

EL MAL DE ALTURA

Paula LUBIN y Pilar RUBIO DE LEMUS

Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Educación a Distancia

RESUMEN

Las causas y mecanismos del mal de altura son complejos y aún no están claramente determinados. Hasta la fecha, la forma más clara de prevenirlo es mediante la aclimatación, aunque la administración de acetazolamida también, en algunos casos, ha resultado eficaz. No obstante, la acetazolamida no es siempre recomendable y la aclimatación no es siempre posible, existiendo además una gran variabilidad en cuanto a las respuestas individuales a ambas soluciones. Se ha prestado poca atención, en la literatura revisada, a los aspectos psicológicos del mal de altura, aunque parece haber indicios de que determinadas variables psicológicas podrían modular sus efectos. Cabe la posibilidad de que la ansiedad causada por una interpretación cognitiva negativa acerca de los efectos y consecuencias del mal de altura pueda generar un stress y éste a su vez producir el mal de altura.

Palabras Clave: Hipoxia. Altura. Mal de montaña. Aspectos psicológicos.

ABSTRACT

Mountain sickness. Causes and mechanisms of mountain sickness are complex and have not been clearly determined. Up to date the clearest way to prevent it is by acclimatization, although acetazolamide has also resulted to be efficient in some individuals. However acetazolamide is not always recommended and acclimatization is not always possible, existing also a great variability to the responses to both solutions. Little attention, in the reviewed literature, has been paid to psychological aspects of mountain sickness, although it seems to exist indications that some psychological variables may modulate their effects. It may possible that anxiety caused by some negative cognitive interpretation of the effects and consequences of mountain sickness could generate stress and this could cause mountain sickness.

Key Words: Hypoxia. Altitude. Mountain sickness. Psychological aspects.

El ambiente de montaña es uno de los pocos que ofrece una estimulación realmente tonificante para el organismo. Sin embargo, la montaña tiene sus peligros. Al frío, viento, radiación solar, aludes y dificultades técnicas se une un ambiente hipóxico que puede producir el *mal de altura*. Se denomina *mal de altura* a una serie de trastornos experimentados por algunas personas cuando ascienden, en general sin una previa aclimatación o adaptación, a cotas de altura generalmente superiores a 3000 metros, siendo la variabilidad individual muy amplia. Es un tema importante, pues en algunos casos puede llegar a producir complicaciones muy graves como son el edema pulmonar o cerebral, e incluso la muerte. Las variaciones de las respuestas a la hipoxia según el sexo no son claras (véase Richalet et al., 1988, p. 104), tampoco lo son respecto a la edad (Richalet et al., 1988; Cristol, Lieutard y Bondetti, 1989). Por otra parte, el entrenamiento y una buena forma física no parecen prevenir el mal de altura (Clarke, 1984, p. 267; Richalet et al., 1988, p. 104).

TIPOS DE MAL DE ALTURA

Los trastornos asociados con el *mal de altura* son de diversa índole. Según la literatura examinada estos trastornos pueden ser de tipo cerebral, oftalmológico, pulmonar, gastrointestinal, periférico y psicológico, y pueden clasificarse en las siguientes categorías: mal agudo de montaña, edema pulmonar, edema cerebral, edema periférico y retinopatía hemorrágica.

En el *mal agudo de montaña*, los síntomas más comunes son: trastornos del sueño, cefaleas, vértigos, náuseas, disneas, pulso acelerado, pérdida de apetito, ansiedad, agotamiento muscular y malestar general. Hackett (1980) ha propuesto un cuestionario (General High Altitude Questionnaire) que per-

mite establecer una escala de gravedad del mal agudo de montaña y la A.R.P.E.¹ dispone de un test (H.A.S) que mide determinados parámetros fisiológicos en una situación de hipoxia simulada. En cuanto a su incidencia, los estudios son numerosos pero también muy variables, lo que dificulta presentar una estimación fiable de la misma, aunque probablemente sea superior al 50% e inferior al 70% de las personas que ascienden a cotas altas de montaña, según la literatura revisada, y suele aparecer entre las 6 y 36 horas de exposición a la altura.

El *edema pulmonar* es una complicación a veces mortal de una mala adaptación a la altura. Constituye junto con el edema cerebral una de las más graves complicaciones del mal de altura (Coudert, 1989). Los datos sobre su incidencia también son muy variables. En cualquier caso parece que no es superior al 5% de los sujetos que ascienden a cotas altas de montaña. Los síntomas del edema pulmonar, que suelen aparecer entre los 24 horas y una semana de permanencia en la altura, son: tos seca, disnea, cianosis, estertores, flemas sanguinolentas, pérdida de apetito, náuseas, vómitos, cefaleas y una gran fatiga. En determinados casos se puede llegar al estado de coma, y si no se administra el tratamiento correcto se puede producir la muerte entre una y seis horas tras haberse iniciado el coma (Rathat, 1985, p. 85).

El *edema cerebral* es parecido en sus comienzos al mal agudo de montaña. Este se va agravando poco a poco y si no se detiene, mediante un descenso inmediato, aparece el coma y rápidamente la muerte (Houston y Dickinson, 1975). Tampoco tenemos datos claros sobre su incidencia, alrededor del 3 por 1000 según Rathat (1985, p. 91) y del 2% según Clarke (1984, p. 268) de los expedicionarios lo padecen. Los síntomas característi-

(1) Association pour la Recherche en Physiologie de l'Environnement, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina.

cos del edema cerebral son: ataxia, amnesias, alucinaciones, incoherencias verbales y conductas psicóticas o paranoicas. El coma puede presentarse y llevar a la muerte en pocas horas.

Los edemas periféricos afectan en general a la cara, las manos y los tobillos, y son generalmente discretos. No son precursores del edema pulmonar o cerebral y parecen afectar al 50% de los expedicionarios (Clarke, 1984, p. 268).

La incidencia de las *retinopatías hemorrágicas* varía según los autores del 10 al 50% de las personas sometidas a la hipoxia de altura (Lorente Zugaza, 1984, p. 273). Normalmente no hay síntomas visuales, a menos que las hemorragias cubran la mácula. Estas afecciones pueden verse favorecidas por esfuerzos intensos y también por la velocidad de ascensión, la edad y los antecedentes del mal de montaña agudo (Darnaud, 1985, pp. 95-96).

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL MAL DE ALTURA

Los efectos acusados por el organismo durante una exposición a la altura dependen además de la altitud, de la temperatura ambiente, la latitud y especialmente de la susceptibilidad individual (Richalet, 1985, p. 26).

Los parámetros físicos, la altitud, y en menor grado, la latitud y la temperatura ambiente producen variaciones en la presión atmosférica. Esta última y, por tanto, la presión parcial del oxígeno (pO_2) sufren un descenso con el incremento de la altura. Así, mientras que al nivel del mar se estima que la pO_2 atmosférica² es de 159,2 milímetros de mercurio (mmHg), a 8848 metros, en la cima del

Everest, la estimación es de 49,5 mmHg, aproximadamente un 70 por ciento menos. Por otra parte, la presión atmosférica no disminuye por igual en todo el globo terráqueo, con el aumento de la altura, sino que depende además de otro parámetro, la latitud, cuanto mayor es la distancia con respecto a la línea del Ecuador mayor es la disminución de la presión atmosférica. De lo anterior, se deduce que a altitudes iguales, la pO_2 atmosférica es más baja en los polos que en el Ecuador, aunque deben tenerse en cuenta las variaciones estacionales de la presión atmosférica que puede llegar a ser hasta 10 mmHg menos en invierno en la cima del Everest. Para un estudio más detallado sobre los parámetros físicos véase, por ejemplo, Rivolier (1985a).

Según Richalet la susceptibilidad humana sería un factor especialmente importante en la aparición del mal de altura. Así como indica este autor, dos personas de una misma expedición que progresan a la misma velocidad, pueden soportar de forma muy diferente la altitud independientemente de su nivel técnico o de entrenamiento (Richalet, Herry y Rathat, 1989). Otros autores reconocen la posible influencia de determinadas variables psicológicas en el mal de altura (por ejemplo, Battestini Pons, 1984, p. 310; de Luis, Garaioa y Aztarain, 1989, p. 68; Richalet, Jouhandin, Keromes, Hugonot y Corizzi, 1989, p. 185; Rivolier, 1985b, p. 126; Ryn, 1989a, p. 44; Wilkerson, 1985, p. 183; Couderd, 1988, p. 121). No obstante, se han realizado pocas investigaciones para averiguar qué variables psicológicas intervienen en la génesis y mantenimiento del mal de altura. La mayoría de los estudios psicológicos realizados en alta montaña se han centrado en la Psicología de grupo con el fin de averiguar la dinámica y coherencia de las expediciones (Ryn, 1984b; Aztarain, Garaioa, Casanova y de Luis, 1989; Ferrer, 1989; Graño, Riera y Rañé, 1989; Rivolier, 1985b), aspecto por supuesto muy importante sobre todo en situaciones tan excepcionales como son las de la

(2) Se recogieron las estimaciones de pO_2 en Rivolier (1985, p. 12). Los valores indicados han sido estimados para un aire ideal, desprovisto de humedad, sustancias volátiles y polvo.

alta montaña. Otros se centraron en la conducta sexual de los montañeros (Ryn, 1984a), trastornos del sueño en alta montaña (Ryn, 1989b), trastornos comportamentales, cognitivos, sensoriales y motores en los expedicionarios (Defayolle, 1985) y personalidad de los montañeros (Zyn, 1984; Ferrer, 1989; Graño, Riera y Rañé, 1989; Rivolier, 1985a, 1985b; Ryn, 1989a; Gomá i Freixenet, 1990).

Respecto al mal de altura, Rivolier (1985b, p. 136) cita el trabajo de Oliver y Watherhouse (1979) en el que los autores no encontraron una relación significativa entre los factores de personalidad del 16 PF de Cattell y un cuestionario elaborado para predecir el mal de altura, pero no se tiene datos sobre la relación entre dichos factores de personalidad y el mal de altura real en la muestra examinada. Por otra parte, de Luis, Garraio y Aztarain (1989) aplicaron el test de Benton, que se supone mide percepción, memoria visual y habilidades visoconstructivas, a siete expedicionarios, con el fin de determinar el edema cerebral. No encontraron resultados significativos en su muestra. Lo endeble de los resultados obtenidos en los pocos estudios psicológicos realizados en relación con el mal de altura, por una parte, y el reconocimiento por parte de muchos autores de la influencia de ciertas variables psicológicas, por otra, parecen contradecirse. No obstante, esta aparente contradicción tal vez se deba al tipo de instrumento utilizado en estos estudios. Normalmente, en estas investigaciones se han utilizado tests de tipo general, para analizar determinadas variables conductuales. Esta postura ha sido criticada por algunos psicólogos por no adaptarse generalmente el test a la situación específica de investigación (véase, por ejemplo, Riera, 1985). Las relaciones entre el montañero y el ambiente de alta montaña son muy particulares, y para su estudio se requieren instrumentos específicos que permitan medir la conducta del montañero en esta situación concreta que es la alta montaña.

Por otra parte, según Rivolier (1984, p. 131; también Rivolier, 1988), el estudio psicológico no debe quedar reducido a analizar de una manera clásica algunos componentes de la personalidad sino que habría que considerar un enfoque globalista persona-entorno. El ambiente hipóxico de la alta montaña representa una situación estresante a la que se ven sometidos los montañeros. No obstante, a esta situación estresante, todos los individuos no reaccionan del mismo modo. Nuestra experiencia como montañeros nos hace pensar que la actitud hacia los efectos y consecuencias de la hipoxia de altura podría ser una variable importante en la génesis del stress y consecuentemente del mal de altura. Una persona que, antes o durante la ascensión, tiene una excesiva preocupación por los efectos y consecuencias de la hipoxia, difícilmente se adaptará a esta situación hipóxica, esencialmente por el stress que se está auto-generando. No hay duda de que las sensaciones que producen la hipoxia de altitud no son agradables, como hemos podido comprobar en cotas de altura de 5000 y 6000 metros, pero pensamos que una mayor comprensión hacia esta situación hipóxica permitiría si no evitar, por lo menos, disminuir el mal de altura. Como dice C. Janin, una médico que llegó a las cumbres del Gasherbrum (8035 metros) y Hidden Peak (8068 metros), *le psychisme a sa part, ...ne pas se poser trop de problèmes, de questions par rapport avec l'altitude* (1989, p. 64).

PROFILAXIS Y TRATAMIENTO

En la actualidad, parece que la mejor forma de evitar el mal de altura es mediante la aclimatación. La aclimatación a la altura es un proceso natural de adaptación a la pO_2 atmosférica reducida de la alta montaña, siendo la clave ascender lentamente. Un buen ejemplo de ello lo ha demostrado la expedición femenina al Kangtega en la que ninguna de las expedicionarias sufrió el mal de altura pero

que tardó quince largos días en alcanzar el campo base, es decir para subir de 2800 a 4700 metros y otros tantos para llegar a la cima, 6779 metros (véase Riera, 1989). No obstante, muchas veces la rapidez de ascensión es la clave para conseguir la cumbre, en particular, por razones de tipo económico y climatológico. Además, hay personas que, aún ascendiendo lentamente, incluso montañeros bien entrenados sin ninguna patología conocida, no consiguen la aclimatación y sufren el mal de altura. Por otra parte, el no haber sufrido nunca el mal de altura, no significa que no se le va a sufrir nunca, y el hecho de haberlo padecido tampoco significa que se le va a padecer siempre. En definitiva, las causas y los mecanismos del mal de altura son complejos y aún no están claramente determinados y posiblemente no está ajena a él la influencia de ciertas variables psicológicas. Como indica Rivolier (1988), *les limites de la performance se situent au niveau du psychisme et non uniquement... à celui de la VO₂ max.*³ (p. 144).

Se han propuesto diferentes fármacos para la prevención y tratamiento del mal de altura. Hay indicios de que la acetazolamida, un inhibidor de la anhidrasa carbónica, puede ayudar a prevenir y disminuir el mal agudo de montaña y ciertos casos de edema pulmonar, *pero aún se deben aportar muchos datos al respecto y manejar dicho fármaco en condiciones tan extremas, con prudencia* (Sols García, 1984, p. 298), además *su acción es transitoria...y los efectos secundarios no son despreciables* (Rathat, 1985, p. 82). En estudios con vincamina, sustancia derivada del alcaloide de la vinca, los resultados han sido concluyentes: la vincamina no es el fármaco adecuado para el mal de altura (véase Battestini Pons, 1984). Para un mal agudo de montaña leve, el descanso, sin ganar altura y sim-

ples analgésicos, por ejemplo, paracetamol, normalmente son suficientes, y los pacientes se recuperan en dos o tres días (Clarke, 1984, p. 266). Además del reposo, se suele prescribir oxigenoterapia hasta llegar a un centro hospitalario, tanto para el edema pulmonar como para algunas retinopatías y el edema cerebral. En este último caso también se han utilizado esteroides. No obstante, los fármacos a grandes alturas deben usarse con precaución y siempre bajo la supervisión de un especialista, pues se sabe muy poco acerca del metabolismo de la mayoría de las drogas en situaciones hipóxicas (Clarke, 1984, p. 269). De todas formas, en todos los casos graves será preciso descender a altitudes inferiores a 3000 metros. Por otra parte, una hidratación correcta, una alimentación apropiada, ropa no ajustada y de alto poder aislante, y evitar una inactividad prolongada son muy recomendables en alta montaña. En cualquier caso, un ascenso rápido a la altura sin duda provoca y empeora todos los problemas citados. De hecho, la velocidad de ascensión es un factor importante, pues fíjese que una persona expuesta brutalmente a una altitud de 8000 metros, puede caer en coma en pocos minutos. Por lo contrario, si consigue aclimatarse puede llegar a realizar esfuerzos muy intensos y prolongados a esta misma altitud.

CONCLUSIONES

En definitiva, hasta la fecha la forma más clara de prevenir el mal de altura es mediante la aclimatación. Aunque la administración de acetazolamida también, en algunos casos, ha resultado eficaz. No obstante, la acetazolamida no es siempre recomendable y la aclimatación no siempre es posible, existiendo además una gran variabilidad en cuanto a las respuestas individuales a ambas soluciones.

Sorprende la poca atención que se le ha prestado, en la literatura revisada, al aspecto

(3) La VO₂ max. es una medida del consumo máximo de oxígeno que informa sobre la capacidad del metabolismo aeróbico del sujeto.

psicológico del mal de altura, pese al reconocimiento de su importancia por parte de la mayoría de los estudiosos del campo. Pensamos que determinadas variables psicológicas podrían modular los efectos producidos por la hipoxia de altura, por lo que hace falta identificar esas variables y cuantificar sus efectos. Por otra parte, nuestra experiencia nos hace pensar que la ansiedad causada por una interpretación cognitiva negativa acerca de los efectos y consecuencias del mal de al-

tura puede generar un stress y éste a su vez producir el mal de altura. Sería interesante comprobar esta hipótesis experimentalmente, aunque la tarea no es fácil. La realización de experimentos en alta montaña, por encima de los 5.000 metros, se hace muy difícil y costosa. No obstante merece la pena intentarlo, pues cada vez son más las expediciones a altas montañas y por lo tanto, cada vez son más los expedicionarios que corren el riesgo de padecer un mal de altura severo.

REFERENCIAS

- Aztarain, J., Garaioa, X., Casanova, J. y De Luis, M.R. (1989). *Estudio sociométrico de una expedición al Himalaya*. VII Jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Battestini Pons, R. (1984). *Estudio de aclimatación a doble ciego con vincamina*. VI Jornadas de Medicina de montaña. Vitoria: Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Clarke, C. (1984). *Enfermedades de la alta montaña*. VI Jornadas de Medicina de montaña. Vitoria: Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Coudert, J. (1988). Pathologie d'altitude et sport. *Science et Sports*, 3, 119-127.
- Coudert, J. (1989). Oedème pulmonaire d'altitude. *Sport Médecine Actualités*, 35, 29-31.
- Cristol, C., Lieutard, M. y Bondetti, A. (1989). L'enfant en altitude: données actuelles. *Sport Médecine Actualités*, 35, 33-39.
- Darnaud, B. (1985). *Las afecciones oftalmológicas*. En Richalet, J.P. (dir.) *Medicina de la montaña* (95-99). Barcelona: Masson.
- Defayolle, M. (1985). Deterioration of mental performances. *Medicine Sport Sciences*, 19, 122-131.
- De Luis, M.R., Garaioa, X. y Aztarain, J. (1989). *Utilización del test de Benton para determinar el edema cerebral de altura*. VII Jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Ferrer, J.M. (1989). *Aspectos psicológicos valorados en una expedición al Himalaya*. VII jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Gomá i Freixenet, M. (1990). *Personalidad en alpinistas vs otros grupos que practican actividades relacionadas con la montaña*. Ponencia presentada en el VIII Congreso Nacional de Psicología, Barcelona.
- Graño, M., Riera, L. y Rañé, A. (1989). *Estudio psicológico de la mujer alpinista*. VII jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Hackett, P. (1980). *Mountain sickness*. Nueva York: American Alpine Club.
- Herry, J.P., Cauchy, E., Lavier, P., Richalet, J.P. y Tomasini, P. (1989). Test a l'altitude simulée et ascension du Mont-Blanc. *Sport Médecine Actualités*, 35, 45-49.
- Houston, C.S. y Dickinson, J. (1975). Cerebral form of high altitude illness. *Lancet*, 2, 758-761.
- Janin, C. (1989). Himalaya au féminin. *Sport Médecine Actualités*, 35, 63-64.
- Lorente Zugaza, J.I. (1984). *Retinopatía hemorrágica de la altura*. VI Jornadas de Medicina de montaña. Vitoria: Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Oliver, J.E. y Watherhouse, N. (1979). Psychological aspects of acute mountain sickness. *Postgraduate Medical Journal*, 55, 464-466.

- Rathat, C. (1985). *Patología vinculada a la hipoxia de la altura*. En Richalet, J.P. (dir.) *Medicina de la montaña* (pp. 76-95). Barcelona: Masson.
- Richalet, J.P. (1985). *Las reacciones del organismo a la altura*. En Richalet, J.P. (dir.) *Medicina de la montaña* (pp. 26-51). Barcelona: Masson.
- Richalet, J.P., Jouhandin, M., Keromes, A., Hugonot, L y Corizzi, F. (1989). *Factores que predisponen a la aparición del mal de montaña en expediciones a grandes alturas*. VII jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Richalet, J.P., Keromes, A., Dersch, B., Corizzi, F. Mehdioui, H. Pophillat, B., Chardonnet, H., Tassery, F., Herry, J.P., Rathat, C., Chaduteau, C. y Darnaud, B. (1988). *Caractéristiques physiologiques des alpinistes de haute altitude*. *Sciences et Sports*, 3, 89-108.
- Richalet, J.P., Herry, J.P. y Rathat, C. (1989). *Santé et expédition en haute altitude*. *Sport Médecine Actualités*, 35, 15-23.
- Riera, J. (1985). *Introducción a la Psicología del deporte*. Barcelona: Martínez Roca.
- Riera, L. (1989) *La mujer y la alta montaña*. VII Jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Rivolier, J. (1984). *Stress y defensa en el alpinista*. VI Jornadas de Medicina de montaña. Vitoria: Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Rivolier, J. (1985a). *El ambiente de la montaña*. En Richalet, J.P. (dir.) *Medicina de la montaña* (pp. 10-22). Barcelona: Masson.
- Rivolier, J. (1985b). *Los aspectos psicológicos de la práctica del montañismo*. En Richalet, J.P. (dir.) *Medicina de la montaña* (pp. 126-146). Barcelona: Masson.
- Rivolier, J. (1985c). *A neuropsychological approach of mountain deterioration*. *Medicine Sport Sciences*, 19, 110-121.
- Rivolier, J. (1988). *Aspect psychologique et sociologique de l'alpinisme*. *Science et sport*, 3, 137-145.
- Ryn, Z. (1984a). *El hombre, el sexo y las montañas*. VI Jornadas de Medicina de montaña. Vitoria: Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Ryn, Z. (1984b). *La convivencia en la expedición andina de largo tiempo. Análisis psicossocial*. VI Jornadas de Medicina de montaña. Vitoria: Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Ryn, Z. (1989a). *Las alpinistas polacas. Personalidad y motivación*. VII Jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Ryn, Z. (1989b). *Trastornos del sueño en las grandes alturas*. VII Jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.
- Solís García, J.V. (1984). *Acetazolamida: influencia en el ejercicio físico en alturas superiores a 4.000 metros*. VI Jornadas de Medicina de montaña. Vitoria: Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Wilkerson, J.A. (1985). *Medicine for mountaineering*. Washington: The mountaineers.
- Zyn, R. (1989). *Las alpinistas polacas. Personalidad y motivación*. VII Jornadas de Medicina de montaña. Madrid: Federación Española de Montañismo.

Agradecemos a Salvador Velázquez su colaboración en la redacción de este artículo, en especial, en los aspectos técnicos y físicos ambientales de la hipoxia de altura.