

Prescripción del ejercicio físico en obesos: utopías y realidades

J. Porta

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Jefe del Departamento de Salud y Ciencias Aplicadas del INEFC. Catedrático responsable del área de "Prescripción y Promoción del Ejercicio Físico para la Salud".

Introducción

La "globosidad", es una pandemia con graves implicaciones para la salud pública que afecta tanto a países ricos como emergentes. La obesidad se define como un exceso de grasa corporal por encima de los valores considerados normales, dicho exceso de grasa causa una reducción de la salud o de la longevidad.



Consideraciones anatómico-fisiológicas:

- Validez del Índice de Masa Corporal (IMC), Índice Cintura/Cadera (ICC), Perímetro de Cintura (PC) como "marcadores" de la obesidad.
- Etiopatogenia de la obesidad: genotipo y fenotipo.

El objetivo de la ponencia será dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo lograr un "balance energético negativo que promueva la salud"? presentando los resultados de una investigación llevadas a cabo por el propio equipo investigador.

Metodología

Las ventajas e inconvenientes de la utilización de diferentes tipos de ergómetros, máquinas de musculación y/o actividades varias de una muestra de hombres y mujeres, de entre 45-55 años de edad, con sobrepeso (IMC = 25,0-29,9), obesidad grado 1 (IMC = 30,0-34,9) y grado 2 (IMC = 35,0-39,9). Todos los sujetos fueron tratados siguiendo el siguiente protocolo:

1. Informe-consenso con ECG en reposo/ esfuerzo
2. Valoración antropométrica: composición corporal y somatoscopia.
3. Valoración de la capacidad funcional:
 - a. Análisis sanguínea (con perfil hormonal) y orina. Metabolismo basal.
 - b. Cardiovascular: Umbrales Aeróbico y Anaeróbico.
 - c. Fuerza Resistencia y Flexibilidad.
4. Propuesta de ejercicios: 3-4 sesiones / set. de 60-90 min durante 4 meses.

Resultados

Se mostrarán los cambios observados con los sujetos estudiados

Discusión y conclusiones

Se compararán los resultados obtenidos con los existentes en la literatura más actual.

Bibliografía

1. Allison DB, Downey M, Atkinson RL, Billington CJ, Bray GA, Eckel RH, et al. Obesity as a disease: a white paper on evidence and arguments commissioned by the council of the obesity society. *Obesity* (Silver Spring). 2008;16:1161-77.
2. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical Activity and Public health: Updated Recommendation for Adults from the ACSM and the AHA. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1423-34.
3. ROTH, Stephen M. Genetics primer for Exercise Science and Health. Human Kinetics, Champaign, Ill., USA, 2007.
4. AAVV. Guia de prescripció d'exercici físic per a la salut. Generalitat Catalunya, 2008.

Metilmercurio

S. Díez

Departamento de Química Ambiental. Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

El mercurio (Hg) es un elemento natural en la corteza terrestre que es liberado en el medio ambiente por causas naturales y como resultado de la actividad industrial y otras actividades humanas. El Hg es un elemento ubicuo y persistente que afecta de forma adversa a la fauna y los seres humanos. Incluso regiones donde se registran emisiones mínimas de Hg, como el Ártico, han sido afectadas debido a su transporte a escala global. En la actualidad, el Hg se ha convertido en un problema global debido a su persistencia y movilización en el medio ambiente donde circula entre el aire, suelo, agua, sedimentos, y la biota¹.

En el medio ambiente, las formas químicas más comunes son Hg elemental, y compuestos inorgánicos y orgánicos (principalmente metilmercurio, MeHg). Las formas de Hg elemental e inorgánicas son menos tóxicas, sin embargo una vez entran en los sistemas acuáticos se transforman, por mediación de las bacterias sulfato reductoras, en la forma orgánica más tóxica que existe, el MeHg. Este potente neurotóxico tiene además la capacidad de acumularse en organismos (bioacumulación) y amplificarse en las cadenas tróficas (biomagnificación), especialmente en la cadena ali-



mentaria acuática. Los peces depredadores y mamíferos marinos muestran los niveles más altos, donde puede representar más del 90% del Hg total.

Al margen de algunos casos de envenenamiento agudo por MeHg, como el que ocurrió en la bahía de Minamata (Japón) en 1956, la población general está expuesta a través de la ingesta diaria de pescado y marisco. En otros alimentos el Hg está principalmente en forma inorgánica y se considera que supone un menor riesgo. El MeHg afecta a los riñones y al Sistema Nervioso Central (SNC), en especial durante el desarrollo, al atravesar tanto la barrera hematoencefálica como la placenta. Puede provocar alteraciones en el desarrollo normal del cerebro de los lactantes y a dosis mayores inducir cambios neurológicos en los adultos.

Debido al problema que supone la presencia de Hg para la salud pública, existen unos contenidos máximos permitidos de este contaminante en los alimentos a nivel europeo, concretamente en el Reglamento (CE) Nº 1831/2006², por el que se fija el contenido máximo de Hg en productos de la pesca. Los valores máximos están fijados en 0,5 µg/g de peso fresco, excepto para algunas especies como el rape, lucio, pez espada o atún, entre otros, donde el valor es de 1 µg/g de peso fresco.

Los estudios epidemiológicos de las islas Seychelles y Feroe han demostrado que el MeHg presente en dietas de mujeres embarazadas parece tener efectos sutiles y persistentes en el deterioro del desarrollo neurológico de sus hijos³. Basándose en estos dos estudios, el Comité Mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios revisó en 2003 la ingesta semanal tolerable provisional (PTWI) para el MeHg, reduciéndola de 3,3 µg/kg peso corporal a 1,6 µg/kg peso corporal⁴ (equivalente a una ingesta diaria tolerable provisional (PTDI) de 0,23 µg/kg peso corporal). Este valor fue ratificado posteriormente en 2006.

Según un informe reciente del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición⁵ en relación a los niveles de Hg establecidos para los productos de la pesca, los resultados obtenidos en estudios de evaluación en población española muestran que la exposición al Hg no es baja, especialmente en los grupos de riesgo. El tamaño de la ración recomendada de carne de peces predadores en dichos grupos ya es reducido (100 g/semana) y no recomienda aumento alguno de los contenidos máximos ya establecidos para el Hg.

La concentración de Hg en sangre y en el pelo son excelentes marcadores biológicos para evaluar la exposición al Hg tanto en adultos como en fetos (en el segundo caso, la sangre del cordón umbilical o el pelo de la madre). En general, se prefiere analizar el pelo ya que representa una muestra simple, integradora y no invasiva con la que estimar la exposición promedio a largo plazo, y además refleja la concentración de MeHg en sangre durante el crecimiento del cabello.

Diversos estudios en población española han demostrado que el consumo de pescado es el parámetro más determinante para explicar los niveles de Hg en pelo. Según un estudio piloto⁶ los contenidos de Hg en pelo tienen un valor medio de 2,23 µg/g, superando el valor de referencia (2 µg/g) de exposición al Hg, y se asocian a la edad y al consumo de pescado. En otro estudio en pre-escolares de Granada, el Hg total en pelo fue de 0,96 µg/g, asociándose a una mayor frecuencia de consumo de pescado graso, lugar

de residencia, edad de la madre y tabaquismo pasivo⁷. Los niveles en pre-escolares en Flix, cerca de una industria cloro-álcali⁸, fue de 1,26 µg/g, en comparación con niños alejados de ese núcleo (0,92 µg/g), y se asociaron con el lugar de residencia, género y consumo de pescado, siendo este último el más determinante. Además, Díez et al.⁹ encuentran contenidos elevados de Hg total (1,68 µg/g) en recién nacidos de núcleos urbanos asociados a la ingesta de pescado de sus madres. Incluso en zonas históricamente contaminadas como Almadén¹⁰, los altos niveles encontrados en mujeres en edad fértil (2,44 µg/g), también están relacionados con el consumo de pescado.

Por otro lado, también hay que destacar los importantes beneficios derivados de comer pescado con alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados, tanto para la salud cardiovascular como para el desarrollo del feto. El pescado constituye una fuente importante de energía, proteínas y otros nutrientes, son bajos en grasas saturadas y contienen ácidos grasos omega 3, como los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), difíciles de encontrar en otros alimentos.

La recomendación a nivel europeo es la de consumir una amplia variedad de pescados, evitando el consumo frecuente de especies con niveles de Hg más elevados (p.ej. pez espada), y debe limitarse a una ración semanal (100 gr). En este sentido recomienda una especial precaución a los grupos vulnerables, es decir mujeres en edad fértil, embarazadas o en periodo de lactancia y niños.

Bibliografía

1. Díez S. Human health effects of methylmercury exposure. *Reviews in Environmental Contamination and Toxicology*. 2009;198:111-32.
2. UE. Reglamento (CE) Nº 1831/2006 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2006, por el que fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. DO L 364 de 19 de diciembre de 2006:5-24.
3. NRC. Toxicological effects of methylmercury. National Research Council. National Academy Press, Washington, DC., 2000.
4. FAO/OMS. Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Sixty-first meeting. Rome 10-19 June 2003. Summary and Conclusions. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_922.pdf [acceso: 6-6-2011].
5. AESAN. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en relación a los niveles de mercurio establecidos para los productos de la pesca, 2010. Ref. AESAN-2010-008. Disponible en: http://www.aesan.mspsi.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/comite_cientifico/47_Mercurio_en_pesca_13-2.pdf [acceso: 3-6-2011].
6. Castaño A, Navarro C, Cañas A, Díaz G, García J, Esteban M, et al. Abiomonitoreo study of mercury in hair and urine of 267 adults living in Madrid (Spain). *Toxicology Letters*. 2008;180:79-80.
7. Freire C, Ramos R, Lopez-Espinosa MJ, Díez S, Vioque J, Ballester F, Fernández MF. Hair mercury levels, fish consumption, and cognitive development in preschool children from Granada, Spain. *Environmental Research*. 2010;110:96-104.
8. Montuori P, Jover E, Díez S, Ribas-Fito N, Sunyer J, Triassi M, Bayona JM. Mercury speciation in the hair of pre-school children living near a chlor-alkali plant. *Sci Total Environ*. 2006;369:51-8.

9. Díez S, Delgado S, Aguilera I, Astray J, Pérez-Gómez B, Torrent M, Sunyer J, Bayona JM. Prenatal and early childhood exposure to mercury and methylmercury in Spain, a high fish consumer country. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 2009; 56:615-22.
10. Díez S, Esbrí JM, Tobias A, Higuera P, Martínez-Coronado A. Determinants of exposure to mercury in hair from inhabitants of the largest mercury mine in the world. *Chemosphere* 2011, en prensa, doi:10.1016/j.chemosphere.2011.03.065

Genetically modified crops safety assessments: present risks

G-E. Seralini

University of Caen Laboratory of Biochemistry-IBFA, Francia.

Equipo investigador: R. Mesnage, E. Clair, S. Gress, J. Spiroux de Vendômois y D. Cellier
University of Caen Laboratory of Biochemistry-IBFA, Francia.

Purpose

We reviewed 19 studies of mammals fed with commercialized genetically modified soybean and maize which represent, per trait and plant, more than 80% of all environmental GMOs cultivated on a large scale, after they were modified to tolerate or produce a pesticide. We have also obtained the raw data of 90-day long rat tests, following Court actions or official requests. The data obtained include biochemical blood and urine parameters of mammals eating GMOs, with numerous organ weights and histopathology findings.



Methods

We have thoroughly reviewed these tests from a statistical and a biological point of view. Some of these tests used controversial protocols which are discussed, and statistically significant results that were considered as not being biologically meaningful by regulatory authorities, thus raising the question of their interpretations.

Results

Several convergent data appear to indicate liver and kidney problems as endpoints of GMO diet effects in the above-mentioned experiments. This was confirmed by our meta-analysis of all the in vivo studies published, which revealed that the kidneys were particularly affected, concentrating 43.5% of all disrupted parameters in males, whereas the liver was more specifically disrupted in females (30.8% of all disrupted parameters).

Conclusions

The 90-day long tests are insufficient to evaluate chronic toxicity, and the signs highlighted in the kidneys and livers could be the onset of chronic diseases. However, no minimal length for the tests is yet obligatory for any of the GMOs cultivated on a large scale; and this is socially unacceptable in terms of consumer health protection. We are suggesting that the studies should be improved and prolonged, as well as being made compulsory, and that the sexual hormones should be assessed too, and moreover, reproductive and multigenerational studies ought to be conducted too.

Transcriptomics, proteomics and other related methods are not ready yet for routine use in the laboratories, and moreover they may be inappropriate for studying toxicity in animals, and could not in any way replace in vivo studies with all the physiological and biochemical parameters that are measured with organs weight, appearance and histology. By contrast, afterwards, new approaches could well help to explain pathological results or action mechanisms of pesticides present in the GM plants or GM fed animals, if found.

To obtain the transparency of raw data (including rat blood analyses) for toxicological tests, maintained illegally confidential, is crucial. It has also become crucial to apply objective criteria of interpretation like the criteria described here: sex specific side effects or non-linear ones. Such data can be put on line on the EFSA website with a view to provide a fuller review to the wider scientific community, and in order to better inform the citizen to make biotechnologies more socially acceptable. Since fundamental research is published on a regular basis, it should be the same for this kind of applied research on long term health effects, as suggested by the CE/ 2001/ 18 and the corresponding 1829/ 2003 regulations.

We can conclude from the regulatory tests performed today that it is unacceptable to submit 500 million Europeans and several billions of consumers worldwide to the new pesticide-GM derived foods or feed, this being done without more controls (if any) than the only 3-month long toxicological tests, and using only one mammalian species, especially since there is growing evidence of concern. This is why we propose to improve the protocol of the 90-day studies to 2-year studies with mature rats, using the Toxotest approach, which should be rendered obligatory, and including sexual hormones assessment too, as previously underlined. The reproductive, developmental and transgenerational studies should also be performed. The new SSC statistical method of analysis is proposed in addition. This should not be optional if the plant is designed to contain a pesticide (as it is the case for more than 99% of cultivated commercialized GMOs), whilst for others, depending on the inserted trait, a case-by-case approach in the method to study toxicity will be necessary.

References

1. Seralini G, Mesnage R, Clair E, Gress S, de Vendômois JS, Cellier D. Genetically modified crops safety assessments: present limits and possible improvements. *Environmental Sciences Europe*. 2011;23:10.