

# **ALTITUD y RIESGO NEUROLÓGICO**

## **Alpinistas Europeos *versus* Sherpas del Himalaya**

**Eduardo Garrido Marín**



**Barcelona**

**1997**

## JUSTIFICACIÓN · UNIDAD TEMÁTICA · OBJETIVOS

El alpinismo representa uno de los pocos deportes que permite analizar los efectos adversos de la hipoxia hipobárica sobre un organismo sano. Ello es debido a que es posible conocer el momento en que estos sujetos se someten a niveles de hipoxia considerables. Consecuentemente, este peculiar modelo de experimentación puede ayudar a conocer algunas incógnitas que aún existen en patologías comunes que pueden cursar con hipoxia, como ciertas neumopatías, cardiopatías o hemopatías, así como a explicar los mecanismos fisiopatológicos desarrollados por aquellos humanos que por exposición permanente se han ido adaptando a un ambiente deficitario en oxígeno.

Numerosos estudios (expuestos en la introducción) confirman que la exposición a la altitud puede causar una repercusión neurológica funcional y estructural, incluso grave y ocasionalmente mortal. West (1986) y Cavaletti et al. (1987) plantearon la posibilidad de lesión cerebral permanente derivada de repetidas ascensiones a extrema altitud sin aporte suplementario de oxígeno. A excepción de Oelz et al. (1990) que informan sobre una escasa muestra de alpinistas, todos los estudios realizados mediante técnicas de imagen cerebral incluyen casos que habían padecido afecciones neurológicas graves en altitud (Aoki et al. 1983; Fukushima et al. 1982; Song et al. 1986; Kobayashi et al. 1987; Fukushima et al. 1988; Shiota et al. 1990). Hasta 1993 no existían estudios amplios de exploración encefálica mediante técnicas de imagen en

humanos que hubieran realizado ascensiones a extrema altitud sin oxígeno suplementario sin haber padecido patología neurológica grave (*Garrido et al. 1993a*). Tampoco habían sido realizados estudios de diseño longitudinal "pre-post" tras una exposición a 8.000 m (*Garrido et al. 1995*). Asimismo, son escasos los trastornos neurológicos focales de presentación aislada y transitoria a gran altitud que estén descritos en la literatura médica (*Botella et al. 1993*) y no habían sido reportados casos de afasia padecida a extrema altitud estudiada posteriormente mediante técnicas de imagen encefálica (*Garrido y Javierre 1996*). Asimismo, ha sido realiza una amplia revisión sobre el mal de montaña, incluyéndose los aspectos fisiopatológicos, clínicos, terapéuticos y profilácticos de los trastornos neurológicos derivados de la exposición hipóxica (*Garrido y Botella 1997*).



Mujer Sherpa bajo el Taweche (6.501 m). Himalaya, Nepal

Por otra parte, Milledge (1975) ya observó que los nativos Quechua del altiplano Andino no perdían la consciencia al situarlos al doble de su altitud de residencia habitual bajo una cámara de descompresión. Pugh y Ward (1956) habían observado que los Sherpas del Himalaya no parecían sufrir la enfermedad de las alturas al escalar en el Everest. Hackett et al. (1984) afirmaron que los porteadores Sherpas están inmunes frente al mal de montaña. Rennie y Morrissey (1975) observaron que los Sherpas dedicados al alpinismo no presentaban las habituales hemorragias retinianas. Lahiri y Data (1992) no detectan apneas durante el sueño en niños Sherpas y Lahiri et al. (1984) informan de que éstas son mínimas y poco frecuentes en aquellos adultos que ascienden a mayores altitudes de su residencia habitual. Asimismo, los Sherpas presentan una menor viscosidad sanguínea debido a que presentan policitemias discretas cuando ascienden a una mayor altitud de su residencia habitual (Morpurgo et al. 1976; Samaja et al. 1979; Cerretelli 1980). Igualmente, son anecdóticas las citas que reportan alteraciones neurológicas en Sherpas que participan en expediciones alpinas, contabilizándose en la literatura médica tan sólo 7 nativos afectados de diversos cuadros neurológicos como ataxia, hemiparesia o diversas formas de edema cerebral (Clarke y Duff 1975; Ward 1975; Dickinson 1979; Clarke 1988). Sharma y Malhotra (1976) detectaron, entre diversas etnias asiáticas trasladadas a alta montaña, que el poder de concentración mental estaba más preservado en aquellas que residían a gran altitud. Hasta 1994 no se habían obtenido imágenes cerebrales en nativos de grandes altitudes. Mediante tomografía de emisión de positrones (TEP), Hochachka et al. (1994) confirman en Quechuas la existencia de

un hipometabolismo cerebral, ya especulado por Sorensen et al. (1974). Ello se relaciona con una adaptación defensiva frente a la hipoxia crónica (Hochachka et al. 1994). En enero de 1996 se publica el primer estudio que aporta imágenes cerebrales de algún grupo étnico del Himalaya (Garrido et al. 1996). Posteriormente a nuestro estudio realizado en nativos Sherpa mediante resonancia magnética, Hochachka et al. (1996) comprueban mediante TEP que los Sherpas presentan un metabolismo cerebral conservado, no necesitando éstos reducirlo dado que presentan una mejor adaptación orgánica general a la hipoxia respecto a los nativos Andinos. El hecho de que nosotros detectáramos, por primera vez a nivel del mar, altos consumos de oxígeno máximo en Sherpas (Garrido et al. 1997) y Huang et al. (1992) una mayor cesión de oxígeno cerebral en Tibetanos respecto a otra etnia asiática trasladada a similar altitud, justificaría que los nativos del Himalaya poseerían una especial protección cerebral frente a la agresión hipóxica, incluso durante los esfuerzos físicos realizados en altitudes extremas, tal como nosotros hemos sugerido por primera vez (Garrido et al. 1996).

Por consiguiente, los principales objetivos que ha perseguido la presente tesis quedan enumerados a continuación:

1. Detectar el tipo y la incidencia clínica de orden neuropsicológico en alpinistas de nivel del mar durante y después de exposiciones a altitud extrema sin uso de oxígeno suplementario.

2. Detectar posibles disfunciones neurológicas tras dichas exposiciones y correlacionarlas con los trastornos clínicos y el tiempo transcurrido desde la última expedición.

3. Detectar posibles alteraciones estructurales encefálicas mediante técnica de imagen tras dichos ascensos. Correlacionar las lesiones con el tipo y cantidad de sintomatología neurológica, la máxima altitud alcanzada, el tiempo acumulado de permanencia en altitudes extremas, el tiempo transcurrido desde la última exposición a extrema altitud, así como con otras variables (sexo, edad, talla, peso, hábitos tóxicos, entrenamiento físico) que pudieran identificar individuos de mayor riesgo neurológico.

4. Comparar todo ello con un grupo control de mismo sexo y similar edad que jamás hubieran ascendido a gran altitud.

5. Llevar a cabo los 3 primeros objetivos previa e inmediatamente tras descender de altitudes extremas.

6. Llevar a cabo los 3 primeros objetivos de forma comparativa en dos grupos de humanos muy selectos: alpinistas de élite que hubieran alcanzado en varias ocasiones altitudes extremas y nativos del Himalaya de mismo sexo y similar edad que ostentaran el mejor historial alpinístico mundial de entre todas las etnias que habitan

permanentemente a gran altitud (Se escogió a Sherpas del Nepal por constituir el único grupo humano que vive a gran altitud permanentemente y tiene miembros que se exponen a altitudes extremas).

7. Determinar en Sherpas de élite la respuesta funcional cardiorrespiratoria durante el ejercicio físico e identificar, especialmente, el comportamiento de la captación de oxígeno.



Sherpas sin equipos de oxígeno en la cima del Everest (8.848 m)