

ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL TRACTO GASTROINTESTINAL DEL HABITANTE DE LAS GRANDES ALTURAS DEL PERU.

Jorge Berrios

Instituto de Investigaciones de la altura Universidad Peruana Cayetano Heredia

RESUMEN

Los habitantes de los Andes peruanos que moran por encima de 3,800 m.s.n.m. presentan característicamente:

I. Gran frecuencia del «dolico megacolon andino», que se acompaña de estreñimiento, distensión abdominal, elevación del hemidiafragma izquierdo evidenciable radiográficamente y alta incidencia del vólvulo, que constituye la primera causa de obstrucción intestinal en la altura.

II. Un débito de secreción ácida gástrica basal mayor que a nivel del mar, con hiperrespuesta a la estimulación; pero alcanzando un débito de secreción gástrica post-estímulo similar al de los individuos del nivel del mar.

En la mayor secreción gástrica basal influye, entre otros factores, la hipertonía vagal inducida por la hipoxia y la hipergastrinemia basal encontrada como característica del individuo de altura. En ellos la secreción gástrica disminuye más tempranamente en relación con la edad y presentan mayor incidencia de úlcera y hemorragia gástrica.

SUMMARY

People living in peruvian andes at 3,800 meters or more over sea level present :

I. « Andean Dolico megacolon », that causes constipation with abdominal distention, elevated left hemidiaphragm at x-rays and frequent volvulus, the principal cause of intestinal obstruction at high altitude.

II. In these individuals the basal gastric acid output is higher than in those living at sea level. The same because it is already stimulated by the vagal hypertonicity found in highlanders.

With increase of age the acid secretion diminishes sooner than at sea level. Gastric ulcer and upper digestive hemorrhage are also more frequent.

INTRODUCCION

Los pobladores de la región andina del Perú residen lugares situados sobre el nivel mar donde el frío, la menor tensión de oxígeno y otras particularidades determinan características ambientales especiales, que varían de acuerdo a la altura en que se encuentren.

Los seres vivos, y entre ellos el hombre, se adecúan a las condiciones del medio en que se desarrollan y la Escuela Médica Peruana está interesada en el estudio de la población de altura para conocer sus peculiaridades al adaptarse a la situación de hipoxia crónica y otras en que se desenvuelve. (1,2).

Nosotros estamos particularmente empeñados en la investigación del aparato digestivo del habitante de las grandes alturas, por encima de los 3,800 m. sobre el nivel del mar, y en el presente trabajo nos referimos a dos aspectos que lo singularizan: el dolico megacolon andino y la secreción gástrica.

DOLICOMEGACOLON ANDINO

La presencia de un colon más largo y ancho es una característica frecuente entre los que residen por encima de los 3000 metros sobre el nivel del mar. Fue encontrado en el 50% de 208 radiografías del colon revisadas por Alvarez Ruiz (3) y en 65.13% de 3000 obreros examinados por Frisancho(4).

En el Perú, David Frisancho (5) realizó una investigación exhaustiva de esta condición, señalando para la población estudiada a más de 3,800 m. s.n.m. un colon con 191 cms. de largo por 5 a 6 cms. de diámetro, con un sigmoides de 68 cms.

Oviedo (6) describió en los bolivianos del altiplano un colon de 191 cms. de longitud por 6 a 8 cms. de ancho con 71 cms. para el sigmoides, mientras que en los andinos peruanos Escudero (7) encontró un promedio de 190 cms. para el colon y 84 cms. para el sigmoides.

En tanto que los anatomistas Ruvieri y Testut, consideran en sus textos clásicos para el colon un largo de 153 y 155 cms., un ancho de 3 a 5 cms., y un sigmoides de 48 cms. El dolicomegacolón andino puede permanecer asintomático, aunque suele acompañarse de estreñimiento y moderada distensión abdominal.

Radiográficamente es posible evidenciarlo por el signo Bouroncle-Frisancho en una placa tomada en posición vertical, la que contrariamente a lo habitual, el hemidiafragma izquierdo aparece más elevado que el derecho debido a que es desplazado por las asas colónicas redundantes a nivel del ángulo esplénico.

Los exámenes con sustancia de contraste corroboran la presencia de un colon más largo y ancho, especialmente a nivel del sigmoides y el transverso. En etapas avanzadas las paredes del colon aparecen distendidas y adelgazadas, con disminución del grosor de la capa muscular e histológicamente no se encuentra lesión en los plexos mioentéricos.

En estos sujetos es frecuente la presencia de una mesenteritis escleroretráctil que a nivel sigmoideo aproxima los extremos del intestino elongado, estableciendo así condiciones que favorecen su volvulación, que es la complicación más frecuente y constituye la primera causa de obstrucción intestinal en la altura, como ha sido señalado por diversos autores. (8,9,10,11).

Para explicar su patogenia Frisancho (5) considera los siguientes factores:

1. El tipo de alimentación, con predominio de hidratos de carbono y rica en vegetales con abundantes residuo.
2. El hipobarismo de altura, de acuerdo a la ley de Boyle Mariotte: a menor presión atmosférica mayor distensión de los gases, en este caso intrainestinal.
3. El estreñimiento crónico, en el que influyen las costumbres y condiciones sanitarios de la población.
4. Una controvertida característica racial, aunque el propio Frisancho lo considera como una condición adquirida.

Los trabajos de Frisancho (12) y O. Frisancho (13) permiten descartar la presencia de un factor infeccioso y lo diferencian claramente del megacolon chagásico, que es una tripanosomiasis causada por el *Tripanosoma Cruzy*, transmitido por el *Triatoma Infestans*, insecto conocido como *chirimacha*, que habita en zonas endémicas, cálidas y de menor altura. La enfermedad de Chagas existe en el llano de Brazil, Argentina, Chile, Bolivia y en algunos valles de Arequipa y Moquegua del territorio peruano.

Puede ocasionar lesiones en otros órganos como corazón, esófago, uréter, etc, y es diagnosticada por reacciones serológicas especiales.

SECRECION GASTRICA EN LOS HABITANTES DE LA ALTURA

Hurtado (14) en sus observaciones iniciales comenta sobre la alta frecuencia de hipoclorhidria en los pobladores de la altura de los Andes Peruanos. Otros autores señalan hallazgos similares (15,16,17).

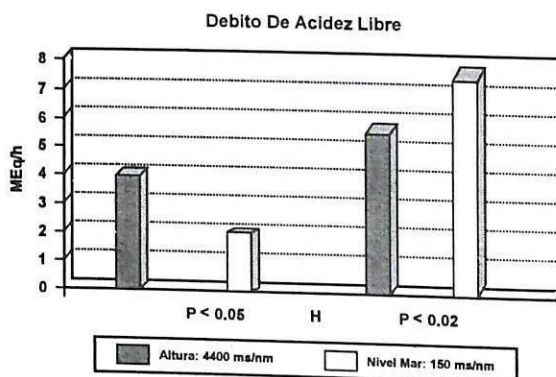
En un estudio comparativo de la secreción ácida gástrica en nativos residentes de la altura y un grupo homólogo del nivel del mar (18), encontramos que:

- a) En el residuo gastrico en ayunas, el débito de acidez libre fue significativamente mayor en la altura. En tanto que los volúmenes y la concentración fueron similares.
- b) En la secreción ácida basal, los volúmenes, la concentración y el débito de acidez libre fueron significativamente mayores en el grupo de la altura.

Lo que concuerda con lo descrito por Pimentel (19), quien reporta en andinos jóvenes valores de secreción ácida basal más elevados que lo señalado en la literatura extranjera al nivel del mar.

- c) En la secreción gástrica, los volúmenes y la concentración de acidez libre fueron significativamente menores en la altura. Pero el débito resultó similar en ambos grupos.

Al estudiar la secreción total de ácido producida por el estómago en el tiempo dado, denominada débito de acidez, se comprobó que si bien en el grupo de la altura en condiciones basales resultó ligeramente más elevada, luego de aplicar un estímulo igual, a nivel del mar el incremento fue algo mayor, pero el nivel total alcanzado no mostró diferencia estadísticamente significativa con el logrado en la altura. (Fig. 1).



Tracto Gastrointestinal

Es decir, parece ser que en los adultos jóvenes en la altura la secreción ácida gástrica basal ya está estimulada, por lo cual ante un mismo estímulo se incrementa menos, pero para alcanzar un nivel total post-estímulo similar al del nivel del mar.

Para tratar de explicar estos hallazgos, consideramos que si bien en la secreción ácida basal del estómago participa la actividad intrínseca de la célula parietal gástrica, señalada por Davenport (20), intervienen además otros factores, como la acción vagal, la estimulación por la gastrina u hormona estimulante gástrica, el flujo sanguíneo gástrico, la motilidad gástrica, el estado emocional y la acción hipotálamo-hipófiso-adreno-cortical. (21).

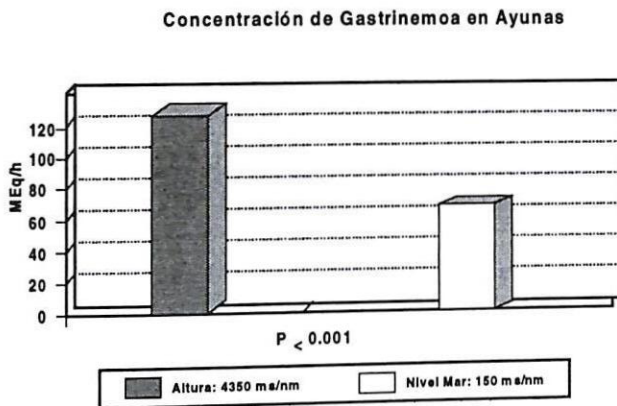
Pensamos que en la altura actúan varios factores modificando la secreción ácida gástrica basal.

a) La acción vagal.

En el andino ha sido descrita una hipertonía e hiperexcitabilidad vagal (22,23,24). Además, Van Liere (25) ha demostrado experimentalmente que durante la hipoxia anóxica se produce una estimulación del vago.

b) La Gastrina.

En un estudio comparativo de la gastrina sérica (26) hemos demostrado que en un grupo de varones jóvenes nativos y residentes en Cerro de Pasco a 4,350 m.s.n.m. existe un nivel mucho más elevado que en un grupo homólogo de Lima a 150 m.s.n.m. (Fig. 2).



La hipergastrinemia de los sujetos de altura la atribuimos a una hiperfunción de las células «G» de la mucosa gástrica que en muchos casos tiende a producir un incremento en el número de las mismas en relación a lo observado en un grupo homólogo del nivel del mar. (27).

c) Otros factores:

La función suprarrenal no difiere entre los sujetos del nivel del mar y los de la altura (28). Existen otros factores aún no bien estudiados en el andino, como la motilidad gástrica que pareciera estar,

disminuida; las modificaciones en el flujo sanguíneo esplácnico, que han sido señaladas en condiciones similares a las que se dan en la altura (29-30) y la propia actividad de las células parietales gástricas.

En las poblaciones estudiadas al comparar la secreción gástrica post-estímulo con la secreción basal, se hizo evidente una menor respuesta en la altura. Así, el volumen se incrementó a nivel del mar en 98.86% y en la altura en 23.97%.

La concentración de acidez libre aumentó a nivel del mar en 123.73% y en la altura 32.62%. El débito de acidez libre se elevó a nivel del mar en 304.14% y en la altura sólo en 70.24%.

En el nativo residente de las grandes alturas de los Andes peruanos, la hiporrespuesta de la secreción gástrica a un estímulo constituye una característica que ha sido confirmada en otras investigaciones (15,17,19).

La prueba de Kay, utilizando 0.04 mg. de fosfato de histamina por Kg. de peso Corporal para obtener la máxima respuesta de la secreción ácida gástrica, no funciona como tal en la altura (19). En estos sujetos la dosis óptima fue de 0.10 mg. por Kg. de peso (31).

La hiporrespuesta de la secreción ácida gástrica a los estímulos ha tratado de ser explicada en base de una posible menor masa glandular gástrica (17) o a menor masa de células parietales (19) o a un menor tamaño o capacidad celular (31). Pensamos que en la altura la menor respuesta de la secreción ácida gástrica a la acción de los estímulos puede estar influenciada por varios factores:

a) La existencia de una estimulación previa de la secreción basal, que hace que al partir de niveles superiores la secreción post-estímulo se incremente menos. Sin embargo los valores finales alcanzados fueron similares a los del nivel del mar.

b) Cambios o modificaciones que ocurren en la mucosa misma. Los valores más elevados de la acidez gástrica los hemos encontrado en los sujetos más jóvenes, tanto en el grupo del nivel del mar como en el de altura. Al correlacionar la máxima secreción ácida gástrica con la edad (Fig. 3 y 4), se observa que en los sujetos de altura conforme aumenta la edad se produce una rápida disminución de los niveles de secreción ácida, tanto que a partir de los 27 años es mucho más frecuente encontrar hipoclorhidria en el grupo de altura, corroborando así lo que sin señalar la edad, mencionan Hurtado (14) y otros (15,16).

Los estudios comparativos de la excreción de uropepsina (32) revelaron valores similares en un grupo de nativos y residentes de la altura y otro homólogo de nivel del mar. Pero al correlacionarla con la edad, se encontró en la población de altura una tendencia a la regresión conforme aumenta la edad, de lo que sucede a nivel del mar y guarda paralelismo con lo descrito para la secreción ácida gástrica.

Esta pronta disminución de la acidez y la excreción de uropepsina conforme aumenta la edad en los habitantes de las grandes alturas, creemos que es debida a cambios en la mucosa gástrica.

Al aumentar la edad, en el estómago ocurren modificaciones que van a determinar una disminución de las secreciones. Así se presentan cambios del tipo de la gastritis atrófica y atrofia gástrica que se hacen más evidentes a partir de la quinta o sexta década de la vida a nivel del mar.

En la población de las grandes alturas, estos cambios ocurren más tempranamente como lo demuestra la frecuencia de gastritis atrófica hallada por Ramos (33) en 268 autopsias:

- a) En menores de 1 año de edad, ningún caso en 66 estudiados.
- b) Entre 1-14 años, 1 caso en 48 estudiados, que representa 2.8%.
- c) Entre 15-24 años, 24 casos en 103 estudiados, que representa 23.33%.

- d) Entre 45-75 años, 12 casos en 51 estudiados, que representa 23.52%.

Existen una serie de factores que pueden influir en la aparición de estas modificaciones en la mucosa gástrica del habitante de las grandes alturas, entre los que cabe mencionar las características constitucionales del grupo racial, la presencia de *Helicobacter pylori*, sus costumbres alimenticias, los hábitos nocivos como el consumo de coca y alcohol, los cambios hematológicos y vasculares condicionados por la hipoxia crónica y aún el desgaste motivado como consecuencia de una secreción basal mas estimulada.

Estos cambios que tipifican al estómago del andino, por el hecho de aparecer a edades más tempranas de la vida y estar condicionados por una serie de factores especiales, determinan una mucosa gástrica fácil de lesionarse, ulcerarse y sangrar, correlacionando así con la elevada frecuencia de hemorragias digestivas altas y la mayor incidencia de úlceras gástricas descritas en los nativos de las grandes alturas por varios autores (35,36,37,38,39,40).

REFERENCIAS

1. **Monge Medrano, C.** Aclimatación en los Andes. Extractos de investigaciones sobre biología de altitud. An Fac Med Lima. 1960. Suplemento Tomo 43:1-165.
2. **Hurtado, A.** Some clinical aspects of life at high altitudes. Ann Internal Med 1960; 53:247-258.
3. **Alvarez Ruiz, C.** Anomalías morfológicas del colon en el poblador andino. Tesis de Bachiller en Medicina. UNMSM. Lima, Perú. 1962.
4. **Frisancho P., D.** El colon y sus particularidades en el hombre del altiplano. Revista de la Academia Peruana de Cirugía 1959; 5:241.
5. **Frisancho P., D.** Dolicomegacolon andino. Tesis Doctoral de Medicina. UPCH. Lima, Perú. 1976.
6. **Oviedo R., F.** Vólvulo del asa sigmoidea. V Congreso Interamericano de Cirugía. La Paz, Bolivia, 1950. Tomo I, Pag. 130.
7. **Escudero F., F.** El colon ileopelvico en los peruanos. Anales de la Facultad de Medicina de Lima 1965; 4:537.
8. **Maccagno, V.** Vólvulo intestinal como causa de abdomen agudo en la altura. Revista de la Academia Peruana de Cirugía 1962; 1:1.
9. **Obando N., R.** Estudio comparativo del vólvulo de sigmoides en la costa y sierra del Perú. Revista de la Academia Peruana de Cirugía 1962; 3:141.
10. **Navarro K., L.** Vólvulo de sigmoides. Casuística del Hospital Obrero de Lima. Tesis Doctoral de Medicina. UNMSM. Lima, Perú. 1973.
11. **Frisancho P., D.** Patología quirúrgica del colon en la altura. Tribuna Médica del Perú 1974; 1: A-11.
12. **Frisancho P., D. y Frisancho V., O.** Dolicomegacolon andino y megacolon chagásico. Sus características y diferencias. Revista de Gastroenterología del Perú 1985; 5:81-87.
13. **Frisancho V., O.** Reacción de inmunología indirecta - chagas en dolicomegacolon andino. Tesis de Maestría en Medicina. UPCH. Lima, Perú. 1988.
14. **Hurtado, A.; Merino, C. y Delgado, E.** La influencia de la anoxemia sobre la actividad hema-topoyética. An Fac Med Lima 1946; 29:125.
15. **Mendoza Campos, A.** Secreción gástrica en la altura. Tesis de Bachiller en Medicina. UNMSM. Lima, Perú, 1959.
16. **Peña Herrera, L.** Estudio de la úlcera

Tracto Gastrointestinal

- gastroduodenal en un hospital de los Andes peruanos (Hosp. Obrero de la Oroya – 3730 m.s.n/m.) Tesis de Bachiller en Medicina UNMSM. Lima, Perú. 1965.
17. **Garrido Klinge, G. ; Horna, J. y Peña, L.** Estimulación de la secreción gástrica con Histalog en las grandes alturas de los Andes del Perú. Trib Méd Per. 1964
 18. **Berrios Retterer, J. y Gutierrez, J.** La secreción ácida gástrica en nativos residentes de las grandes alturas. Estudio comparativo con sujetos del nivel del mar Actas del X Congreso Panamericano de Gastroenterología. Lima, Perú. 1967: 504-508.
 19. **Pimentel Barrial, O.** Secreción gástrica en la altura con la prueba de Kay. Tesis de Bachiller en Medicina. UNMSM. Lima, Perú. 1966.
 20. **Davenport, H.W. and Jensen, V.** The secretion of acid by the mouse stomach in vitro. Gastroenterology 1948; 11:227.
 21. **Gray, S. J. ; Ramsey, C.; Reifstein, R.W. and Benson, J. A. Jr.** Significance of hormonal factor in pathogenesis of peptic ulcer. Gastroenterology 1953; 25:156.
 22. **Monge Medrano, C. y Pesce, H.** El sistema nervioso vegetativo del hombre de los Andes. An Fac Cienc Méd Lima, Perú. 1935; 17:43-59.
 23. **Aste Salazar, H.** Contribución al estudio del hombre andino. Tesis de Bachiller en Medicina. UNMSM. Lima, Perú. 1936.
 24. **Cabieses Molina, F.** Contribución al estudio del sistema nervioso vegetativo cardiovascular en relación con la vida en las alturas. Anales de la Fac de Méd de Lima. Perú 1946; 29:5.
 25. **Van Liere, E. J. and Clifford Stickney, J.** Hipoxia. University of Chicago Press. 1963.
 26. **Berrios, J.; Coyotupa, J. y Kaneku Kume, L.** Hipergastrinemia del habitante de las grandes alturas del Perú. Estudio comparativo con sujetos del nivel del mar. Acta Andina 1993; 2:185-189.
 27. **Berrios, J. ; Arias Stella, J; Arias Stella, J. Jr. y Díaz M.** Las células "G" de la mucosa gástrica de los habitantes de las grandes alturas del Perú. Estudio comparativo con sujetos del nivel del mar. Instituto de Investigaciones de la Altura. UPCH. Lima, Perú. En proceso de publicación.
 28. **Moncloa Freundt, F.** Suprarrenales e Hipo-xia. Tesis Doctoral de Medicina. UPCH. Lima, Perú. 1968.
 29. **Bean, J.W. and Sidky, M. H.** Effects of low oxygen on intestinal blood flow, tonus and motility. Amer J Physiol 1957; 189:541.
 30. **Bean, J. W. and Sidky, M. H.** Intestinal blood flow as influenced by vascular and motor reactions to acetylcholine and carbon dioxide. Amer J Physiol 1958; 194:512.
 31. **Garrido Pinzon, G.** Gastric Physiology in high altitude. Segal Symposium. Rochester University. New York USA. April 1972.
 32. **Berrios Retterer, J.** Excreción de uropepsina en nativos de las grandes alturas del Perú. Estudio comparativo con sujetos del nivel del mar. Tesis Doctoral de Medicina. UPCH. Lima, Perú. 1972.
 33. **Ramos, a.; Kruger, H.; Muro, M y Arias Stella, J.** Causas de muerte y procesos patológicos encontrados en 268 autopsias practicadas en Cerro de Pasco a 4,300 m.s.n/m. VIII Congreso Internacional de la Acad de Patología. Ciudad de México. Mayo 1970.
 34. **Berrios Retterer, J.** Consideraciones sobre la patología digestiva en los habitantes de las grandes alturas del Perú. Rev de Gastroent del Perú. 1982; 2:21-28.
 35. **Chaud Isee, A.** Estudio de la influencia de la hoja de coca sobre la secreción clorhídrica en el habitante andino dependiente de la coca. Tesis Doctoral de Medicina UNMSM. Lima, Perú. 1971.
 36. **Garrido Klinge, G.** Aspectos de la úlcera gastroduodenal en el Perú. Tesis Doctoral de Medicina UNMSM. Lima, Perú. 1960.
 37. **Garrido Klinge, G. y Peña, L.** The gastroduodenal ulcer in high altitude (Peruvian Andes). Gastroenter 1959; 37:390.
 38. **Meiller P., M.** Estudio de la enfermedad ulcerosa en la altura. Tesis de Bachiller en Medicina. UNMSM. Lima, Perú. 1960
 39. **Maccagno D., J.** Observaciones sobre úlceras péptica y hemorrágica en las grandes alturas. Actas del X Congreso Panamericano de Gastroenterología. Lima, Perú. 1967. Pag.471.
 40. **Macedo D., J.** Fisiopatología de las hemorragias gástricas en las grandes alturas. Tesis Doctoral de Medicina UNMSM. Lima, Perú. 1972.