

ALTITUD y RIESGO NEUROLÓGICO

Alpinistas Europeos *versus* Sherpas del Himalaya

Eduardo Garrido Marín



Barcelona

1997

ALTITUD y RIESGO NEUROLÓGICO

Alpinistas Europeos *versus* Sherpas del Himalaya

Eduardo Garrido Marín



Barcelona

1997

DISEÑO GENERAL

Todas las investigaciones fueron realizadas a nivel del mar, dividiéndose en cuatro fases principales: una de diseño transversal, otra longitudinal (pre-post) y otra comparativa. La cuarta fase consistió en una valoración funcional realizada específicamente a un grupo selecto de sujetos. Finalmente, se analizaron ciertos casos clínicos por su severidad o rareza y se llevó a cabo una amplia y actualizada revisión del tema.

MÉTODO

Historial clínico

Se llevó a cabo individualmente, obteniéndose una anamnesis general, así como respuesta a una batería de preguntas especialmente dirigidas para detectar trastornos neuropsicológicos padecidos a gran, extrema altitud y/o tras el descenso. Para ello se elaboró un amplio cuestionario a partir de los datos obtenidos de la literatura médica que incluyera área biológica, cognitiva, perceptual, emocional, motivacional y motora. Los trastornos clínicos se cuantificaron según su aparición durante: el período de aclimatación, la permanencia a gran altitud, la exposición a altitudes extremas (por encima de 7.000 m y 8.000 m), individualizándolo por expediciones en el caso de que

el deportista hubiera participado en más de una expedición. Dispusimos de un traductor experto en las lenguas de origen utilizadas por los nativos Sherpa.

Exploración física neurológica

Pares craneales, tono y fuerza muscular, sensibilidad superficial y profunda, reflejos cutáneos y musculares, pruebas de coordinación motora, equilibrio y marcha.

Resonancia magnética por imagen (RMI) craneal

Se utilizó un equipo superconductor (potencia=1.5 Tesla) equipado con una bobina polarizada de cuadratura (Signa, General Electric, USA). Se realizaron tomografías de 4 mm (espacio de corte=1 mm) en el plano sagital (TE:20 TR:575), axial y coronal (TE:40-100 TR:2000) obteniéndose imágenes en Densidad de Protones, potenciadas en T1 y potenciadas en T2. Se valoró arbitrariamente el encéfalo en las siguientes regiones anatómicas: tronco cerebral, centro semioval, ganglios de la base, cápsula interna, tálamo, cerebelo, córtex, ventrículos y área periventricular. Dos neurorradiólogos analizaron por separado las imágenes desconociendo el historial clínico y deportivo del alpinista.



Un miembro de la etnia Sherpa previamente a la exploración

Análisis estadístico

Con la finalidad de correlacionar las diferentes variables (especificadas en el tercer y sexto objetivo) se aplicó según la fase del estudio: el test de Kruskal-Wallis, el test exacto de Fisher, el test de Mann-Whitney y/o el test de la t de Student.

Valoración funcional (Sinopsis IV)

Parte de la muestra de los nativos del Himalaya fueron sometidos a una prueba de esfuerzo siguiendo un protocolo específico (Bruce) hasta alcanzar el estado de agotamiento. Se realizó una monitorización cardiopulmonar mediante electrocardiografía continua y análisis automático de gases respiratorios (CPXII, MedGraphics, USA) obteniéndose instantáneamente durante toda la ergometría las siguientes variables: ventilación pulmonar (\dot{V}_E), volumen corriente (\dot{V}_T), frecuencia respiratoria (fR), consumo de oxígeno absoluto (\dot{V}_{O_2}) y relativo al peso corporal ($\dot{V}_{O_2} \cdot \text{kg}^{-1}$), dióxido de carbono espirado (\dot{V}_{CO_2}), presiones alveolares finales de oxígeno (PET O_2) y dióxido de carbono (PET CO_2), cociente respiratorio [R ($\dot{V}_{CO_2} \cdot \dot{V}_{O_2}^{-1}$)], equivalente respiratorio para el oxígeno ($\dot{V}_E \cdot \dot{V}_{O_2}^{-1}$) y dióxido de carbono ($\dot{V}_E \cdot \dot{V}_{CO_2}^{-1}$), frecuencia cardíaca (fC) y pulso cardíaco de oxígeno ($\dot{V}_{O_2} \cdot \text{fC}^{-1}$). Se realizó una valoración funcional de cada sujeto, incluyéndose la determinación del umbral anaeróbico ventilatorio (método de Beaver). Con la finalidad de minimizar posibles errores, se tomaron todas las medidas ambientales, personales y de calibrage consensuadas internacionalmente.



Miembro de la etnia Sherpa realizando la ergometría



Parte del grupo de Sherpas en el laboratorio de Fisiología