

para el VPH, ya que no protege las partes no cubiertas <sup>(5)</sup>. Por último, aparte del alto costo, debemos tener en consideración algunas cuestiones todavía no resueltas con relación a estas vacunas como el tiempo de duración de la protección; si es necesario o no administrar un refuerzo; sus efectos en la conducta sexual, sobre todo de los jóvenes y sus efectos adversos poscomercialización. Hasta junio del presente año, el Sistema de Reporte de Efectos Adversos de las Vacunas de EE.UU. (VAERS por sus siglas en inglés) había informado 18 727 efectos adversos posteriores a la vacunación con Gardasil, de los cuales 8 % fueron considerados serios. Entre estos se describe al síndrome de Guillain Barre; coágulos en pulmones, corazón y piernas y muerte (68 casos), aunque ninguno de estos eventos serios se ha demostrado que sean atribuibles a la vacuna <sup>(6)</sup>.

En conclusión, dado que es la vacuna más costosa y con menos eficacia relativa en el esquema de vacunación peruano, es recomendable que se aplique de manera selectiva en las escuelas ubicadas en zonas de alta prevalencia de cáncer de cuello uterino, acompañada de una adecuada información a las niñas y a sus padres sobre los beneficios y riesgos y de no descuidar las otras medidas para prevenir el cáncer de cérvix.

### Conflictos de interés

El autor declara no tener conflictos de interés en la publicación de esta carta.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **World Health Organization. Strengthening cervical cancer prevention and control.** Report of the GAVI–UNFPA–WHO meeting1. Geneva, Switzerland. December 2009.
2. **Saona P. Cáncer de cérvix y papiloma virus humano (PVH).** Lima: Sociedad Peruana de Obstetricia y Ginecología; c2006-2010.
3. **Walboomers JM, Jacobs MV, Manos MM, Bosch FX, Kummer JA, Shah KV, et al. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide.** J Pathol. 1999;189(1):12-9.
4. **Gutiérrez A. Costo utilidad de la vacuna contra el virus del papiloma humano en mujeres peruanas.** Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011;28(3):416-25.
5. **Pomfret T, Gagnon J, Gilchrist A. Quadrivalent human papillomavirus (HPV) vaccine: a review of safety, efficacy, and pharmacoconomics.** J Clin Pharm Ther. 2011;36(1):1-9.
6. **Centers for Disease Control and Prevention. Reports of Health Concerns Following HPV Vaccination.** Atlanta, GA: CDC; c2011.

**Correspondencia:** Wilfredo Gutiérrez

Dirección: Av Lima 270, Block 31 Dpto 503, Barranco

Teléfono: (+51) 989723100

Correo electrónico: gutierw@gmail.com

## INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA EN ALTURA: A CINCUENTA AÑOS DE LA FUNDACIÓN DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA ALTURA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

### EXCELLENCE RESEARCH IN ALTITUDE: FIFTY YEARS AFTER THE FOUNDATION OF THE INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA ALTURA OF THE UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Gustavo F. Gonzales<sup>1,a,b</sup>, Roger Guerra-García<sup>2,a</sup>

**Sr. Editor.** La Universidad de Ciencias Médicas y Biológicas (hoy Universidad Peruana Cayetano Heredia) se creó por Decreto Supremo el 22 de septiembre de 1961 y la primera unidad que entró en funcionamiento fue el Instituto de Investigaciones de la Altura (IIA). Este año, el IIA cumple 50 años y es importante resaltar su contribución a la salud pública del país.

En el IIA se investiga la fisiología, la patología y la epidemiología del hombre andino, así como de diversas especies animales y botánicas. Cuatro libros <sup>(1-4)</sup> y un artículo de revisión <sup>(5)</sup> cubren de manera amplia estos temas. Aquí destacaremos seis contribuciones que por su relevancia han sido reconocidas internacionalmente.

**Eritrocitosis excesiva.** En los últimos años los trabajos en el IIA han contribuido en el conocimiento de la etiopatogenia del mal de montaña crónico (MMC) y al esfuerzo internacional para conseguir un consenso para los criterios diagnósticos de dicho mal. Destaca también la colaboración entre investigadores del IIA y grupos extranjeros, en la búsqueda de alternativas médicas para el tratamiento del MMC, como el uso de la acetazolamida y los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

**Patogenia de la hipertensión pulmonar hipóxica.** La *American Thoracic Society* (ATS) otorgó el "Premio Robert F. Grover 2008" a dos investigadores del IIA por sus sobresalientes contribuciones al estudio de

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de la Altura, Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones de la Altura, Facultad de Medicina Alberto Hurtado, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Doctor en Medicina; <sup>b</sup> Doctor en Ciencias

Recibido: 07-09-10 Aprobado: 23-11-11

los efectos de la hipoxia y las grandes alturas sobre la circulación pulmonar. Se destaca el trabajo de estos investigadores peruanos por la demostración pionera de la existencia de hipertensión pulmonar en los nativos de los Andes y los hallazgos histológicos que muestran el engrosamiento de las paredes arteriales pulmonares como la causa de esta elevada presión.

**Bocio endémico.** En la década de 1960 la deficiencia de yodo en el Perú era un problema de salud pública con dramático efecto en el ser humano, principalmente por el daño cerebral. En 1983, como consecuencia de las investigaciones desarrolladas en el IIA, se crea el "Programa para el control de los desórdenes por deficiencia de yodo", gracias a ello a partir de 1998, más de 90 % de los hogares consumen sal yodada, lo cual disminuyó la prevalencia de bocio previniendo el daño cerebral en 600 000 recién nacidos cada año <sup>(6)</sup>.

**Contaminación de interiores.** Más de dos millones de viviendas en el Perú usan combustible de biomasa (generalmente leña, pero en la puna se emplea una mezcla de *ichu* con excretas de animales denominada *champa*). En los últimos diez años en el IIA se ha demostrado que en la altura el uso de combustible de biomasa potencia el efecto de la hipoxia ambiental afectando la salud de adultos, niños y del feto. El uso de biomasa aumenta el monóxido de carbono que a su vez incrementa la carboxihemoglobina que impide al oxígeno unirse a la hemoglobina y, por lo tanto, generando más hipoxia. Los resultados de estos estudios indican la necesidad de reanalizar toda la información obtenida en la altura.

**Salud materno-perinatal.** En las zonas alto-andinas se observan las tasas más altas de mortalidad fetal tardía, mortalidad perinatal y neonatal, y mortalidad materna. Estudios iniciales en la década de 1960 demuestran que en la altura es más prevalente el pequeño para edad gestacional que el parto pretérmino <sup>(2)</sup>. Investigaciones recientes demuestran que la hemoglobina materna >14,5 g/dL es negativa para la madre como para el feto, y que el valor óptimo de hemoglobina para el mejor crecimiento del feto es de 10 g/dL y que en la altura no es necesario corregir el punto de corte de la hemoglobina para definir anemia materna.

**Rol de la Endocrinología en la adaptación a la altura.** En 1968 en el IIA se demuestra que la testosterona, una hormona eritropoyética, mostraba una menor excreción urinaria en la altura y que esto se debía a mayor actividad bioandrogénica. Así, la eritrocitosis excesiva sería causada, en parte, por la mayor concentración plasmática/sérica de testosterona, en varones y mujeres.

Sumado a estos seis importantes trabajos vale mencionar que los investigadores del IIA vienen desarrollando proyectos con la maca, planta que crece exclusivamente en los Andes centrales del Perú, en la que se ha demostrado diferentes propiedades biológicas para cada variedad de maca (roja, negra y amarilla) <sup>(3)</sup>.

Finalmente, señalamos que el IIA es un ejemplo de institución que conserva de sus fundadores el espíritu de vocación de servicio y entrega a la sociedad; ello ha hecho que la investigación sobre altura se haya mantenido durante 50 años de vida institucional; que la altura, como un laboratorio natural, sirva para desarrollar investigación que ayude a resolver los problemas de salud de la población y que genere conocimiento para entender los mecanismos que permiten que la vida se mantenga en condiciones de hipoxia. Hoy en un país donde 9 millones de personas viven en la altura se justifica la necesidad de un instituto de investigaciones de calidad.

### Conflictos de interés

El Dr. Gonzales y el Dr. Guerra-García han sido directores del Instituto de Investigaciones de la Altura de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Monge C-C, León-Velarde F.** El Reto fisiológico de vivir en los Andes. Lima: IFEA-UPCH; 2003.
2. **Gonzales GF.** Reproducción humana en la altura. Lima: IIA y CONCYTEC; 1993.
3. **Gonzales GF.** Maca de la Tradición a la Ciencia. Lima: UPCH-Concytec; 2006.
4. **Berrios J.** Contribución al Conocimiento Biomédico del Habitante de las Grandes Alturas del Perú; Lima: Universidad Peruana Unión; 2003.
5. **Monge C, León-Velarde F.** Physiological adaptation to high altitude: oxygen transport in mammals and birds. *Physiol Rev.* 1991;71(4):1135-72.
6. **Pretell EA, Higa AM.** Eliminación sostenida de los desórdenes por deficiencia de yodo en Perú: 25 años de experiencia. *Acta méd peruana.* 2008;25:128-134.

---

**Correspondencia:** Gustavo F. Gonzales  
 Instituto de Investigaciones de la Altura  
 Universidad Peruana Cayetano Heredia  
 Dirección: Av. Honorio Delgado 430, Lima 31, Perú.  
 Teléfono: (511) 3190000 anexo 2535  
 Correo electrónico: gustavo.gonzales@upch.pe