

수면 시간 부족이 소아 비만에 미치는 영향

□ 서론

소아와 성인 모두에서 비만 인구의 증가는 전세계적인 추세이다. 2009-2010년 한국인 국민건강영양조사에 의하면 우리나라 10-18세 소아청소년 10명 중 1명은 비만에 해당한다. 일반적으로 에너지 섭취가 에너지 소비에 비해 많으면 체중이 증가하는데, 식사 및 운동 습관이 중요한 요인이고, 수면 부족도 비만과 관련된 한 요인으로 알려지고 있다. 최근 미국과학아카데미 의학연구소 (Institute of Medicine, IOM)의 소아 비만 예방을 위한 권고안에는 각 연령에 맞는 적절한 수면을 취할 것을 포함하고 있다 (1). 이와 같은 상황에서 건강한 소아청소년에서 수면 시간 부족과 비만이 관련이 있는지 근거를 찾아보고, 아이의 적정 수면을 위한 방법을 알아보고자 한다.

□ 본론

외국의 수많은 관찰 연구에 의하면 성인과 소아 모두에서 짧은 수면 시간은 비만과 관련이 있었고, 어린 연령에서 더욱 뚜렷하였다 (2, 3). “짧은 수면 시간”을 소아에서 10시간 미만, 성인에서 5시간 미만으로 정의한 연구 (3)에 의하면 짧은 수면 시간 그룹은 비만일 위험이 높았는데 소아에서는 1.89배, 성인에서는 1.55배 높았다. 그리고 최근 소아를 대상으로 한 메타분석에서 연령별로 “짧은 수면 시간”을 5세 미만은 10-11시간, 5-10세는 9-10시간, 10세 이상은 8-9시간 미만으로 각각 정의하였을 때, 짧은 수면 시간 그룹은 충분한 수면 그룹에 비해 과체중/비만일 위험이 1.58배 증가하였다 (4). 전향적인 연구에서도 유아기 또는 소아기에 수면 시간이 짧으면 수년 후 청소년기 또는 젊은 성인기가 되었을 때 비만할 위험이 통계적으로 유의하게 높았다 (5-7). 소아에서 수면 시간이 짧으면 비만과 관련이 있는 인슐린 저항성이 높았으며, 수면 무호흡이 있으면 인슐린 저항성이 더욱 높았다 (8).

수면 시간의 감소와 비만도 증가 간의 관련성은 다양한 원인으로 설명할 수 있다. 우선, 수면 시간의 감소가 식욕 조절 호르몬 농도와 음식 또는 간식의 섭취량에 영향을 미칠 수 있다. 비록 모든 연구에서 유의한 결과를 보이지는 않았지만 일부 성인을 대상으로 한 연구에서 야간 수면이 5-6시간으로 짧으면 포만감을 느끼게 하는 렙틴 (leptin) 호르몬 농도가 15-17% 더 낮았고 (9), 수면 시간이 짧을수록 배고픔을 느끼게 하는 그렐린(ghrelin) 호르몬 농도가 더 높다는 결과를 보고하였다 (10). 최근에 소아청소년을 대상으로 한 연구에서도 수면 시간이 짧을수록 렙틴 농도가 유의하게 낮았다 (11, 12). 즉, 수면이 부족하면 포만감은 감소하고 배고픔을 느끼게

되므로 식욕이 증가할 수 있다. 이와 관련하여 야간 수면 시간이 짧은 소아가 열량이 높은 음식을 많이 섭취하는 경향을 보인다는 연구 결과도 있었다 (11, 13).

다음으로, 수면 시간의 감소는 주간 신체활동량 또는 하루 총 에너지소비량의 감소와 관련이 있을 수 있으나 그 여부는 아직 명확하지 않다. 모든 연구에서 유의하지는 않았지만, 수면 시간이 6시간 미만이면 주간에 중등도 이상의 신체활동을 하는 시간이 적었고, 움직이지 않는 생활을 하는 시간이 많았다는 보고가 있었다 (14).

마지막으로, 짧은 수면 시간은 당뇨병, 고혈압, 심혈관 질환을 비롯한 합병증 발생과 관련이 있다 (15). 최근의 전향적인 연구들을 메타 분석한 결과에 의하면 하루 5-6시간의 짧은 수면을 취하는 성인에서 2형 당뇨병 발생 위험이 높았고 (16), 많은 성인 연구에서 짧은 수면 시간과 고혈압 간의 관련성이 있는 것으로 알려져 있다 (16). 청소년을 대상으로 한 단면 연구에서도 수면 시간 감소는 인슐린 저항성 또는 혈당, 콜레스테롤, 혈압과 같은 심혈관계 위험요인의 변화와 유의한 상관성을 보였다 (17-19). 수면이 부족하면 혈당 상승과 관련된 성장호르몬과 코티솔 호르몬 농도가 높아지고 혈압 상승과 관련된 교감신경계가 항진되는 것과 관련 있을 수 있다는 가설이 존재하지만, 그 기전에 대해 아직까지 명확하게 밝혀진 것은 없다 (15). 최근 1세 전의 영아를 7세 소아기까지 전향적으로 추적한 결과 수면 시간이 짧으면 신체의 총 체지방이 증가하고 (20), 인슐린 저항성과 대사적인 합병증 점수가 높았다는 보고가 있다 (21).

그렇다면 소아청소년의 하루 총 수면 시간은 어느 정도인지 의문이 생길 수 있다. 청소년에서 생리적으로 필요한 수면 시간은 9시간 정도로 (22), 실제로 미국 국립 수면 협회에서 미국 청소년을 대상으로 조사한 결과, 11-12세에는 8.4시간이었고 이후 청소년기에 연령이 증가할수록 수면 시간이 14-15세에는 7.6시간, 17-18세에는 6.9시간으로 감소하는 추세를 보였다 (23). 이는 아침에 일찍 일어나서가 아니라 야간에 늦게 자기 때문이었다. 최근 13-18세의 한국인 청소년을 대상으로 하루 총 수면 시간을 조사한 바에 의하면 5시간 미만이 18.1%, 5-6시간이 24.8%, 6-7시간이 30.3%, 7시간 이상이 29.8%이었으며, 수면 시간 감소는 움직이지 않는 생활습관 증가 그 중에서도 특히 인터넷 이용 시간과 관련이 있었다 (24). 또한 영유아기 소아기 어린이들에서 TV 시청 시간이 길어지면, 특히 침실에 TV가 있는 경우에 유의하게 수면 시간이 감소하였다 (25).

□ 결론

요약하면 소아청소년의 수면 시간 감소는 비만 발생 위험을 높인다. 야간에 늦게 자면 식욕 증가시키는 호르몬의 영향으로 열량이 높은 야식을 섭취할 위험이 높고, 다음날 주간에 피곤하여 신체활동량이 감소할 가능성도 높아진다. 만성적으로 수면 시간이 짧으면 비만도가 증가하고

인슐린 저항성, 고혈당, 고혈압과 같은 심혈관계 위험 요인이 발생할 위험 또한 높아질 수 있다. 따라서 비만 그리고 관련된 합병증을 예방하기 위해서는 야간에 충분한 수면을 취하는 것이 필요하다. 이를 위해 부모는 아이가 적정 수면을 취하도록 환경을 조성하기 위해 노력 해야 한다. 우선 수면을 방해하는 야간의 TV시청, 인터넷 이용, 게임을 가족 모두가 삼가하는 것을 실천하고, 아이의 자는 방에는 수면에 방해가 되는 TV나 컴퓨터를 두지 않도록 해야 한다. 비만을 예방하기 위한 연령별 하루 적정 수면시간에 관해서는 추가적인 연구가 필요하겠으나, 소아청소년을 대상으로 한 기존 문헌을 참고하면 최소한 5세 미만은 10-11시간, 5-10세는 9-10시간, 10세 이상은 8-9시간의 수면을 취하도록 장려하는 것이 필요하다.



서울대학교 의과대학

국민건강지식센터

□ 참고 문헌

1. 2011 IOM Early Childhood Obesity Prevention Policies. Washington, DC: The National Academies Press, 2011.
2. Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity* 2008;16(3):643-653.
3. 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):619-626.
4. Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity* 2008;16(2):265-274.
5. 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):955-960.
6. Al Mamun A, Lawlor DA, Cramb S, O'Callaghan M, Williams G, Najman J. Do childhood sleeping problems predict obesity in young adulthood? Evidence from a prospective birth cohort study. *Am J Epidemiol* 2007;166(12):1368-1373.
7. Silva GE, Goodwin JL, Parthasarathy S, Sherrill DL, Vana KD, Drescher AA, et al. Longitudinal association between short sleep, body weight, and emotional and learning problems in Hispanic and Caucasian children. *Sleep* 2011;34(9):1197-1205.
8. Flint J, Kothare SV, Zihlif M, Suarez E, Adams R, Legido A, et al. Association between inadequate sleep and insulin resistance in obese children. *J Pediatr* 2007;150(4):364-369.
9. Chaput JP, Despres JP, Bouchard C, Tremblay A. Short sleep duration is associated with reduced leptin levels and increased adiposity: Results from the Quebec family study. *Obesity* 2007;15(1):253-261.
10. Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med* 2004;1(3):e62.
11. Hart CN, Carskadon MA, Considine RV, Fava JL, Lawton J, Raynor HA, et al. Changes in children's sleep duration on food intake, weight, and leptin. *Pediatrics* 2013;132(6):e1473-1480.
12. Boeke CE, Storfer-Isser A, Redline S, Taveras EM. Childhood sleep duration and quality in relation to leptin concentration in two cohort studies. *Sleep* 2014;37(3):613-620.
13. Westerlund L, Ray C, Roos E. Associations between sleeping habits and food consumption patterns among 10-11-year-old children in Finland. *Br J Nutr* 2009;102(10):1531-1537.
14. Booth JN, Bromley LE, Darukhanavala AP, Whitmore HR, Imperial JG, Penev PD. Reduced physical activity in adults at risk for type 2 diabetes who curtail their sleep. *Obesity*

2012;20(2):278-284.

15. Knutson KL. Does inadequate sleep play a role in vulnerability to obesity? *Am J Hum Biol* 2012;24(3):361-371.
16. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes care* 2010;33(2):414-420.
17. Iglayreger HB, Peterson MD, Liu D, Parker CA, Woolford SJ, Sallinen Gafka BJ, et al. Sleep duration predicts cardiometabolic risk in obese adolescents. *J Pediatr* 2014;164(5):1085-1090.e1
18. Sung V, Beebe DW, Vandyke R, Fenchel MC, Crimmins NA, Kirk S, et al. Does sleep duration predict metabolic risk in obese adolescents attending tertiary services? A cross-sectional study. *Sleep* 2011;34(7):891-898.
19. Koren D, Levitt Katz LE, Brar PC, Gallagher PR, Berkowitz RI, Brooks LJ. Sleep architecture and glucose and insulin homeostasis in obese adolescents. *Diabetes care*. 2011;34(11):2442-7.
20. Taveras EM, Gillman MW, Pena MM, Redline S, Rifas-Shiman SL. Chronic sleep curtailment and adiposity. *Pediatrics* 2014;133(6):1013-1022.
21. Cespedes EM, Rifas-Shiman SL, Redline S, Gillman MW, Pena MM, Taveras EM. Longitudinal associations of sleep curtailment with metabolic risk in mid-childhood. *Obesity*. 2014.
22. Van Cauter E, Knutson KL. Sleep and the epidemic of obesity in children and adults. *Eur J Endocrinol* 2008;159 Suppl 1:S59-66.
23. Foundation. NS. *Sleep in America*. Poll Washington, DC: National Sleep Foundation, 2006.
24. Do YK, Shin E, Bautista MA, Foo K. The associations between self-reported sleep duration and adolescent health outcomes: what is the role of time spent on Internet use? *Sleep Med* 2013;14(2):195-200.
25. Cespedes EM, Gillman MW, Kleinman K, Rifas-Shiman SL, Redline S, Taveras EM. Television Viewing, Bedroom Television, and Sleep Duration From Infancy to Mid-Childhood. *Pediatrics* 2014 [In press].