



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ARTICLE ESPECIAL

Obesitat infantil: ens estem equivocant? Principals causes del problema i tendències d'investigació

Pere A. Borràs^{a,b,*} i Lucía Ugarriza^c

^a Grup d'Investigació en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca, Espanya

^b John Hancock Research Center on Physical Activity, Nutrition and Obesity Prevention, Tufts University, Boston, MA, Estats Units d'Amèrica

^c Centre de Salut Camp Redó, Servei de Salut de les Illes Balears, Palma de Mallorca, Espanya

Rebut el 13 de març de 2012; acceptat el 27 de setembre de 2012.

PARAULES CLAU

Obesitat infantil;
Causes;
Intervenció

KEYWORDS

Childhood obesity;
Contributors;
Intervention

Resum L'obesitat infantil ha esdevingut un problema d'una gran magnitud que atreu l'atenció del món científic i protagonitza grans esforços en salut pública i en educació. Les causes d'aquest problema són multifactorials i extremadament complexes i han estat abordats diversos focus d'intervenció per intentar invertir la tendència. Es consideren com a principals contribuents la falta d'activitat física de la població i estratègies d'alimentació equivocades, basades en un excés calòric.

Són aquestes les úniques causes que contribueixen a dit problema? En aquest article es revisen algunes de les línies d'investigació prioritàries més enllà de la dieta i l'activitat física, per poder constatar que tal vegada ens estem equivocant en aplicar les polítiques de prevenció i tractament de l'obesitat infantil.

© 2012 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicat per Elsevier España, S.L. Tots els drets reservats.

Childhood obesity: Are we getting it wrong? Main causes of the problem and research tendencies

Abstract Childhood obesity has become an issue of substantial size to attract the attention of the scientific world and starring in great efforts in public health and education.

The causes of this problem are multifactorial and extremely complex, and addressed many outbreaks of intervention to try to reverse the trend. The main contributors are still considering the lack of physical activity in population and wrong feeding strategies based on a caloric surplus.

*Autor per a correspondència.

Correu electrònic: pa-borras@uib.es (P.A. Borràs).

Are these cases only the contributors to this problem? This article reviews some of the research priorities beyond diet and exercise, to see that maybe we're wrong in the implementation of policies of prevention and treatment of childhood obesity.
 © 2012 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducció

L'obesitat infantil augmenta ràpidament en molts països. Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), a escala mundial el percentatge de nens amb sobrepès als 5 anys d'edat s'estima en més de 42 milions¹. Al voltant de 35 milions d'aquests nens viuen en països en vies de desenvolupament. Als Estats Units, les taxes d'obesitat entre els nens en edat preescolar, de 2-5 anys, augmentaren del 5 al 10,4% entre els períodes 1976-1980 i 2007-2008². Les taxes de nens i adolescents amb sobrepès, inclosos els obesos, són encara més alarmants: el 19,6% dels nens nordamericans d'edats compreses entre els 6 i els 11 anys eren obesos, i el percentatge d'adolescents obesos de 12 a 19 anys era del 18,1%³. A Europa els nivells són lleugerament inferiors als dels Estats Units, tret de la Gran Bretanya i els països de la conca mediterrània, entre ells Espanya, amb valors de sobrepès l'any 2006, pels 11 anys, del 18% les nenes i del 21% els nens⁴. Altres estudis nacionals indiquen un increment de la tendència en els últims anys⁵.

L'obesitat infantil és reconeguda per l'OMS⁶ com una malaltia i s'associa amb l'apnea de la son, l'asma, les malalties cardiovasculars, la dislipidèmia, la hipertensió, la diabetis mellitus tipus 2, l'osteoartritis, la malaltia de la vesícula biliar i renal, les malalties del colon i les malalties del sistema genitourinari⁷⁻¹¹. El més preocupant és que les condicions de salut que abans s'associaven gairebé exclusivament als ancians, com ara la diabetis tipus 2, s'estan diagnosticant en els nens, degut principalment a la prevalença creixent de l'obesitat infantil. A més, l'obesitat infantil també pot causar dany psicològic, com a resultat de l'estigmatització social, la depressió i la mala imatge corporal^{12,13}.

L'increment de la prevalença de l'obesitat en la infància i en l'adolescència planteja un problema continuat d'increment dels sistemes de salut¹⁴, degut a què una gran part de nens amb sobrepès tendeixen a ser obesos en l'edat adulta¹⁵. La investigació referent a l'epidèmia d'obesitat infantil és crítica, a causa de l'associació amb altres malalties¹⁶.

Per poder fer una aproximació efectiva a la prevenció i la reducció de l'obesitat infantil cal identificar els factors de risc i les causes. Estudis recents assenyalen la relació entre la insulina i la leptina com la clau biològica del camí del control del balanç energètic¹⁷, i aleshores els motius pels quals la leptina i la insulina es modifiquen a l'organisme adopten un paper fonamental en l'anàlisi de les causes de l'obesitat infantil.

Causas de l'obesitat infantil: dieta i exercici, els 2 grans culpables?

Les 2 raons més comunament acceptades per l'augment de la prevalença de l'obesitat infantil són algunes pràctiques

dietètiques pobres i la reducció generalitzada de l'activitat física, fet que anomenem com «els 2 grans»¹⁸. La pregunta és: són els únics culpables?

Quan posem en dubte la solidesa de les proves dels 2 grans com a principals contribuents de l'epidèmia d'obesitat infantil, no qüestionem la importància de la ingesta d'energia i de la despesa energètica, sinó el fet de no descurar les possibles contribucions d'altres factors en l'equilibri entre la ingesta i la despesa energètica.

Les recomanacions nutricionals actuals, amb una base important de la dieta en hidrats de carboni, s'han de racionalitzar i cal insistir més en la ingesta d'hidrats de carboni d'absorció lenta, com els cereals, les pastes i els arrossos integrals. El balanç del consum de proteïnes¹⁹ ha d'augmentar. A la figura 1 poden observar-se les noves recomanacions sobre un plat equilibrat, en el qual s'han reduït les prescripcions sobre determinats hidrats de carboni altament refinats i s'aposta per cereals integrals (*grains*), un augment important de fruita i verdura i un increment del percentatge de proteïnes en la dieta.

Les recomanacions sobre activitat física són insuficients quant a intensitat, i els nivells necessaris d'activitat física han d'assolir canvis en les adaptacions hormonals a l'exercici i en el condicionament físic, per aconseguir l'efecte d'incrementar la despesa energètica; si no, es corre el risc de provocar l'efecte contrari, augmentant la gana i reduint el metabolisme basal^{18,20}.

Els considerats com a 2 grans contribuents tenen un atractiu intuïtiu basat, en part, en la seva simplicitat i en el fet que

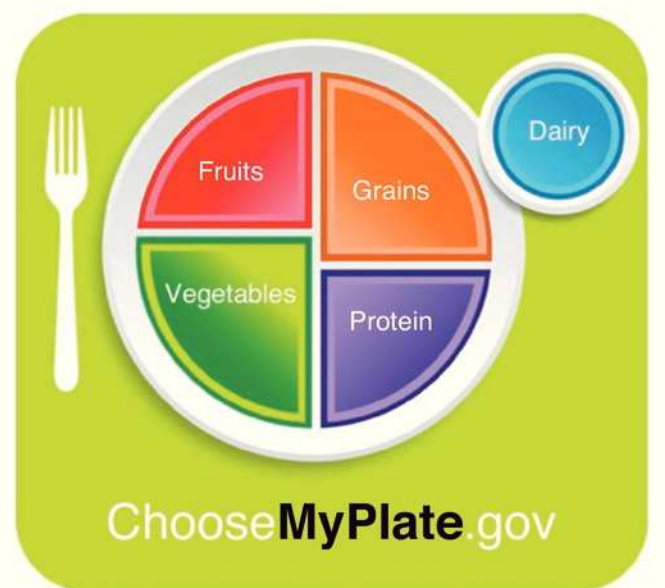


Figura 1 Plat equilibrat, segons les recomanacions nutricionals als Estats Units (2010).

requereixen pocs coneixements especialitzats per comprendre i abordar aspectes fàcilment observables de la vida amb la qual tots estem familiaritzats²¹. Independentment de la causa, hem de conservar l'escepticisme envers totes les hipòtesis.

A continuació es presenten algunes de les línies d'investigació que poden aportar evidències al coneixement global de l'obesitat infantil per tal de poder dissenyar intervencions i polítiques més efectives.

Infeccions i obesitat

Sovint es passa per alt la possible contribució de les infeccions en l'etiologia de l'obesitat humana. Tenint en compte el paper etiològic de les infeccions en altres malalties cròniques²², és plausible una relació entre les infeccions i l'obesitat. L'estreta interacció entre la funció del sistema immune i el teixit adipós se suma a aquesta plausibilitat. Els adipòcits i els macròfags comparteixen moltes característiques funcionals similars, i en realitat són tan similars que els preadipòcits tenen la capacitat de diferenciar-se en macròfags²³. Per tant, és versemblant que el teixit adipós s'expandeixi en resposta a determinades infeccions, com a conseqüència directa o per desplaçament de l'organisme a un altre excedent d'energia.

Epigenètica i obesitat

De la mateixa manera que la variació genètica afecta la susceptibilitat individual de l'obesitat²⁴, també hi pot intervenir la variació epigenètica. Degut a què els mecanismes epigenètics són susceptibles a les influències del medi ambient, especialment durant el desenvolupament, emergeix una via causal potencial en la qual alguns factors ambientals que han anat augmentant en les últimes dècades són proporcionalment pertorbadors de l'establiment dels mecanismes epigenètics que contribueixen a la regulació del pes corporal²⁵.

Edat materna i obesitat

En els últims 40 anys hi ha hagut un canvi espectacular en els patrons de maternitat a Europa i als Estats Units, canvi que ara es veu en moltes zones del món, especialment en els països que exerceixen un paper actiu en l'expansió de l'economia mundial. L'edat mitjana d'embaràs s'ha incrementat a tot el món, i d'altra banda, l'edat mitjana de les mares primerenques s'ha elevat²⁶. L'impacte d'aquest canvi en l'estructura social i els seus efectes en la família tradicional en termes d'atenció als nens, del tipus de dieta subministrada i de la quantitat d'activitat física, entre altres coses, ha estat proposat com un contribuent potencial de les taxes creixents d'obesitat infantil i adolescent²⁷.

L'aparellament selectiu

Les conseqüències d'aparellament selectiu són complexes i depenen de l'«arquitectura genètica» d'un tret en particular. Atès que l'obesitat és un tret poligènic complex, els models d'aparellament selectiu són força complexos. Una conseqüència d'aparellament selectiu és un augment de la freqüència d'homozigots en una població a costa dels heterozigots, amb

un efecte global d'augment de la variància fenotípica total. En el cas d'aparellament selectiu entre els individus obesos, hi ha la possibilitat d'augmentar la predisposició genètica a l'obesitat entre els seus fills (càrrega genètica)²⁸.

Deute de son i obesitat

Un nombre impressionant i creixent d'estudis ha observat l'augment de la incidència de l'obesitat amb la disminució de la quantitat de son de la població en els últims 40 anys. L'associació s'observa en tots els grups que abasten diverses edats i ètnies, i ha impulsat estudis sobre el mecanisme dels animals i dels humans. L'evidència suggereix que els mediadors biològics de l'homeòstasi de la gana i l'energia poden veure's afectats per la durada de la son²⁹. En canvi, alguns estudis no han trobat aquesta associació en els nens, i suggereixen que la falta de son pot augmentar la despesa energètica diària³⁰. La controvèrsia està servida, i per aclarir aquest factor caldran investigacions futures.

Fàrmacs i obesitat

L'augment de pes s'associa amb diversos medicaments d'ús comú, inclosos els medicaments psicotròpics, antidiabètics, antihipertensius, hormones esteroides i anticonceptius, antihistamínics i inhibidors de la proteasa³¹. Tot i que és difícil estimar l'impacte total dels medicaments en l'augment de pes, el reconeixement que algunes de les classes més receptades de medicaments poden causar un augment de pes significatiu recolza la hipòtesi que contribueixen a l'epidèmia d'obesitat³².

Temperatura ambient i obesitat

L'ambient tèrmic afecta tant la despesa energètica com el consum d'energia per mantenir l'homeòstasi, i una zona neutral tèrmica (ZNT) pot ser definida com una gamma de temperatures ambient a través de la qual la despesa energètica no s'assigna al manteniment d'una temperatura corporal constant. A temperatures per damunt i per sota de la ZNT, el consum d'energia i les despeses s'ajusten per mantenir l'homeòstasi tèrmica. Es postula que un major ús de la climatització permet als éssers humans passar més temps en la ZNT, la qual cosa es tradueix en un balanç energètic positiu i es manifesta com a augment de pes^{33,34}.

Exposició intrauterina a nivells alts d'adipositat materna

Investigacions que comparaven l'obesitat de nens de mares que havien rebut cirurgia bariàtrica per obesitat mòrbida han assenyalat que els germans nascuts abans de la cirurgia (quan la mare tenia nivells molt alts d'obesitat) eren més obesos que els nascuts d'un ambient intrauterí amb menys nivell d'adipositat¹⁷.

Conclusió

En les línies d'investigació, més enllà de les 2 més comunament estudiades, podem comprovar que el sobrepès i

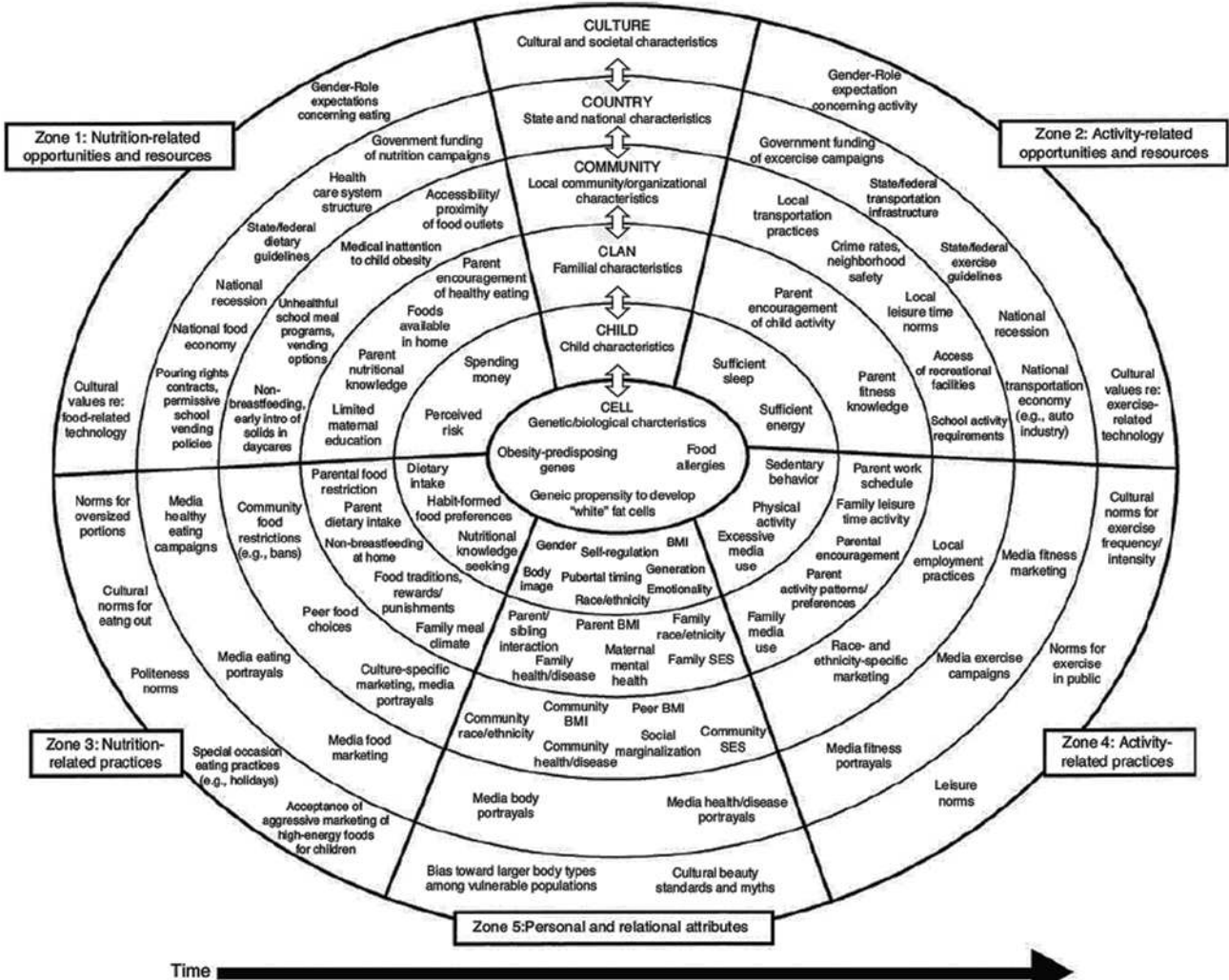


Figura 2 Model de les 6 «C», d’Harrison et al.³⁵, sobre els contribuents a l’obesitat i el sobrepès infantil.

l’obesitat infantil són un tema molt complex en el qual hi ha centenars de factors que hi contribueixen, però probablement ens estem equivocant si centrem la majoria d’esforços en investigació i només estudiem els efectes de determinades pràctiques de nutrició i l’increment de l’activitat física de forma genèrica.

A la figura 2 podem consultar el model de desenvolupament ecològic dels contribuents al sobrepès i l’obesitat en la infància³⁵, el de les sis «C» (del nom anglès de les diferents esferes que es desenvolupen al voltant del nen: *cell*, *child*, *clan*, *community*, *country*, *culture* [cèl·lules, nen, família, comunitat, país, cultura]), que intenta il·lustrar els tipus de factors que estan relacionats en cada esfera, de manera que els cada vegada més nombrosos equips multidisciplinaris que investiguen l’obesitat infantil puguin respondre adequadament al coneixement necessari per poder dissenyar intervencions i polítiques efectives per invertir la tendència del sobrepès i l’obesitat infantil.

Especialment, les intervencions destinades a la prevenció han d’adreçar-se a intervenir sobre els pares, sobre el

seu pes i hàbits tòxics i sedentaris, factors modificables a través d’intervencions sobre el comportament.

L’entorn escolar ha estat identificat sovint com un lloc ideal sobre el qual es pot intervenir, tot i que després de més de 15 anys d’intervencions escolars no hi ha evidència suficient per poder invertir la tendència d’obesitat¹⁵, però s’han obtingut resultats en altres marcadors de salut^{36,37}. Les intervencions sobre l’ambient han aconseguit millorar alguns resultats, com per exemple eliminar les begudes ensucrades dels entorns escolars³⁸.

En el cas de les intervencions destinades a reduir la prevalença de l’obesitat infantil, només existeix evidència de l’efectivitat a llarg termini dels estudis en els quals hi ha una participació comunitària i una intervenció específica sobre els pares³⁹. Els nens d’aquestes edats compleixen en general els objectius de les recomanacions mundials de 60 min d’activitat física moderada o vigorosa (més del 60% de compliment als Estats Units⁴⁰ i més del 75% de compliment a Europa⁴¹). Novament s’evidencia que la intervenció principal ha de tenir els pares i cuidadors

com a principal focus d'intervenció, fins i tot abans de la concepció.

Autoria

Borràs i Ugarriza han contribuït en la concepció i el disseny del treball. Borràs i Ugarriza han contribuït a la redacció de l'article. Ugarriza ha contribuït a la revisió crítica amb importants contribucions intel·lectuals. Ambdós autors han contribuït a l'aprovació de la versió final per a la publicació.

Finançament

Aquest treball ha estat realitzat, en part, gràcies al projecte JC2010-0245 del Ministerio de Educación del Govern d'Espanya.

Conflicte d'interessos

Els autors declaren que no tenen cap conflicte d'interessos, ni relació econòmica o d'una altra naturalesa que pugui haver influït en la realització del manuscrit.

Agraïments

Als integrants del centre d'investigació «John Hancock Research Center on Physical Activity, Nutrition and Obesity Prevention» de la Universitat de Tufts, Boston (EUA).

Bibliografia

- WHO. Population-based prevention strategies for childhood obesity. Report of a WHO forum and technical meeting. Ginebra: Publications of the World Health Organization; 2009.
- De Onis MBM, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1257-64.
- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, Lamb MM, Flegal KM. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. *JAMA.* 2010;303:242-9.
- Europe WHO. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents, European Environment and Health Information System, Fact Sheet 2.3, December 2009, Code RPG2 Hous E2 [consultat 28 Jul 2011]. Disponible en: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/96980/2.3.-Prevalence-of-overweight-and-obesity-EDITED_layouted_V3.pdf.
- Franco M, Sanz B, Otero L, Dominguez-Vila A, Caballero B. Prevention of childhood obesity in Spain: A focus on policies outside the health sector. *SESPAS report 2010. Gac Sanit.* 2010;24 Supl 1:49-55.
- Stettler N. The global epidemic of childhood obesity: Is there a role for the paediatrician? *Obes Rev.* 2004;5:91-2.
- Bray GA. Medical consequences of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89:2583-9.
- Brennan P, McKay L, Moore D, Zadridze D, Mukeira A, Szeszenia-Dabrowska N, et al. Obesity and cancer: Mendelian randomization approach utilizing the FTO genotype. *Int J Epidemiol.* 2009;38:971-5.
- Eriksson JG, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJC. Early adiposity rebound in childhood and risk of type 2 diabetes in adult life. *Diabetologia.* 2003;46:190-4.
- Franks PW, Looker HC, Kobes S, Touger L, Tataranni PA, Hanson RL, et al. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med.* 2010;362:485-93.
- Williams J, Wake M, Hesketh K, Maher E, Waters E. Health-related quality of life of overweight and obese children. *JAMA.* 2005;293:70-6.
- Reeves GM, Postolache TT, Snitker S. Childhood obesity and depression: Connection between these growing problems in growing children. *Int J Child Health Hum Dev.* 2008;1:103-14.
- Strauss RS. Childhood obesity and self-esteem. *Pediatrics.* 2000;105:e15.
- Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: Public-health crisis, common sense cure. *Lancet.* 2002;360:473-82.
- Reinehr T, Wabitsch M. Childhood obesity. *Curr Opin Lipidol.* 2011;22:21-5.
- Abrams P, Levitt Katz LE. Metabolic effects of obesity causing disease in childhood. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2011;18:23-7.
- Han JC, Lawlor DA, Kimm SYS. Childhood obesity. *Lancet.* 2010;375:1737-48.
- WHO. WHO global recommendations on physical activity for health. Ginebra: Publications of the World Health Organization; 2010.
- USDA. Dietary guidelines for Americans 2010. 7th ed. Washington, DC: US Government Printing Office; 2010.
- Thivel D, Isacco L, Rousset S, Boirie Y, Morio B, Douche P. Intensive exercise: A remedy for childhood obesity? *Physiol Behav.* 2011;102:132-6.
- McAllister EJ, Dhurandhar NV, Keith SW, Aronne LJ, Barger J, Baskin M, et al. Ten putative contributors to the obesity epidemic. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2009;49:868-913.
- Pasarica M, Dhurandhar NV. Infectobesity: Obesity of infectious origin. *Adv Food Nutr Res.* 2007;52:61-102.
- Charriere G, Cousin B, Arnaud E, Andre M, Bacou F, Penicaud L, et al. Preadipocyte conversion to macrophage. Evidence of plasticity. *J Biol Chem.* 2003;278:9850-5.
- Seal N. Introduction to genetics and childhood obesity: Relevance to nursing practice. *Biol Res Nurs.* 2011;13:61-9.
- Rojas J, Arraiz N, Aguirre M, Velasco M, Bermudez V. AMPK as target for intervention in childhood and adolescent obesity. *J Obes.* 2011:252817.
- Nabukera S, Wingate MS, Alexander GR, Salihu HM. First-time births among women 30 years and older in the United States: Patterns and risk of adverse outcomes. *J Reprod Med.* 2006;51:676-82.
- El-Sayed AM, Galea S. Maternal immigrant status and high birth weight: implications for childhood obesity. *Ethn Dis.* 2011;21:47-51.
- Jacobson P, Torgerson JS, Sjostrom L, Bouchard C. Spouse resemblance in body mass index: effects on adult obesity prevalence in the offspring generation. *Am J Epidemiol.* 2007;165:101-8.
- Bell JF, Zimmerman FJ. Shortened night-time sleep duration in early life and subsequent childhood obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2010;164:840-5.
- 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;7:153-7.
- Leslie WS, Hankey CR, Lean ME. Weight gain as an adverse effect of some commonly prescribed drugs: A systematic review. *QJM.* 2007;100:395-404.
- La Merrill M, Birnbaum LS. Childhood obesity and environmental chemicals. *Mt Sinai J Med.* 2011;78:22-48.

33. Westerterp-Plantenga MS, van Marken Lichtenbelt WD, Cilissen C, Top S. Energy metabolism in women during short exposure to the thermoneutral zone. *Physiol Behav.* 2002;75:227-35.
34. Van Hanswijck de Jonge L, Stettler N, Kumanyika S, Stoa Birketvedt G, Waller G. Environmental temperature during gestation and body mass index in adolescence: new etiologic clues? *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26:765-9.
35. Harrison K, Bost KK, McBride BA, Donovan SH, Gribby-Toussaint DS, Kim J, et al. Toward a developmental conceptualization of contributors to overweight and obesity in childhood: The Six-Cs Model. *Child Dev Perspect.* 2011;5:50-8.
36. Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallak JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: A meta-analysis. *CMAJ.* 2009;180:719-26.
37. Monasta L, Batty GD, Macaluso A, Ronfani L, Lutje V, Bevcar A, et al. Interventions for the prevention of overweight and obesity in preschool children: A systematic review of randomized controlled trials. *Obes Rev.* 2011;12:e107-18.
38. Muckelbauer R, Lubuda L, Clausen K, Torschke AM, Reinehr T, Kersting M. Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: Randomized, controlled cluster trial. *Pediatrics.* 2009;123:e661-7.
39. Branscum P, Sharma M. A systematic analysis of childhood obesity prevention interventions targeting Hispanic children: Lessons learned from the previous decade. *Obes Rev.* 2011;12:e151-8.
40. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Masse LC, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:181-8.
41. Ruiz JR, Ortega FB, Martinez-Gomez D, Labayen I, Moreno LA, DeBourdeaudhuij I, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in European adolescents: the HELENA study. *Am J Epidemiol.* 2011;174:173-84.