<i>P</i> =0,126
≤30min	3,4	12,3
>30min	8,5	15,0
Desperta durante a noite	<i>P</i> =0,119	<i>P</i> =0,269
Não	4,7	11,7
Sim	3,6	13,0
Número de Noites com Despertar	<i>P</i> =0,072	<i>P</i> =0,236
0	4,7	11,7
1	1,4	15,8
≥2	3,8	12,7
Número de Despertares por Noite	<i>P</i> =0,083	<i>P</i> =0,113
0	4,7	11,7
1	2,9	14,3
≥2	4,2	11,9
Número de sesta diurnas	<i>P</i> =0,048	<i>P</i> =0,156
0	10,8	2,7
1	3,4	13,1
≥2	4,2	12,4
Tempo de sesta diurna	<i>P</i> =0,326	<i>P</i> =0,515
<1h	4,5	12,0
≥1h	3,7	12,8
Qualidade do Sono da Criança (percepção Materna)	<i>P</i> <0,001	<i>P</i> =0,844
Excelente	2,6	12,7
Muito Bom	3,0	14,1
Bom	3,6	12,3
Regular	5,2	12,1
Ruim	12,2	11,5
Problemas de Internalização aos 48 meses	<i>P</i> =0,001	<i>P</i> =0,032
Não	3,6	13,0
Sim	7,6	8,4

Tabela 7. Prevalência de restrição de sono aos 24 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças.

Variáveis	Prevalência de restrição de sono aos 24 meses (%)	Prevalência de sobrepeso e obesidade aos 48 meses (%)
Nível Socioeconômico	<i>P=0,689</i>	<i>P<0,001</i>
A	2,4	4,4
B	3,9	8,8
C	3,7	17,0
D	2,9	15,2
E	3,5	12,1
Idade Materna	<i>P=0,718</i>	<i>P=0,240</i>
<20 anos	4,1	10,5
20-29 anos	3,3	12,4
30-39 anos	3,6	13,4
≥40 anos	2,5	15,3
Cor da mãe	<i>P=0,069</i>	<i>P=0,128</i>
Branca	3,1	13,1
Negra	4,6	10,6
Outra	4,7	10,7
Escolaridade Materna (anos)	<i>P=0,048</i>	<i>P<0,001</i>
0	11,8	2,9
1-4	2,5	8,6
5-7	3,7	9,1
8-10	3,9	15,5
≥11	3,1	17,4
Paridade	<i>P=0,312</i>	<i>P<0,001</i>
1	3,9	15,6
≥2	3,2	10,3
IMC início da Gestação (kg/m²)	<i>P=0,230</i>	<i>P<0,001</i>
<18,5	6,4	5,1
18,5-24,9	3,4	10,4
25-29,9	3,7	16,1
≥30	1,5	27,2
Idade Gestacional	<i>P=0,173</i>	<i>P=0,003</i>
<37 semanas	4,5	8,5
≥37 semanas	3,3	13,1
Tipo de Parto	<i>P=0,282</i>	<i>P<0,001</i>
Normal	3,2	9,9
Cesariana	3,9	15,4
Sexo	<i>P=0,089</i>	<i>P=0,459</i>
Masculino	4,0	12,8
Feminino	3,0	12,0
Peso ao Nascer	<i>P=0,348</i>	<i>P<0,001</i>
≥4000g	1,7	19,9
2501-3999g	3,6	12,6
1500-2500g	2,9	6,4
≤1500g	7,1	10,7
Aleitamento Materno Exclusivo	<i>P=0,753</i>	<i>P=0,843</i>
<6m		
6-12m	3,7	12,9
	3,4	13,2

Leite Materno aos 24 meses	<i>P=0,717</i>	<i>P=0,082</i>
Não	3,4	13,1
Sim	3,7	10,7
Nunca Mamou	4,5	9,0
Chupa Bico Toda a Noite	<i>P=0,510</i>	<i>P=0,030</i>
Não	3,4	11,8
Sim	3,9	14,6
Quem costuma colocar a criança para dormir	<i>P=0,585</i>	<i>P=0,514</i>
Mãe	3,4	12,8
Pai	3,7	12,9
Mãe e Pai	4,0	14,3
Outra Pessoa	5,3	11,0
Ninguém	3,0	10,4
Dorme Sozinho no quarto	<i>P=0,412</i>	<i>P=0,448</i>
Não	3,6	12,3
Sim	2,5	14,0
Divide a Cama	<i>P=0,954</i>	<i>P=0,001</i>
Não	3,5	14,1
Sim	3,5	10,6
Latência para o Sono	<i>P<0,001</i>	<i>P=0,555</i>
≤30min	3,0	12,5
>30min	8,3	11,4
Desperta durante a noite	<i>P=0,421</i>	<i>P=0,676</i>
Não	3,3	12,2
Sim	3,7	12,6
Número de Noites com Despertar	<i>P=0,302</i>	<i>P=0,828</i>
0	3,3	12,2
1	2,5	12,0
≥2	4,0	12,8
Número de Despertares por Noite	<i>P=0,029</i>	<i>P=0,904</i>
0	3,3	12,2
1	2,9	12,7
≥2	5,2	12,5
Número de sestas diurnas	<i>P=0,073</i>	<i>P=0,169</i>
0	5,6	13,4
1	3,4	12,5
≥2	2,6	6,9
Tempo de sesta diurna	<i>P=0,502</i>	<i>P=0,193</i>
<1h	2,7	10,2
≥1h	3,4	12,6
Qualidade do Sono da Criança (percepção Materna)	<i>P=0,317</i>	<i>P=0,688</i>
Excelente		
Muito Bom	3,1	11,4
Bom	2,9	13,3
Regular	3,5	12,5
Ruim	4,5	11,6
	6,5	15,6
Pesadelos/Terror Noturno	<i>P=0,816</i>	<i>P=0,689</i>

Não	3,5	12,5
Sim	3,7	11,8
Sono Agitado	<i>P=0,147</i>	<i>P<0,001</i>
Não	3,2	11,0
Sim	4,1	15,0
Problemas de Internalização aos 48 meses	<i>P=0,224</i>	<i>P=0,016</i>
Não	3,4	12,9
Sim	4,9	7,8

Tabela 8. Prevalência de restrição de sono aos 48 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças.

Variáveis	Prevalência de restrição de sono aos 48 meses (%)	Prevalência de sobrepeso e obesidade aos 48 meses (%)
Nível Socioeconômico (ANEP)	<i>P=0,819</i>	<i>P<0,001</i>
A	4,0	4,3
B	4,1	9,0
C	3,2	17,0
D	3,7	15,4
E	5,1	11,9
Idade Materna	<i>P=0,323</i>	<i>P=0,269</i>
<20 anos	5,2	10,6
20-29 anos	3,6	12,5
30-39 anos	4,0	13,2
≥40 anos	4,1	15,6
Cor da mãe	<i>P=0,623</i>	<i>P=0,115</i>
Branca	3,9	13,1
Negra	4,7	10,5
Outra	3,9	10,9
Escolaridade Materna (anos)	<i>P=0,030</i>	<i>P<0,001</i>
0	0,0	2,9
1-4	4,5	9,0
5-7	5,4	9,0
8-10	2,8	15,5
≥11	3,9	17,3
Paridade	<i>P=0,921</i>	<i>P<0,001</i>
1	4,1	15,7
≥2	4,0	10,3
IMC início da Gestação (kg/m²)	<i>P=0,959</i>	<i>P<0,001</i>
<18,5	4,9	4,9
18,5-24,9	4,0	10,3
25-29,9	4,2	16,1
≥30	4,6	27,8
Idade Gestacional	<i>P=0,323</i>	<i>P=0,005</i>
<37 semanas	4,8	8,7
≥37 semanas	3,9	13,0

Tipo de Parto	<i>P=0,866</i>	<i>P<0,001</i>
Normal	4,0	10,0
Cesariana	4,1	15,3
Sexo	<i>P=0,205</i>	<i>P=0,421</i>
Masculino	4,4	12,8
Feminino	3,6	12,0
Peso ao Nascer	<i>P=0,820</i>	<i>P<0,001</i>
≥4000g	3,9	20,0
2501-3999g	3,9	12,6
1500-2500g	5,0	6,3
≤1500g	3,6	10,7
Aleitamento Materno Exclusivo	<i>P=0,393</i>	<i>P=0,948</i>
<6m		
6-12m	3,9	13,0
	4,7	13,0
Leite Materno aos 48m	<i>P=0,419</i>	<i>P=0,777</i>
Não	3,9	12,5
Sim	4,1	13,4
Nunca Mamou	5,8	11,1
Chupa Bico Toda a Noite	<i>P=0,895</i>	<i>P=0,226</i>
Não	4,0	12,7
Sim	4,1	10,7
Quem costuma colocar a criança para dormir	<i>P=0,886</i>	<i>P=0,130</i>
Mãe	3,9	13,8
Pai	5,3	11,1
Mãe e Pai	3,9	10,9
Outra Pessoa	3,9	13,9
Ninguém	4,0	10,9
Dorme Sozinho no quarto	<i>P=0,031</i>	<i>P=0,001</i>
Não	4,3	11,7
Sim	2,2	16,9
Divide a Cama	<i>P=0,572</i>	<i>P=0,016</i>
Não	3,9	13,6
Sim	4,2	11,0
Latência para o Sono	<i>P<0,001</i>	<i>P=0,686</i>
≤30min	3,5	12,4
>30min	8,3	13,1
Desperta durante a noite	<i>P=0,915</i>	<i>P=0,172</i>
Não	3,9	11,5
Sim	4,2	13,5
Número de Noites com Despertar	<i>P=0,393</i>	<i>P=0,148</i>
0	3,9	12,5
1	2,9	12,1
≥2	4,5	14,7
Número de Despertares por Noite	<i>P=0,104</i>	<i>P=0,061</i>
0	3,9	11,5
1	3,6	11,1
≥2	6,0	14,1

Número de sestas diurnas	<i>P=0,186</i>	<i>P=0,159</i>
0	4,4	13,3
1	3,3	11,2
≥2	6,4	10,6
Tempo de sesta diurna	<i>P=0,534</i>	<i>P=0,728</i>
<1h	4,2	12,1
≥1h	3,3	11,1
Qualidade do Sono da Criança (percepção Materna)	<i>P<0.001</i>	<i>P=0,998</i>
Excelente	4,1	12,3
Muito Bom	3,1	12,4
Bom	3,4	12,4
Regular	7,9	12,8
Ruim	6,8	13,6
Pesadelos/Terror Noturno	<i>P=0,053</i>	<i>P=0,231</i>
Não	3,8	12,2
Sim	5,6	14,0
Sono Agitado	<i>P=0,142</i>	<i>P=0,031</i>
Não	3,7	11,6
Sim	4,7	14,0
Tempo Assistindo televisão à noite	<i>P=0,165</i>	<i>P=0,544</i>
<1h	3,4	12,1
≥1h	4,4	12,9
Problemas de Internalização aos 48m	<i>P=0,001</i>	<i>P=0,019</i>
Não	3,7	12,9
Sim	8,0	8,0

7.6. Restrição de Sono em Algum Momento durante o Acompanhamento, e Prevalência de Restrição de Sono em Algum Momento e Sobrepeso/Obesidade aos 48 meses

Para se avaliar a continuidade da exposição, buscou-se o número de crianças que dormiram menos de 10 horas por noite em todos os acompanhamentos, tendo-se encontrado somente 9 crianças, em toda a amostra, com essa característica (0,25%). Em função disso, foi calculada a informação acerca de restrição de sono em algum momento entre 12 e 48 meses, entre as crianças participantes, tendo sido encontrado um total de 367 crianças (10,1%).

Assim, realizou-se a análise da prevalência de restrição de sono em algum momento entre 12 e 48 meses e obesidade aos 48 meses, utilizando-se as mesmas características maternas e das crianças e relação às análises anteriores, conforme consta na Tabela 9. As variáveis de sono utilizadas foram aquelas do início do acompanhamento, ou seja, 12 meses,

exceto para as variáveis que não foram obtidas naquela avaliação (pesadelos/terror noturno, sono agitado e sintomas de internalização); para estas foram utilizados os resultados do acompanhamento de 48 meses.

Relacionaram-se ($P < 0,20$) com prevalência de restrição de sono em algum momento: mãe com cor da pele Negra e com menor escolaridade. Entre as características da criança, relacionaram-se o sexo masculino, chupar bico toda a noite aos 12 meses, ser colocado na cama por ambos os pais aos 12 meses, levar mais de 30 minutos para iniciar o sono aos 12 meses, não sestar aos 12 meses, apresentar uma pior qualidade de sono aos 12 meses e, aos 48 meses, apresentar sono agitado, assistir televisão à noite por 1 hora ou mais, e apresentar problemas de internalização.

Dentre as características maternas e demográficas, relacionaram-se a sobrepeso/obesidade aos 48 meses: maior nível socioeconômico, mãe de cor de pele Branca e com maior escolaridade, primigesta e com maior IMC no início da gestação. Nascimento com ao menos 37 semanas, e peso ao nascer de 4Kg ou mais também se relacionaram com sobrepeso/obesidade aos 48 meses. Entre as características do sono aos 12 meses, relacionaram-se não chupar bico durante toda a noite, ser colocado na cama pela mãe, não dividir a cama, despertar durante a noite e sestar. Aos 48 meses, relacionaram-se a presença de sono agitado, e problemas de internalização.

Relacionaram-se tanto com restrição de sono em algum momento entre 12 e 48 meses e sobrepeso/obesidade aos 48 meses as variáveis “cor da pele da mãe”, “escolaridade materna”, “chupa bico a noite inteira”, “quem costuma colocar a criança para dormir”, “número de sestas diurnas”, “sono agitado aos 48 meses” e “problemas de internalização aos 48 meses”. Filhos de mães de cor preta tiveram maior chance de apresentar privação de sono, e os de mães com a cor da pele branca, de apresentar sobrepeso/obesidade. Filhos de mães com menos escolaridade apresentaram maior chance de ter privação de sono, e os de mães com maior escolaridade, de sobrepeso ou obesidade. Chupar bico toda a noite associou-se positivamente com restrição de sono, e negativamente com obesidade. Ser colocado para dormir por ambos os pais associou-se tanto a restrição de sono quanto com obesidade. Não ter o hábito de sestar durante o dia associou-se com restrição noturna de sono, e um maior número de sestas habituais (2 ou mais) associou-se com maior chance de sobrepeso/obesidade. A presença de sono agitado associou-se tanto com restrição de sono

quanto com aumento de peso. Sintomas internalizantes associaram-se positivamente com problemas do sono, e negativamente com sobrepeso/obesidade.

Tabela 9. Prevalência de restrição de sono entre 12 e 48 meses e de sobrepeso e obesidade aos 48 meses conforme características maternas e das crianças.		
Variáveis	Prevalência de restrição de sono entre 12 e 48 meses (%)	Prevalência de sobrepeso e obesidade aos 48 meses (%)
Nível Socioeconômico (ANEP)	<i>P=0,645</i>	<i>P<0,001</i>
A	8,7	4,5
B	9,7	8,8
C	10,4	17,0
D	8,0	15,1
E	8,6	12,1
Idade Materna	<i>P=0,716</i>	<i>P=0,364</i>
<20 anos	10,9	10,8
20-29 anos	10,1	12,5
30-39 anos	9,2	13,1
≥40 anos	9,5	15,5
Cor da Mãe	<i>P=0,031</i>	<i>P=0,160</i>
Branca	9,3	13,1
Preta	12,6	10,8
Outra	9,7	10,5
Escolaridade Materna (anos)	<i>P=0,037</i>	<i>P<0,001</i>
0	15,2	3,0
1-4	8,4	8,6
5-7	12,5	9,0
8-10	9,1	15,7
≥11	9,3	17,3
Paridade	<i>P=0,979</i>	<i>P<0,001</i>
1	10,0	15,8
≥2	10,0	10,3
IMC Início Gestação (kg/m²)	<i>P=0,934</i>	<i>P<0,001</i>
<18,5	11,7	5,2
18,5-24,9	9,8	10,4
25-29,9	10,1	15,9
≥30	10,7	27,3
Idade Gestacional	<i>P=0,680</i>	<i>P=0,004</i>
<37 semanas	10,5	8,5
≥37 semanas	9,9	13,1
Tipo de Parto	<i>P=0,655</i>	<i>P<0,001</i>
Normal	9,8	10,0
Cesariana	10,2	15,4
Sexo	<i>P=0,067</i>	<i>P=0,351</i>
Masculino	10,9	12,9
Feminino	9,0	11,9
Peso ao Nascer	<i>P=0,986</i>	<i>P=0,001</i>
≥4000g	10,7	19,5
2501-3999g	9,9	12,6
1500-2500g	10,2	6,6
≤1500g	10,7	10,7

Aleitamento Materno	<i>P=0,719</i>	<i>P=0,853</i>
Exclusivo		
<6meses	10,1	12,9
6-12meses	10,6	13,2
Leite Materno aos 12 meses	<i>P=0,400</i>	<i>P=0,298</i>
Não	10,4	13,7
Sim	9,5	12,5
Chupa bico toda a noite aos 12meses	<i>P=0,007</i>	<i>P=0,012</i>
Não	9,4	13,9
Sim	12,8	10,4
Quem costuma colocar a criança para dormir aos 12 meses	<i>P=0,031</i>	<i>P=0,049</i>
Mãe	9,3	13,4
Pai	12,8	12,8
Mãe e Pai	17,0	21,7
Outro	11,3	11,8
Ninguém	11,6	9,2
Dorme sozinho no quarto aos 12 meses	<i>P=0,150</i>	<i>P=0,342</i>
Não	10,3	13,2
Sim	7,2	15,4
Divide a cama aos 12 meses	<i>P=0,220</i>	<i>P<0,001</i>
Não	9,5	15,5
Sim	10,7	10,7
Latência para o sono aos 12 meses	<i>P=0,003</i>	<i>P=0,201</i>
≤30min	9,5	13,1
>30min	14,4	15,4
Acorda durante a noite aos 12 meses	<i>P=0,446</i>	<i>P=0,247</i>
Não	10,6	12,4
Sim	9,8	13,8
Número de noites com despertar aos 12 meses	<i>P=0,231</i>	<i>P=0,264</i>
0	10,6	12,4
1	6,7	16,4
≥2	10,1	13,5
Número de despertares por noite aos 12 meses	<i>P=0,511</i>	<i>P=0,079</i>
0	10,6	12,4
1	9,2	15,3
≥2	10,3	12,6
Número de sestas diurnas aos 12 meses	<i>P=0,042</i>	<i>P=0,156</i>
0	21,6	2,7
1	9,4	13,6
≥2	10,3	13,3

Duração de sesta diurnas aos 12 meses	<i>P=0,016</i>	<i>P=0,251</i>
<1h	12,1	12,3
≥1h	9,3	13,8
Qualidade do sono aos 12 meses (percepção materna)	<i>P=0,001</i>	<i>P=0,731</i>
Excelente	8,8	13,0
Muito Bom	8,0	15,3
Bom	9,7	13,1
Regular	11,5	12,7
Ruim	19,3	12,7
Pesadelos/Terros Noturnos aos 48 meses	<i>P=0,920</i>	<i>P=0,219</i>
Não	10,0	12,2
Sim	10,1	14,1
Sono Agitado aos 48 meses	<i>P=0,026</i>	<i>P=0,025</i>
Não	9,2	11,5
Sim	11,5	14,1
Tempo assistindo televisão à noite aos 48 meses	<i>P=0,043</i>	<i>P=0,919</i>
<1h	8,7	12,5
≥1h	10,8	12,6
Problemas de Internalização aos 48 meses	<i>P<0,001</i>	<i>P=0,029</i>
Não	9,4	12,9
Sim	16,8	8,2

7.7. Análise Multivariada Estratificada por Acompanhamento

Para as análises multivariadas, utilizaram-se as variáveis com P significativo nas análises de prevalências.

Aos 12 meses, a análise bruta da associação entre restrição de sono nessa faixa etária e sobrepeso ou obesidade aos 48 meses encontrou uma razão de prevalências de 1,147 (IC 95% 0,780; 1,687. $P=0,485$). A análise ajustada encontrou uma razão de prevalências de 1,194 (CI 95% 0,804;1,772. $P=0,380$).

Aos 24 meses, encontrou-se que crianças expostas a restrição de sono nessa faixa etária apresentavam uma chance mais de 65% maior de sobrepeso ou obesidade aos 48 meses em relação às crianças não restritas em sono. A razão de prevalências para essa faixa etária foi de 1,662 (CI 95% 1,18;2,332. $P=0,003$). Após ajuste para possíveis confundidores, a razão de prevalências aumentou para 1,731 (CI95% 1,246;2,406. $P=0,001$), indicando que as variáveis utilizadas de fato não atuaram como variáveis de confusão.

Aos 48 meses, a análise bruta encontrou uma razão de prevalências de 1,228 (CI 95% 0,894;1,776. P=0,275), e a ajustada, um risco de cerca de 30% maior de sobrepeso/obesidade entre as crianças que dormiram menos de 10 horas (RP 1,333; CI 95% 0,923;1,927. P=0,125). A Tabela 10 mostra as análises supracitadas.

Tabela 10. Análises bruta e ajustada da associação entre restrição de sono para cada faixa etária aos 12, 24 e 48 meses, e sobrepeso/obesidade aos 48 meses.

Modelos	PR (IC 95%)	P
Restrição de sono aos 12 meses		
Modelo 1 = Bruto	1,147 (0,780; 1,687)	0,485
Modelo 2 = Modelo + idade materna, cor da pele da mãe, escolaridade materna e problemas de internalização aos 48 meses	1,194 (0,804; 1,772)	0,380
Restrição de sono aos 24 meses		
Modelo 1 = Bruto	1,662 (1,18; 2,332)	0,003
Modelo 2 = Modelo + cor da pele da mãe, escolaridade materna e idade gestacional	1,731 (1,246; 2,406)	0,001
Restrição de sono aos 48 meses		
Modelo 1 = Bruto	1,228 (0,894; 1,776)	0,275
Modelo 2 = Modelo + escolaridade materna, não dormir em quarto sozinho à noite e problemas de internalização aos 48 meses	1,333 (0,923; 1,927)	0,125

7.8. Análise Multivariada da Restrição de Sono em Algum Momento entre os 12 e 48 meses e Sobrepeso/Obesidade aos 48 meses

Crianças que tiveram restrição de sono em algum momento durante o período do acompanhamento apresentaram, na análise bruta, aproximadamente 27% mais chance de serem sobrepeso/obesos aos 48 meses (RP 1,267. CI 95% 0,989;1,624. P=0,061). Ajustando-se para fatores maternos, a associação se manteve ao redor de 33% (RP 1,329. IC95% 1,039;1,703. P=0,024). Somando-se fatores relacionados ao sono no início do acompanhamento (12 meses), não houve alteração nos achados (RP=1,325. IC95% 1,030;1,704. P=0,028); assim como após a inclusão da presença de sintomas de internalização (RP=1,327. CI95% 1,029;1,709. P=0,029). Assim, as variáveis consideradas como potenciais

fatores de confusão não atuaram, nesta amostra, como tal, tendo em vista não terem modificado a magnitude do efeito. Os resultados dessa análise encontram-se na Tabela 11.

Tabela 11. Análise bruta e ajustada da associação entre restrição de sono em algum momento entre os 12 e 48 meses e sobrepeso e obesidade aos 48 meses, Coorte de Nascimentos de Pelotas de 2004.

Modelos	PR (IC 95%)	P
<i>Restrição de sono entre 12 e 48 meses</i>		
Modelo 1 = Bruto	1,267 (0,989; 1,624)	0,061
Modelo 2 = Modelo 1 + cor da pele da mãe e escolaridade da mãe	1,329 (1,039; 1,703)	0,024
Modelo 3 = Modelo 2 + latência para o sono aos 12 meses, número de despertares durante a noite aos 12 meses, tempo de sesta diurnas aos 12 meses e qualidade de sono aos 12 meses segundo a mãe	1,325 (1,030; 1,704)	0,028
Modelo 4 = Modelo 3 + problemas de internalização aos 48 meses	1,327 (1,029; 1,709)	0,029

8. DISCUSSÃO

Entre os principais achados deste estudo destaca-se a associação entre restrição de sono em algum período entre 12 e 48 meses de idade e a prevalência de sobrepeso/obesidade aos 4 anos. Crianças com restrição de sono, quando comparadas às sem restrição, apresentaram chance 30% maior de apresentar sobrepeso ou obesidade aos 48 meses. Após ajuste para possíveis confundidores, a associação persistiu. Nas análises estratificadas por faixa etária, somente aos 24 meses encontrou-se associação significativa entre restrição de sono e sobrepeso/obesidade aos 48 meses. Aos 24 meses, crianças com restrição de sono apresentavam aproximadamente 70% mais chance de obesidade aos 48 meses. Este achado num acompanhamento isolado possivelmente se deva ao número pequeno de crianças no grupo exposição (com restrição de sono) em cada acompanhamento isoladamente.

Existem estudos na literatura revisada cujos resultados se contrapõem aos encontrados neste trabalho. Um estudo em Portugal encontrou uma correlação inversa não estatisticamente significativa entre horas de sono e obesidade (52). Nesse estudo, as informações eram provenientes de dados de prontuário, sem mencionar como foi feita a abordagem das informações referentes às horas de sono. Além disso, o parâmetro de padrão de peso utilizado naquele estudo foi diferente do utilizado em nossa avaliação.

O estudo de Hassan e colaboradores também encontrou uma associação inversa entre horas de sono e sobrepeso/obesidade entre adolescentes (56). Nesse estudo, foi avaliado o número de noites com quantidade suficiente de sono, a partir de julgamento dos pais. Esses critérios dificultam as comparações com os atuais achados, pois podem ter sido influenciados por fatores externos à criança como, por exemplo, a qualidade de sono dos pais. Após ajuste para possíveis variáveis de confusão, a associação se perdeu.

Semelhantemente aos achados da coorte de 2004, um estudo transversal conduzido na China com crianças entre 3 e 4 anos que dormiam menos de 9 horas por noite apresentavam maior probabilidade de obesidade em relação aos seus pares que dormiam ao menos 11 horas por noite (62). Em outro estudo, que incluiu crianças entre 5 e 6 anos de idade, os autores encontraram que as taxas de obesidade reduziram-se significativamente quando a duração do sono aumentou de menos de 10 horas para 11 horas ou mais (63). Ainda de acordo com os achados do presente estudo, uma coorte conduzida nos Estados Unidos encontrou um aumento de 2 vezes na probabilidade de sobrepeso entre crianças de 3 anos que dormiam menos de 12 horas por dia (64).

Entre as vantagens do estudo destaca-se o fato de ser de base populacional, com grande número de participantes e baixas taxas de perdas no decorrer dos acompanhamentos. As crianças foram avaliadas antes do surgimento do desfecho evitando-se, assim, o viés de memória, no qual mães de crianças com sobrepeso ou obesidade recordar-se-iam mais frequentemente de noites de sono de pior qualidade. Apesar de não terem sido utilizados métodos objetivos de avaliação da duração do sono, como polissonografia ou actigrafia, foi levado em conta o horário em que a criança foi para cama e o tempo decorrido até adormecer para o cálculo de tempo total de sono. Essa estratégia diminui a chance do tempo total de sono ser superestimado. Somado a isso, existem evidências de que o relato materno de tempo total de sono é consistente com os achados de actigrafia entre crianças em idade pré-escolar (65).

Entre as limitações do estudo, as informações acerca das características do sono das crianças foram obtidas a partir de relato da mãe/cuidador. No entanto, as questões referiam-se aos hábitos mais prevalentes nas duas semanas anteriores à entrevista, minimizando as chances das respostas serem influenciadas por patologias agudas alterando o sono, ou por horas compensatórias em finais de semana ou feriados.

A prevalência de sobrepeso/obesidade nesta amostra encontra-se acima tanto da média nacional quanto da média da população do Sul do Brasil, onde a prevalência é a mais alta dentro do país. Esta é uma tendência que vem sendo observada através dos dados dos acompanhamentos de coortes na cidade de Pelotas há mais de duas décadas: na coorte de 1982, a prevalência de sobrepeso entre as crianças aos 12 meses de idade era de 6,5% e, em 1993, de 9,4%, tendo sido utilizados padrões de definição semelhantes (66). Em publicações internacionais, a prevalência de sobrepeso/obesidade em menores de 5 anos assemelha-se a encontrada na Coorte de 2004: 13,9% nos Estados Unidos entre 2003 e 2004; e 12,1% nesse mesmo país entre 1999 e 2010 (67, 68).

Entre os demais achados, a prevalência de coleito foi persistentemente alta na população deste estudo (entre 45.3 e 48.3%). Na literatura disponível, as taxas de coleito oscilam de maneira significativa: somente nos Estados Unidos, por exemplo, encontram-se prevalências que variam desde 25% até 88% nos primeiros anos de vida (69, 70). Essa importante variabilidade nos achados sugere que vários fatores, dentre eles culturais e socioeconômicos, devem estar envolvidos na prática do coleito.

Em relação ao número de sestas diurnas, aos 12 meses mais de 60% das crianças sesteavam ao menos duas vezes ao dia; aos 2 anos, quase 90% sesteava 1 vez ao dia e, aos 4 anos, a maior parte das crianças (53,5%) já não tinha o hábito de sestear. Essas características representam o que se considera fisiológico para a faixa etária estudada (12). A latência

relatada para o sono entre as crianças da coorte também está de acordo com o considerado fisiológico. Em todos os acompanhamentos, a latência para iniciar o sono foi de 30 minutos ou menos entre cerca de 90% dos participantes.

9. CONCLUSÕES

Dentre as características do sono da população nascida na cidade de Pelotas em 2004, destaca-se a latência média para o sono de menos de 30 minutos em 90%, adequada duração do sono noturno em mais de 95%, assim como a maior parte das mães julgou como boa a qualidade de sono do seu filho. Presença de noites com despertares e números de despertares por noite reduziram-se gradativamente com o aumento da idade, assim como o número de sesta diurnas. Do total, 90% das crianças dividiam o quarto e ao redor de 45% praticavam coleito.

Em relação à obesidade aos 4 anos, associaram-se em todos os acompanhamentos as variáveis maternas cor da pele (branca), maior escolaridade e maior IMC no início da gestação. Em relação às características da criança, associaram-se maior peso ao nascer e não praticar coleito.

A presença de restrição de sono em algum momento durante o acompanhamento relacionou-se diretamente e com significância estatística a uma maior chance de sobrepeso ou obesidade ao final do acompanhamento. A importância destes resultados encontra-se na possibilidade da exposição precoce à restrição de sono influenciar o perfil de peso e o ganho de peso desde uma idade precoce. Sabe-se que crianças com sobrepeso e obesidade apresentam maiores chances de se tornarem adultos com excesso de peso (4). Esta alteração precoce no perfil de peso implica em muitos anos de exposição às possíveis complicações e comorbidades associadas ao sobrepeso e obesidade, particularmente as doenças não-transmissíveis.

A partir dos achados deste estudo, a importância de métodos de promoção e higiene do sono como adjuvantes na prevenção e tratamento da obesidade fica reforçada. Profissionais da saúde que lidam com a faixa etária pediátrica devem ter em mente esses achados, assim como métodos de higiene do sono, a fim de complementar a atenção ao seu paciente em risco para sobrepeso ou obesidade.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

10.1 Minha Contribuição para a Coorte de Nascimentos de 2004

No período de 2004 a 2007, fui bolsista de iniciação científica pelo CNPq pelo estudo da Coorte de Nascimentos de 2004. Durante esse período, realizei o controle de qualidade do acompanhamento de 3 meses, além de revisões da literatura para os pesquisadores principais e alguns levantamentos de dados da Coorte.

No 33º Congresso Brasileiro de Pediatria fui selecionada para apresentação oral de trabalho realizado com os dados dos acompanhamentos da coorte.

Em Congressos e Jornadas regionais durante o período, apresentei trabalhos em forma de pôsteres, a maioria deles sobre levantamento de prevalências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, Currie A, Peile E, Stranges S, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep*. 2008;31(5):619-26.
2. Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(2):265-74.
3. Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(5):1499S-505S.
4. Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(3):653-8.
5. de Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(5):1257-64.
6. Saude Md. Prevalência de excesso de peso para idade segundo IMC em crianças menores de 5 anos 2006 [cited 2014 May]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2011/g08.htm>.
7. Chaput JP, Brunet M, Tremblay A. Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: results from the 'Québec en Forme' Project. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(7):1080-5.
8. Horne J. Too weighty a link between short sleep and obesity? *Sleep*. 2008;31(5):595-6.
9. Horne J. Obesity and short sleep: unlikely bedfellows? *Obes Rev*. 2011;12(5):e84-94.
10. Waterhouse J, Fukuda Y, Morita T. Daily rhythms of the sleep-wake cycle. *J Physiol Anthropol*. 2012;31:5.
11. McLaughlin Crabtree V, Williams NA. Normal sleep in children and adolescents. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2009;18(4):799-811.
12. Nunes ML. Distúrbios do sono. *J Pediatr [Internet]*. 2002; (78):[S63-S72 pp.].
13. Graven S. Sleep and brain development. *Clin Perinatol*. 2006;33(3):693-706, vii.
14. Galland BC, Taylor BJ, Elder DE, Herbison P. Normal sleep patterns in infants and children: a systematic review of observational studies. *Sleep Med Rev*. 2012;16(3):213-22.
15. Byars KC, Yolton K, Rausch J, Lanphear B, Beebe DW. Prevalence, patterns, and persistence of sleep problems in the first 3 years of life. *Pediatrics*. 2012;129(2):e276-84.
16. Nunes ML, Bruni O. The genetics of sleep disorders in childhood and adolescence. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84(4 Suppl):S27-32.
17. Nunes ML, Cavalcante V. Avaliação clínica e manejo da insônia em pacientes pediátricos. *J Pediatr [Internet]*. 2005; (81):[277-86 pp.].
18. Santos IS, Mota DM, Matijasevich A. Epidemiology of co-sleeping and nighttime waking at 12 months in a birth cohort. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84(2):114-22.
19. Meltzer LJ, Johnson C, Crosette J, Ramos M, Mindell JA. Prevalence of diagnosed sleep disorders in pediatric primary care practices. *Pediatrics*. 2010;125(6):e1410-8.
20. Fricke-Oerkermann L, Plück J, Schredl M, Heinz K, Mitschke A, Wiater A, et al. Prevalence and course of sleep problems in childhood. *Sleep*. 2007;30(10):1371-7.
21. Nunes ML, Pinho APS, Aerts D, Sant'Anna A, Martins MP, Costa JC. **Síndrome da morte súbita do lactente: aspectos clínicos de uma doença subdiagnosticada**. *J Pediatr [Internet]*. 2001; (77):[29-34 pp.].
22. Lipton J, Becker RE, Kothare SV. Insomnia of childhood. *Curr Opin Pediatr*. 2008;20(6):641-9.
23. Nunes ML, Cavalcante V. [Clinical evaluation and treatment of insomnia in childhood]. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81(4):277-86.
24. Amaral MO, de Figueiredo Pereira CM, Silva Martins DI, de Serpa CoR, Sakellarides CT. Prevalence and risk factors for insomnia among Portuguese adolescents. *Eur J Pediatr*. 2013;172(10):1305-11.
25. Nevés T. Nocturnal enuresis-theoretic background and practical guidelines. *Pediatr Nephrol*. 2011;26(8):1207-14.

26. Vande Walle J, Rittig S, Bauer S, Eggert P, Marschall-Kehrel D, Tekgul S, et al. Practical consensus guidelines for the management of enuresis. *Eur J Pediatr*. 2012;171(6):971-83.
27. Matwiyoff G, Lee-Chiong T. Parasomnias: an overview. *Indian J Med Res*. 2010;131:333-7.
28. Han F. Sleepiness that cannot be overcome: narcolepsy and cataplexy. *Respirology*. 2012;17(8):1157-65.
29. Roth T, Dauvilliers Y, Mignot E, Montplaisir J, Paul J, Swick T, et al. Disrupted nighttime sleep in narcolepsy. *J Clin Sleep Med*. 2013;9(9):955-65.
30. Alóe F, Alves RC, Araújo JF, Azevedo A, Bacelar A, Bezerra M, et al. [Brazilian guidelines for the treatment of narcolepsy]. *Rev Bras Psiquiatr*. 2010;32(3):305-14.
31. Fagundes SC, Moreira GA. [Obstructive sleep apnea in children]. *J Bras Pneumol*. 2010;36 Suppl 2:57-61.
32. Petry C, Pereira MU, Pitrez PM, Jones MH, Stein RT. The prevalence of symptoms of sleep-disordered breathing in Brazilian schoolchildren. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84(2):123-9.
33. Group WMGRS. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl*. 2006;450:76-85.
34. de Onis M, Garza C, Victora CG, Bhan MK, Norum KR. *The WHO multicenter Growth Reference Study (MGRS): Rationale, planning, and implementation Food and Nutrition Bulletin*. Food and Nutrition Bulletin [Internet]. 2004; (25):[S3-S84 pp.].
35. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 2005;330(7504):1357.
36. Weng SF, Redsell SA, Swift JA, Yang M, Glazebrook CP. Systematic review and meta-analyses of risk factors for childhood overweight identifiable during infancy. *Arch Dis Child*. 2012;97(12):1019-26.
37. Svensson V, Jacobsson JA, Fredriksson R, Danielsson P, Sobko T, Schiöth HB, et al. Associations between severity of obesity in childhood and adolescence, obesity onset and parental BMI: a longitudinal cohort study. *Int J Obes (Lond)*. 2011;35(1):46-52.
38. Menezes RC, Lira PI, Oliveira JS, Leal VS, Santana SC, Andrade SL, et al. Prevalence and determinants of overweight in preschool children. *J Pediatr (Rio J)*. 2011;87(3):231-7.
39. Schuch I, Castro TG, Vasconcelos FeA, Dutra CL, Goldani MZ. Excess weight in preschoolers: prevalence and associated factors. *J Pediatr (Rio J)*. 2013;89(2):179-88.
40. Pereira DS, Tufik S, Pedrazzoli M. [Timekeeping molecules: implications for circadian phenotypes]. *Rev Bras Psiquiatr*. 2009;31(1):63-71.
41. Lucassen EA, Rother KI, Cizza G. Interacting epidemics? Sleep curtailment, insulin resistance, and obesity. *Ann N Y Acad Sci*. 2012;1264:110-34.
42. Gómez-González B, Domínguez-Salazar E, Hurtado-Alvarado G, Esqueda-Leon E, Santana-Miranda R, Rojas-Zamorano JA, et al. Role of sleep in the regulation of the immune system and the pituitary hormones. *Ann N Y Acad Sci*. 2012;1261:97-106.
43. Kotronoulas G, Stamatakis A, Stylianopoulou F. Hormones, hormonal agents, and neuropeptides involved in the neuroendocrine regulation of sleep in humans. *Hormones (Athens)*. 2009;8(4):232-48.
44. Padilha HG, Crispim CA, Zimberg IZ, De-Souza DA, Waterhouse J, Tufik S, et al. A link between sleep loss, glucose metabolism and adipokines. *Braz J Med Biol Res*. 2011;44(10):992-9.
45. Diéguez C, Vazquez MJ, Romero A, López M, Nogueiras R. Hypothalamic control of lipid metabolism: focus on leptin, ghrelin and melanocortins. *Neuroendocrinology*. 2011;94(1):1-11.
46. Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet*. 1999;354(9188):1435-9.
47. Benedict C, Hallschmid M, Lassen A, Mahnke C, Schultes B, Schiöth HB, et al. Acute sleep deprivation reduces energy expenditure in healthy men. *Am J Clin Nutr*. 2011;93(6):1229-36.
48. Spruyt K, Molfese DL, Gozal D. Sleep duration, sleep regularity, body weight, and metabolic homeostasis in school-aged children. *Pediatrics*. 2011;127(2):e345-52.
49. Agras WS, Hammer LD, McNicholas F, Kraemer HC. Risk factors for childhood overweight: a prospective study from birth to 9.5 years. *J Pediatr*. 2004;145(1):20-5.

50. Lumeng JC, Somashekar D, Appugliese D, Kaciroti N, Corwyn RF, Bradley RH. Shorter sleep duration is associated with increased risk for being overweight at ages 9 to 12 years. *Pediatrics*. 2007;120(5):1020-9.
51. Landhuis CE, Poulton R, Welch D, Hancox RJ. Childhood sleep time and long-term risk for obesity: a 32-year prospective birth cohort study. *Pediatrics*. 2008;122(5):955-60.
52. Branco S, Jorge MS, Chaves H. Obesidade infantil: a realidade de um centro de saúde. *Acta Med Port [Internet]*. 2011; (24):[(S2):509-16 pp.].
53. Guo X, Zheng L, Li Y, Yu S, Sun G, Yang H, et al. Differences in lifestyle behaviors, dietary habits, and familial factors among normal-weight, overweight, and obese Chinese children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9:120.
54. Meng LP, Liu AL, Hu X, Zhang Q, Du SM, Fang HY, et al. Report on childhood obesity in China (10): association of sleep duration with obesity. *Biomed Environ Sci*. 2012;25(2):133-40.
55. Ochiai H, Shirasawa T, Shimada N, Ohtsu T, Nishimura R, Morimoto A, et al. Sleep duration and overweight among elementary schoolchildren: a population-based study in Japan. *Acta Med Okayama*. 2012;66(2):93-9.
56. Hassan F, Davis MM, Chervin RD. No independent association between insufficient sleep and childhood obesity in the National Survey of Children's Health. *J Clin Sleep Med*. 2011;7(2):153-7.
57. Monasta L, Batty GD, Cattaneo A, Lutje V, Ronfani L, Van Lenthe FJ, et al. Early-life determinants of overweight and obesity: a review of systematic reviews. *Obes Rev*. 2010;11(10):695-708.
58. Santos IS, Barros AJ, Matijasevich A, Domingues MR, Barros FC, Victora CG. Cohort profile: the 2004 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol*. 2011;40(6):1461-8.
59. Fenton TR. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatr*. 2003;3:13.
60. Victora CG, Barros FC. Cohort profile: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol*. 2006;35(2):237-42.
61. Bordin IAS, Mari JJ, Caeiro MF. Validation of the Brazilian version of the Child Behavior Checklist (CBCL). *Revista ABP-APAL [Internet]*. 1995; 2 (17):[55-66 pp.].
62. Jiang F, Zhu S, Yan C, Jin X, Bandla H, Shen X. Sleep and obesity in preschool children. *J Pediatr*. 2009;154(6):814-8.
63. von Kries R, Toschke AM, Wurmser H, Sauerwald T, Koletzko B. Reduced risk for overweight and obesity in 5- and 6-y-old children by duration of sleep--a cross-sectional study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002;26(5):710-6.
64. Taveras EM, Rifas-Shiman SL, Oken E, Gunderson EP, Gillman MW. Short sleep duration in infancy and risk of childhood overweight. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008;162(4):305-11.
65. Acebo C, Sadeh A, Seifer R, Tzischinsky O, Hafer A, Carskadon MA. Sleep/wake patterns derived from activity monitoring and maternal report for healthy 1- to 5-year-old children. *Sleep*. 2005;28(12):1568-77.
66. Barros AJ, Victora CG, Santos IS, Matijasevich A, Araújo CL, Barros FC. Infant malnutrition and obesity in three population-based birth cohort studies in Southern Brazil: trends and differences. *Cad Saude Publica*. 2008;24 Suppl 3:S417-26.
67. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA*. 2006;295(13):1549-55.
68. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):483-90.
69. Gaylor EE, Burnham MM, Goodlin-Jones BL, Anders TF. A longitudinal follow-up study of young children's sleep patterns using a developmental classification system. *Behav Sleep Med*. 2005;3(1):44-61.
70. Weimer SM, Dise TL, Evers PB, Ortiz MA, Welldaregay W, Steinmann WC. Prevalence, predictors, and attitudes toward cosleeping in an urban pediatric center. *Clin Pediatr (Phila)*. 2002;41(6):433-8.

ANEXOS

ANEXO 1 - Questões extraídas dos questionários aplicados nos acompanhamentos de 12, 24 e 48 meses da coorte de Pelotas, RS.

	<p>Universidade Federal de Pelotas Centro de Pesquisas Epidemiológicas Coorte de Nascimentos de 2004 ESTUDO 12 MESES</p>	
---	---	---

Sou da Faculdade de Medicina e faço parte do mesmo estudo que <CRIANÇA> participou no nascimento e aos 3 meses de idade. Gostaria de conversar com a Sra. sobre a saúde dele(a) agora que está com 1 ano de idade. Podemos conversar?

4. Quem responde a entrevista?	[A05]	mãe biológica 1 pai biológico 2 mãe adotiva 3 avó 4 outro 5
Outro: _____		

24. <CRIANÇA> chupa(va) bico de noite? <i>SE NÃO → 26</i>	[B208]	não 0 sim 1 IGN 9
25. Chupa(va) bico toda a noite ou só para dormir? Outro: _____	[B209]	toda a noite 1 só para dormir 2 outro 3 IGN 9

28. <CRIANÇA> dorme em um quarto sozinha? <i>SE SIM → 37</i>	[C01]	não 0 sim 1 IGN 9
29. Quantas pessoas dormem no quarto com <CRIANÇA>? <i>(99 = IGN, 00 = nenhuma)</i>	[C02]	___ adultos ___ crianças
30. <CRIANÇA> dorme na mesma cama com outra pessoa? <i>SE NÃO → 37</i>	[C04]	não 0 sim 1 IGN 9

Quem são as pessoas que dormem na mesma cama com <CRIANÇA> atualmente?		0 = não	1 = sim	9 = IGN
31. Mãe?	[C05]	0	1	9
32. Pai?	[C06]	0	1	9
33. Outro adulto?	[C07]	0	1	9
34. Criança < 5 anos?	[C08]	0	1	9
35. Criança ≥ 5 anos?	[C09]	0	1	9
36. <CRIANÇA> dorme a noite inteira ou parte da noite com essas pessoas?	[C10]	a noite inteira 0 parte da noite 1 IGN 9		

37. <CRIANÇA> custa para pegar no sono?	[C11]	não 0 sim 1 IGN 9
38. <CRIANÇA> acorda no meio da noite?	[C12]	não 0 sim 1 IGN 9
Agora gostaria de saber como foi o sono de <CRIANÇA> nas 2 últimas semanas:		
39. Nestas duas últimas semanas, quem fez <CRIANÇA> dormir à noite a maior parte das vezes? <i>Outro:</i> _____	[C13]	mãe 1 pai 2 mãe e pai 3 outra pessoa 4 ninguém 5
40. Nestas duas últimas semanas, a que horas <CRIANÇA> foi dormir à noite? <i>(99:99 = IGN)</i>	[C14]	__ __ : __ __
41. Quanto tempo mais ou menos <CRIANÇA> levou para pegar no sono? <i>(IGN = 99)</i>	[C15]	__ __ __ minutos
42. Nestas duas últimas semanas <CRIANÇA> acordou no meio na noite? SE NÃO → 46	[C16]	não 0 sim 1 IGN 9
43. Quantas noites <CRIANÇA> acordou? <i>(IGN = 99)</i>	[C17]	__ __ noites
44. Quantas vezes <CRIANÇA> acordou por noite? <i>(IGN = 99)</i>	[C18]	__ __ vezes
45. Nestas duas últimas semanas, quem é que atendeu <CRIANÇA>, na maioria das vezes, quando ele(a) acordou de noite? <i>Outro:</i> _____	[C19]	mãe 1 pai 2 mãe e pai 3 outra pessoa 4 ninguém 5
46. Nestas duas últimas semanas, a que horas <CRIANÇA> acordou pela manhã? <i>(99:99 = IGN)</i>	[C20]	__ __ : __ __
47. Nestas duas últimas semanas, mais ou menos, quantas vezes por dia <CRIANÇA> dormiu durante o dia? <i>(IGN = 99)</i>	[C21]	__ __
48. Quanto tempo, mais ou menos, <CRIANÇA> dormiu de cada vez durante o dia? <i>(IGN = 999)</i>	[C22]	__ __ __ minutos
49. Aconteceu alguma coisa nestas duas últimas semanas que possa ter atrapalhado o sono de <CRIANÇA>? SE NÃO → 51	[C23]	não 0 sim 1 IGN 9
50. O quê? <i>Outro:</i> _____	[C24]	doença 1 problemas com os dentes 2 viagens 3 visitas 4 outro 5
51. Como a Sra. diria que foi o sono de <CRIANÇA> nestas duas últimas semanas? <i>(as opções devem ser lidas para a mãe)</i>	[C25]	excelente 1 muito bom 2 bom 3 regular 4 ruim 5 IGN 9
52. A Sra. acha que o sono de <CRIANÇA> atrapalha o bem-estar da Sra.?	[C26]	não 0 sim 1 IGN 9

		Universidade Federal de Pelotas Centro de Pesquisas Epidemiológicas Coorte de Nascimentos de 2004 ESTUDO DOS 24 MESES			
9. Quem responde a entrevista? <i>Outro:</i> _____	[A08]	mãe biológica 1 pai biológico 2 mãe adotiva 3 avó 4 outro 5 mãe biológica + outro 6			
19. Quanto tempo <CRIANÇA> vê televisão pela noite?	[B10]	___ ___ minutos			
37. Chupa(va) bico todo o tempo? <i>Outro:</i> _____	[B199]	todo o dia 1 de vez em quando 2 só para dormir 3 outro 4 IGN 9			
38. <CRIANÇA> dorme em um quarto sozinha? <i>SE SIM → 47</i>	[C01]	não 0 sim 1 IGN 9			
39. Quantas pessoas dormem no quarto com <CRIANÇA>? <i>(99 = IGN, 00 = nenhuma)</i>	[C02]	___ adultos ___ crianças			
40. <CRIANÇA> dorme na mesma cama com outra pessoa? <i>SE NÃO → 47</i>	[C03]	não 0 sim 1 IGN 9			
Quem são as pessoas que dormem na mesma cama com <CRIANÇA> atualmente?					
41. Mãe?	[C04]	0 não	1 sim	9 IGN	
42. Pai?	[C05]	0 não	1 sim	9 IGN	
43. Outro adulto?	[C06]	0 não	1 sim	9 IGN	
44. Criança < 5 anos?	[C07]	0 não	1 sim	9 IGN	
45. Criança ≥ 5 anos?	[C08]	0 não	1 sim	9 IGN	
46. <CRIANÇA> dorme a noite inteira ou parte da noite com essas pessoas?	[C09]	a noite inteira 1 parte da noite 2 IGN 9			
47. <CRIANÇA> custa pra pegar no sono?	[C10]	não 0 sim 1 IGN 9			
48. <CRIANÇA> acorda no meio da noite?	[C11]	não 0 sim 1 IGN 9			
49. <CRIANÇA> tem pesadelos/terror noturno?	[C12]	não 0 sim 1 IGN 9			
50. <CRIANÇA> tem sono agitado, mas sem acordar?	[C13]	não 0 sim 1 IGN 9			

Agora gostaria de saber como foi o sono de <CRIANÇA> nas últimas 2 semanas:	
51. Nestas duas últimas semanas, quem fez <CRIANÇA> dormir à noite a maior parte das vezes? <i>Outro:</i> _____	[C14] mãe 1 pai 2 mãe e pai 3 outra pessoa 4 ninguém 5
52. Nestas duas últimas semanas, a que horas <CRIANÇA> foi dormir à noite? (99:99= IGN)	[C15] _ _ : _ _
53. Quanto tempo mais ou menos <CRIANÇA> levou para pegar no sono? (IGN=99)	[C16] _ _ _ minutos
54. Nestas duas últimas semanas <CRIANÇA> acordou no meio na noite? SE NÃO → 58	[C17] não 0 sim 1 IGN 9
55. Quantas noites <CRIANÇA> acordou?(IGN=99)	[C18] _ _ noites
56. Quantas vezes <CRIANÇA> acordou por noite? (IGN=99)	[C19] _ _ vezes
57. Nestas duas últimas semanas, quem é que atendeu <CRIANÇA> na maioria das vezes quando ele(a) acordou de noite? <i>Outro:</i> _____	[C20] mãe 1 pai 2 mãe e pai 3 outra pessoa 4 ninguém 5
58. Nestas duas últimas semanas, a que horas <CRIANÇA> acordou pela manhã? (99:99= IGN)	[C21] _ _ : _ _
59. Nestas duas últimas semanas, mais ou menos, quantas vezes por dia <CRIANÇA> dormiu durante o dia? (IGN=99) SE "00" → 61	[C22] _ _
60. Quanto tempo mais ou menos <CRIANÇA> dormiu de cada vez durante o dia? (IGN=999)	[C23] _ _ _ minutos
61. Aconteceu alguma coisa nestas duas últimas semanas que possa ter atrapalhado o sono de <CRIANÇA>? SE NÃO → 63	[C24] não 0 sim 1 IGN 9
62. O quê? <i>Outro:</i> _____	[C25] doença 1 problema nos dentes 2 viagens 3 visitas 4 outro 5
63. Como a Sra. diria que foi o sono de <CRIANÇA> nestas duas últimas semanas? (as opções em negrito devem ser lidas para a mãe)	[C26] excelente 1 muito bom 2 bom 3 regular 4 ruim 5 IGN 9
64. A Sra. acha que o sono de <CRIANÇA> atrapalha o bem-estar da Sra.?	[C27] não 0 sim 1 IGN 9

		Universidade Federal de Pelotas Centro de Pesquisas Epidemiológicas Coorte de Nascimentos de 2004 ESTUDO DOS 4 ANOS			
9.	Quem responde a entrevista? <i>Outro:</i> _____	[A08]			mãe biológica 1 pai biológico 2 mãe adotiva 3 avó 4 outro 5 mãe biológica + outro 6
19.	Quanto tempo <CRIANÇA> vê televisão pela noite?	[B10]	___	___	minutos
45.	Chupa(va) bico todo o tempo? <i>Outro:</i> _____	[B230]			todo o dia 1 de vez em quando 2 só para dormir 3 outro 4 para deitar e depois solta o bico 5 durante o dia e a noite 6 de noite 7 IGN 9
46.	<CRIANÇA> dorme em um quarto sozinha? SE SIM → 55	[C01]			não 0 sim 1 IGN 9
47.	Quantas pessoas dormem no quarto com <CRIANÇA>? <i>(99 = IGN, 00 = nenhuma)</i>	[C02]	___	___	adultos crianças
48.	<CRIANÇA> dorme na mesma cama com outra pessoa? SE NÃO → 55	[C03]			não 0 sim 1 IGN 9
Quem são as pessoas que dormem na mesma cama com <CRIANÇA> atualmente?					
49.	Mãe?	[C04]	0 não	1 sim	9 IGN
50.	Pai?	[C05]	0 não	1 sim	9 IGN
51.	Outro adulto?	[C06]	0 não	1 sim	9 IGN
52.	Criança < 5 anos?	[C07]	0 não	1 sim	9 IGN
53.	Criança ≥ 5 anos?	[C08]	0 não	1 sim	9 IGN
54.	<CRIANÇA> dorme a noite inteira ou parte da noite com essas pessoas?	[C09]			a noite inteira 1 parte da noite 2 IGN 9
55.	<CRIANÇA> custa pra pegar no sono?	[C10]			não 0 sim 1 IGN 9
56.	<CRIANÇA> acorda no meio da noite?	[C11]			não 0 sim 1 IGN 9
57.	<CRIANÇA> tem pesadelos/terror noturno?	[C12]			não 0 sim 1 IGN 9
58.	<CRIANÇA> tem sono agitado, mas sem acordar?	[C13]			não 0 sim 1 IGN 9

Agora gostaria de saber como foi o sono da <CRIANÇA> nas últimas 2 semanas:	
59. Nestas duas últimas semanas, quem fez <CRIANÇA> dormir à noite a maior parte das vezes? <i>Outro:</i> _____	[C14] mãe 1 pai 2 mãe e pai 3 outra pessoa 4 ninguém 5
60. Nestas duas últimas semanas, a que horas <CRIANÇA> foi dormir à noite? (99:99= IGN)	[C15] _ _ : _ _
61. Quanto tempo mais ou menos <CRIANÇA> levou para pegar no sono? (IGN=999)	[C16] _ _ _ _ minutos
62. Nestas duas últimas semanas <CRIANÇA> acordou no meio da noite? <i>SE NÃO ou IGN → 66</i>	[C17] não 0 sim 1 IGN 9
63. Quantas noites <CRIANÇA> acordou?(IGN=99)	[C18] _ _ noites
64. Quantas vezes <CRIANÇA> acordou por noite? (IGN=99)	[C19] _ _ vezes
65. Nestas duas últimas semanas, quem é que atendeu <CRIANÇA> na maioria das vezes quando ele(a) acordou de noite? <i>Outro:</i> _____	[C20] mãe 1 pai 2 mãe e pai 3 outra pessoa 4 ninguém 5
66. Nestas duas últimas semanas, a que horas <CRIANÇA> acordou pela manhã? (99:99= IGN)	[C21] _ _ : _ _
67. Nestas duas últimas semanas, mais ou menos, quantas vezes por dia <CRIANÇA> dormiu durante o dia? (IGN=99) <i>SE "00" → 69</i>	[C22] _ _
68. Quanto tempo mais ou menos <CRIANÇA> dormiu de cada vez durante o dia? (IGN=999)	[C23] _ _ _ _ minutos
69. Aconteceu alguma coisa nestas duas últimas semanas que possa ter atrapalhado o sono de <CRIANÇA>? <i>SE NÃO ou IGN → 71</i>	[C24] não 0 sim 1 IGN 9
70. O quê? <i>Outro:</i> _____	[C25] doença 1 problema nos dentes 2 viagens 3 visitas 4 outro 5
71. Como a Sra. diria que foi o sono de <CRIANÇA> nestas duas últimas semanas? (as opções em negrito devem ser lidas para a mãe)	[C26] excelente 1 muito bom 2 bom 3 regular 4 ruim 5 IGN 9
72. A Sra. acha que o sono da <CRIANÇA> atrapalha o bem-estar da Sra.?	[C27] não 0 sim 1 IGN 9

ANEXO 2 - Child Behaviour Checklist (CBCL), ou Inventário de Comportamento de Crianças e Adolescentes

	Universidade Federal de Pelotas Centro de Pesquisas Epidemiológicas Coorte de Nascimentos de 2004 ESTUDO DOS 4 ANOS - CBCL	
---	---	---

Nome da Psicóloga: _____ [Ipsi] __ __ [Idata]Data: __/__/__			
Número de identificação	ETIQUETA		
	não	algumas vezes	frequente mente
1. Comporta-se de maneira demasiado infantil para sua idade? [I01]	0	1	2
2. Tem alergias? (descreva-as) _____ [I02]	0	1	2
3. Discute muito. [I03]	0	1	2
4. Tem asma [I04]	0	1	2
5. Comporta-se como se fosse do sexo oposto [I05]	0	1	2
6. Faz suas necessidades fora do banheiro [I06]	0	1	2
7. É vaidoso(a) [I07]	0	1	2
8. Não consegue se concentrar, não consegue estar atento(a) por muito tempo. [I08]	0	1	2
9. Não consegue tirar certas idéias da cabeça; obsessões (descreva-as) _____ [I09]	0	1	2
10. Não consegue ficar sentado(a) quieto(a), é irrequieto(a) ou hiperativo(a) [I10]	0	1	2
11. Agarra-se demais aos adultos ou é muito dependente [I11]	0	1	2
12. Reclama de estar muito sozinho(a) [I12]	0	1	2
13. Fica confuso(a) ou parece ficar sem saber onde está [I13]	0	1	2

14. Chora muito	[I14]	0	1	2
15. É cruel com animais	[I15]	0	1	2
16. Manifesta crueldade, intimidação ou maldade para com os outros	[I16]	0	1	2
17. Sonha acordado(a) ou perde-se nos seus próprios pensamentos	[I17]	0	1	2
18. Já tentou se suicidar	[I18]	0	1	2
19. Requer muita atenção	[I19]	0	1	2
20. Destroí as suas próprias coisas	[I20]	0	1	2
21. Destroí objetos da sua família ou de outras crianças	[I21]	0	1	2
22. É desobediente em casa	[I22]	0	1	2
23. É desobediente na escola	[I23]	0	1	2
24. Não come bem	[I24]	0	1	2
25. Não se dá bem com outras crianças	[I25]	0	1	2
26. Não parece sentir-se culpado(a) depois de comportar-se mal	[I26]	0	1	2
27. Sente ciúme com facilidade	[I27]	0	1	2
28. Come ou bebe coisas que não são próprias para comer/beber (descreve-as) _____	[I28]	0	1	2
29. Tem medo de determinados animais, situações ou lugares, sem incluir a escola (descreva-os): _____	[I29]	0	1	2
30. Tem medo de ir a escola	[I30]	0	1	2

31. Tem medo de pensar ou fazer alguma coisa má	[I31]	0	1	2
32. Acha que deve ser perfeito	[I32]	0	1	2
33. Sente ou queixa-se de que ninguém gosta dele(a)	[I33]	0	1	2
34. Acha que os outros o perseguem	[I34]	0	1	2
35. Sente-se pior que os outros	[I35]	0	1	2
36. Tem tendência a cair muito	[I36]	0	1	2
37. Mete-se em muitas brigas	[I37]	0	1	2
38. As pessoas riem dele(a)	[I38]	0	1	2
39. Anda com crianças que se metem em brigas	[I39]	0	1	2
40. Ouve sons ou vozes que não estão presentes (descreva-os) _____	[I40]	0	1	2
41. É impulsivo, ou age sem pensar	[I41]	0	1	2
42. Gosta de estar sozinho(a)	[I42]	0	1	2
43. Mentira	[I43]	0	1	2
44. Rói as unhas	[I44]	0	1	2
45. É nervoso(a), muito excitado(a) ou tenso(a)	[I45]	0	1	2
46. Tem movimentos nervosos/tiques (descreva-os) _____	[I46]	0	1	2
47. Tem pesadelos	[I47]	0	1	2
48. As outras crianças não gostam dele(a)	[I48]	0	1	2
49. Tem prisão de ventre	[I49]	0	1	2

50. Tem medo de tudo	[150]	0	1	2
51. Sente tonturas	[151]	0	1	2
52. Sente-se muito culpado	[152]	0	1	2
53. Come muito	[153]	0	1	2
54. Cansa-se muito	[154]	0	1	2
55. Tem peso excessivo	[155]	0	1	2
56. Tem problemas físicos sem causa conhecida do ponto de vista médico:	[156]	0	1	2
a) Sofrimentos ou dores				
b) Dores de cabeça	[157]	0	1	2
c) Enjôo	[158]	0	1	2
d) Problemas com os olhos (descreva-os) _____	[159]	0	1	2
e) Problemas de pele	[160]	0	1	2
f) Dores de estômago ou câimbras	[161]	0	1	2
g) Vômitos	[162]	0	1	2
h) Outros (descreva-os) _____	[163]	0	1	2
57. Ataca fisicamente outras pessoas	[164]	0	1	2
58. Tira coisas do nariz, da pele ou de outras partes do corpo (descreva-os) _____	[165]	0	1	2
59. Brinca com seus órgãos sexuais em público	[166]	0	1	2
60. Brinca muito com seus órgãos sexuais	[167]	0	1	2

61. Os seus trabalhos escolares são fracos	[I68]	0	1	2
62. É desastrado(a) ou tem falta de coordenação	[I69]	0	1	2
63. Prefere brincar com crianças mais velhas	[I70]	0	1	2
64. Prefere brincar com crianças mais novas	[I71]	0	1	2
65. Recusa-se a falar	[I72]	0	1	2
66. Repete várias vezes as mesmas ações, compulsões (descreva-as)	[I73]	0	1	2
67. Foge de casa	[I74]	0	1	2
68. Grita muito	[I75]	0	1	2
69. É reservado(a) e guarda as coisas para si mesmo(a)	[I76]	0	1	2
70. Vê coisas que não estão presentes (descreva-as) _____	[I77]	0	1	2
71. Mostra-se pouco à vontade ou facilmente embaraçado(a)	[I78]	0	1	2
72. Provoca incêndios	[I79]	0	1	2
73. Tem problemas sexuais (descreva-os) _____	[I80]	0	1	2
74. Gosta de se exhibir, fazer palhaçadas	[I81]	0	1	2
75. É tímido(a), envergonhado(a)	[I82]	0	1	2
76. Dorme menos que a maioria das crianças	[I83]	0	1	2
77. Dorme mais que a maioria das crianças durante o dia e/ou durante a noite (descreva) _____	[I84]	0	1	2
78. Faz porcaria e brinca com as fezes	[I85]	0	1	2
79. Tem problemas de linguagem ou dificuldades de articulação (descreva-os) _____	[I86]	0	1	2
80. Fica de olho parado	[I87]	0	1	2

81. Rouba coisas em casa	[I88]	0	1	2
82. Rouba coisas fora de casa	[I89]	0	1	2
83. Acumula coisas que não precisa (descreva-as) _____	[I90]	0	1	2
84. Tem comportamentos estranhos (descreva-os) _____	[I91]	0	1	2
85. Tem idéias estranhas (descreva-as) _____	[I92]	0	1	2
86. É teimoso(a), mal-humorado(a) ou irritado(a)	[I93]	0	1	2
87. Muda o humor repentinamente (alegre/triste)	[I94]	0	1	2
88. Se aborrece com facilidade	[I95]	0	1	2
89. É desconfiado(a)	[I96]	0	1	2
90. Fala palavrões	[I97]	0	1	2
91. Fala em matar-se	[I98]	0	1	2
92. Fala ou caminha quando está dormindo	[I99]	0	1	2
93. Fala muito	[I100]	0	1	2
94. Perturba os outros freqüentemente	[I101]	0	1	2
95. Tem crises de raiva/temperamento exaltado	[I102]	0	1	2
96. Pensa muito em sexo	[I103]	0	1	2
97. Ameaça as pessoas	[I104]	0	1	2

98. Chupa o dedo	[I105]	0	1	2
99. Preocupa-se muito com a limpeza ou a elegância	[I106]	0	1	2
100. Tem problemas para dormir (descreva-os) _____	[I107]	0	1	2
101. Falta à escola sem necessidade (“mata a aula”)	[I108]	0	1	2
102. É pouco ativo(a), move-se com lentidão, tem falta de energia	[I109]	0	1	2

ANEXO 3 – Artigo de Revisão Sistemática da Literatura, submetido ao Jornal de Pediatria (Rio de Janeiro) em 07/05/14, e aceito para publicação em 14/05/2014. Artigo no prelo.

Educação em higiene do sono na infância: quais abordagens são efetivas? - Uma revisão sistemática da literatura

Educação em higiene do sono na infância: quais abordagens são efetivas? - Uma revisão sistemática da literatura

Título Abreviado: Educação em higiene do sono na infância

Título em Inglês: Education in Children's Sleep Hygiene: which approaches are effective? – a Systematic Review

Camila S E Halal¹

Magda L Nunes²

¹ Neurologista Infantil do Grupo Hospitalar Conceição, Porto Alegre. Mestranda do PG em Medicina e Ciências da Saúde da PUCRS

camilahalal@hotmail.com

<http://lattes.cnpq.br/6116355397890812>

Contribuição para o estudo: Revisão bibliográfica, elaboração do artigo, elaboração da figura e elaboração da tabela

²Neurologista Infantil, área de atuação em Medicina do Sono. Professora Titular de Neurologia da Faculdade de Medicina da PUCRS

nunes@pucrs.br

<http://lattes.cnpq.br/2543067198319684>

Contribuição para o estudo: Desenho do estudo, revisão crítica do manuscrito, correção da redação

Conflito de interesse: Nada a declarar

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Autor responsável pela correspondência: Magda Lahorgue Nunes

Endereço para correspondência:

Instituto do Cérebro (INSCER)

Av. Ipiranga 6690, Porto Alegre, RS – 90610-000

Fone/FAX:

e-mail: nunes@puhrs.br

Autor responsável pelos contatos pré-publicação: Camila dos Santos El Halal

Endereço para correspondência:

Rua Vicente da Fontoura, 2878/201, Porto Alegre, RS – CEP 90640-002

Fone: (51)9355.7251

e-mail: camilahalal@hotmail.com

Palavras no Texto: 3.547

Palavras no Resumo: 235

Número de tabelas: 1

Número de figuras: 1

Resumo

Objetivo: Avaliar as intervenções visando a práticas de higiene do sono em crianças, sua aplicabilidade e efetividade na prática clínica, para que as mesmas possam ser utilizadas na orientação dos pais pelos pediatras e médicos de família.

Fonte de dados: Foi realizada busca na base de dados da pubmed utilizando os descritores *sleep hygiene OR sleep education AND child or school-aged*, e nas bases Lilacs e Scielo, com os seguintes descritores: *higiene E sono, educação E sono, educação E sono E crianças, e higiene E sono E infância*, não tendo sido limitado o período de busca.

Síntese dos Dados: Foram revisados 10 artigos cujos objetivos eram analisar efetividade de abordagens comportamentais e de técnicas de higiene do sono sobre a qualidade do sono das crianças e na qualidade de vida dos pais. Foram utilizadas uma ou mais das seguintes técnicas: rotinas positivas, checagem mínima com extinção sistemática e extinção gradativa ou remodelamento do sono, bem como diários do padrão de sono. Todas as abordagens apresentaram resultados positivos.

Conclusões: Apesar da abordagem comportamental no manejo do sono na faixa etária pediátrica ser de simples execução e adesão, existem poucos estudos na literatura que avaliaram sua efetividade. Os estudos revisados evidenciaram que estas medidas são efetivas na higiene e refletem em melhoria na qualidade de vida dos pais. É fundamental os pediatras e médicos de família conhecerem estas abordagens para que possam oferecer orientações adequadas a seus pacientes.

Palavras-Chave: higiene do sono, educação, infância, criança

Abstract

Aim: To analyze the existence of interventions towards the practice of sleep hygiene, as well as their applicability and effectiveness in the clinical scenario, so they may be utilized by pediatricians and family physicians on the orientation of parents.

Source of data: A search on pubmed database was performed using the following descriptors: *sleep hygiene OR sleep education AND children or school-aged*. On Lilacs and Scielo databases, the descriptors in Portuguese were: *higiene E sono, educação E sono, educação E sono E crianças, e higiene E sono E infância*, without limiting the publication period.

Summary of findings: In total, 10 articles were reviewed, in which the main objectives were to analyze the effectiveness of behavioral approaches and sleep hygiene techniques on children's sleep quality and parents' quality of life. The utilized techniques were one or more of the following: positive routines, controlled comforting and graduated extinction or sleep remodeling, as well as written diaries to monitor children's sleep patterns. All of the approaches rendered positive results.

Conclusions: Although behavioral approaches to pediatric sleep hygiene are easy to apply and adhere to, there are very few studies evaluating the effectiveness of the available techniques. This review shows that these methods are efficient in providing sleep hygiene for children, thus reflecting on parents' improved quality of life. It is of fundamental importance that pediatricians and family physicians be aware of such methods in order to adequately inform patients and their families.

Key Words: sleep hygiene, sleep education, child

Introdução

A prevalência de distúrbios do sono é alta na infância, podendo acometer até 30% das crianças até a idade escolar,^(1,2) e sua importância está nas consequências que pode acarretar na vida não só da criança, mas também de sua família e da sociedade.⁽³⁾ Assim, uma criança com alterações crônicas do sono pode apresentar dificuldades na aprendizagem escolar e consolidação da memória dos conteúdos aprendidos, irritabilidade e alterações na modulação do humor, dificuldade em manter a atenção e alterações comportamentais, como agressividade, hiperatividade ou impulsividade.^(4,5,6,7) Além disso, um déficit crônico de sono diminui o limiar para lesões acidentais, bem como promove alterações metabólicas que, a longo prazo, podem acarretar outras patologias, como sobrepeso e suas consequências.^(8,9)

O pediatra e o médico de família exercem papel fundamental na promoção da qualidade de sono da criança.^(10,11) Para tanto, necessitam ter conhecimentos a respeito de métodos de promoção da qualidade sono, aspectos da fisiologia e modificações idade-dependentes, além da importância de um sono de boa qualidade na infância.⁽¹²⁾ Estudo recente demonstrou que, apesar de 96% dos pediatras americanos considerarem ser sua função orientar os pais a respeito de métodos de higiene do sono, somente 18% haviam recebido treinamento formal no assunto.⁽¹⁰⁾ Também nos Estados Unidos, o “*Sleep in America Poll*”, realizado em 2004 e incluindo aproximadamente 1500 famílias de crianças com até 10 anos de idade, evidenciou que apenas 13% dos pediatras questionavam os pais a respeito de possíveis alterações no sono.⁽¹³⁾ Um levantamento realizado entre programas de residência médica na área de pediatria dos Estados Unidos, Canadá, Japão, Índia, Vietnã, Coreia do Sul, Singapura e Indonésia encontrou que a média de tempo despendido em educação em sono nas instituições daqueles países era de 2 horas durante todo o período de formação, sendo que um quarto dos programas referiam não oferecer nenhuma instrução sobre o tema.⁽¹⁴⁾

Os distúrbios do sono são divididos em 8 categorias distintas, que incluem insônias, distúrbios respiratórios do sono, hiperssonias de origem central, distúrbios do ritmo circadiano, parassonias, distúrbios de movimento relacionados ao sono, sintomas isolados e de importância não-resolvida (onde incluem-se ronco, sonilóquio e as mioclonias benignas), e outros distúrbios do sono.⁽¹⁵⁾ Nesta última categoria enquadram-se os distúrbios do sono considerados fisiológicos ou ambientais.⁽¹⁶⁾ Os distúrbios ambientais, frequentemente de origem comportamental, podem ser evitados se adequadamente manejados através de medidas de higiene do sono.⁽¹⁷⁾

Objetivo

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão sistemática sobre intervenções visando medidas de higiene do sono, sua aplicabilidade e efetividade na prática clínica pediátrica, para que as mesmas possam ser utilizadas na orientação dos pais.

Metodologia

Entre os meses de março e abril de 2014, foi realizada busca na base de dados Pubmed com os seguintes descritores: *sleep hygiene OR sleep education AND children or school-aged*. Foram excluídos artigos de revisão, assim como os que compreendiam participantes na faixa etária de 10 anos ou mais, ou populações com comorbidades (hospitalização no momento do estudo, patologias neurológicas ou respiratórias, distúrbios comportamentais ou transtornos psiquiátricos). Estudos realizados com crianças com diagnóstico de parassonias também foram excluídos desta análise, bem como aqueles em que o método de higiene do sono não foi devidamente especificado na sessão de métodos. Somente estudos publicados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola foram revisados. A busca totalizou 6.621 artigos, dos quais 4 foram excluídos por duplicata. Dos 6.617 restantes para a leitura de títulos, 57 foram considerados possivelmente relevantes e tiveram seus resumos avaliados. Destes, 50 foram excluídos por não preencherem os critérios de inclusão, e 7 foram selecionados para leitura dos textos na íntegra. Deste total, 4 foram considerados relevantes para este estudo⁽¹⁸⁻²¹⁾.

A mesma busca, porém com descritores em português, foi realizada nas bases de dados Lilacs e Scielo. Os descritores utilizados foram *higiene E sono, educação E sono, educação E sono E crianças, e higiene E sono E infância*. Na base de dados Lilacs, 2 referências foram encontradas, das quais nenhuma enquadrou-se no objetivo desta revisão. Na Scielo, *higiene E sono* encontrou 20 artigos, dos quais nenhum encaixou-se dentre os critérios para inclusão neste estudo. Nessa mesma base de dados, os descritores *educação E sono E crianças* encontrou 5 artigos, dos quais nenhum se enquadrou no objetivo desta revisão.

A análise dos trabalhos e suas referências também ofereceu a possibilidade de acesso a outras publicações, num total de 6 novas referências buscadas e incluídas nesta revisão.⁽²²⁻²⁷⁾

A figura 1 exibe o processo de busca, seleção e exclusão dos artigos presentes na literatura atual.

Definições

O diagnóstico de distúrbios do sono exige a presença de critérios específicos, presentes por determinado período de tempo e causando prejuízos para a criança e/ou seus pais.⁽¹⁾ Assim, sintomas leves ou moderados não são considerados transtornos, mas podem causar algum grau de prejuízo.⁽²⁸⁾

A latência média para o início do sono costuma ser de aproximadamente 19 minutos em crianças de até 2 anos, e de 17 minutos a partir dos 3 anos de idade até a entrada na adolescência.⁽²⁹⁾ Entre as crianças, a insônia, definida como a dificuldade em iniciar ou manter o sono e que compreende uma série de subclassificações, costuma enquadrar-se no diagnóstico de Insônia Comportamental.⁽³⁰⁾ Esta, por sua vez, divide-se entre 1) associações inadequadas para iniciar o sono e 2) secundária a não-imposição de limites ou forma mista. O subtipo mais comum, secundário a não-imposição de limites pelos pais, compreende a tentativa de protelar o momento de deitar ou recusa a fazê-lo, caracterizando-se por choro, recusa em permanecer na cama ou solicitações de alimentação, bebidas ou de leitura de histórias. Nesse contexto, costuma-se identificar pais com rotinas inconsistentes que tendem a ceder às solicitações dos filhos.⁽³¹⁾ No subtipo “associações para iniciar o sono”, determinado comportamento necessita ser repetido a cada despertar para que a criança retome o sono. Assim, uma criança que associa o início do sono com a presença de um ou ambos os pais, alimentação ou balanceio, ao vir a despertar no decorrer da noite – mesmo com os despertares normais esperados para a sua faixa etária - necessitará que se repita o ritual para que retome o sono.⁽³²⁾

A percepção dos pais a respeito da baixa qualidade do sono dos seus filhos está diretamente relacionada com o número de despertares noturnos e com quão demandante é a criança para iniciar e reiniciar o sono.^(29,33) Uma recente análise dos dados de uma coorte de recém-nascidos brasileiros encontrou, aos 12 meses, uma prevalência de 64,4% de despertares

noturnos nas 2 semanas que precederam o estudo, sendo que 56,5% das crianças acordaram todas as noites e, a maioria delas, pelo menos 2 vezes por noite.⁽³⁴⁾

O termo “higiene do sono” compreende modificações no ambiente do sono, práticas e rotinas dos pais e da criança favoráveis a um sono de boa qualidade e de duração suficiente. Além disso, inclui a prática de atividades no período de vigília que favoreçam a chegada ao momento do sono de maneira a propiciá-lo.⁽¹¹⁾ Algumas práticas mais utilizadas são ter horários consistentes para deitar e despertar tanto no sono noturno quanto no diurno (entre crianças na faixa etária em que as sestras são consideradas fisiológicas), estabelecimento de local apropriado para iniciar o sono, evitar associações com questões ambientais e comportamentais com o início do sono (ser balançado para dormir, pais presentes na cama até iniciar o sono, mamar para dormir, assistir televisão na cama ou ingerir bebidas ricas em cafeína próximo a hora de dormir).⁽¹⁷⁾ Crianças que necessitam de associações comportamentais para iniciar o sono, ao despertar durante a madrugada, irão necessitar novamente desses recursos para retomá-lo.⁽¹⁾ A presença passiva de um dos pais, no entanto, parecer ser positiva em algumas faixas etárias, bem como a utilização de recursos próprios da criança, como chupar o bico ou o dedo e dormir com um objeto de transição.⁽³⁵⁾

Métodos de Promoção da Higiene do Sono

Os métodos mais estudados serão discutidos a seguir. Tais estratégias parecem funcionar melhor em crianças a partir de 2 anos, quando um esquema de recompensa já pode ser realizado.⁽²⁾ No entanto, alguns estudos tentam orientar gestantes ou pais de lactentes com vistas a promover a prevenção do problema.^(1, 33)

Extinção: Os pais devem colocar a criança na cama em horário previamente especificado, e ignorar a criança até determinado horário da manhã seguinte, sem deixar de monitorizar para a possibilidade de lesões. O método baseia-se em eliminar os atos que reforçam determinados comportamentos (como choro ao despertar) com vistas a que se extingam com o passar do tempo.⁽³⁶⁾ A maior dificuldade na implementação desta estratégia é a falta de consistência dos pais e a ansiedade gerada nos mesmos. Em função disso, alguns defendem a estratégia de extinção na presença dos pais, em que os pais permanecem no quarto mas não respondem ao comportamento da criança.^(2,36)

Extinção Gradativa: Apesar de conter diferentes técnicas, a extinção gradativa geralmente consiste em ignorar as demandas da criança por períodos de tempo específicos, períodos esses geralmente determinados pela idade da criança, seu temperamento e o julgamento dos pais em relação a quanto tempo toleram o choro de seu filho. Os pais devem acalmar a criança por curtos períodos, que costumam variar de 15 segundos a 1 minuto. A técnica tem como objetivo promover a capacidade da própria criança em se tranquilizar e retornar a dormir, sem a necessidade de associações indesejáveis ou interferências dos pais.^(1,2,36)

Analisando 79 crianças com idade média de 10,2 meses (3 a 24 meses), cujos pais foram orientados a implantar a técnica de extinção gradativa durante o sono noturno, SKULADOTTIR e colaboradores encontraram que a duração do sono noturno aumentou de

10,27 horas para 10,57 horas ($P < 0,001$) após a intervenção, bem como reduziu-se a frequência de despertares noturnos (de 4,57 para 1,57 por noite; $P < 0,001$).⁽¹⁸⁾

ECKERBERG B realizou um estudo com o objetivo de avaliar se orientações fornecidas somente por escrito aos pais de crianças em atendimento em uma clínica de distúrbios do sono funcionariam tão bem quanto o acompanhamento clínico que até então vinha sendo preconizado.⁽¹⁹⁾ As orientações aos pais das crianças incluídas no estudo seguiam o método de extinção gradativa, o mesmo utilizado nas orientações pelo médico nas consultas de rotina. Um total de 39 crianças entre 4 e 30 meses de idade participaram do estudo, tendo sido divididas entre grupos intervenção (informações escritas enviadas por e-mail, sem contato com o médico) e controle (informações pelo clínico). Após a intervenção, as crianças de ambos os grupos passaram a adormecer mais rapidamente ($P < 0,001$) e mais cedo ($P < 0,01$), chegando a trinta minutos mais cedo em um mês da intervenção. Em ambos os grupos também houve redução significativa dos despertares noturnos (de 4,6 para 4,2 despertares no grupo controle e de 3,3 para 2,8 no intervenção; $P < 0,001$) nas duas semanas seguintes à intervenção. A chance de retomar o sono por conta própria também aumentou após a intervenção (2,1 no grupo controle e 2,0 no intervenção; $P < 0,001$). Após 3 meses, essa redução seguiu acontecendo em ambos os grupos, além de ter havido aumento no tempo de duração do sono noturno (em 59 minutos no grupo controle e 72 minutos no grupo intervenção) e uma diminuição no tempo de vigília durante a noite (de 82 para 18 minutos; $p < 0,001$), sem diferenças entre os grupos.

Em estudo australiano de casos e controles, conduzido por HISCOCK & WAKE, foram recrutadas 146 crianças entre 7 e 9 meses em ambiente ambulatorial.⁽²²⁾ O grupo intervenção recebeu orientações especializadas sobre a fisiologia do sono e sobre a aplicação do método de extinção gradativa, enquanto o grupo controle recebeu um boletim informativo a respeito de padrões normais de sono na faixa etária de 6 a 12 meses. Dois meses mais tarde,

as crianças do grupo intervenção haviam resolvido mais problemas do sono em relação aos do grupo controle ($P=0,005$), e os problemas restantes eram menos intensos no grupo intervenção. Os sintomas depressivos maternos diminuíram em ambos os grupos após dois meses, porém de maneira mais significativa no grupo intervenção ($P=0,02$), grupo cujas mães também relataram seu próprio sono como sendo de melhor qualidade ($P=0,02$) ao final do acompanhamento.

Visando comparar a efetividade entre os métodos de extinção e extinção gradativa, e destes em relação a nenhum método de higiene do sono, REID e colaboradores analisaram 43 crianças de 16 a 48 meses (14 extinção, 13 extinção gradativa e 16 controles) previamente à intervenção, 21 dias e 2 meses após a mesma.⁽²³⁾ Observaram que as famílias alocadas no grupo “extinção” tiveram mais dificuldade em aderir ao método durante a segunda semana em relação ao grupo “extinção gradativa” (interrompendo a intervenção em média 3,4 vezes por semana, contra 1,1 vezes no outro grupo; $P=0,02$). No restante do tempo, a adesão se manteve alta e semelhante em ambos os grupos ($P<0,01$). Os grupos de intervenção também obtiveram melhores avaliações em relação a qualidade tanto em relação ao momento de início quanto de manutenção do sono em relação ao grupo controle. Na subescala referente à qualidade do sono no CBCL (Child Behaviour Checklist), ambos os grupos intervenção também pontuaram melhor em relação ao grupo controle, e de maneira semelhante entre si. Dois meses mais tarde, nova avaliação evidenciou que os benefícios se mantinham nos grupos que sofreram intervenções.

Checagem mínima com extinção sistemática: Semelhante ao método de extinção, porém podendo-se checar as condições da criança a cada 5 a 10 minutos, confortando-a rapidamente quando necessário, arrumando as cobertas e assegurando-se de que não houve intercorrências.⁽²⁾

ADACHI Y e colaboradores analisaram 99 crianças levadas à consulta de puericultura aos 4 meses, dividindo-os aleatoriamente entre grupo intervenção e controle.⁽²⁰⁾ A intervenção consistia em informações acerca de rotinas positivas para iniciar o sono, condutas adequadas e inadequadas para retomar o sono durante a noite, e o método de checagem mínima com extinção sistemática. Ao final do estudo, o grupo intervenção apresentava maior queda nas taxas de comportamentos listados como “inadequados”. A característica “alimentar ou trocar a fralda imediatamente” reduziu-se de 66,7% para 36,4% (P=0,001), e a descrita como “segurar e confortar imediatamente”, reduziu-se de 22,7% para 10,6% (P=0,021). No grupo controle, o número de despertares noturnos aumentou significativamente de 53% para 66,7% (P=0,022), bem como o número de despertares com choro (de 8,1% para 19,4%; P=0,065).

Uma intervenção realizada por HALL WA e colaboradores incluiu 39 famílias de lactentes de 6 a 12 meses cujos pais buscaram auxílio em um serviço de atendimento telefônico para pais de lactentes com dificuldades no sono.⁽²¹⁾ O objetivo do estudo era analisar a melhora da qualidade de vida dos pais e, ao final da intervenção, encontrou-se melhora significativa na qualidade do sono dos pais, bem como dos sintomas de humor deprimido e fadiga. As taxas de coleito também diminuíram significativamente (de 70% praticando antes da intervenção para 74% não praticando após; P<0.001), sem ter havido alteração na prática de aleitamento materno.

Rotinas Positivas: Consiste na elaboração de rotinas precedendo a hora de dormir que consistam em atividades tranquilas e prazerosas.⁽³⁷⁾ Outra estratégia que pode ser utilizada é atrasar o horário de ir para cama para garantir que, quando deitada, a criança durma rapidamente até o momento em que o hábito de adormecer rapidamente esteja consolidado. A partir de então, inicia-se a antecipação do horário de dormir em 15 a 30 minutos em noites sucessivas até alcançar o horário considerado adequado. A criança não deve dormir durante o dia, exceto nas faixas etárias em que o sono diurno é fisiológico.^(2,36)

As rotinas positivas costumam ser utilizadas em associação com outros métodos de higiene do sono. ADACHI Y e colaboradores incluíram, no seu grupo intervenção, recomendações comportamentais. Ao final da intervenção, encontraram que a prática rotinas positivas caracterizadas por “brincar e estimular durante o dia” ($P=0,003$), “estabelecimento de local para iniciar o sono” ($P=0,008$), e “estabelecimento de horários determinados para dormir e despertar” ($P=0,007$) havia aumentado significativamente. ⁽²⁰⁾

MINDELL JA e colaboradores realizaram estudo incluindo crianças em dois grupos (7 a 18 meses e 18 a 36 meses), no qual se implantou uma rotina precedendo o sono constituída por banho seguido de massagem e atividades tranquilas, sendo o tempo entre o banho e o apagar das luzes de 30 minutos. ⁽²⁴⁾ A rotina reduziu significativamente o comportamento problemático em ambos os grupos, com diminuição da latência do sono e do número e duração dos despertares noturnos ($P<0,001$). As mães do grupo de crianças de até 18 meses apresentaram redução nos sintomas de tensão, depressão, raiva, fadiga, falta de vigor e confusão ($P<0,001$) e, nas dos maiores de 18 meses, ocorreu melhora dos sintomas de tensão, raiva, fadiga e confusão ($P<0,001$).

Este estudo teve um seguimento em longo prazo, em que 65% dos participantes do grupo de 18 meses foram randomizados em 3 subgrupos: um deles recebeu instruções exclusivamente via internet, outro recebeu instruções via internet somadas às descritas no estudo anterior, e um terceiro grupo foi mantido como controle. ⁽²⁵⁾ Após um ano, as melhoras observadas nos dois grupos que sofreram as intervenções em relação à latência do sono, dificuldade em adormecer, número e duração de despertares noturnos, período de sono contínuo e confiança materna em relação ao manejo do sono de seu filho se mantiveram ($P<0,001$). Após 3 semanas da intervenção, a qualidade do sono materno mostrou melhora significativa ($P<0,001$); após um ano, no entanto, a mesma voltou a cair até os níveis próximos aos do início da intervenção.

Com vistas a comparar a efetividade entre rotinas positivas e extinção gradativa na redução de crises de raiva com descontrolo ao deitar, ADAMS & RICKERT acompanharam, durante 6 semanas, 2 grupos de crianças orientados para cada uma das intervenções em relação a um grupo controle, num total de 36 crianças (12 por grupo) com idades entre 18 e 48 meses.⁽²⁶⁾ As crianças nos grupos que sofreram qualquer uma das intervenções apresentavam significativamente menos crises de raiva e episódios de menor duração em relação aos controles ($P < 0,05$ e $p < 0,001$, respectivamente). Não houve diferença significativa de resposta entre os grupos de intervenções, apesar de as crianças no grupo que praticava rotinas positivas terem apresentado respostas favoráveis mais rapidamente. Pais no grupo alocado para implementar rotinas positivas também pontuaram melhor, ao final do tratamento, na Escala de Ajustamento Conjugal, validada para aquela população e que investiga a percepção que o casal tem do relacionamento.⁽³⁸⁾

Despertar programado: Consiste em despertar a criança durante a noite, entre 15 e 30 minutos antes do seu horário habitual de despertar espontâneo, e após confortá-la para retornar a dormir. O número de despertares programados deve variar de acordo com o número habitual de despertares espontâneos. Com o tempo, tende-se a se extinguir os despertares espontâneos, e inicia-se o processo de redução dos despertares programados, devendo ocorrer maior consolidação do sono.^(1,2,36)

RICKERT & JOHNSON compararam os métodos de despertar programado e extinção sistemática com um grupo controle entre 33 crianças com média de idade de 20 meses (6-54 meses), alocando-as, para tanto, aleatoriamente em 3 grupos de 11 crianças (1 grupo de despertar programado, 1 grupo de extinção sistemática e 1 grupo controle).⁽²⁷⁾ A intervenção durou 8 semanas, e os pais foram recontactados 3 e 6 semanas mais tarde. As crianças que sofreram as intervenções apresentavam, ao final do experimento, menor número de

despertares noturnos ($P < 0,05$), apesar dessa queda ter ocorrido de maneira mas rápida no grupo exposto à extinção. Essa diferença se manteve estatisticamente significativa durante as reavaliações.

Remodelamento do Sono: Consiste em não permitir que os cochilos ocorram em horários que possam atrapalhar o início do sono noturno, o que compreende 4 horas antes do horário de dormir entre as crianças em faixa etária que permita 2 cochilos ao dia, e 6 horas entre crianças que costumam realizar uma sesta ao dia.⁽¹⁸⁾

O estudo desenvolvido por SKULADOTTIR e colaboradores utilizou esta técnica nas sestras diurnas.⁽¹⁸⁾ Como demonstrado acima, observaram resultados positivos em relação a duração do sono noturno.

Discussão

O número de estudos disponíveis na literatura a respeito de intervenções visando a higiene do sono em crianças sem comorbidades é muito reduzido.⁽¹⁸⁻²⁷⁾ Chama atenção o fato não ter sido encontrado, nesta busca, nenhum estudo brasileiro. Um recente estudo transversal realizado nos Estados Unidos com crianças entre 5 e 6 anos de uma comunidade de baixa renda composta predominantemente por famílias de origem latina encontrou uma prevalência de alterações do sono 4 vezes maior do que a normalmente esperada nessa faixa etária, sugerindo que condições socioeconômicas desfavoráveis podem contribuir para a má qualidade do sono.⁽³⁹⁾ Esse dado chama a atenção para a potencial importância desse tipo de levantamento e intervenções também na população brasileira, considerando que a melhora da qualidade do sono entre crianças de diversas faixas etárias e níveis socioeconômicos poderiam contribuir para a melhora também de outros índices de qualidade de vida.

Alguns dos estudos evidenciaram que crianças de grupos que não receberam qualquer intervenção também obtiveram melhoras nos índices de qualidade do sono nas reavaliações. Uma possível explicação é a existência de uma relação entre a maturação neural e mecanismos circadianos fisiológicos, que por si só agem como reguladores do sono, melhorando sua qualidade com o passar do tempo.⁽¹⁾ No entanto, chama a atenção que as crianças que receberam intervenções apresentaram consistentemente melhoras mais significativas nos índices de qualidade do sono. Esse dado sugere a importância que o ambiente externo exerce sobre o processo maturacional do sono.

Informações fornecidas somente por escrito (folhetos, orientações) também podem ser igualmente efetivas.⁽¹⁹⁾ Possivelmente isso se deva ao fato destas poderem ser consultadas com a frequência que os pais julguem necessário e à medida que surjam dúvidas na implantação das técnicas.

As intervenções realizadas nos estudos revisados são simples e efetivas, todas secundárias a medidas educacionais aos pais, e não implicam em nenhum custo adicional para os mesmos ou para o sistema de saúde, pois consistem basicamente em orientações. É possível que essas intervenções, do contrário, impliquem em redução de custos ao sistema, pois pais bem orientados e, por conseguinte, cujos filhos dormem melhor, provavelmente apresentem menor chance de buscar atendimento especializado, além de terem melhor rendimento em suas atividades profissionais. Os resultados favoráveis de todas as intervenções que objetivamente buscaram analisar humor e qualidade de vida dos pais corroboram com esta hipótese.

Os estudos revisados abordaram faixa etária ampla, variando entre 3 meses a 4 anos, sendo que a maioria englobou crianças no primeiro ano de vida. A importância desse dado está no fato de que intervenções em crianças menores de 2 anos também parecem ser efetivas, permitindo que modificações precoces evitem a exposição da criança a longos períodos de sono de má qualidade.

É função do profissional da saúde que trabalha com crianças conhecer a fisiologia do sono e seu processo fisiológico de maturação. A inclusão na anamnese de perguntas acerca da qualidade do sono e possíveis fatores prejudiciais ao mesmo, além do oferecimento de orientações de higiene do sono com vistas à prevenção ou tratamento de comportamentos patológicos, deve fazer parte da consulta pediátrica.

Referências

1. Mindell JA, Kuhn B, Lewin DS, Meltzer LJ, Sadeh A. Behavioral treatment of bedtime problems and night wakings in infants and young children. *Sleep*. 2006; 29:1263-1276.
2. Nunes ML, Cavalcante V. Avaliação clínica e manejo da insônia em pacientes pediátricos. *J Pediatr (Rio J)*. 2005; 81:277-86.
3. Karraker KH, Young M. Night waking in 6-month-old infants and maternal depressive symptoms. *J Appl Dev Psychol*. 2007; 28:493–498.
4. Hale L, Berger LM, LeBourgeois MK, Brooks-Gunn J. A Longitudinal Study of Preschoolers' Language-Based Bedtime Routines, Sleep Duration, and Wellbeing. *J Fam Psychol*. 2011. June; 25: 423–433.
5. Blunden SL, Chapman J, Rigney GA. Are sleep education programs successful? The case for improved and consistent research efforts. *Sleep Med Rev*. 2012; 16:355-70.
6. Quach J, Gold L, Arnup S, Sia K-L, Wake M, Hiscock H. Sleep well—be well study: improving school transition by improving child sleep: a translational randomised trial. *BMJ Open*. 2013; 3:e004009.
7. Owens J. Classification and epidemiology of childhood sleep disorders. *Prim Care Clin Office Pract*. 2008; 35:533–546.
8. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, Currie A, Peile E, Stranges S et al. Meta-Analyses of Short Sleep Duration and Obesity in Children and Adults. *Sleep*. 2008; 31:619-626.
9. Blunden SL, Chervin RD. Sleep problems are associated with poor outcomes in remedial teaching programmes: A preliminary study. *J Paed Child Health*. 2008; 44:237-242.

10. Faruqui F, Khubchandani J, Price JH, Bolyard D, Reddy R. Sleep Disorders in Children: A National Assessment of Primary Care Pediatrician Practices and Perceptions. *Pediatrics*. 2011; 128:539-546.
11. Gruber R, Cassoff J, Knäuper B. Sleep health education in pediatric community settings: rationale and practical suggestions for incorporating healthy sleep education into pediatric practice. *Pediatr Clin North Am*. 2011. Jun; 58:735-54.
12. Mindell JA, Moline ML, Zendell SM, Brown LW, Fry JM. Pediatricians and Sleep Disorders: Training and Practice. *Pediatrics*. 1994; 94:194-200.
13. National Sleep Foundation. Sleep in America Poll. 2004. [Acesso em 20 mar 2014]. Disponível em: www.sleepfoundation.org.
14. Mindell Ja, Bartle A, Ahn Y, Ramamurthy MB, Huong HTD, Kohyama J et al. Sleep education in pediatric residency programs: a cross-cultural look. *BMC Res Notes*. 2013; 6:130.
15. Oliveiro B, Novelli L. Sleep disorders in children. *Clin Evid*. 2010; 09:2304.
16. American Academy of Sleep Medicine: International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual, 2nd ed. Westchester: American Academy of Sleep Medicine, 2005.
17. Mindell JA, Meltzer LJ, Carskadon MA, Chervin RD. Developmental aspects of sleep hygiene: Findings from the 2004 National Sleep Foundation Sleep in America Poll. *Sleep Med*. 2009; 10:771–779.
18. Skuladottir A, Thome M, Ramel A. Improving day and night sleep problems in infants by changing day time sleep rhythm: a single group before and after study. *Int J Nurs Studies*. 2005; 42:843-850.
19. Eckerberg B. Treatment of sleep problems in families with small children: is written information enough? *Acta Paediatr*. 2002; 91:952-959.

20. Adachi Y, Sato C, Nishino N, Ohryoji F, Hayama J, Yamagami T. A brief parental education for shaping sleep habits in 4-month-old infants. *Clin Med Res.* 2009; 7:85-92.
21. Hall WA, Clauson M, Carty EM, Janssen PA, Saunders RA. Effects on parents of an intervention to resolve infant behavioral sleep problems. *Ped Nurs.* 2006; 32:243-250.
22. Hiscock H, Wake M. Randomised controlled trial of behavioural infant sleep intervention to improve infant sleep and maternal mood. *BMJ.* 2002; 324:1062-1067.
23. Reid MJ, Walter AL, O'Leary SG. Treatment of Young Children's Bedtime Refusal and Nighttime Wakings: A Comparison of "Standard" and Graduated Ignoring Procedures. *J Abnorm Child Psychol.* 1999; 27:5-16.
24. Mindell JA, Telofski LS, Wiegand B, Kurtz ES. A nightly bedtime routine: impact on sleep in young children and maternal mood. *Sleep.* 2009; 32:599-606.
25. Mindell JA, Du Mond CE, Sadeh A, Telofski LS, Kulkarni N, Gunn E. Long-term efficacy of an internet-based intervention for infant and toddler sleep disturbances: one year follow-up. *J Clin Sleep Med.* 2011; 7:507-511.
26. Adams LA, Rickert VI. Reducing Bedtime Tantrums: Comparison Between Positive Routines and Graduated Extinction. *Pediatrics.* 1989; 84:756-761.
27. Rickert VI, Johnson CM. Reducing Nocturnal Awakening and Crying Episodes in Infants and Young Children: A Comparison Between Scheduled Awakenings and Systematic Ignoring. *Pediatrics.* 1988; 81:203-212.
28. Thorpy MJ. Classification of sleep disorders. *Neurotherapeutics.* 2012; 9:687-701.
29. Galland BC, Taylor BJ, Elder DE, Herbison P. Normal sleep patterns in infants and children: A systematic review of observational studies. *Sleep Med Rev.* 2012; 16:213-222.

30. Morgenthaler TI, Owens J, Alessi C, Boehlecke B, Brown TM, Coleman J et al. Practice Parameters for Behavioral Treatment of Bedtime Problems and Night Wakings in Infants and Young Children. *Sleep*. 2006; 29:1277-1281.
31. Ward TM, Rankin S, Lee KA. Caring for children with sleep problems. *J Pediatr Nurs*. 2007; 22:283-295.
32. Anuntaseree W, Mo-suwan L, Vasiknanonte P, Kuasirikul S, Ma-a-lee A, Choprapawan C. Night waking in Thai infants at 3 months of age: Association between parental practices and infant sleep. *Sleep Med*. 2008; 9:564-571.
33. Cook F, Bayer J, Le HN, Mensah F, Cann W, Hiscock H. Baby business: a randomised controlled trial of a universal parenting program that aims to prevent early infant sleep and cry problems and associated parental depression. *BMC Pediatr*. 2012;12:13.
34. Santos IS, Mota DM, Matijasevich A. Epidemiology of co-sleeping and nighttime waking at 12 months in a birth cohort. *J Pediatr (Rio J)*. 2008; 84:114-122.
35. Moore Melisa, Meltzer LJ, Mindell JA. Bedtime problems and night wakings in children. *Prim Care Clin Office Pract*. 2008; 35:569–581.
36. Kuhn BR, Elliott AJ. Treatment efficacy in behavioral pediatric sleep medicine. *J Psychosom Res*. 2003; 54:587–597.
37. Galland BC, Mitchell EA. Helping children sleep. *Arch Dis Child*. 2010; 95:850-853.
38. Spanier GB. The measurement of marital quality. *Jour Sex Marit Ther*. 1979; 5:288-300.
39. Sheares BG, Kattan M, Leu CS, Lamm CI, Dorsey KB, Evans D. Sleep Problems in Urban, Minority, Early-School-Aged Children More Prevalent Than Previously Recognized. *Clin Pediatr (Phila)*. 2013; 52:302-309.

Figura 1. Processo de seleção e exclusão de artigos

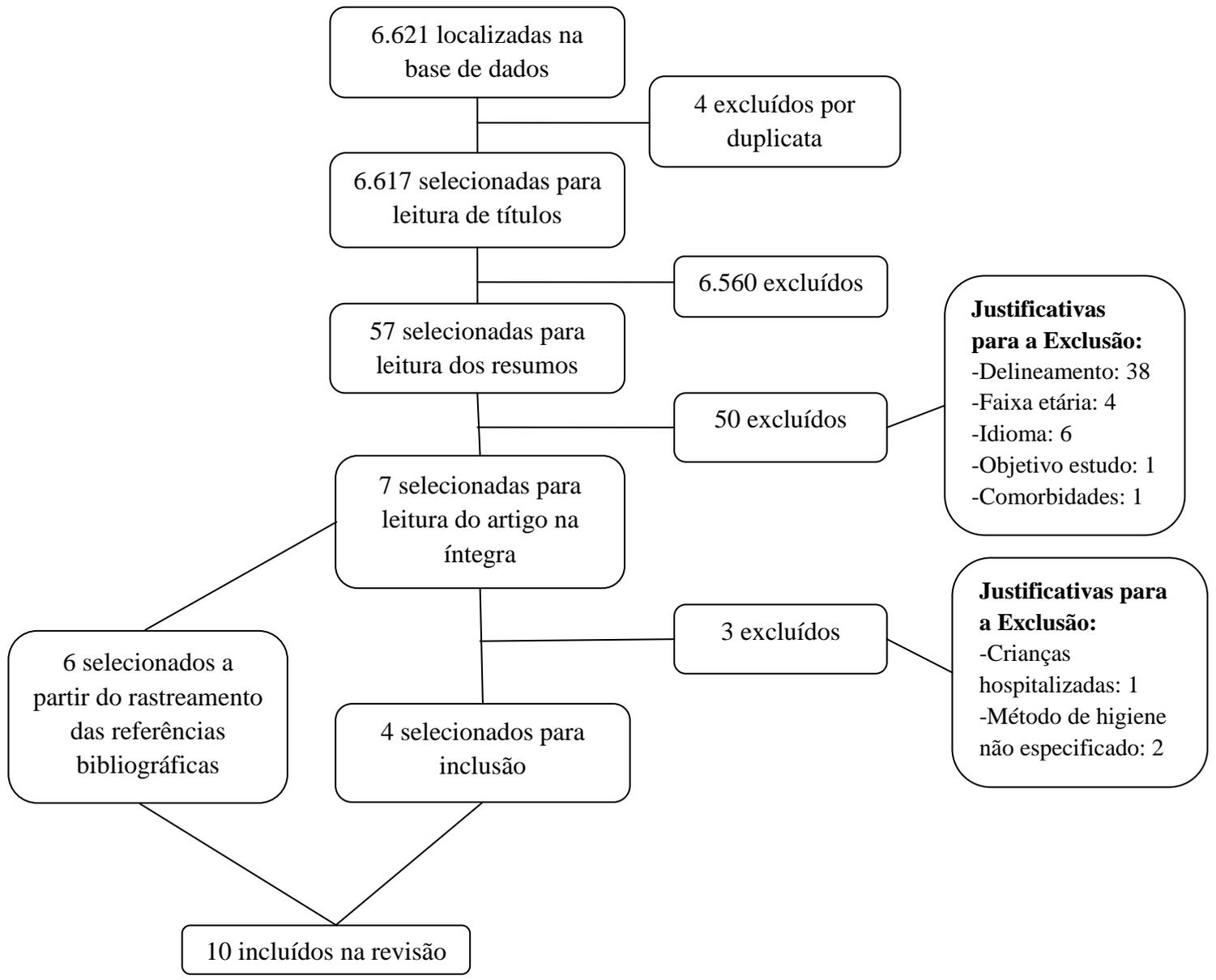


Tabela 1. Estudos revisados, seus autores, faixa etária de estudo, número de participantes, objetivos, tipo de intervenção e resultados.

Autor/Ano Publicação	Faixa Etária	N	Objetivo Principal	Método de Higiene do Sono	Resultados
ADACHI Y <i>et al</i> , 2008	4 meses	Intervenção: 99 Controle: 95	-Redução de comportamentos “inadequados”, despertares noturnos e despertares com choro	-Rotinas positivas -Checagem mínima com extinção sistemática	- Redução comportamentos “inadequados” - Prevenção do aumento de despertares noturnos com a idade
HALL WA <i>et al</i> , 2006	6 a 12 meses	39	-Avaliação da qualidade de vida dos pais após melhora da qualidade do sono da criança	-Checagem mínima com extinção sistemática	- Melhora na qualidade do sono e sintomas de humor deprimido dos pais -Redução coleito
RICKERT VI & JOHNSON CM, 1988	6-54 meses	33 (11 em cada grupo intervenção, 11 no grupo controle)	-Avaliação da redução do número de despertares noturnos	-Despertar programado -Extinção sistemática -Controle	-Menor número de despertares noturnos em ambos os grupos que sofreram intervenções
MINDELL JA <i>et al</i> , 2009	7 a 18 meses 18 a 36 meses	206 (7-18m) 199 (18- 36m)	- Alterações do humor materno após melhora da qualidade do sono da criança	-Rotinas positivas	- Diminuição latência do sono nas crianças - Diminuição da duração de despertares noturnos - Redução dos sintomas depressivos nas mães
MINDELL JA <i>et al</i> , 2011	18 a 48 meses	171	- Alteração na qualidade do sono da criança e da mãe - Alteração na auto- confiança materna	-Rotinas positivas	- Redução da latência do sono, dificuldade em adormecer, número e duração de despertares noturnos - Melhora da auto-confiança materna -Melhora temporária da qualidade do sono materno
SKULADOTTIR <i>et al</i> , 2004	3 a 24 meses	79	-Alterações no padrão de sono noturno com melhora do padrão de sono diurno	- Rotinas positivas para o sono diurno - Extinção gradativa para o sono noturno -Remodela- mento para o sono diurno	- Aumento do sono noturno -Redução dos despertares noturnos
ADAMS LA & RICKERT VI, 1989	18 e 48 meses	36 (12 em cada grupo intervenção; 12 no grupo controle)	-Efeito sobre o número de crises de birra	-Rotinas Positivas -Extinção Gradativa	-Menor número de crises de birra e episódios mais curtos em ambos os grupos da intervenção

ECKERBERG B, 2002	4 e 30 meses	39	-Efetividade de informações escritas em detrimento de orientações verbais pelo médico	Extinção gradativa	-Melhor pontuação dos pais do grupo Rotinas Positivas na Escala de Ajustamento Conjugal -Redução da latência de sono em ambos os grupos -Redução dos despertares em ambos os grupos - Aumento na chance de voltar a dormir por conta própria em ambos os grupos
HISCOCK H & WAKE M, 2002	7 a 9 meses	Intervenção: 75 Controle:71 (total 146)	-Efetividade de orientações pelo clínico em relação a orientações escritas sobre qualidade de sono da criança e sintomas depressivos maternos	-Extinção Gradativa	- Menos problemas de sono no grupo intervenção -Redução dos sintomas depressivos maternos no grupo intervenção
REID <i>et al</i> , 1999	16 a 48 meses	43 (14 grupo extinção, 13 grupo extinção gradativa e 16 controles)	-Comparação da efetividade entre métodos de higiene do sono	-Extinção -Extinção Gradativa	-Mais dificuldade de adesão no grupo “extinção”durante a segunda semana -Melhora da qualidade do sono em ambos os grupos de intervenção em relação ao controle

ANEXO 4 – Artigo Original, a ser submetido à revista Pediatrics

**Sleep Deprivation in the first years of life and prevalence of obesity/overweight at
age four years: a Birth Cohort Study**

Sleep deprivation in the first years of life and prevalence of obesity/overweight at age four years: a birth cohort study

Camila S. Halal^{1,2}, MD, MSc; Alicia Matijasevich^{3,4}, MD, PhD; Iná S. Santos⁴, MD, PhD; Aluisio J. D. Barros⁴, MD, PhD; Fernando C. Barros^{4,5}, MD, PhD; Magda L. Nunes⁶, MD, PhD.

1. PhD Program of Medicine and Health Sciences, PUCRS, Porto Alegre, Brazil
2. Conceição Hospital Group, Porto Alegre, Brazil
3. Department of Preventive Medicine, School of Medicine, University of São Paulo, São Paulo, Brazil
4. Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil
5. Postgraduate Program in Health and Behavior, Catholic University of Pelotas, Pelotas, Brazil
6. Division of Neurology, PUCRS School of Medicine and Brain Institute (INSCER)

Short title: Sleep deprivation and overweight/obesity at age 4 years

Keywords: childhood sleep, sleep deprivation, overweight, obesity

Abbreviations:

BMI: Body mass index

WHO: World Health Organization

PR: Prevalence ratio

95%CI: 95% Confidence Interval

Conflict of interest: The authors declare no conflicts of interest.

Corresponding author: Camila S E Halal

camilahalal@hotmail.com

Gerência Unidade de Internação. Hospital da Criança Conceição. Avenida Francisco Trein, 596. CEP 91350-200, Porto Alegre/RS/Brazil

Telephone number: (55-51) 33572118

Contributor's Statement

CSH and MLN conceived and planned the study and drafted the manuscript. AM contributed in the analyses. AM, ISS, AJD and FCB planned and executed the cohort study. All authors contributed to interpretation of data and approved the submitted version of the manuscript.

What is known about this subject: Most data relating sleep deprivation to overweight or obesity are derived from studies with school-aged children, adolescents or adults. There is still lacking evidence that sleep deprivation in the first years of life may influence weight status in young children.

What this study adds: Sleep deprivation starting in the first years of life may influence weight status even before reaching school age, with potentially chronically exposing children to complications and comorbidities associated with overweight and obesity.

Abstract

Objective: Overweight and obesity in childhood have become a major concern in public health. Sleep deprivation has been linked to being on the pathway between sleep impairment and weight gain, however, available data mainly regard school-aged children and adolescents. The aim of this study was to investigate if sleep deprivation from the first year of life influenced weight at age 4 years.

Patients and Methods: During 2004, all children born in the city of Pelotas, Brazil, were enrolled in a cohort study. Mothers' socio-demographic and behavioral characteristics, as well as weight and height were collected. Sleep habits in the two previous weeks were assessed and children were weighed and measured at 12, 24 and 48 months follow-ups. Overweight and obesity at 4 years were defined according to World Health Organization Z-scores for BMI (body mass index) for age. Sleep deprivation was defined as less than 10 hours of sleep per night on any of the follow-ups. Adjusted prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95% CI) were obtained using Poisson regression with a robust variance.

Results: Of the 4263 live births, 4231 were recruited. Prevalence of sleep deprivation in any follow-up from 12 to 48 months was 10.1%. At 4 years, 201 children were obese (5.3%), and 302 (8%) were overweight. Among sleep deprived children prevalence ratio for overweight, obesity, and grouped overweight/obesity after adjusting for maternal and children's characteristics were, respectively 1.441(1.036;2.006), 1.209 (0.775;1.886) and 1.327 (95.CI 1.029;1.709).

Conclusions: Children who slept less than 10 hours per night in any follow-up from 1 to 4 years of age were more likely to be overweight or obese at 4 years, despite socio-demographic and sleep characteristics.

Introduction

The increasing prevalence of overweight and obesity among children has led it to be considered a worldwide epidemic.(1, 2) According to the World Health Organization (WHO), in 2010 there were 43 million obese children under five years of age worldwide (6.7%), with a trend of increasing to up to 9.1% (approximately 60 million) by 2020.(3) Developing countries are currently showing higher raise in obesity rates when compared to developed countries.(3) In Brazil, there is a prevalence of 7.3% of excessive weight among children up to 5 years of age, varying from 6.2% in the North of the country to 9.4% on the Southern States.(4)

Obesity has been associated to adversely affecting the child's health, being directly linked to hypertension, dyslipidemia and diabetes, pubertal acceleration, orthopedic problems as well as impaired self-esteem, and other psychosocial complications.(5-7) Leading to the increasing rates of overweight and obesity among children is believed to be the modern lifestyle, lacking physical activity and exceeding on hypercaloric food and sedentary activities. Therefore, treatment and prevention of overweight and obesity are currently focused on physical activity and caloric intake reduction.(8, 9)

Another burden of modern life seems to be the reduced hours of total sleep.(10) Although the amount of hours slept is considered a major determinant of sleep need, respecting individual variability, the amount of sleep considered physiologic is of around 12.7 hours for infants and 11.9 hours for toddlers.(11) As for nighttime sleep, the average amount expected is of approximately 12 hours at 1 one year of age and 11 hours at four years.(10) Studies indicate that children nowadays have at least less 30 minutes than the recommended amount of sleep.(12) This seems to be due to later sleep onset times, with a maintained time schedule for waking in the morning.(10) This

finding has been observed from an early age, and may also play an important role on weight gain.(13, 14) Mechanisms through which sleep deprivation and weight gain correlate are still unclear, but possible factors involved are changes in levels of hormones such as cortisol, insulin, growth hormone and leptin, leading to increased hunger and reduced metabolism.(15)

There is lack of evidence linking very early exposure to sleep impairment and weight changes before school age, as most of the published data available regards school-aged children or adolescents.(16-19) This study aimed to investigate the association between sleep deprivation in any moment from 12 to 48 months of age and overweight or obesity at 4 years.

Methods

Research setting and design

The study was developed in Pelotas, a city in Southern Brazil, with a population of around 328.000 inhabitants,(20) of which approximately 95% live in the urban area. Over 99% of deliveries take place in one of the five city hospitals.

The 2004 Pelotas Birth Cohort was designed to collect information from all children born from January 1st to December 31st of that year and to mothers resident in the urban area of the municipality. More information on the study design and results can be found elsewhere.(21-23) Mothers were recruited in the hospital within 24 hours of delivery by trained interviewers and were interviewed using a structured questionnaire, containing information on demographic, socio-economic and behavioral characteristics, as well as on reproductive history, antenatal care and illnesses.

Children were evaluated at birth and later on follow-up home visits at 12, 24 and 48 months. Data on growth, development, morbidity and feeding habits were collected, as well as social and demographic information.

Maternal and newborn characteristics

Information collected at the perinatal interview included maternal age in complete years (<20, 20-29, 30-39, ≥ 40); skin color (based on interviewer observation, and classified as White/Black/other); mother's schooling in complete years of formal education (0, 1-4, 5-7, 8-10, ≥ 11); living with a partner; number of antenatal care appointments (1-4/5-8/ ≥ 9); parity (1/ ≥ 2); mother's body mass index(BMI) at the beginning of pregnancy with weight from prenatal records or referred by the mother, and height measured by the interviewer (<18.5, 18.5-24.9, 25-29.9, ≥ 30). Smoking, alcohol consumption, high blood pressure and diabetes during gestation were referred by the mother. Socio-economic status was categorized according to the "Brazil Criteria of Economic Classification", which takes into account household assets, domestic employees and education of the family head and is divided in five groups (A-E), being A the wealthiest.

Type of delivery was obtained from hospital records. Gestational age (<37, ≥ 37 weeks) was estimated according to last menstrual period if it was consistent with birth weight, length, and head circumference (based on curves for gestational age);(24) if inconsistent or unknown, newborn maturity was estimated by Dubowitz method.(25)

Newborns were measured in length by the interviewers using an infantometer with 1mm precision. Birth weight (≥ 4000 g, 2501-3999g, 1500-2500g, <1500g) was collected from hospital records, which derived from electronic pediatric scales with 10g precision that were weekly checked by the cohort staff using standard weights.

Children's sleep characteristics

Data on sleep characteristics were collected at 12, 24 and 48 months of age, regarding child's most prevalent behavior during the two weeks preceding the interview. Total sleep time was based on parents' response on what time the child was put to bed, how long it took the child to fall asleep (≤ 30 , >30 minutes), and what time the child usually woke up the following morning. Children who slept less than 10 hours per night were considered sleep deprived. For analyses, a variable "sleep deprivation between 12 and 48 months" was built to include children who slept less than 10 hours in at least one of the follow-ups.

Parents were asked by whom the child was put to bed (mother, father, mother and father, other, nobody), about the presence of night waking, number of nights with awakenings (0, 1, ≥ 2 /week), number of awakenings per night (0, 1, ≥ 2), use of pacifier all night, room or bed sharing, and number (0, 1, ≥ 2) and duration (<1 , ≥ 1 hour) of daytime naps. Respondents were asked to judge the quality of their child's sleep (excellent, very good, good, regular, bad). Information on nightmares or night terrors was sought on the 24 and 48-month visits, and television-viewing at nighttime on the 48-month visit (<1 , ≥ 1 hour).

Breastfeeding Information

The practice of breastfeeding was assessed at 12 months.

Assessment of psychological problems at 4 years

On the 48-month follow-up mothers answered the 4-18 version of the Child Behavior Checklist (CBCL) (26), validated for the Brazilian population (27). For this study, the internalizing behavior scales (social withdrawal, demand for attention, feelings of worthlessness or inferiority, and dependency) were used.

Anthropometric evaluation

On the 12-month visit, children were weighed on their mother's lap using an electronic scale with a 100g precision, after their mother had been weighed using light clothing. On the 24 and 48-month follow-up they were weighed on the same scale, standing on their own. Length was measured on recumbent position at 12 and 24 months, through an infantometer with a 1mm precision. On the 48-month visit, height was measured through a portable stadiometer with a 1mm precision, developed for the study.

BMI scores were calculated, and children were classified as overweight or obese according to WHO Z-scores BMI-for-age parameters.(28) Children with a BMI Z-score between 2 and 2.99 standard deviations above the WHO parameters were considered overweight, and those with a Z-score from 3 standard deviations were considered obese.

Statistical analysis

Variables explored as being potential confounders of the association between sleep deprivation and overweight/obesity were antenatal maternal characteristics as well as those of the child at birth and at 12 months of age (start of the exposure period) and presence of internalizing symptoms at 48 months of age. Confounders were defined as variables associated with less than 10 hours of sleep per night from 12 to 48 months and overweight, obesity or both at 48 months, with a P value <0.20 and that were not in the causal pathway between them.

For multivariable analyses Poisson's regression with a robust variance was used. Results were expressed in prevalence ratios (PR) and their respective 95% confidence intervals (95%CI). Four models of analysis were employed: crude analysis (model 1); model 1 + mother's skin color and education (model 2; except for obesity alone, which was not associated with skin color); model 2 + sleep latency, number of night waking,

duration of day naps and sleep quality at 12 months (model 3); and model 3 + the presence of internalizing symptoms at 48 months (model 4). All of the analyses were made using the Statistic Program Stata ® version 12.1 (StataCorp LP, College Station, Texas).

Ethics and informed consent

The Medical Research Ethics Committee of the Federal University of Pelotas approved the study protocol of all the waves of the cohort. Mothers signed a written informed consent.

Results

Of the 4263 live births, 4231 mothers agreed to take part on the study. At 12, 24 and 48 months, the number of children followed-up were 3907 (94%), 3869 (93.5%) and 3799 (92%), respectively.

Maternal and newborn characteristics

Table 1 shows that the majority of mothers were White (73.0%), living with a husband or a partner (83.6%) and were not on their first pregnancy (60.6%). Most gestations were not complicated by high blood pressure (76.1%) or diabetes (97.0%). Smoking during pregnancy was reported by 27.5% of the mothers and alcohol consumption by 3.3%. Over 90% of mothers attended at least 5 antenatal care appointments. Mothers were mainly (72.3%) classified as in class B or C in economic status, and around 57% had completed at least 8 years of formal education. At the beginning of pregnancy, approximately 37.0% of mothers were overweight or obese.

Of all live births, 51.9% were boys, 10.2% weighed less than 2500g, 14.5% were preterm, and 54.6% were born through vaginal delivery (Table 2).

Prevalence of main exposure and outcome

The overall prevalence of overweight or obesity at 48 months was 13.3% (n=503); that of overweight alone was 8% (n=302), and obesity, 5.3% (n=201). Prevalence of sleep deprivation was 4.1% (n=159), 3.5% (n=136) and 4.1% (n=156) at 12, 24 and 48 months, respectively (Table 3). Sleep deprivation at any moment from 12 to 48 months showed a prevalence of 10.1% (n=367).

Children's sleep characteristics

Table 3 shows sleep characteristics of the participants. Co-sleeping rates were of 45.9% at 12 months, 48.3% at 24 months, and 45.3% at 48 months. At 12 and 24 months, 6% of children slept alone in a room, and at 48 months, 13% slept on their own room. Mothers' perception of their child having had mostly good, very good or excellent nights of sleep was consistently high (approximately 78% at 12 months, 84.5% at 24 months and 88% at 48 months).

At 48 months, 46.8% of children woke during the night and 11.3% napped at least twice per day, and usually (88.9%) for over an hour. Frequency of nightmares or night terrors was very similar between 24 and 48 months (13.5% and 13.9%, respectively), as was that of agitated sleep (35.3% and 34.9%, respectively). At 48 months, almost 65% of children spent more than 1 hour each night on television-viewing. At this age, the prevalence of positive internalizing symptoms was 7.5% (n=280) (data not shown).

Sleep deprivation from 1-4 years and overweight/obesity at 4 years according to maternal and child characteristics

Prevalence of sleep deprivation was higher among children from Black skin mothers, whose mothers had fewer years of education, those who used a pacifier throughout the night, were put to bed by mother and father, took longer to initiate sleep, didn't nap during the day or napped for shorter periods, and whose mothers considered had worse quality of sleep at 12 months (Table 4). At 48 months, sleep deprivation was associated with the presence of internalizing symptoms. Prevalence of overweight/obesity at 48 months was higher among children from families of higher socio-economic conditions, whose mothers were more educated and overweight or obese at the beginning of pregnancy, when children were firstborns and had been born with over 37 weeks gestation. Cesarean delivery and higher birth weight also correlated positively with overweight or obesity at 4 years. As for sleep characteristics, using a pacifier all night, being put to bed by mother and father and co-sleeping at 12 months also showed higher prevalence of overweight/obesity. At 48 months, the presence of internalizing symptoms correlated with weight status.

Sleep deprivation and overweight/obesity

The crude PR for overweight at 48 months among children with sleep deprivation at any moment between 12 and 48 months in comparison to those without any sleep deprivation was 1.32 (95%CI 0.95;1.84) (Table 5). Adjusting for maternal and children's sleep characteristics, as well as for internalizing symptoms, PR was 1.44 (95%CI 1.03;2.00).

Considering obese children alone for analyses, crude PR was 1.22 (95%CI 0.80;1.86) in model 1 and 1.20 (95%CI 0.77;1.88) in model 4 (full adjusted model).

Crude PR for grouped overweight and obesity at 48 months among children with sleep deprivation was 1.26 (95%CI 0.98;1.62). In model 4, PR was 1.32 (95%CI 1.02;1.70).

Discussion

In the population studied, children sleeping less than 10 hours per night at any moment between the ages of 12 and 48 months was associated to 32% increase in risk of being overweight or obese by the age of 48 months, when compared to those without sleep deprivation.

When only obese children at 4 years were considered for analyses, no association between sleep deprivation from 12 to 48 months and obesity was found. For overweight children alone, and overweight grouped with obesity, the association was present and statistically significant. The power of this study to evaluate the effect of sleep deprivation over obesity alone was of 10%; for overweight, it was of 38% and, for overweight/obesity, of 43%. However, PR for obesity was of around 25% higher among those with sleep deprivation, suggesting a positive association even on this small group scenario.

Prevalence of overweight or obesity was higher in this population than Brazilian national estimates, as well as higher than average for the South of the country, where Pelotas is located.(4) In the United States, longitudinal data on infant's weight status show similar prevalence: 13.9% between 2 and 5 year-olds in 2003-2004,(29) and 12.1% on that same age group in 2009-2010.(30) In previous cohort studies in Pelotas, there is a clear rise in children weight status: overweight prevalence at 12 months was of 6.5% at 1982 and rose to 9.4% eleven years later, on the 1993 birth cohort.(31)

Similar rates are also observed in other Latin American Countries, such as Mexico and Bolivia, as well as in developing countries in the Middle East and Africa.(32)

Similarly, a cross-sectional study conducted in China found that children between 3 and 4 years who slept less than 9 hours per night were more likely to be obese than their peers who slept at least 11 hours.(33) Accordingly, in a 5 to 6-year-old sample obesity rates significantly decreased when sleep duration increased from less than 10 hours to 10.5-11 and 11.5 hours or more.(34) Likewise, a cohort study conducted in the United States found a two-fold increase in odds for overweight in children by the age of 3 years among those who slept for less than 12 hours per day.(35)

A limitation of this study was the impossibility to estimate children's 24 hour sleep duration by adding duration of naps to nighttime sleep. Another disadvantage was the absence of metabolic information. Studies assessing the metabolic mechanism through which sleep deprivation may influence weight gain are mainly directed to adult population.(15, 36-38) One study that aimed to assess this relation on children from 4 to 10 years of age found that inconsistent sleep patterns or short sleep duration was associated to altered insulin, low-density lipoprotein and high sensitivity C-reactive protein plasma levels.(13) A recently published article suggests that sleep restriction may be linked to increased caloric intake among children under 2 years.(39)

The strengths of this study include its population-based design with a high number of children included at birth and very low rates of losses during follow-up visits. Being a cohort, children were evaluated before the main outcome was established and reevaluated frequently during the study period, preventing memory bias, that could lead mothers whose children were overweight or obese recall more frequently nights of a worse quality. Questions regarded the child's most prevalent behavior on the two weeks preceding the interview, diminishing the chances of answers being influenced by

acute illnesses which may interfere on the child's bedtime routine and sleep quality, as well as by the alterations on routine related to catch-up sleep on weekends or holidays. Although objective sleep-evaluation methods such as actigraphy or polysomnography were not used, information on what time the child was put to bed and how long it took them to fall asleep was taken into consideration when calculating total sleep time, diminishing the probability of sleep time overestimation. Added to that, there is evidence that mother report is, among preschoolers, consistent with actigraphic measures for total sleep time.(40)

Conclusion

The importance of these results lays in the possibility that exposure to restricted sleep hours may influence weight status and weight gain from a very early age. It is known that children who are overweight or obese have higher chances of becoming overweight adults.(41) This very early change on weight status implies on many years exposed to the possible complications and comorbidities associated with overweight or obesity, particularly chronic non-communicable diseases.

Acknowledgements

This article is based on data from the study "Pelotas Birth Cohort, 2004" conducted by Postgraduate Program in Epidemiology at Universidade Federal de Pelotas, with the collaboration of the Brazilian Public Health Association (ABRASCO). From 2009 to 2013, the Wellcome Trust supported the 2004 birth cohort study. The World Health Organization, National Support Program for Centers of Excellence (PRONEX), Brazilian National Research Council (CNPq), Brazilian Ministry of Health, and Children's Pastorate supported previous phases of the study.

Halal CS was supported by CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Level Personnel).

Matijasevich A, Santos IS and Nunes ML were supported by CNPq-PQ/2013

Table 1. Maternal antenatal demographic, socio-economic, reproductive and behavioral characteristics, and body mass index in the beginning of pregnancy.

Characteristics	N (%)
Skin Color	
White	3.090 (73.0)
Black	846 (20.0)
Other	295 (7.0)
Age	
<20 years	800 (18.9)
20-29 years	2.108 (49.8)
30-39 years	1.184 (28.0)
≥40 years	139 (3.3)
Schooling (full years)	
0	43 (1.0)
1-4	612 (14.6)
5-7	1.136 (27.1)
8-10	1.050 (25.1)
≥11	1.347 (32.2)
Lives with husband/partner (yes)	3.536 (83.6)
Economic Status	
A	327 (10.0)
B	1.230 (37.6)
C	1.128 (34.6)
D	515 (15.8)
E	65 (2.0)

Parity

1	1.666 (39.4)
≥2	2.565 (60.6)

Number antenatal care appointments

1-4	418 (9.9)
5-8	1.761 (41.6)
≥9	2.052 (48.5)

BMI beginning of pregnancy

<18,5	86 (3.6)
18,5-24,9	1.421 (59.8)
25-29,9	653 (27.5)
≥30	215 (9.1)

High Blood Pressure in Gestation (yes) 1.010 (23.9)

Diabetes in Gestation (yes) 126 (3.0)

Smoking in gestation (yes) 1.162 (27.5)

Alcohol consumption in Gestation (yes) 140 (3.3)

Table 2. Type of delivery, birth weight and demographic characteristics of children at birth

Gender	
Boy	2.196 (51.9)
Girl	2.035 (48.1)
Birth weight	
≥4000g	201 (4.7)
2501-3999g	3.599 (85.1)
1500-2500g	369 (8.7)
≤1500g	62 (1.5)
Gestational Age (weeks)	
<37	613 (14.5)
≥37	3.618 (85.5)
Type of Delivery	
Vaginal	2.309 (54.6)
Cesarean	1.922 (45.4)

Table 3. Sleep behaviors of children at 12, 24 and 48 months of age, on the two weeks preceding the interview.

Sleep characteristics	12 months	24 months	48 months
Sleep Deprivation (yes)	159 (4.1)	136 (3.5)	156 (4.1)
Sucks on pacifier all night (yes)	755 (19.3)	865 (22.4)	466 (12.3)
Who usually puts the child to bed			
Mother	3,032 (77.6)	2.567(66.4)	1.757(46.3)
Father	317 (8.1)	333 (8.6)	248(6.5)
Mother and Father	115 (3.0)	186(4.8)	158 (4.2)
Other	263 (6.7)	245(6.3)	233 (6.1)
Nobody	179 (4.6)	537(13.9)	1.403(36.9)
Sleeps alone in the room (no)	3.671 (94.0)	3.622 (93.6)	3.299 (86.8)
Shares the bed (yes)	1.793 (45.9)	1.868 (48.3)	1.722 (45.3)
Sleep Latency			
≤30min	3.490 (89.5)	3.506 (90.8)	3.428 (90.7)
>30min	408 (10.5)	352 (9.1)	351 (9.3)
Awoke during the night (yes)	2.516 (64.4)	1.917 (49.6)	1.776 (46.8)
Number of nights with awakenings			
0	1.390 (35.6)	1.953 (50.5)	2.025 (53.4)
1	227 (5.8)	333 (8.6)	346 (9.1)
≥2	2.286 (58.6)	1.579 (40.9)	1.422 (37.5)
Number of awakenings per night			
0	1.390 (35.7)	1.951 (50.5)	2.022 (53.2)
1	1.157 (29.7)	1.199 (31.0)	1.369 (36.1)
≥2	1.350 (34.6)	717 (18.5)	407 (10.7)

Number of naps during the day

0	40 (1.0)	359 (9.3)	2.265 (53.5)
1	1.449 (37.1)	3.380 (87.4)	1.486 (35.2)
≥2	2.414 (61.9)	127 (3.3)	480 (11.3)

Duration of naps

<1hr	1.001 (25.9)	388 (11.1)	169 (11.1)
≥1hr	2.860 (74.1)	3.113 (88.9)	1.355 (88.9)

Child's sleep quality (mother's perception)

Excellent	584 (15.0)	643 (16.6)	885 (23.3)
Very Good	538 (13.7)	807 (20.9)	694 (18.3)
Good	1.930 (49.4)	1.818 (47.0)	1.749 (46.0)
Regular	695 (17.8)	516 (13.3)	412 (10.8)
Bad	159 (4.1)	84 (2.2)	59 (1.6)

Nightmares/Night terrors (yes)

-	522 (13.5)	527 (13.9)
---	------------	------------

Agitated sleep (Yes)

-	1.366 (35.3)	1.326 (34.9)
---	--------------	--------------

Duration of television-viewing at night

<1hr	-	-	1.273 (35.4)
≥1hr	-	-	2.320 (64.6)

Table 4. Prevalence of sleep deprivation in any period from 12 to 48 months* and prevalence of overweight or obesity at 48 months according to maternal and child characteristics.

Variables	Prevalence of Sleep Deprivation in any period from 12 to 48 months (%)	Prevalence of Overweight or Obesity at 48 months (%)
Economic Status	<i>P=0.645</i>	<i>P<0.001</i>
A	8.7	4.5
B	9.7	8.8
C	10.4	17.0
D	8.0	15.1
E	8.6	12.1
Maternal Age (years)	<i>P=0.716</i>	<i>P=0.364</i>
<20	10.9	10.8
20-29	10.1	12.5
30-39	9.2	13.1
≥40	9.5	15.5
Mother's Skin Color	<i>P=0.031</i>	<i>P=0.160</i>
White	9.3	13.1
Black	12.6	10.8
Other	9.7	10.5
Mother's Schooling (years)	<i>P=0.037</i>	<i>P<0.001</i>
0	15.2	3.0
1-4	8.4	8.6
5-7	12.5	9.0
8-10	9.1	15.7
≥11	9.3	17.3

Parity	<i>P=0.979</i>	<i>P<0.001</i>
1	10.0	15.8
≥2	10.0	10.3
BMI Start of Gestation (Kg/m ²)	<i>P=0.934</i>	<i>P<0.001</i>
<18,5	11.7	5.2
18,5-24,9	9.8	10.4
25-29,9	10.1	15.9
≥30	10.7	27.3
Gestational Age	<i>P=0.680</i>	<i>P=0.004</i>
<37 weeks	10.5	8.5
≥37 weeks	9.9	13.1
Type of delivery	<i>P=0.655</i>	<i>P<0.001</i>
Vaginal	9.8	10.0
Cesarean	10.2	15.4
Gender	<i>P=0.067</i>	<i>P=0.351</i>
Boy	10.9	12.9
Girl	9.0	11.9
Birth Weight	<i>P=0.986</i>	<i>P=0.001</i>
≥4000g	10.7	19.5
2501-3999g	9.9	12.6
1500-2500g	10.2	6.6
≤1500g	10.7	10.7
Breastfed at 12 months	<i>P=0.400</i>	<i>P=0.298</i>
No	10.4	13.7
Yes	9.5	12.5

Sucks on pacifier all night at 12 months	<i>P=0.007</i>	<i>P=0.012</i>
No	9.4	13.9
Yes	12.8	10.4
Who puts the child to bed at 12 months	<i>P=0.031</i>	<i>P=0.049</i>
Mother	9.3	13.4
Father	12.8	12.8
Mother and Father	17.0	21.7
Other	11.3	11.8
Nobody	11.6	9.2
Sleeps alone in the bedroom at 12 months	<i>P=0.150</i>	<i>P=0.342</i>
No	10.3	13.2
Yes	7.2	15.4
Co-sleeping at 12 months	<i>P=0.220</i>	<i>P<0.001</i>
No	9.5	15.5
Yes	10.7	10.7
Sleep Latency at 12 months	<i>P=0.003</i>	<i>P=0.201</i>
≤30 minutes	9.5	13.1
>30minutes	14.4	15.4
Awakes during the Night at 12 months	<i>P=0.446</i>	<i>P=0.247</i>
No	10.6	12.4
Yes	9.8	13.8

Number of nights with awakenings at 12 months		
	<i>P=0.231</i>	<i>P=0.264</i>
0	10.6	12.4
1	6.7	16.4
≥2	10.1	13.5
Number of awakenings per night at 12 months		
	<i>P=0.511</i>	<i>P=0.079</i>
0	10.6	12.4
1	9.2	15.3
≥2	10.3	12.6
Number of day naps at 12 months		
	<i>P=0.042</i>	<i>P=0.156</i>
0	21.6	2.7
1	9.4	13.6
≥2	10.3	13.3
Duration of day naps at 12 months		
	<i>P=0.016</i>	<i>P=0.251</i>
<1 hour	12.1	12.3
≥1 hours	9.3	13.8
Sleep Quality at 12m (Maternal Perception)		
	<i>P=0.001</i>	<i>P=0.731</i>
Excelent	8.8	13.0
Very Good	8.0	15.3
Good	9.7	13.1
Regular	11.5	12.7
Bad	19.3	12.7

Internalizing symptoms at 48 months		
	<i>P<0.001</i>	<i>P=0.029</i>
No	9.4	12.9
Yes	16.8	8.2

*Information based on mother/main caretaker's recall regarding two weeks previous to the study

Table 5. Crude and adjusted prevalence ratios (PR) with 95% confidence intervals (95% CI) for overweight or obesity at 48 months among children with sleep deprivation in any moment from 12 to 48 months of age.

Models	PR (IC 95%)	P
<i>Sleep Deprivation from 12-48 months and overweight at 48 months</i>		
Model 1 = crude	1.32 (0.95;1.84)	0.089
Model 2= Model 1 + mother's skin color and schooling	1.39 (1.00;1.93)	0.044
Model 3= Model 2 + sleep latency, number of night-waking, duration of day naps and sleep quality at 12 months	1.41 (1.01;1.96)	0.040
Model 4 = Model 3 + internalization symptoms at 48 months	1.44 (1.03;2.00)	0.030
<i>Sleep Deprivation from 12-48 months and obesity at 48 months</i>		
Model 1 = crude	1.22 (0.80;1.86)	0.350
Model 2= Model 1 + mother's schooling	1.29 (0.84;1.97)	0.231
Model 3= Model 3 = Model 2 + sleep latency, number of night-waking, duration of day naps and sleep quality at 12 months	1.24 (0.80;1.92)	0.320
Model 4 = Model 3 + internalization symptoms at 48 months	1.20 (0.77;1.88)	0.403
<i>Sleep Deprivation from 12-48 months and overweight/obesity at 48 months</i>		
Model 1 = Crude	1.26 (0.98; 1.62)	0.061
Model 2 = Model 1 + mother's skin color and schooling	1.32 (1.03; 1.70)	0.024
Model 3 = Model 2 + sleep latency, number of night-waking, duration of day naps and sleep quality at 12 months	1.32 (1.03; 1.70)	0.028
Model 4 = Model 3 + internalization symptoms at 48 months	1.32 (1.02; 1.70)	0.029

References:

1. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, Currie A, Peile E, Stranges S, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep*. 2008;31(5):619-26.
2. Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(2):265-74.
3. de Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(5):1257-64.
4. Saude Md. Prevalência de excesso de peso para idade segundo IMC em crianças menores de 5 anos 2006 [cited 2014 May]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2011/g08.htm>.
5. Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet*. 2010;375(9727):1737-48.
6. Smaldone A, Honig JC, Byrne MW. Sleepless in America: inadequate sleep and relationships to health and well-being of our nation's children. *Pediatrics*. 2007;119 Suppl 1:S29-37.
7. Olds TS, Maher CA, Matricciani L. Sleep duration or bedtime? Exploring the relationship between sleep habits and weight status and activity patterns. *Sleep*. 2011;34(10):1299-307.
8. Doak CM, Visscher TL, Renders CM, Seidell JC. The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes. *Obes Rev*. 2006;7(1):111-36.
9. De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Oppert JM, Rostami C, Brug J, et al. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev*. 2011;12(3):205-16.
10. Iglowstein I, Jenni OG, Molinari L, Largo RH. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics*. 2003;111(2):302-7.
11. Galland BC, Taylor BJ, Elder DE, Herbison P. Normal sleep patterns in infants and children: a systematic review of observational studies. *Sleep Med Rev*. 2012;16(3):213-22.
12. Matricciani LA, Olds TS, Blunden S, Rigney G, Williams MT. Never enough sleep: a brief history of sleep recommendations for children. *Pediatrics*. 2012;129(3):548-56.
13. Spruyt K, Molfese DL, Gozal D. Sleep duration, sleep regularity, body weight, and metabolic homeostasis in school-aged children. *Pediatrics*. 2011;127(2):e345-52.
14. Mindell JA, Meltzer LJ, Carskadon MA, Chervin RD. Developmental aspects of sleep hygiene: findings from the 2004 National Sleep Foundation Sleep in America Poll. *Sleep Med*. 2009;10(7):771-9.
15. Lucassen EA, Rother KI, Cizza G. Interacting epidemics? Sleep curtailment, insulin resistance, and obesity. *Ann N Y Acad Sci*. 2012;1264:110-34.
16. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 2005;330(7504):1357.
17. Chaput JP, Brunet M, Tremblay A. Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: results from the 'Québec en Forme' Project. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(7):1080-5.
18. Guo X, Zheng L, Li Y, Yu S, Sun G, Yang H, et al. Differences in lifestyle behaviors, dietary habits, and familial factors among normal-weight, overweight, and obese Chinese children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9:120.
19. Snell EK, Adam EK, Duncan GJ. Sleep and the body mass index and overweight status of children and adolescents. *Child Dev*. 2007;78(1):309-23.
20. IBGE. Censo Demográfico - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2010 [May 2014]. Available from: <http://censo2010.ibge.gov.br/>.
21. Barros AJ, da Silva dos Santos I, Victora CG, Albernaz EP, Domingues MR, Timm IK, et al. [The 2004 Pelotas birth cohort: methods and description]. *Rev Saude Publica*. 2006;40(3):402-13.

22. Santos IS, Barros AJ, Matijasevich A, Domingues MR, Barros FC, Victora CG. Cohort profile: the 2004 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol*. 2011;40(6):1461-8.
23. Santos IS, Barros AJ, Matijasevich A, Zanini R, Chrestani Cesar MA, Camargo-Figueira FA, et al. Cohort Profile update: 2004 Pelotas (Brazil) Birth Cohort Study. Body composition, mental health and genetic assessment at the 6 years follow-up. *Int J Epidemiol*. 2014.
24. Fenton TR. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatr*. 2003;3:13.
25. Victora CG, Barros FC. Cohort profile: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Epidemiol*. 2006;35(2):237-42.
26. Achenbach TM. *Manual for the child behavior checklist/4-18 and 1991 profile*. 1991b. 288 p.
27. Bordin IAS, Mari JJ, Caeiro MF. Validation of the Brazilian version of the Child Behavior Checklist (CBCL). *Revista ABP-APAL [Internet]*. 1995; 2 (17):[55-66 pp.].
28. Group WMGRS. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl*. 2006;450:76-85.
29. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA*. 2006;295(13):1549-55.
30. Ogden CL CM, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of Obesity and Trends in Body Mass Index Among US Children and Adolescents, 1999-2010. *JAMA [Internet]*. 2012.
31. Barros AJ, Victora CG, Santos IS, Matijasevich A, Araújo CL, Barros FC. Infant malnutrition and obesity in three population-based birth cohort studies in Southern Brazil: trends and differences. *Cad Saude Publica*. 2008;24 Suppl 3:S417-26.
32. Martorell R, Kettel Khan L, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Overweight and obesity in preschool children from developing countries. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(8):959-67.
33. Jiang F, Zhu S, Yan C, Jin X, Bandla H, Shen X. Sleep and obesity in preschool children. *J Pediatr*. 2009;154(6):814-8.
34. von Kries R, Toschke AM, Wurmser H, Sauerwald T, Koletzko B. Reduced risk for overweight and obesity in 5- and 6-y-old children by duration of sleep--a cross-sectional study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002;26(5):710-6.
35. Taveras EM, Rifas-Shiman SL, Oken E, Gunderson EP, Gillman MW. Short sleep duration in infancy and risk of childhood overweight. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008;162(4):305-11.
36. Vgontzas AN, Zoumakis E, Bixler EO, Lin HM, Follett H, Kales A, et al. Adverse effects of modest sleep restriction on sleepiness, performance, and inflammatory cytokines. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89(5):2119-26.
37. Benedict C, Hallschmid M, Lassen A, Mahnke C, Schultes B, Schiöth HB, et al. Acute sleep deprivation reduces energy expenditure in healthy men. *Am J Clin Nutr*. 2011;93(6):1229-36.
38. Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet*. 1999;354(9188):1435-9.
39. Fisher A, McDonald L, van Jaarsveld CH, Llewellyn C, Fildes A, Schrempft S, et al. Sleep and energy intake in early childhood. *Int J Obes (Lond)*. 2014;38(7):926-9.
40. Acebo C, Sadeh A, Seifer R, Tzischinsky O, Hafer A, Carskadon MA. Sleep/wake patterns derived from activity monitoring and maternal report for healthy 1- to 5-year-old children. *Sleep*. 2005;28(12):1568-77.
41. Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(3):653-8.