



Original

Cortisol salival como medida de estrés durante un programa de educación nutricional en adolescentes

C. Pérez-Lancho¹, I. Ruiz-Prieto², P. Bolaños-Ríos² y I. Jáuregui-Lobera^{2,3}

¹Junta de Comunidades de Castilla La Mancha. ²Instituto de Ciencias de la Conducta. Sevilla. ³Área de Nutrición y Bromatología. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla.

Resumen

Objetivos: Analizar el nivel de estrés, en distintos momentos académicos, mediante la determinación de cortisol salivar y evaluar la influencia de dicho nivel de estrés en la eficacia de un programa de educación nutricional en adolescentes.

Métodos: Se determinó el cortisol salival (mañana y noche) de 42 estudiantes de educación secundaria obligatoria, al inicio de curso y en el momento previo a los exámenes finales. Se desarrolló durante el curso un programa de educación nutricional y se recogieron datos de consumo de alimentos mediante un cuestionario de frecuencia en ambos momentos inicial y final. Igualmente, se determinó el índice de masa corporal.

Resultados: El cortisol de mañana inicial fue menor que el de mañana final ($p < 0,05$), con niveles más elevados en las chicas ($p < 0,05$). En la determinación final, el cortisol de mañana también resultó más elevado en las chicas ($p < 0,01$). No hubo variaciones significativas en el índice de masa corporal. El 23,8% de los estudiantes refirió ingerir menos bebidas carbonatadas tras la intervención, mientras que el 28,57% destacó el hecho de haber incluido el desayuno antes de salir de casa. Se observó una reducción del consumo de frutas al final del estudio.

Discusión: Para valorar adecuadamente si los cambios están relacionados con el programa de educación nutricional o con la situación estresante debida a la proximidad de los exámenes, que implicaría un aumento en la ingesta, serían necesarios más estudios a realizar en diferentes etapas del curso académico.

(Nutr Hosp. 2013;28:211-216)

DOI:10.3305/nh.2013.28.1.6261

Palabras clave: Estrés. Cortisol salival. Educación nutricional. Adolescencia.

SALIVARY CORTISOL AS A MEASURE OF STRESS DURING A NUTRITION EDUCATION PROGRAM IN ADOLESCENTS

Abstract

Objectives: To analyse the stress level at different academic times, by measuring salivary cortisol and assessing the influence of the stress level on the effectiveness of a nutrition education program for adolescents.

Methods: Salivary cortisol of 42 compulsory secondary education students was determined (morning and evening) at the beginning of the course and in the time prior to final exams. A nutrition education program was developed during the course and food consumption data were collected by means of a food frequency questionnaire in both initial and final moments. In addition, the body mass index was determined.

Results: The initial morning cortisol level was lower with respect to the final morning level ($p < 0.05$), with higher levels in females ($p < 0.05$). In the final determination, the morning cortisol was also higher in girls ($p < 0.01$). There were no significant changes in body mass index. 23.8% of students referred fewer consumption of carbonated beverages after the intervention program, while 28.57% reported having breakfast before leaving home. A reduction in the consumption of fruit at the end of the study was observed.

Discussion: To properly assess whether the observed changes are related to the nutrition education program or with the stressful situation due to the proximity of the exams, which would imply an increase in the intake, more studies would be necessary at the different stages of the course.

(Nutr Hosp. 2013;28:211-216)

DOI:10.3305/nh.2013.28.1.6261

Key words: Stress. Salivary cortisol. Nutrition education adolescence.

Correspondencia: I. Ruiz-Prieto.
Virgen del Monte, 31.
41011 Sevilla (España).
E-mail: inma.irp@gmail.com

Recibido: 26-IX-2012.
Aceptado: 24-XI-2012.

Abreviaturas

ESO: Educación Secundaria Obligatoria.

HHA: eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal.

IMC: Índice de Masa Corporal.

SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad.

χ^2 : Test de chi-cuadrado.

Introducción

El estrés, como percepción de una dificultad o incapacidad para dominar ciertas demandas, conlleva una activación fisiológica y conductual características, equiparándose a cualquier situación que desborde los recursos de un individuo, como también ocurre con la ansiedad, preocupaciones, irritabilidad, etc¹. Con la respuesta fisiológica al estrés se liberan glucocorticoides al torrente sanguíneo, especialmente cortisol, el glucocorticoide más activo^{2,3}.

La liberación de cortisol es pulsátil, su regulación es genética y ambiental, influyendo en ella el ciclo sueño-vigilia y la percepción de estrés. Habitualmente, el nivel de cortisol más elevado se produce por la mañana, al despertar (5-8 AM), comienza a descender al cabo de 30-60 minutos tras haber despertado y presenta el nivel más bajo antes de comenzar el sueño^{1,3,4}. Sin embargo, el estrés puede aumentar tanto la frecuencia como la cantidad liberada de cortisol, de modo que una situación de estrés crónico puede llegar a inhibir sus ritmos circadianos⁴. Se ha sugerido que la respuesta matutina de la secreción de cortisol salival es un indicador de estrés crónico, y/o depresión⁵⁻¹². Asimismo, variaciones de cortisol a lo largo del día pueden ser indicador de un estado de ánimo negativo o de un elevado estrés percibido^{13,14}.

Las situaciones que generan estrés son diferentes a lo largo del ciclo vital. Así, por ejemplo, en la adolescencia se centran especialmente en los cambios corporales y personales de esta etapa y en las relaciones interpersonales¹⁵. En el ámbito académico, los cambios de ciclo escolar constituyen una situación de estrés para el adolescente, que puede afectar incluso a su rendimiento escolar¹⁶. En el contexto familiar las situaciones de estrés más comunes son problemas de salud de alguno de los miembros de la familia, problemas de los padres (laborales, económicos o matrimoniales), la muerte de alguno de ellos o el divorcio^{17,18}. En el ámbito social las relaciones con su grupo de iguales aumentan su importancia, intensidad y frecuencia, pudiendo generarse situaciones de estrés¹⁶. Sin embargo, no sólo dichas situaciones concretas afectarían al adolescente sino que podría existir un efecto acumulativo de estrés cotidiano generador de las mismas respuestas fisiológicas y conductuales^{19,20}. Además, los cambios biopsicosociales del adolescente, unidos a su escasa experiencia vital generan una menor capacidad de afrontamiento del estrés que puede conllevar problemas emocionales y conductuales que afecten directamente a su salud²¹⁻²⁴.

Físicamente, en la adolescencia se alcanza el pico máximo de crecimiento, aumenta el peso, se modifica la composición corporal y la distribución de la masa grasa, se produce el desarrollo emocional e intelectual y se establece la propia identidad^{25,26}. Todo ello hace que la adecuación de la ingesta a los requerimientos nutricionales sea especialmente importante en esta etapa. Sin embargo, la alimentación de los adolescentes presenta ciertas características que resultan en un patrón de alimentación desequilibrado, por lo que se deben establecer hábitos alimentarios que promocio- nen la salud a corto, medio y largo plazo²⁷⁻²⁹.

Para ello, la educación nutricional pretende mejorar la adquisición de un patrón de alimentación saludable^{27,29}. Sin embargo, en el éxito con el que la información es retenida y consolidada a lo largo del tiempo influyen, entre otros, la carga emocional y la experiencia previa^{30,31}. Parece que un nivel intermedio de liberación de glucocorticoides puede facilitar la eficacia de ciertos procesos cognitivos, como el aprendizaje, mientras que niveles altos o bajos podrían dificultarlos^{1,32}.

Los objetivos del presente trabajo fueron analizar el nivel de estrés en distintos momentos académicos, mediante la determinación de cortisol salival, así como evaluar la influencia de dicho nivel de estrés en la eficacia de un programa de educación nutricional en adolescentes escolarizados.

Método

Población de estudio

Se cursó invitación para participar en el estudio a 103 padres/madres o tutores de alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O), de los que 60 respondieron afirmativamente. El proceso de obtención de la muestra final puede verse en la figura 1. Dicha muestra final estuvo formada por 42 alumnos, de los cuales 22 fueron chicas y 20 chicos.

Diseño y procedimiento

El criterio de inclusión en el estudio fue ser alumno de 4º de E.S.O y aceptar la participación en el estudio. Este curso coincide con un cambio de ciclo, lo que constituye una importante situación de estrés para los adolescentes, además de ser el último curso de educación obligatoria por lo que los alumnos se enfrentarán a la decisión de continuar con sus estudios o comenzar su vida laboral. Por otro lado, en esta etapa (15-16 años) se observan unas características de alimentación, propias del adolescente, que resultan en un patrón de alimentación frecuentemente desequilibrado, considerándose especialmente importantes los programas de educación nutricional dirigidos a esta población.

A partir de la muestra final, el diseño y procedimiento seguido puede verse en la figura 2.

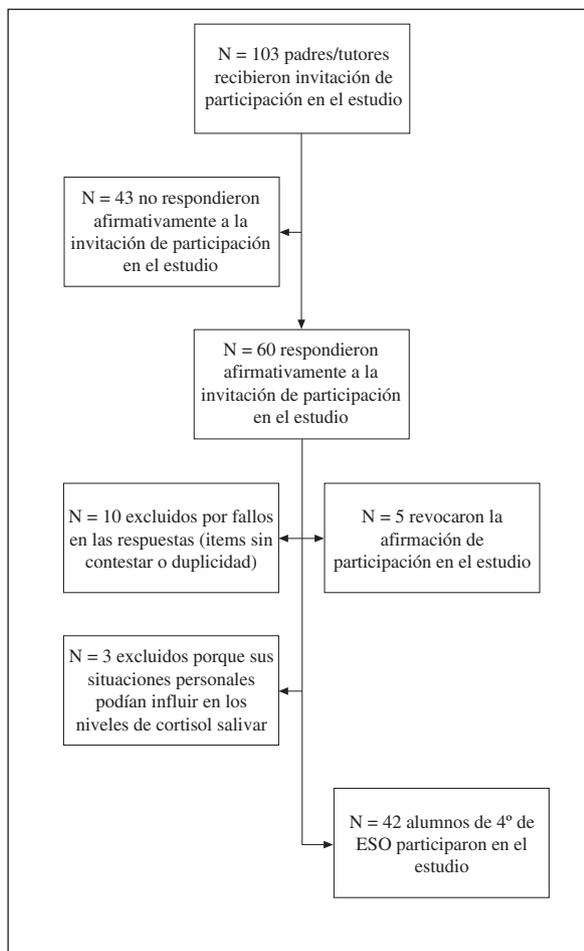


Fig. 1.—Selección de participantes.

El cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos incluía 72 productos diferentes clasificados en 9 grupos (lácteos; huevos, carnes y pescados; verduras y legumbres; fruta; pan y cereales; aceites y grasas; dulces; bebidas; productos precocinados). Tanto al inicio como a final del estudio se rellenó este cuestionario por duplicado, en días alternos, y se consideró la media de las puntuaciones.

El Índice de Masa Corporal (IMC) se obtuvo tallando y pesando a los alumnos, Para ello se usó un tallímetro con ramas rectas y precisión de 1 mm y una báscula electrónica con un máximo de 200 kg y división de 100 g y se aplicó la fórmula de IMC de Quetelet (kg/m^2). Se estandarizó el método de tallaje y pesada de modo que todos los alumnos fueron tallados y pesados antes del descanso escolar, para evitar que la ingesta de alimentos pudiese interferir en los datos obtenidos. Además, las medidas se realizaron con los alumnos descalzos, camiseta de manga corta y pantalón deportivo corto. Los datos se clasificaron según los criterios de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)³³.

La toma de muestras del cortisol en saliva la efectuaron los propios alumnos (con la colaboración de sus familiares), para lo que se entregó un documento con las instrucciones de recogida y dos salivetes estériles en una bolsa refrigerante. Se realizaron dos medidas al día: una antes de acostarse (una hora después de la cena) y otra al despertar, en ayunas, sin haber bebido ni haberse lavado los dientes. A las 8:30 de la mañana se recogieron en el centro educativo las bolsas refrigerantes con los salivetes y se conservaron en refrigeración hasta su análisis.

Para el análisis del cortisol se realizó un centrifugado, durante 3 minutos a 3000 rpm, aproximadamente a 2°C. Posteriormente, se retiró el algodón del salivete

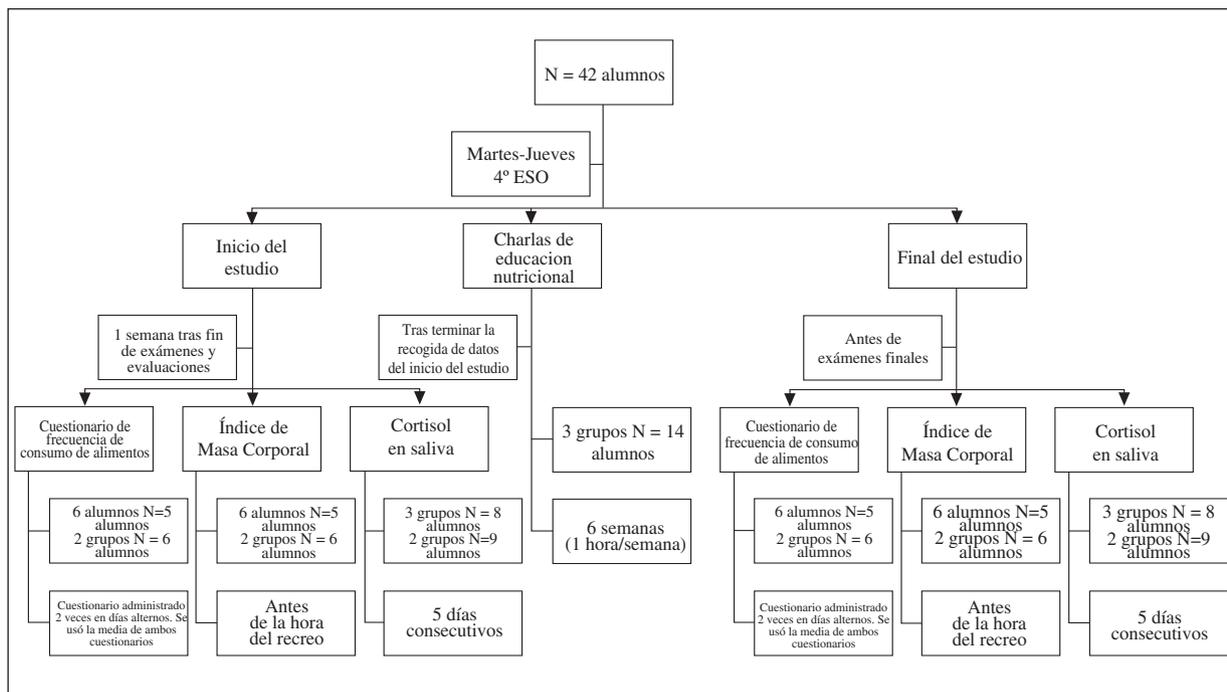


Fig. 2.—Procedimiento de estudio.

y se recogió la saliva de todas las muestras. Finalmente, se realizó el Test ELISA con un kit de medida de cortisol salival (DRG Salivary Cortisol ELISA Kit).

El programa de educación nutricional fue divulgativo e incluía imágenes, preguntas y casos prácticos. Se realizó durante 6 semanas, dedicando 1 hora por semana a cada uno de los 3 grupos de alumnos. El programa incluyó información detallada sobre las necesidades nutricionales en la adolescencia, los requerimientos propios de la etapa y pautas concretas a llevar a cabo.

En el cuestionario final el alumno expresó los cambios experimentados tras el programa de educación nutricional, las modificaciones en su ingesta por los conocimientos adquiridos y su percepción de la utilidad del programa.

Normas éticas

El director del centro educativo fue informado del proyecto de estudio, lo evaluó y aceptó. Posteriormente, se informó al profesorado del centro y al orientador y finalmente, se informó a los padres/madres y tutores de los alumnos de 4º curso de E.S.O y se les entregó un documento informativo sellado por el centro y una invitación de participación en el estudio, incluyéndose, definitivamente, sólo los alumnos cuyos responsables aceptaron dicha invitación.

Métodos estadísticos

Para la obtención de los resultados se utilizó el paquete de análisis estadísticos SPSS (versión 16.0).

Se realizaron las pruebas U de Mann-Whitney, coeficiente de correlación de Spearman y la prueba de Chi-cuadrado (χ^2). Los datos se muestran como media \pm error típico. Para todos los análisis el nivel de significación se estableció como $p < 0,05$.

RESULTADOS

Medida de cortisol en saliva

Los valores medios iniciales de cortisol obtenidos (curva de regresión Abs frente a Log, con coeficiente de correlación 0,0997) en muestras de saliva tomadas en el estudio inicial (ausencia de exámenes), fueron de $10,15 \pm 1,00$ ng/ml y $3,1 \pm 0,12$ ng/ml en las muestras de mañana y noche, respectivamente. Los valores medios obtenidos (curva de regresión Abs frente a Log, con coeficiente de correlación 0,0998) al final del estudio (periodo académico a dos semanas de los exámenes finales) fueron $17,33 \pm 1,44$ ng/ml y $3,71 \pm 0,50$ ng/ml para las tomas de mañana y noche, respectivamente.

El estudio de los resultados en su conjunto revela la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) en los valores encontrados en el estudio inicial frente al estudio final. Así, el cortisol de mañana inicial ($10,15 \pm 1,00$ ng/ml) es menor que el de mañana final ($17,33 \pm 1,44$ ng/ml).

Diferencias de género en la medida de cortisol en saliva

Las medias obtenidas en los valores de cortisol en las muestras de saliva tomada por la mañana, en el estudio inicial, fueron $7,93 \pm 0,73$ ng/ml y $12,17 \pm 1,70$ ng/ml para los chicos y chicas respectivamente. Las medias obtenidas en los valores de cortisol en las muestras de saliva tomadas por la noche, en el estudio inicial, fueron $2,95 \pm 0,14$ ng/ml y $3,27 \pm 0,19$ ng/ml para los chicos y chicas, respectivamente. El estudio de los resultados, muestra la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) entre chicas y chicos, en los valores de cortisol encontrados en las muestras de saliva tomadas por la mañana, en el periodo académico en ausencia de exámenes, siendo mayores en las chicas.

Las medias obtenidas en los valores de cortisol en saliva tomadas por la mañana, en el estudio final, fueron $13,99 \pm 1,45$ ng/ml y $21,31 \pm 2,09$ ng/ml para los chicos y chicas, respectivamente. Las muestras tomadas por la noche nos indican unos valores medios de $3,19 \pm 0,03$ ng/ml y $4,18 \pm 0,09$ ng/ml para los chicos y las chicas, respectivamente. Al igual que ocurriese con los valores obtenidos en el estudio inicial, también en el estudio final existen diferencias significativas de género en los valores de cortisol en las muestras tomadas por la mañana ($p < 0,01$), siendo mayores los valores en las chicas (fig. 3).

Cambios en IMC, conducta e ingesta alimentarias tras la intervención

Los valores de IMC medio obtenidos en el grupo de estudio fueron $23,14 \pm 0,57$ al inicio y $23,24 \pm 0,54$ en la etapa final. En cuanto al género, al inicio se obtuvo un IMC de $22,45 \pm 0,81$ para los chicos y de $23,77 \pm 0,80$ para las chicas. Tras la intervención nutricional dicho IMC fue de $22,59 \pm 0,73$ y de $23,84 \pm 0,78$, respectivamente. Por tanto, se observa un ligero ascenso en los valores de IMC tras la intervención. Se encuentran diferencias significativas ($p < 0,05$) en algunos grupos de alimentos, con un menor consumo final de huevos, carne, pescado, frutas, aceites, grasas, dulces, bebidas y precocinados (fig. 4). No existen diferencias significativas en cuanto al sexo con respecto a la conducta alimentaria ni a

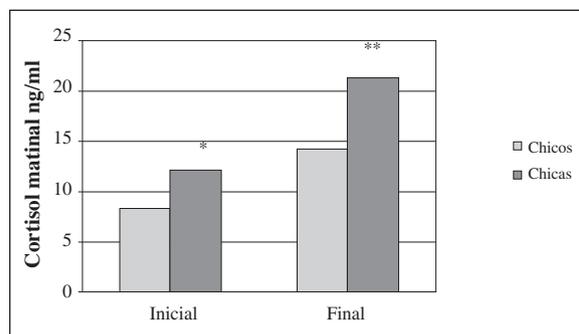


Fig. 3.—Valores medios de cortisol matinal según sexo. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

la ingesta ($\chi^2 = 1,666$; $p = 0,181$ y $\chi^2 = 0,955$; $p = 0,812$; respectivamente). Tras el programa de educación nutricional se produjo un cambio en la ingesta en el 50% de los estudiantes y un cambio de conductas relacionadas con la alimentación en un 78.57%. El 23.8% de los estudiantes refirió ingerir menos bebidas carbonatadas tras la intervención, mientras que el 28.57% destacó haber incluido el desayuno antes de salir de casa.

Relación entre los valores de cortisol e ingesta

El estudio de las correlaciones entre los valores de cortisol y la ingesta indica que el cortisol nocturno inicial correlaciona positivamente con la ingesta de bebidas del estudio inicial ($r = 0,358$; $p < 0,05$) y que el cortisol matutino del estudio final correlaciona negativamente con la ingesta de frutas final ($r = -0,343$; $p < 0,05$).

Discusión

Tras valorar los resultados se puede observar que los valores medios de cortisol en saliva dependen de la situación académica, con niveles mayores en la etapa final (próxima a los exámenes finales). Sin embargo, se encuentran datos controvertidos sobre la respuesta del cortisol ante un examen. De hecho, hay autores¹⁴ que describen dos patrones en la secreción de cortisol: un aumento significativo de la secreción en un grupo ante una situación estresante y una disminución también significativa en otro grupo ante la misma situación. Otros trabajos muestran que, mientras en periodos de exámenes hay un aumento en los niveles de estrés percibido, los niveles de cortisol salival descienden en comparación al periodo académico en ausencia de exámenes¹⁰. Es necesario un estudio longitudinal considerando las diferentes etapas académicas así como diferenciando las diferentes situaciones estresantes con respecto a los exámenes (parciales o finales, por ejemplo).

Los valores obtenidos en las tomas matutinas de cortisol muestran diferencias significativas de género, siendo las chicas quienes presentan los valores más elevados en los dos momentos académicos estudiados. Sin embargo, en la noche no se observaron diferencias significativas entre chicos y chicas. Esta mayor respuesta de cortisol al despertar en mujeres se ha relacionado con factores genéticos⁵. También se advierten diferencias significati-

vas en los valores matutinos encontrados entre la etapa inicial y la etapa final, si bien los valores en cortisol nocturno no presentan diferencias significativas en los dos momentos académicos valorados.

El incremento de cortisol matutino es considerado un marcador fiable del funcionamiento del eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal (HHA) y ha mostrado una alta estabilidad intraindividual^{5,7}. El estudio individualizado de los valores obtenidos aporta unos datos que manifiestan la ausencia de este patrón circadiano en cuatro de los 42 alumnos estudiados: tres de los alumnos (un alumno y dos alumnas), que en el estudio inicial apenas presentaban variaciones entre las muestras de mañana y noche (con valores más propios de cortisol nocturno), y una alumna que en el estudio final tampoco presentaba variaciones significativas pero mostraba valores elevados.

Para la evaluación del cortisol matutino no sólo es importante controlar el tiempo en que se toman las muestras en relación al momento de despertar, sino también si la persona se despierta a su hora habitual, ya que horarios impredecibles o caóticos pueden ser un factor explicativo por el cual se observa un patrón aplanado de cortisol en algunos estudios⁹. Por tanto, los ritmos de sueño y vigilia son puntos importantes a tener en cuenta en los estudios que evalúan la actividad del eje HHA. Es importante indicar que diversos estudios han mostrado que el eje HHA también puede ser hiposensible ante situaciones de estrés crónico. Este funcionamiento disminuido del eje HHA ha sido denominado hipocortisolismo y, aunque ha sido descrito principalmente en adultos y en la infancia⁹ es muy probable que también ocurra en adolescentes.

Para valorar la eficacia de un programa de educación nutricional el parámetro utilizado de referencia suele ser el IMC. Tras analizar los resultados se puede observar que no existen diferencias significativas en el IMC entre las etapas inicial y final, sin embargo se aprecia una tendencia ascendente en sus valores absolutos en la etapa final. Dicha tendencia puede ser causada por el aumento significativo en la ingesta que refieren los estudiantes durante la época de exámenes³⁴. Este aumento en la ingesta es explicado por el aumento, también observado en este estudio, del cortisol en periodo de exámenes, lo que implicaría un aumento del neuropéptido Y con la consecuente inhibición de la leptina. Este aumento de IMC se ha encontrado en el presente trabajo, tanto en la población en su conjunto, como en el estudio por género, lo que podría ser considerado no como un fracaso del plan de educación nutricional, sino como una respuesta a la situación estresante previa a los exámenes³⁴.

Junto con los resultados mencionados en cuanto a cambios en la ingesta tras el programa, como dato negativo cabe señalar la reducción en el consumo de frutas, hecho que no se puede valorar si está relacionado con el programa de educación nutricional o con la situación estresante debida a la proximidad de los exámenes que implicaría un aumento en la ingesta³⁴. En este sentido, serían necesarios más estudios realizados en diferentes etapas del curso académico.

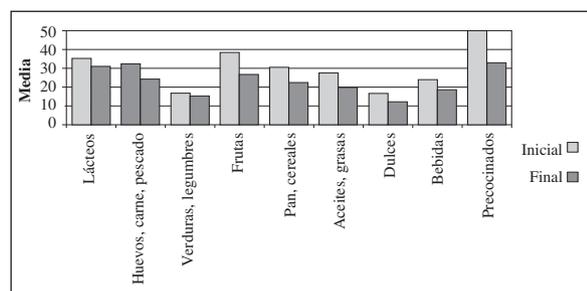


Fig. 4.—Cambios en la frecuencia de consumo de alimentos. * $p < 0,05$.

Respecto a las correlaciones encontradas entre los niveles de cortisol y ciertos alimentos merece especial atención la correlación negativa encontrada entre la ingesta de frutas en el estudio final y los niveles de cortisol matinales en el mismo periodo: a mayor nivel de cortisol, menor ingesta de frutas. No está claro si esta correlación puede reflejar una causa o una consecuencia. Serían necesarias nuevas investigaciones que realicen de forma exhaustiva un estudio que aborde las posibles relaciones entre los nutrientes ingeridos y los niveles de cortisol durante el año académico en la adolescencia.

Los programas de educación nutricional destinados a la prevención de sobrepeso/obesidad y trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes deben contemplar aspectos psicológicos (autoestima o estrategias de afrontamiento, entre otros), así como aspectos nutricionales. Deben incluir elementos interactivos considerando la participación activa de estudiantes y familias, con el fin de modificar conductas y actitudes erróneas hacia patrones más saludables, además de aportar información³⁵.

Referencias

- Sandi C, Venero C, Cordero MI. Estrés, Memoria y Trastornos Asociados. Barcelona: Ed. Ariel; 2001.
- Deak T, Nguyen KT, Cotter CS, Fleshner M, Watkins LR, Maier SF, Spencer RL. Long-term changes in mineralocorticoid and glucocorticoid receptor occupancy following exposure to an acute stressor. *Brain Research* 1999; 847: 211-220.
- García A, Martí O, Valles A, Dal-Zotto S, Armario A. Recovery of the hypothalamic-pituitary-adrenal response to stress. Effect of stress intensity, stress duration and previous stress exposure. *Neuroendocrinology* 2000; 72: 114-125.
- Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez F. Tratado de endocrinología pediátrica y de la adolescencia. Barcelona: Ediciones Doyma; 2000.
- Wüst S, Federenko I, Hellhammer DH, Kirschbaum C. Genetic factors, perceived chronic stress, and the free cortisol response to awakening. *Psychoneuroendocrinology* 2000; 25: 707-720.
- Watamura S, Donzella B, Kertes D, Gunnar M. Developmental changes in baseline cortisol activity in early childhood: Relations with napping and effortful control. *Developmental Psychobiology* 2004; 45: 125-133.
- Wüst S, Wolf J, Hellhammer DH, Federenko I, Schommer N, Kirschbaum C. The cortisol awakening response-normal values and cofounds. *Noise Health* 2000a; 7: 77-85.
- Galaif E, Sussman S, Chou Ch, Wills T. Longitudinal relations among depression, stress, and coping in high risk youth. *Journal of Youth and Adolescence* 2003; 32: 243-258.
- Gunnar M, Vazquez DM. Low cortisol and a flattening of the expected daytime rhythm: Potential indices of risk in human development. *Development and Psychopathology* 2001; 13: 516-538.
- Vedhara K, Hyde J, Gilchrist ID, Tytherleigh M, Plummer S. Acute stress, memory, attention and cortisol. *Psychoneuroendocrinology* 2000; 25(6): 535-549.
- Carrion VG, Weems CF, Ray RD, Glaser B, Hess D, Reiss AL. Diurnal salivary cortisol in pediatric posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry* 2002; 51: 575-582.
- Granger DA, Serbin LA, Schwartzman A, Lehoux P, Cooperman J, Ikeda S. Children's salivary cortisol, internalizing behaviour problems, and family environment: results from the Concordia Longitudinal Risk Project. *International Journal of Behavioral Development* 1998; 22: 707-728.
- Kirkcaldy BD, Shepard RJ, Furnham AF. The influence of type A behaviour and locus of control upon job satisfaction and occupational health. *Personality and Individual Differences* 2002; 33: 1361-1371.
- García de la Banda G, Martínez-Abascal MA, Riesco M, Pérez G. La respuesta de cortisol ante un examen y su relación con otros acontecimientos estresantes y con algunas características de personalidad. *Psicothema* 2004; 16(2): 294-298.
- Williams K, McGillicuddy A. Coping Strategies in Adolescents. *Journal of Applied Developmental Psychology* 2000; 20 (4): 537-549.
- Isakson K, Jarvis P. The adjustment of adolescents during the transition into high school: A short-term longitudinal study. *Journal of Youth and Adolescence* 1999; 28: 1-26.
- Jewett J, Peterson K. Stress and young children. ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children, Reston, VA. 2002. Recuperado de <http://www.ericcece.org/pubs/digests/2002/jewett02.html>
- Lau BWK. Does the stress in childhood and adolescence matter?. A psychological perspective. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health* 2002; 122 (4): 238-244.
- O'Neill S, Cohen S, Tolpin L, Gunther K. Affective reactivity to daily interpersonal stressors as a prospective predictor of depressive symptoms. *Journal of Social and Clinical Psychology* 2004; 23: 172-194.
- González R, Montoya I, Casullo M, Bernabeu J. Relación entre estilos y estrategias de afrontamiento y bienestar psicológico en adolescentes. *Psicothema* 2002; 14: 363-368.
- Sandín B. El estrés: un análisis basado en el papel de los factores sociales. *International Journal of Clinical and Health Psychology* 2003; 3(1): 141-157.
- Barra AE, Cerna CR, Kramm MD, Véliz VV. Problemas de salud, estrés, afrontamiento, depresión y apoyo social en adolescentes. *Terapia psicológica* 2006; 24(1): 55-61.
- Crean H. Social support, conflict, major life stressors, and adaptive coping strategies in Latino middle school students: An integrative model. *Journal of Adolescent Research* 2004; 19: 657-676.
- Suldo S, Huebner S. Does life satisfaction moderate the effects of stressful life events on psychopathological behavior during adolescence? *School Psychology Quarterly* 2004; 19: 93-105.
- López-Sobaler AM, Varela Gallego P. Nutrición del adolescente y del joven. En: Requejo AM, Ortega RM. NutriGuía. Manual de nutrición clínica en atención primaria. Madrid: Editorial Complutense; 2000. p. 39-45.
- Lohman TG, Going SB. Body composition assessment for development of an international growth standard for pre-adolescence and adolescent children. *Food and Nutrition Bulletin* 2006; 27: S314-25.
- López-Nomdedeu C. La alimentación en la Educación Secundaria Obligatoria. Guía didáctica. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.
- González-Gross M, Gómez-Lorente JJ, Valtueña J, Ortiz JC, Meléndez A. The "healthy lifestyle guide pyramid" for children and adolescents. *Nutr Hosp* 2008; 23(2): 159-168.
- Jáuregui I. El pequeño gran libro de la alimentación. Córdoba: Almuzara; 2009.
- Sandi C, Loscertales M, Guaza C. Experience-dependent facilitating effect of corticosterone on spatial memory formation in the water maze. *European Journal of Neuroscience* 1997; 9: 637-42.
- Buchanan TW, Tranel D. Stress and emotional memory retrieval: Effects of sex and cortisol response. *Neurobiology of Learning and Memory* 2008; 89(2): 134-141.
- Sandi C. Implicación de los glucocorticoides en la consolidación de la memoria. *Revista de Neurología* 2003; 37: 843-848.
- Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Jordi Salas-Salvadó, Miguel A. Rubio, Monserrat Barbany, Basilio Moreno y Grupo Colaborativo de la SEEDO. *Med Clin (Barc)* 2007; 128 (5): 184-196
- Torres SJ, Nowson CA. Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition* 2007; 23: 887-894.
- Jáuregui I, León P, Bolaños P, Romero J, Sánchez del Villar G, Morales MT, et al. Traditional and new strategies in the primary prevention of eating disorders: a comparative study in Spanish adolescents. *Int J Gen Med* 2010; 3: 263-272.