

MSP

MESTRADO EM
SAÚDE PÚBLICA

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE MEDICINA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR

Joana Filipa Campos Araújo

**Determinants of longitudinal changes in body mass
index and in body fat during adolescence:
the role of sleep duration**

Porto - 2010

RESUMO

Introdução: A adolescência é um período crítico durante o crescimento humano para o desenvolvimento da obesidade, devido às mudanças biológicas, psicológicas e sociais. Além disso, a obesidade na adolescência está altamente correlacionada com a obesidade na idade adulta.

A dieta e a actividade física têm sido extensivamente estudadas em relação à obesidade, mas novos factores de risco têm surgido, tal como a duração do sono. Alguns estudos sugerem que a duração do sono está inversamente associada com obesidade. No entanto, a evidência nos adolescentes é inconsistente.

A identificação dos determinantes da composição corporal e, mais especificamente a elucidação da associação entre sono e obesidade, pode ser importante para identificar grupos de risco e desenvolver intervenções mais eficazes.

Objectivos: Esta investigação teve como objectivo avaliar a obesidade e os factores associados na adolescência, especificamente o papel do sono, através dos seguintes objectivos específicos: 1) descrever as mudanças no índice de massa corporal (IMC) e percentagem de gordura corporal (%GP) entre os 13 e os 17 anos e explorar o efeito das características socioeconómicas e comportamentais nessas mudanças; 2) estudar as características associadas com a duração do sono aos 13 e 17 anos e estudar as associações entre o sono e o índice de massa corporal e percentagem de gordura corporal, através de análises transversais e longitudinais.

Métodos: A investigação foi realizada no âmbito da Coorte EPITeen (*Epidemiological Health Investigation of Teenagers in Porto*). Adolescentes nascidos em 1990 e inscritos nas escolas públicas e privadas da cidade do Porto durante o ano lectivo 2003/2004 foram recrutados e avaliados (proporção de participação de 77,5%). A segunda avaliação decorreu no ano lectivo 2007/2008.

Nas duas avaliações, a informação foi recolhida através de dois questionários auto-aplicados (um preenchido em casa e outro na escola), recolhendo informação sobre história individual ou familiar de doença e características sociais, demográficas e

comportamentais. Foi realizado também um exame físico e colhida uma amostra de sangue após um jejum nocturno de 12h.

Os *z-scores* do IMC foram calculados a partir das curvas de crescimento do CDC e a percentagem de gordura corporal foi avaliada por impedância bioeléctrica (*Tanita®*). A duração do sono foi estimada pelas horas de deitar e de levantar reportadas.

As associações foram estimadas por coeficientes de regressão (β) e intervalos de confiança a 95% (IC 95%), através de modelos de regressão linear, ajustados para os potenciais confundidores.

Resultados: Entre os 13 e os 17 anos, a diferença média (dp) no *z-score* de IMC foi de -0,20 (0,48) e -0,15 (0,52) desvios-padrão, nas raparigas e rapazes, respectivamente. Tal resultou na mudança para uma categoria inferior de IMC de 12,3% das raparigas e de 13,0% dos rapazes; e na mudança para uma categoria superior de IMC de 2,1% das raparigas e 5,6% dos rapazes.

Após ajuste, nas raparigas, o *z-score* do IMC diminuiu significativamente com o IMC na primeira avaliação ($\beta=-0,184$; IC 95% -0,224; -0,144) e aumentou com a idade da menarca ($\beta=0,046$ IC 95% 0,021; 0,072). Resultados semelhantes foram encontrados para a %GP.

Nos rapazes, o *z-score* do IMC diminuiu significativamente com menores categorias de IMC dos pais. No entanto, considerando a %GP, os rapazes que reportaram uma imagem corporal desejada superior à actual, diminuíram significativamente a %GP na segunda avaliação ($\beta=-1,323$ IC 95% -2,135; -0,511), comparativamente aos que reportaram uma imagem corporal desejada e actual semelhantes.

A mediana (P25-P75) de sono na primeira avaliação foi de 9,0 (8,5; 9,5) horas por dia e este valor diminuiu até à reavaliação em média -0,75 (1,26) horas. Nos rapazes, aos 13 anos, o índice KIDMED associou-se positivamente com a duração do sono (POR=1,11 IC 95% 1,02-1,20) e aos 17 anos uma escolaridade dos pais superior associou-se positivamente com a duração do sono (POR=1,04 IC 95% 1,00-1,09). Nas raparigas não foi encontrada nenhuma associação estatisticamente significativa.

Nas análises transversais, aos 13 anos, após ajuste a duração do sono associou-se inversamente com o *z-score* do IMC apenas nos rapazes ($\beta=-0,149$ IC 95% -0,263; -0,035); aos 17 anos, uma associação positiva e estatisticamente significativa foi encontrada apenas para a %GP nas raparigas ($\beta=0,495$ 95% IC 0,048; 0,942). Na análise longitudinal, a duração do sono aos 13 anos associou-se inversamente com o *z-score* do IMC e com a %GP aos 17 anos, apenas nos rapazes.

Conclusões: No geral, os *z-scores* do IMC e a %GP diminuíram entre os 13 e os 17 anos de idade. Esta diminuição foi essencialmente determinada pelos valores de IMC e %GP na primeira avaliação.

Apenas nos rapazes a duração do sono se associou inversamente com o IMC na análise transversal aos 13 anos e na análise longitudinal entre o sono aos 13 anos e o IMC e %GP aos 17 anos de idade. Por outro lado, nas raparigas, a duração do sono associou-se apenas directamente com a %GP na análise transversal aos 17 anos de idade.

ABSTRACT

Introduction: Adolescence is a critical period during human growth for the development of obesity, due to biological, psychological and social changes. Additionally, adolescent obesity is highly correlated with obesity in adulthood.

Diet and physical activity have been extensively studied in relation to obesity, but new risk factors have emerged as the duration of sleep. Some studies suggest that sleep duration is inversely associated with obesity. However, the evidence among adolescents is inconsistent.

The identification of determinants of body composition and, specifically, the clarification of the association between sleep and obesity, could be important to identify risk groups and devise more effective interventions.

Aims: This research aimed to study the changes in body mass index and in body fat percentage and in particular the effect of sleep duration, through the following specific objectives: 1) to describe changes in body mass index (BMI) and in body fat percentage (BF%) between 13 and 17 years of age, and to explore the effect of socio-demographic and behavioural characteristics at 13 years on BMI and body fat percentage changes; 2) to study the associations between sleep duration and BMI and body fat at 13 and at 17 years of age, with both cross-sectional and longitudinal approach.

Methods: Eligible participants were urban adolescents, members of the Epidemiological Health Investigation of Teenagers in Porto (EPITeen). Adolescents that were born in 1990 and were enrolled at public and private schools in Porto were recruited and evaluated during the 2003/2004 school year (proportion of participation of 77.5%). The second evaluation took place in the 2007/2008 school year.

At both evaluations, data were collected using two self-administered questionnaires (one completed at home and another during the physical examination), comprising information on individual and family history of disease, and social, demographic and behavioural characteristics. A physical examination was performed and a 12-h overnight fasting blood sample was drawn.

BMI z-scores were calculated according to CDC growth charts. BF% was assessed by bioelectrical impedance using *Tanita*®. Sleep duration was estimated by self-reported bedtimes and wake-up times.

Associations were estimated by regression coefficients (β) and 95% confidence interval (95%CI), using linear regression models, after adjustment for potential confounders.

Results: Between 13 and 17 years of age, the mean (SD) difference in BMI z-score was -0.20 (0.48) and -0.15 (0.52) standard deviations, among females and males, respectively. This resulted in the exchange for a lower category of BMI in 12.3% of females and in 13.0% of males and for a higher category of BMI in 2.1% of females and in 5.6% of males.

After adjustment, among females, BMI z-score significantly decreased with BMI at baseline ($\beta=-0.184$; 95% CI: -0.224; -0.144) and increased with age at menarche ($\beta=0.046$ 95%CI 0.021; 0.072). Results were similar for BF%.

Among males, BMI z-score significantly decreased with lower parents' BMI. However, considering BF%, males who reported an ideal body image larger than current, decreased significantly their BF% at follow-up ($\beta=-1.323$ 95%CI -2.135; -0.511), compared with those who reported similar ideal and current body image.

The median (25th - 75th) sleep duration at baseline was 9.0 (8.5; 9.5) hours per day and this value decreased to follow-up in average -0.75 (1.26) hours. Among males, at 13y, KIDMED index was positively associated with sleep duration (POR=1.11 95% CI 1.02-1.20) and at 17y a higher parents' education was also positively associated with sleep duration (POR=1.04 95% CI 1.00-1.09). Among females no significant associations were found.

In the cross-sectional analysis, at baseline, after adjustment, sleep duration was inversely associated with BMI z-score only in males ($\beta=-0.149$ 95% CI -0.263; -0.035); at follow-up, a significant and positive association was found only for body fat percentage among females ($\beta=0.495$ 95% CI 0.048; 0.942). In the longitudinal

approach, sleep duration at age 13 years was inversely associated with BMI z-score and body fat percentage at 17y only in males.

Conclusions: In general, BMI z-scores and BF% decreased from 13 to 17 years of age. These decreases were mainly determined by BMI and body fat values at baseline, which reinforces the need for early interventions.

Sleep duration was inversely associated with BMI, only among males, in the cross-sectional analysis at 13 years and in the longitudinal analysis between sleep at 13y and BMI and BF% at 17y. However, among females sleep duration was only positively associated with body fat in cross-sectional analysis at 17 years of age.