# Editorial

Resulta difícil para alguien que en su formación intelectual no es otra cosa que un médico definir la relación que une a España con la República Argentina. Muchas palabras se instalan en mi conciencia cuando pienso en el vínculo entre ambos países: descubrimiento, colonización, sangre, destrucción, independencia, lengua, cultura, espíritu, inmigración, guerra civil, dolor, solidaridad, refugio, abuelos, golpes de estado, desaparecidos, nuevamente dolor, emigración, protección, nuevamente solidaridad... Evidentemente las palabras no son pocas y el vínculo no es homogéneo; hemos tenido momentos buenos y malos a lo largo de nuestra historia, pero de algo podemos vanagloriarnos: desde que nos conocemos nunca hemos sido indiferentes los unos para los otros.

En lo personal me ha tocado vivir una época muy buena de nuestro vínculo, muy distinta de la que los libros de historia suelen reflejar sobre los sucesos acaecidos entre el siglo XVI y la primera mitad del siglo XIX. Me tocó vivir durante mi infancia y mi juventud una Argentina con abuelos y tíos viñateros hablando orgullosos con acento andaluz alrededor de una paila con migas, con gallegos y madrileños en los bares y las puertas de los edificios de departamento de Buenos Aires, con un peluquero aragonés, con tamberos y chacareros vascos, con un bibliotecario y un profesor de historia catalanes en mi colegio secundario, con la lectura de Rafael Alberti, Gabriel Celaya y Antonio Machado, y las voces de Paco Ibáñez y Joan Manuel Serrat ayudándome a pegar el grito que no se podía gritar en el momento en que la garra de la sinrazón comenzó a soltar la garganta de los españoles en 1975 y vino a apretar la nuestra en 1976; con la colección completa de Pedro Pons en la biblioteca de mi padre y con los dos tomos de los Principios de Medicina Interna de Farreras Rozman en la mía. A la luz de estos hechos no suena demasiado extraño para mí que españoles y argentinos estemos transitando un sendero común en esta hermosa especialidad que es la medicina de montaña.

Al terminar mi formación de postgrado, el destino me puso enfrente al Profesor Bernardo Losada, pionero de las investigaciones en fisiología de la altura en Argentina. Este hombre que ocultaba sus ojos vivaces y pícaros tras enormes anteojos de marco de carey, menudo, de baja estatura y algo encorvado por el peso de los años, supo inocularme el virus lento de la curiosidad por lo que le sucede al organismo del hombre cuando a éste se le ocurre trepar montañas. Don Bernardo preservaba prendida la brasa de aquel fuego que comenzó a iluminar las universidades argentinas a fines de la década del 50, y que a bastonazos y patadas intentó extinguir, en 1966, una turba uniformada de hombres bigotudos "educados" en La Escuela de las Américas. Casi 30 años guardó prendida esa brasa el Dr. Losada, la brasa que hoy varios argentinos intentamos transformar en fuego nuevamente. Desordenadamente y hasta por casualidad, muchos de nosotros comenzamos a reconocer objetivos similares en otros compatriotas, y la Sociedad Argentina de Medicina de Montaña, tímida y diminuta, vio la luz con el nuevo milenio.

Luego del Congreso Mundial de Medicina de Montaña de Arica, a fines del año 2000, un bus transportaba a través del desierto más seco y estéril del mundo al retraído autor de estas líneas. Intimidado por la presencia a mi alrededor de varios de los autores de las publicaciones que, la mayoría de las veces desafiadas en solitario, me habían ayudado a vislumbrar la punta del iceberg de la fisiología de la altitud, recibí, como un beduino recibe un trago de agua fresca, una frase en ese castellano que mágicamente musicalizan con las consonantes los catalanes; la voz de la Dra. Conxita Leal Tort, por aquel entonces de cabello largo, que me saludaba cordialmente y me invitaba a sumarme a la conversación que con naturalidad mantenía con los casi mitológicos para mí. Peter Bärtsch y Marco Maggiorini. Allí comenzó un vínculo que, con la fertilidad con que suelen darse las cosas entre españoles y argentinos, fue creciendo hasta materializarse en la realización de trabajos de investigación en forma conjunta, en la participación de españoles en nuestros congresos, en la presencia de argentinos en el Congreso Mundial de Barcelona y en el Curso de medicina de montaña en Pirineos, en la asociación recíproca SEMAM-SAMM y en el alumbramiento de los Anales de medicina y socorro en montaña.

La experiencia de los argentinos en medicina de montaña es escasa y contrasta con la española. Seguramente sabremos sacar buen provecho de esta asimetría. Pero la medicina de montaña en Argentina suma dos aspectos que pueden ser novedosos para los españoles y que van más allá de los deportes de montaña: la salud de los trabajadores de la altura (básicamente los mineros que se encuentran cumpliendo regímenes de exposición intermitente crónica a la altitud) y los problemas sanitarios de las comunidades nativas residentes en la altura. Ambos conforman un terreno propicio para el desarrollo de proyectos de investigación que incrementen nuestros conocimientos y mejoren la calidad de vida de dichas poblaciones.

Y bien, amigos, aquí estamos hoy, instalados en el campo base y equipando el campamento I. Un circo con maravillosas cumbres nos rodea. De la voluntad, del entusiasmo, de la perseverancia, del estudio y del respeto depende el éxito de nuestro proyecto. El resto de la Latinoamérica andina espera ser seducida para aportar al crecimiento de este sueño que compartimos. Los lazos indestructibles de la cultura y de la lengua nos unen. Sólo nos falta clavar con firmeza nuestras piquetas, aferrarnos a las mismas y concentrarnos en dar el próximo paso.

Dr. Carlos Pesce

# Diferencias respiratorias entre hombres y mujeres

Antoni Ricart de Mesones<sup>1,2</sup>, Núria Fort Salvans<sup>2</sup>, Teresa Pagès Costas<sup>2</sup>, Ginés Viscor Carrasco<sup>2</sup>, Coxita Leal Tort<sup>3</sup> y Josep Lluis Ventura Farré<sup>1</sup>

- 1. Servei de Medicina Intensiva. Hospital Universitari de Bellvitge. Barcelona.
- 2. Departament de Fisiologia. Facultat de Biología. Universitat de Barcelona.
  - 3. Institut d'Estudis de Medicina de Muntanya. Barcelona.

#### Resumen:

Los hombres y las mujeres muestran diferencias en su sistema respiratorio. Estas diferencias se han encontrado en la respuesta frente a la hipoxia y al ejercicio y frente a diversas enfermedades y fármacos. Este estudio muestra que, en reposo a nivel del mar, la saturación de oxígeno de la hemoglobina de las mujeres es más elevada que la de los hombres (98,6  $\pm$  1,1% frente a 97,9  $\pm$  0,9%; P = 0,001). Esta diferencia en la saturación de oxígeno de la hemoglobina no se relaciona con diferencias en la ventilación. La diferencia es modesta y no parece tener gran influencia en el contenido real de oxígeno de la sangre.

En consecuencia, aunque se necesitan mas estudios para establecer su importancia clínica, las mujeres y los hombres tienen pequeñas diferencias en la saturación de oxígeno de la hemoglobina.

#### Abstract:

Women and men show differences in their respiratory system. These differences were found in the ventilatory response to hypoxia and exercise, the evolution of some respiratory illnesses and the tolerance to medicaments. This study bring forward that during rest at sea level, the oxygen saturation of the haemoglobin is higher in women than in men (98.6  $\pm$  1.1% versus 97.9  $\pm$  0.9%; P = 0.001). The difference in the oxygen saturation is not related to differences in ventilation. The difference is modest and do not seem to produce great differences in the real blood's oxygen content.

Consequently, even if further studies are needed to know the degree, extent and clinical importance, women and men have differences in the oxygen saturation of the haemoglobin

#### Introducción

Normalmente consideramos la respiración como una función vital, común a muchos seres; entre ellos todos los humanos.

Sin embargo, aunque común en lo fundamental, la función respiratoria es compleja y caben variantes y matices diversos ligados a características como el sexo, la edad, la etnia, el entrenamiento, el grado de aclimatación, etc. Es importante personalizar al máximo el diagnóstico y el posible tratamiento, para lo que es necesario conocer las características de cada grupo o cada paciente.

Los dos sexos muestran estrategias ventilatorias diferentes frente a la hipoxia y al ejercicio 1-10. Aunque ambos sexos aumentan el volumen espirado por minuto (VEM), las mujeres tienden a aumentarlo incrementando más la frecuencia respiratoria y los hombres lo hacen aumentando más el volumen corriente. La importancia clínica de este hecho se desconoce aunque se ha argumentado que aumentar la frecuencia respiratoria, en general, es energéticamente más económico, por lo que este patrón se puede mantener más tiempo; en cambio aumentar el volumen corriente permite mayor captación de oxígeno en poco tiempo, por lo que es una respuesta mas adecuada para el esfuerzo aeróbico intenso.

También se han encontrado diferencias en el campo de la clínica respiratoria entre mujeres y hombres. Se han descrito diferencias en los síntomas de las enfermedades respiratorias<sup>11</sup>, en la gravedad y evolución del síndrome de distrés respiratorio del adulto<sup>12, 13</sup>, en la necesidad del soporte ventilatorio en niñas y niños nacidos pretérmino<sup>14</sup>, en la utilización diagnóstica de la

espirometría<sup>15</sup>, en la resistencia a las infecciones respiratoria virales<sup>16</sup> y en la respuesta ventilatoria a algunos fármacos<sup>17</sup>, po poner algunos ejemplos. Estas diferencias clínicas tienen ma yor importancia en la práctica médica diaria que las diferencia fisiológicas mencionadas anteriormente.

En un curioso estudio, llevado a cabo en 1988, para com poner el mapa de la PO<sub>2</sub> transcutánea en humanos<sup>18</sup>, los auto res encontraron diferencias significativas entre hombres mujeres en la PO<sub>2</sub> transcutánea en cualquier parte del cuerpo Las mujeres presentaban cifras mas elevadas. Aunque despa charon el asunto con un escueto comentario, atribuyéndolo diferencias en la piel o en su vascularización, el dato qued recogido y a disposición de la comunidad científica.

Poco después, otros estudios mostraban que la curva de di sociación de la hemoglobina es diferente (a la misma tempera tura y pH) en los dos sexos<sup>19</sup> y que las mujeres presentan meno afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, respecto de lo hombres (La P<sub>50</sub> era 2 mmHg y el 2,3 difosfoglicerato era µmol/g de hemoglobina superiores en las mujeres)<sup>20</sup>. La diferencia entre ambos sexos no existía en preadolescentes ni des pués de la menopausia. El estudio sugiere que la influencia d las hormonas sexuales sobre el desarrollo de los hematíes produce cambios significativos en la fase celular de la respiración

Dicho todo esto, parece claro que existen diferencias entr mujeres y hombres en las diferentes fases de la función res piratoria y en la forma como aparece la clínica. No tenemo constancia de que existan descripciones o se hayan realizad estudios sobre fisiología respiratoria básica que comparen el transporte de oxígeno en ambos sexos.

En un estudio diseñado para conocer la respuesta humana a la hipoxia aguda y su correlación con la aparición de mal de montaña (al que llamaremos en lo sucesivo estudio RHHA), se tomaron datos basales (reposo a nivel del mar) de los sujetos para poder comparar con los datos obtenidos en hipoxia. Independientemente de los resultados que en el futuro muestre el estudio RHHA, los datos basales muestran unos resultados suficientemente interesantes para dar un pequeño paso más en el conocimiento de las diferencias respiratorias ligadas al sexo.

#### Material y método

El protocolo RHHA no estaba pensado para estos resultados, por lo que no se midieron parámetros que son esenciales para definir el transporte de oxígeno de los sujetos. Esto queda para posteriores estudios.

El protocolo RHHA contaba con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Barcelona, aunque la nula agresividad de las mediciones que se ofrecen en este trabajo pueda hacerlo innecesario.

En este estudio de fisiología básica no existe ningún conflicto de interés de los autores ni se contaba con aportación económica ni obligación alguna con los resultados.

El Experimento 1 se refiere a resultados obtenidos en el curso del estudio RHHA. El Experimento 2 se refiere a las mediciones practicadas para confirmar los datos obtenidos.

# Experimento 1

Se estudiaron 159 sujetos (36 mujeres y 123 hombres). Las características de los grupos se muestran en la tabla 1.

	Edad en años	Peso en kg	Masa magra teórica en kg	Talla en cm
Mujeres	$33,7 \pm 8,5$	$59,1 \pm 6,7$	45,5 ± 5,20 (77%)	$163,8 \pm 5,8$
Hombres	$36,9 \pm 10$	$74,9 \pm 9,7$	63,7 ± 8,18 (85%)	$174,6 \pm 6,4$

Previamente a la exposición a la hipoxia hipobárica y al ejercicio previstos en el protocolo RHHA, se midió a todos los sujetos la saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>) de la hemoglobina por pulsioximetría en el dedo índice (pulsioxímetro modelo Onyx 9500, Nonin Medical Inc., Minneapolis, Estados Unidos de América), el volumen espirado por minuto, el volumen corriente, ambos corregidos para el peso de cada sujeto, y la frecuencia respiratoria (espirómetro Ohmeda modelo 5420; Datex-Ohmeda, Finlandia).

Puesto que el consumo de oxígeno basal está ligado a la masa magra y no al tejido adiposo, para obviar las diferencias en la composición corporal entre hombres y mujeres se corrigieron los datos ventilatorios según la masa magra teórica (77% del peso total de las mujeres y 85% del de los hombres).

Las mediciones se hicieron después de 5 minutos en reposo, entre las 17 y las 19 horas, a nivel del mar, en sedestación, estando los sujetos conectados al espirómetro y al pulsoxímetro al mismo tiempo.

# Experimento 2:

Para confirmar que hombres y mujeres muestran diferencias en la SaO<sub>2</sub>, se midió ésta en 205 sujetos, jóvenes, sanos, estudiantes de la universidad, con edades comprendidas entre 19 y 22 años, durante el horario de clases, en el dedo índice y en sedestación. Los sujetos fueron 132 mujeres y 77 hombres. No se tomaron otras medidas que SaO<sub>2</sub> (pulsioxímetro modelo Onyx 9500, Nonin Medical Inc., Minneapolis, Estados Unidos de América).

#### Análisis estadístico

Se compararon las muestras mediante el test de la *t* de Student para valores no pareados, considerando el valor de P significativo si era inferior a 0,05.

#### Resultados

Los resultados del experimento 1 se muestran en la tabla 2:

N 22 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
Parámetro	Mujeres	Hombres	Prueba t
SaO <sub>2</sub> (%)	$98,3 \pm 0,9$	$97.8 \pm 1.0$	P= 0,036
VEM (litros/kg de peso total/minuto)	$0,145 \pm 0,065$	$0,145 \pm 0,006$	P= 0,884
VC (litros/kg de peso total)	$0,013 \pm 0,006$	$0,012 \pm 0,005$	P= 0,269
VEM (litros/kg de peso magro/minuto)	$0,185 \pm 0,084$	$0,176 \pm 0,09$	P = 0.889
VC (litros/kg de peso magro)	$0.015 \pm 0.007$	$0.015 \pm 0.007$	P= 0,282
FR (respiraciones/ minuto)	12,0 ± 4,1	13,5 ± 4,9	P= 0,138

Los resultados del experimento 2 se muestran en la tabla 3:

Parámetro	Mujeres	Hombres	Prueba t
SaO <sub>2</sub>	98,6 ± 1,1	$97,9 \pm 0,9$	P = 0,001

#### Discusión

Normalmente se acepta que la pulsioximetría es un método fiable para determinar la saturación de oxígeno, aunque puede inducir a errores. Quizás las características anatómicas, circulatorias o de la piel de los dedos de los sujetos estudiados puedan distorsionar los valores del pulsioxímetro y no corresponder el resultado con la SaO<sub>2</sub> real. No necesariamente, pues, los valores más elevados en la pulsioximetría, significan mayor SaO<sub>2</sub> real.

De todas maneras, aunque la pulsioximetría pueda tener limitaciones, otro método, como es la medición de la presión parcial de oxígeno transcutánea en el anteriormente mencionado estudio 18 muestra unos resultados coherentes con los obtenidos en nuestro estudio, ya que a mayor PO<sub>2</sub> corresponde mayor SaO<sub>2</sub> según el conocido esquema de la curva de saturación de la hemoglobina que correlaciona ambos parámetros. Excepto en el caso de que ambos métodos fueran enga-

ñosos, la SaO<sub>2</sub> de las mujeres debe ser algo más elevada que la de los hombres.

El oxígeno que puede transportar la hemoglobina saturada al 100% es de 1,34 ml por gramo. Es decir que un gramo de hemoglobina transporta (1,34 ml  $O_2/g \times 98,6\%$ ) 1,32 ml  $O_2$  en las mujeres; en el caso de los varones, un gramo de hemoglobina transporta (1,34 ml  $O_2/g \times 97,9\%$ ) 1,31 ml  $O_2$ . No parece una diferencia importante.

Por lo tanto, aunque la SaO<sub>2</sub> sea más elevada en las mujeres, la diferencia debe tener poca influencia real en el contenido arterial de oxígeno (CaO<sub>2</sub>) de la sangre. El CaO<sub>2</sub> depende de la SaO<sub>2</sub> y de la concentración de la hemoglobina, que es más elevada en los hombres que en las mujeres. Con el cálculo teórico del CaO<sub>2</sub> tenemos:

Contenido de oxígeno (ml de oxígeno/dl de sangre).=  $SaO_2$  (%) x Hemoglobina (g/dl) x 1,34 (ml  $O_2/g$ ).

Si los hombres tienen SaO<sub>2</sub> 97,9% (promedio de nuestras mediciones) y una concentración de hemoglobina plasmática de 16 g/dl, el contenido de oxígeno de su sangre será de 20,9 ml/dl. En el caso de las mujeres, con SaO<sub>2</sub> de 98,6% y hemoglobina de 14 g/dl, el contenido de O<sub>2</sub> de su sangre será de 18,5 ml/dl. Estas cifras no son muy diferentes de las comúnmente aceptadas para hombres y mujeres.

# Bibliografía

- Sheel AW, Richards JC, Foster GE, Guenette. Sex differences in respiratory exercise physiology. JA. Sports Med. 2004;34:567-79.
- Walls J, Maskrey M, Wood-Baker R, Stedman W. Exercise induced oxyhaemoglobin desaturation, ventilatory limitation and lung diffusing capacity in women during and after exercise. Eur J Appl Physiol. 2002;87:145-52.
- Kilbride E, McLoughlin P, Gallagher CG, Harty HR. Do gender differences exist in the ventilatory response to progressive exercise in males and females of average fitness? Eur Appl Physio. 2003;89:595-602.
- Seebauer M, Sidler MA, Col J. Gender differences in workload effect on coordination between breathing and cycling. Med Sci Sports Exerc. 2003;35:495-9.
- Loeppky JA, Scotto P, Charlton GC, Gates L, Icenogle M, Roach RC. Ventilation is greater in women than men, but the increase during acute altitude hypoxia is the same. Respir Physiol. 2001;125:225-37.
- Muza SR, Rock PB, Fulco CS, Zamudio S, Braun B, Cymerman A, Butterfield GE, Moore LG. Women at altitude: ventilatory acclimatization at 4,300 m. J Appl Physiol. 2001;91:1791-9.
- Reybrouck T, Fagard R. Gender differences in the oxygen transport system during maximal exercise in hypertensive subjects. Chest. 1999;115:788-92.
- Jones PP, Dhavi KP, Seals DR. Influence of gender on the sympathetic neural adjustments to alterations in systemic oxygen levels in humans. Clin Physiol. 1999;19:153-60.
- Joseph V, Soliz J, Pequignot J, Semporé B, Cottet-Emard JM, Dalmaz Y, Favier R, Spielvogel H, Pequignot JM. Gender differentiation of the chemoreflex during growth at high altitude: functional and neurochemical studies. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2000; 278:806-16.

Cabe destacar que los resultados obtenidos tan sólo muestran diferencias en la pulsioximetría. Los datos ventilatorios no son diferentes para hombres y mujeres en reposo a nivel del mar. No parece razonable, pues, suponer que la mayor SaO<sub>2</sub> de las mujeres pueda ser debida a mayor ventilación basal.

Si no se atribuye a diferencias en la ventilación, debe haber otros factores que produzcan estas diferencias. Estos factores pueden ser: diferente afinidad de la hemoglobina por el oxígeno (como algunos autores ya mencionados han descrito), diferente relación ventilación/perfusión, diferente gradiente alveolo-capilar de oxígeno o diferente consumo periférico de oxígeno en reposo, sin que podamos descartar otros factores aún menos estudiados.

Estas diferencias pueden tener importancia en la práctica diaria. Por ejemplo, en las decisiones diagnósticas o terapéuticas de calado (escalas de gravedad, indicación de ventilación mecánica, programas de desconexión de la ventilación mecánica), en medicina deportiva (programas diferenciados de entrenamiento, consejo médico para ascensiones a altitud) y en el conocimiento de la fisiología diferencial entre los dos sexos.

En consecuencia, aunque se necesitan más estudios para establecer en qué grado y extensión, las mujeres y los hombres tienen pequeñas diferencias en la saturación de oxígeno de la hemoglobina y en el transporte de oxígeno de la sangre.

- Behan M, Zabka A, Thomas CF, Mitchell GS. Sex steroid hormones and the neural control of breathing. Respir Physiol Neur. 2003;136:249-63.
- Varraso R, Oryszczyn MP, Kauffmann F. Sex differences in respiratory simptoms. Eur Respir J. 2003;21:672-6.
- 12. Moss M, Mannino DM. Race and gender differences in acute respiratory distress syndrome deaths in the United States: an analysis of multiple-cause mortality data (1979-1996). Crit Care Med. 2002;30:1907-9.
- 13. Croce MA, Fabian TC, Malhotra AK, Bee TK, Miller PR. Does gender differences influence outcome? J Trauma. 2002; 53:889-94.
- 14. Pollak A, Birnbacher R. Preterm male infants need more initial respiratory support than female infants. Acta Paediatr. 2004;93:529-33.
- 15. Chafin CC, Tolley E, George C, Demirkan K, Kuhl D, Pugazhenthi M, Self TH. Are there gender differences in the use of peak flow meters? J Asthma. 2001;38:541-3.
- Brown AS, Davis JM, Murphy EA, Carmichael MD, Ghaffar A, Mayer EP. Gender differences in viral infection after repeated exercise stress. Med Sci Sports Exerc. 2004;36:1290-5.
- Dahan A, Sarton E, Teppema L, Olievier C. Sex-related differences in the influence of morphine on ventilatory control in humans. Anesthesiology. 1988; Abril:903-13.
- Orenstein A, Mazkereth R, Tsur H. Mapping the human body skin with the transcutaneous oxygen pressure method. Ann Plast Surg. 1988;20:419-25.
- Boning D, Draude W, Trost F, Meier U. Interrelation between Bohr and temperature effects on the oxygen dissociation curve in men and women. Respir Physiol. 1978;34:195-207.
- Humpeler E, Vogel S, Schobersberger W, Mairbäurl H. Red cell oxygen transport in man in relation to gender and age. Mech Ageing Dev. 1989;47:229-39.

# Mordeduras de serpiente en los Pirineos

M. Cristina Martín Sierra<sup>1</sup> y Manuel Luis Avellanas Chavala<sup>2</sup>
1. Servicio de Urgencias y 2. Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General San Jorge, Huesca

#### Introducción

Los Pirineos, barrera natural entre la península Ibérica y el resto de Europa, son un sistema montañoso de casi 450 km. Cordillera de origen alpino que une el mar Cantábrico con el Mediterráneo de un solo trazo y en la que se distingue una zona axil, cadena de "tresmiles", y dos precordilleras o Prepirineos. La riqueza paisajística que poseen, la posibilidad de disfrutar de la naturaleza entrando en contacto realmente con ella, la oportunidad de practicar cualquier tipo de deportes al aire libre y la embriagadora fascinación de sus pueblos, atraen cada vez más turistas, sobre todo en los meses estivales. Y es, casualmente en estos meses, cuando se recogen el mayor número de casos de mordeduras de serpiente.

# Ofidios pirenaicos

De las 13 especies de ofidios que pueblan la Península Ibérica, tan sólo 11 podrán ser encontradas en el Pirineo. Estas especies quedan englobadas en dos grandes familias, *Colubridae y Viperidae*. Ser capaces de diferenciar los ejemplares de una especie y los de otra es el primer reto al que tenemos que enfrentarnos<sup>1,2</sup> (Tabla 1).

# Familia Colubridae

De las especies incluidas en esta familia y que se puedan encontrar en el Pirineo, destacamos los siguientes rasgos identificativos<sup>1,3</sup>:

Culebra verdiamarilla (Coluber viridiflavus): La más agresiva de todas las especies ibéricas, muerde repetidas veces al sentirse amenazada. Color amarillento-verdoso oscurecido por pigmentos negros. Distribución exclusiva por el Pirineo (Gerona, Andorra, Lérida, Huesca, Norte de Navarra), hasta 1.800 m de altura. Dentición aglifa, no venenosa.

Culebra lisa europea (Coronella austriaca): Banda oscura desde hocico hasta cuello a modo de antifaz. No agresiva, pero como defensa puede expulsar el contenido maloliente de sus glándulas cloacales. Distribuida por el Pirineo, hasta 2.200 m. Dentición aglifa, no venenosa.

Culebra lisa meridional (Coronella girondica): Similar a la anterior pero el vientre con manchas oscuras a modo de tablero de ajedrez. Presenta la misma actitud defensiva que la especie anterior. Se encuentra en altitudes inferiores, hasta 1.500 m. Dentición aglifa, no venenosa.

Culebra de Esculapio (*Elaphe longissima*): Cabeza estrecha, con hocico romo, puede medir hasta 200 cm. Buena trepa-

dora, veloz y arborícola. Distribuida por el Pirineo, pero en altitudes inferiores a los 1.000 m. Dentición aglifa, no venenosa.

Culebra de escalera (*Elaphe scalaris*): En el dorso presenta dos líneas longitudinales oscuras unidas por bandas transversales a modo de escalera. Ágil, rápida, trepadora y agresiva al ser capturada. Distribuida por todo el Pirineo hasta altitudes de 1.500 m. Dentición aglifa, no venenosa.

Culebra de collar (*Natrix natrix*): Presenta en el cuello un collar amarillento ribeteado en negro y un aro anaranjado rodeando a la pupila. No es agresiva pero si se siente molestada silba y adopta una actitud intimidatoria o incluso finge estar muerta (colocándose boca arriba, volviendo las pupilas hacia abajo, sacando la lengua fuera de la boca e incluso expulsando alguna gota de sangre de su boca). Si es capturada expulsa las heces. Vida semiacuática, puede medir hasta 200 cm. Se pueden encontrar ejemplares a más de 2.000 m de altitud. Dentición aglifa, no venenosa.

Culebra viperina (Natrix maura): Iris amarillento orlado en negro. Imita el comportamiento de las víboras al sentirse amenazada (silba, tringula la cabeza, simula ataques) además presenta manchas oscuras en el dorso simulando el zig-zag de las víboras. También expulsa las heces como defensa, al ser capturada. Vida acuática. Distribuida por todo el Pirineo hasta altitudes de 1.800 m. Dentición aglifa, no venenosa.

Culebra bastarda (Malpolon monspessulanus): Cabeza estrecha y puntiaguda, con grandes escamas supraoculares que dan expresión de enfado. Agresiva al sentirse molestada, suele erguirse como una cobra en actitud amenazante, puede silbar fuerte y persistentemente e incluso perseguir a sus agresores. Es la especie de mayor tamaño de la península, pudiendo medir hasta 250 cm. Distribuida por el Pirineo hasta altitudes de 1.500 m. Dentición opistoglifa, por tanto capaz de inocular el veneno neurotóxico que poseen.

## Familia Viperidae

Señalamos a continuación las principales características de las especies de esta familia que se pueden encontrar en el Pirineo<sup>1,3</sup>.

Víbora áspid (Vipera aspis): Hocico ligeramente levantado (2-3 escamas apicales). Las hembras gestantes, en ambientes húmedos son trepadoras y muy agresivas. Distribución por todo el Pirineo, hasta incluso 2.900 m de altitud. Dentición solenoglifa y veneno hemotóxico.

Víbora hocicuda (*Vipera latastei*): Hocico prominente a modo de cuernecillo (hasta 7 escamas apicales). Distribuida por el Pirineo pero en alturas inferiores a los 2.000 m. Dentición solenoglifa y veneno hemotóxico.

RASGO DIFERENCIAL	FAMILIA COLUBRIDAE	FAMILIA VIPERIDAE
CLDUZI		
CABEZA		
Forma	Oval (Excepto Natrix maura, que en actitud defensiva	Triangular
	triangula la cabeza para parecer una vibora)	잃어놓아 모르마스 그래 반면생 왜 왜 이렇다
Región nasal	Redondeada	Respingona
Pupila	Redonda	Vertical
Escamas	Grandes, y las escamas supralabiales en contacto	Pequeñas. En Vipera aspis y V. latastei, las escamas
	con el ojo	supralabiales están separadas del ojo por varias filas de
	보이 뭐는 하는데 하늘 그 얼마를 살이 그리다면 하셨다니까?	pequeñas escamas
Dentición	Aglifa (sin dientes preparados para la inoculación de	Solenoglifa (dos grandes colmillos que en reposo
	veneno) u opistoglifa (dos colmillos posteriores, al final	permanecen plegados en el paladar y que en el ataque se
	de la arcada superior externa, que pueden inocular veneno)	hacen anteriores; sistema de inoculación muy especializado)
CUERPO		
Forma	Esbelto y longilíneo	Macizo, robusto y corto
Escamas dorsales	Lisas (excepto <i>Natrix</i> , que las tiene carenadas)	Carenadas (con forma de quilla de barco)
	Sin dibujo en zig-zag (excepto Natrix, que sí lo presenta)	Con dibujo de zig-zag en el dorso
COLA		
Forma	Larga y confundida con el cuerpo	Corta y muy marcada
Escama ventral anal	Doble	Simple
REPRODUCCION	Ovípara (Coronella puede ser ovovivípara)	Ovovivípara
ACTITUD	Rápida, ágil, agresiva y diurna	Lenta, pacífica, crepuscular y nocturna

Tabla 1: Principales rasgos diferenciales entre los colúbridos y los vipéridos ibéricos

Víbora de Seoane (Vipera seoanei): Al contrario que las otras dos especies de víboras, presenta una sola fila de escamas entre el ojo y las supralabiales, hocico plano. Distribución exclusiva por el Pirineo Navarro y Montes Vascos, hasta 1.500 m de altitud. Dentición solenoglifa y veneno hemotóxico.

## Mordedura y envenenamiento

Aunque las mordeduras de serpiente son una de las más raras urgencias que se atiende en los hospitales de nuestro país, más raro es aún, encontrarnos ante un caso grave de envenenamiento por especies autóctonas. Nos parece interesante destacar algunas características de este tipo de urgencias<sup>3</sup>:

- 1. Sexo: claro predominio del sexo masculino.
- 2. Edad: predominio de este tipo de lesiones en adolescentes y adultos jóvenes.
- 3. Localización: la mano es la localización más habitual y el intento de captura el motivo más frecuente de aparición de esta lesión. Parece clara la intención del futuro paciente frente al supuesto "agresor", que no hace sino defenderse del intento de captura (¿quién es entonces el agresor y quién la víctima?).
- 4. Distribución anual: lesión típicamente estival. En los meses de verano se produce un mayor acercamiento del hombre a la naturaleza (turismo) y coincide con el periodo de mayor actividad de los ofidios (cópula, gestación y nacimiento de las crías).

El grado de envenenamiento que un paciente alcanza, es una característica cambiante, que exige por tanto una reevaluación constante de la evolución del cuadro. La escala empleada para valorar la gravedad del cuadro tóxico es la siguiente<sup>4</sup>: GRADO 0: No existe envenenamiento. Ausencia de reacción local o sistémica. Tan sólo existe la marca de los colmillos. Probable mordedura de una culebra o víbora que no haya inoculado veneno.

GRADO I: Envenenamiento ligero. Encontramos un edema local moderado sin sintomatología sistémica.

GRADO II: Envenenamiento moderado. Existe edema local marcado, se puede producir equímosis, linfangitis, adenopatías, dolor intenso y además manifestaciones sistémicas leves (náuseas y vómitos, mareos, diarreas...).

GRADO III: Envenenamiento grave. Edema regional que puede llegar a desbordar la extremidad, dolor muy intenso y sintomatología sistémica grave (rabdomiolisis, coagulación intravascular diseminada, fracaso renal agudo, insuficiencia respiratoria, *shock*, hemólisis, trastornos neurológicos).

Pero este grado de envenenamiento va a depender de una serie de factores ligados por un lado al ofidio y por otro al propio paciente<sup>2</sup>.

Factores dependientes del ofidio: la especie, la época del año (más tóxicas en verano), el estado de salud del animal, la edad del animal (un ejemplar adulto inocula una mayor cantidad de veneno, pero una cría lo posee más concentrado), el comportamiento, la intención de la mordedura (puede ser una mordedura "seca", sin veneno), y las características del aparato inoculador.

Factores dependientes del sujeto: edad (niños y ancianos pueden presentar más complicaciones), estado de salud del sujeto, sensibilización al veneno, localización de la lesión y rapidez en la instauración del tratamiento.

#### Tratamiento extrahospitalario

El tratamiento de este tipo de lesiones debe ser hospitalario. Ya apuntamos anteriormente que no es habitual que los envenenamientos sean graves, pero, aunque sean raros, son posibles y por tanto deben ser prevenidos con una atención hospitalaria rigurosa.

Señalamos a continuación los puntos clave en el tratamiento extrahospitalario de estas lesiones<sup>3,5</sup>:

- 1. Es importante intentar diferenciar la familia de ofidio (por el aspecto, actitud, lugar geográfico, hora del día, marcas de las lesiones...). Deberemos recoger estos datos interrogando al paciente y a sus acompañantes.
- 2. Evaluación del grado de envenenamiento en los primeros momentos y cada hora hasta su llegada al hospital.
- 3. Limpieza y desinfección de la herida: con agua y jabón, evitando agentes que coloreen innecesariamente la zona de la mordedura (povidona yodada o mercromina) y que puedan impedir el control de la evolución posterior.
- 4. Elevación y vendaje de la extremidad afecta con un vendaje compresivo (tipo *crepé*) y siguiendo las directrices clásicas de los vendajes. Puede colocarse además una férula.
  - 5. Crioterapia (no directa sobre la piel).
- 6. Revisión de la profilaxis antitetánica, e inicio de la misma sí no es correcta.
- 7. Inicio del tratamiento antibiótico, de elección con amoxicilina-clavulánico 500/125 mg u 875/125 mg oral (eritromicina o clindamicina si existen alergias).
- 8. Si es necesario analgesia se evitará la administración de ácido acetilsalicílico. Proponemos el uso de paracetamol a dosis de 650-1.000 mg cada 6-8 h o ibuprofeno 400-600 mg cada 8 h.
- 9. Ante una posible reacción anafiláctica, el modo de actuación sería similar al llevado a cabo ante cualquier otra causa (adrenalina, corticoide y antihistamínico).
- 10. En algunas ocasiones será necesaria la administración de sedantes, pues la ansiedad del paciente puede ser considerable. Pensemos en que la actitud intimidatoria de una culebra bastarda, erguida, silbando o incluso persiguiendo al sujeto, puede realmente elevar el grado de ansiedad del más calmado de los pacientes.
- 11. Mantener en dieta absoluta al paciente (salvo la medicación). Puede administrarse fluidoterapia (suero glucosado o

fisiológico) de mantenimiento; recordaremos aquí que la vía de administración de fluidos deberá estar colocada en una extremidad diferente a aquella que recibió la mordedura.

12. Traslado del paciente a un hospital para valoración hospitalaria de la evolución del mismo (sí el grado de envenenamiento es 0, permanecerá un mínimo de 6 horas).

Es imprescindible que el paciente llegue al servicio de urgencias con todas las medidas llevadas a cabo, recogidas por escrito para evitar errores posteriores (repetición de dosis, evolución del grado de envenenamiento). Otras técnicas como el empleo de torniquetes o la realización de cortes en la zona de la mordedura y succión posterior, son técnicas que deben evitarse y que no se recomiendan ni en los casos de mordeduras por especies exóticas.

# Tratamiento hospitalario

GRADO 0: Observación del paciente un mínimo de 6 horas en urgencias. No es necesario el ingreso. Limpieza de la herida, antibioterapia, profilaxis antitetánica, analgesia (inicio o continuación de las medidas iniciadas desde el medio extrahospitalario). Nunca emplearemos el suero antiofídico.

GRADO 1: Observación del paciente en urgencias de 6 a 12 horas, para control de evolución (edemas, alteraciones neurológicas). Análisis para control hemático. Limpieza de la herida, antibióticos, profilaxis antitetánica, analgesia (inicio o continuación). Tampoco en este caso está indicado el empleo de suero antiofídico.

GRADO 2: Ingreso del paciente en el hospital para mejor control del cuadro de envenenamiento. Tratamiento antibiótico, analgésico, profilaxis antitetánica; podría necesitar cirugía (desbridamiento de zonas de necrosis perilesionales) y podría ser necesario el uso de suero antiofídico (VIPER FAV, suero antiofídico frente a víboras europeas).

GRADO 3: Ingreso inmediato en la unidad de medicina intensiva. Control estricto. Tratamiento igual a Grado 2, pero el suero antiofídico es obligatorio en este caso. Este suero es un extracto de inmunoglobulina equina purificado (Fracción F (ab')<sub>2</sub>). Por tanto no será necesaria la realización de la prueba de hipersensibilidad previa a la administración, que se precisaba con los anteriores sueros. Su administración es exclusivamente por vía intravenosa y bajo el riguroso control médico (es un fármaco de uso hospitalario únicamente).

#### Bibliografía

- Barbadillo LJ. La guía INCAFO de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, islas Baleares y Canarias. Madrid. INCAFO 1987.
- Martín MC, Bernal M. Mordeduras de serpiente en Aragón. Revisión de 54 casos. Med Intensiva 2000; 24: 19–26.
- 3. Martín MC, Nogué S, Munné P, de Uña J. Envenenamiento por mordeduras de serpiente. Med Integral 2002; 40: 287-297.
- Nogué S. Intoxicación por plantas, setas y picaduras y mordeduras de animales. En: Rozman C, editor. Medicina Interna (14ª Ed). Madrid. Ediciones Harcourt SA 2000; 3010-3015.
- Martín Sierra MC, Botella de Maglia J. Mordeduras y picaduras de animales terrestres. En: Avellanas ML. Medicina crítica en medios hostiles y de aislamiento. Barcelona. Edika Med 2005; 221-250.

# Análisis de los accidentes por alud de nieve. Temporada 2001-2002

Pere Rodés i Muñoz y Carmen Miranda Parlon Registro Estatal de Accidentes por Alud Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona

# Introducción

La recogida sistemática de datos sobre accidentes por alud es norma en los países europeos del arco alpino, en Noruega, en Estados Unidos de América y en Canadá, sensibilizados por esta problemática que, año tras año, se cobra víctimas humanas y/u ocasiona daños materiales de difícil cuantificación.

Como también se ha comentado en otras ocasiones, la repartición autonómica del estado español dificulta este tipo de estudios por la descentralización de la información, repartida en diversos organismos y entidades.

La Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) hace años que se desinteresa por estos temas, ya que en las relaciones de la subcomisión de aludes del Comité Internacional de Salvamento Alpino (CISA/IKAR) no aparecen datos sobre accidentes habidos en las montañas españolas, siendo este ente quien siempre los había aportado.

Desde la creación del Registro Estatal de Accidentes por Alud, ha sido posible, por un lado, la recuperación de la información sobre accidentes ocasionados por los aludes de nieve del pasado, remontándose la tarea de investigación histórica hasta el siglo XV, y, por otro, la documentación y divulgación de estos accidentes que se vengan ocasionando en el presente y el futuro.

Es nuestro interés el recoger también en este Registro aquellos accidentes que, sin ocasionar victimas personales, obligan a los servicios de socorro a comprobar que en la zona del alud no hay victimas, o bien que ocasionan daños materiales. Por otro lado, los aludes son fenómenos sociales que ocasionan problemas al bloquear carreteras impidiendo la entrada o salida de turistas de las zonas de montaña y ocio, con la consecuente alarma social y problemática económica que ocasionan.

El Registro Estatal de Accidentes por Alud ha podido recoger los datos que se expondrán a continuación, siendo tal vez la serie más completa disponible en este momento en el estado español.

Como bien dijo François Valla, experto francés en el tema de los aludes, el número de aludes es seguramente más alto, pero no toda la información nos llega a nosotros para poderla plasmar en este tipo de estudios. Lo mismo sugiere Jarry, diciendo que la interpretación de estos datos debe ser, consecuentemente, prudente.

# Material y método

Durante la temporada invernal 2001-2002 (del 21 de diciembre de 2001 al 20 de diciembre de 2002) ha sido posible recoger información de 16 accidentes por alud de nieve ocurridos en el territorio español. Las fuentes han sido variadas, tanto en la prensa digital, obtenida a través de Internet, como en la escrita. En ocasiones ha sido posible, incluso, hablar con las víctimas ilesas que han aportado información. Para los accidentes en la comunidad autónoma catalana es el Grupo de Predicción del Riesgo de Alud del *Institut Cartogràfic de Catalunya* quien recoge datos sobre los accidentes por alud.

Los datos recogidos han sido introducidos en las fichas informatizadas del Registro Estatal de Accidentes por Alud, permitiendo la obtención de los resultados que se exponen.

#### Resultados

Ha sido posible recoger información sobre 16 aludes de nieve de los cuales dos afectan a carreteras sin daños personales, pero los GREIM de la Guardia Civil deben acudir a la zona -exponiendo sus vidas- a comprobar que no hayan quedado personas o vehículos enterradas bajo la nieve.

En los restantes 14 accidentes, todos ellos provocados por las propias víctimas, han estado involucradas 78 personas, de las cuales 35 han sido atrapadas por la nieve en movimiento. Tres personas son rescatadas muertas (dos varones y una mujer) tras el accidente, con una edad media de 28,5 años (rango 24-33). Ocho personas (todos varones) son rescatadas con heridas de diversa consideración, a consecuencia de las cuales dos de ellas morirán a las pocas horas. La edad media de estas ocho personas es de 39,3 años (rango 32-45).

Las comunidades autónomas a las que pertenecían las personas implicadas en los aludes de esta temporada son: Catalunya, Madrid y País Vasco.

La distribución por áreas geográficas es la siguiente:

- Val d'Aran: 9
- Pirineo de Girona: 2
- Pirineo de Lleida: 2
- Pirineo aragonés: 2 (bloqueo de carreteras)
- Picos de Europa: 1

El principal tipo de alud ha sido el de placa de viento con 10 accidentes, seguido del de nieve húmeda en 3 accidentes. En otros tres se desconoce el tipo de alud.

El tipo de actividad realizado por las víctimas era:

- Esquí de montaña: 7 accidentes
- Snowboard fuera de pista: 2
- Esquí fuera de pista: 2
- Montañismo: 1
- Trabajando: 1
- Desconocido: 1
- Bloqueo de carreteras: 2

# La repartición por meses:

- Diciembre: 4
- Enero: 5
- Febrero: 6
- Marzo: 1

# Por días de la semana:

- Lunes:1
- Martes: 0
- Miércoles: 3
- Jueves: 1
- Viernes: 2
- Sábado: 7
- Domingo: 2

La franja horaria con mayor actividad de aludes se sitúa entre las 12 y las 16 horas, con 7 accidentes.

#### Discusión

Tal vez el número de accidentes por alud en España se alejan de los aportados por otros países alpinos, pero los lo cierto es que anualmente se producen estos fenómenos de la naturaleza ocasionando víctimas humanas y daños materiales.

Es en la práctica del esquí de montaña donde se registra el mayor numero de accidentes por alud. También llama la atención la aparición de practicantes de *snowboard* (*surfers*) en los registros, ya que se tenía noticia de que están ocasionando serios problemas, en lo que nos atreveríamos a llamar "desconocimiento del medio" o a una "búsqueda del riesgo", tal yez innecesaria.

En definitiva, mientras la nieve cubra las montañas del estado español, tanto los habitantes de los valles montañeses como los que, en su tiempo de ocio, practican las diversas modalidades de los deportes de invierno estarán expuestas a los riesgos que comporta el movimiento en este agresivo medio invernal.

Precisamente porque es difícil predecir cuándo, cómo y dónde se podrá desencadenar un alud de nieve, es necesaria mucha precaución. Conocer muy bien el medio, llevar consigo el material de seguridad pertinente (ARVA, pala y sonda de alud), tomar todas aquellas medidas de precaución necesarias, obtener información del riesgo de alud, que diversos organismos en el estado español ofertan para conocerlo, y seguir las indicaciones de no esquiar fuera de pista cuando las estaciones de esquí lo indiquen.



Pere Rodés y Jaume Capdevila se dirigen a inspeccionar dos aludes caídos de la cima del Hvannadalshnúkur (2.119 m), Islandia.

# Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de todas aquellas personas que nos han facilitado alguna información sobre los accidentes por alud que describimos en este articulo.

#### Fuentes de información

Biblioteca y base de datos del Registro Estatal de Accidentes por Alud.

Jarry, Frédéric: 2001-2002 Bilan des avalanches en France. Neige et Avalanches 2002; 100. (www.anena.org)

Rodés i Muñoz P. Análisis de los accidentes por alud de nieve en España. Una aproximación histórica. Ediciones Ergón. Madrid, 1999.

Prensa digital y escrita

Para los accidentes en la autonomía catalana ver: www.icc.es/allaus

Para los accidentes en Suiza ver: www.slf.ch/info

Para los accidentes en Estados Unidos de América y Canadá ver: www.avalanche.org/accidnt

#### **Tablas**

País	Número de accidentes por alud	Número de muertos
Italia	18	7
Estados Unidos de América	45	35
Canadá	10	13
Francia	39	29
Suiza	20	24
España	14	3+2*

<sup>(\*)</sup> Dos personas fueron recuperadas heridas por los equipos de rescate de la zona del alud y perecieron de camino al centro sanitario.

Tabla 1. Accidentes por alud en diversos países, temporada 2001-2002.

Número de accidentes	Personas involucradas	Atrapadas	Muertas	Heridas	Ilesas
14	78	35	3	8*	67

<sup>(\*)</sup> Dos de estos heridos fallecerán a las pocas horas del rescate.

Tabla 2. Accidentes por alud en España, temporada 2001-2002.

Lugar	Número de accidentes	Muertos	Heridos 2	
Val d'Aran	9	-2		
Pirineo Girona	2		2	
Pirineo Lleida	2		. 1	
Picos Europa	1	1	3	
Pirineo Aragonés	2	Carreteras	bloqueadas	

Tabla 3. Repartición de los accidentes por alud en la geografía española.

# Modificaciones de la saturación de oxígeno (SO<sub>2</sub>) durante la exposición subaguda a altitud moderada

M.L. Avellanas, L. Borderías, S. Rubio, S. Santolaria, M. Oliván y J.A. Cuchí. Peña Guara. Unidad de medicina de montaña. Hospital General San Jorge, Huesca

#### Resumen

Introducción: A medida que la presión atmosférica desciende, disminuye la saturación arterial de oxígeno (SO<sub>2</sub>) La pulsioximetría monitoriza la SO<sub>2</sub> de forma no invasiva. El hecho de que los accidentes de montaña tengan lugar en altitud y que el traslado se realice en helicóptero modifican estos valores.

Objetivo:1. Elaborar un mapa de valores de SO<sub>2</sub> basal en una población sana tras exposición subaguda a diferentes altitudes. 2. Hallar la SO<sub>2</sub> máxima y el tiempo en alcanzarla tras un *test* de recuperación.

Material y método: Montañeros del club Peña Guara (76% varones, 34% mujeres; edad 9-68 años). Medición mediante pulsioxímetro BCI 3301 en Huesca (464 m), refugios de montaña (1.870-2.151 m) y cimas (3.005-3.298 m). Se realizaron también mediciones a 46 pacientes de UCI con patología cardiorrespiratoria. Se utilizó la t de Student para la comparación de SO<sub>2</sub> en muestras apareadas.

Resultados: 1. En los montañeros, la SO<sub>2</sub> disminuyó en proporción con la altitud. 2. Tras el *test* de recuperación, la SO<sub>2</sub> máxima de los montañeros sanos no difería a ninguna altitud de la medida en Huesca. 3. En los enfermos la SO<sub>2</sub> basal en Huesca era más baja que la de los montañeros y no mejoró con el *test* de recuperación. 4. Dos montañeros portadores de enfermedad cardiopulmonar presentaron alargamiento del tiempo de recuperación por encima de 3.000 m.

Conclusiones 1. Se ha establecido un rango de valores de SO<sub>2</sub> considerados fisiológicos para diferentes altitudes. 2. El *test* de recuperación se ha mostrado eficaz para evaluar la función cardiopulmonar en los montañeros y en la población control de enfermos.

#### Abstract

Introduction: As the barometric pressure gets lower, oxygen saturation (SO<sub>2</sub>) decreases: Pulseoxymetry monitorizes SO<sub>2</sub> non invasively. Mountain accidents and helicopter transfers have impact on SO<sub>2</sub> values.

Aim: To create a map of basal  $SO_2$  in healthy people after subacute exposition at different altitudes, and to register the maximal  $SO_2$  and the time needed to reach it after the so-called "recovery test".

Methods: Subjects were climbers of the club Peña Guara (76% men, 34% women), aged 9-68 years. Oxygen saturation was measured by pulse oxymetry (pulse oxymeter BCI 3301) in Huesca (464 m), several mountain huts (1,871-2,151 m) and several mountain summits (3,005-3,298 m) in the Pyrenees, both before (basal) and after three consecutive inspirations at maximal inspiratory capacity (recovery test). Results were compared with those of 46 critical care patients with respiratory and/or cardiac diseases in Huesca.

Results: 1. In the climbers group, SO<sub>2</sub> diminished in proportion with altitude. 2. After the recovery test, their SO<sub>2</sub> was not different at any altitude of the one measured in Huesca. 3. In Huesca, the SO<sub>2</sub> of critical care patients was lower than that of climbers and barely improved with the recovery test. 4. Two climbers with compensated cardiac or pulmonary disease showed an increase in the recovery time over 3,000 m.

Conclusions: A map of physiological SO<sub>2</sub> values has been established for different altitudes attained by mountaineers in the Pyrenees. The recovery test proves to be useful to evaluate the cardiorespiratory function in climbers and patients

#### Introducción

Los cambios que la altitud provoca en el pulmón y en la función respiratoria son ampliamente conocidos y algunos de ellos han sido estudiados por nosotros y por otros grupos de investigadores españoles aprovechando las oportunidades que dan las expediciones<sup>1,3</sup>. Cambios en la espirometría, pico-flujo o en la saturación de oxígeno de la sangre arterial tienen lugar incluso en montañeros bien adaptados a la altitud y sin patología manifiesta de mal de montaña. No obstante hay que resaltar que estas modificaciones están mucho más acentuadas en las personas afectas de mal de altura. No es de extrañar observar saturaciones arteriales de oxígeno (SO<sub>2</sub>) entre el 70 y el 75% en los cam-

pamentos bases de las grandes montañas situados sobre los 5.500 metros de altitud, cifras que en una persona al nivel del mar indicarían una insuficiencia respiratoria muy grave y que, si no se consiguiera una rápida mejoría, se procedería urgentemente a la intubación y conexión a ventilación mecánica.

Los avances técnicos permiten, desde hace varios años, el poder medir la saturación arterial de oxígeno de una forma no invasora a través de una técnica conocida como pulsioximetría. Esta técnica se realiza colocando un dedal sobre un dedo cualquiera de la mano. El dedal tiene un emisor con dos diodos que emiten longitudes de onda concretas, generalmente 600 nm (luz roja) y 940 nm (luz infrarroja). La absorción espectrofoto-

métrica de cada una de las longitudes de onda emitidas sobre los diferentes componentes sanguíneos se transforma matemáticamente en la medida de la saturación de oxígeno y se expresa en %. La mayoría de los pulsioxímetros mide la saturación con una exactitud próxima al 2% del valor real, especialmente cuando su valor es superior al 70%. En la montaña, para evitar que la fiabilidad pueda verse afectada, hay que asegurarse de que el dedo donde se vaya a realizar la medición no tenga alterada la circulación sanguínea como consecuencia de lesiones anteriores (congelaciones) o por el frío ambiental (vasoconstricción) y de que la uña esté limpia de lacas o colorantes<sup>4</sup>.

Los accidentes de montaña originados en el Pirineo central (Huesca) suelen producirse en situación de exposición subaguda a altitudes moderadas (1.000 a 3.404 m). El 80% de estos accidentes son evacuados en helicóptero, y en la mayoría de ellos es necesario monitorizar la SO<sub>2</sub> durante el rescate, el transporte y la llegada al hospital de referencia.

El principal objetivo de este estudio es el elaborar un mapa con un rango de los valores de la SO2 en una población sana expuesta a diferentes altitudes en forma subaguda y valorar su recuperación tras tres ventilaciones consecutivas a capacidad inspiratoria máxima (test de recuperación). La utilidad de este mapa sería aplicable en los rescates de montaña que se realizan en esta zona del Pirineo, donde una saturación baja en un montañero o montañera politraumatizado a consecuencia de un accidente podría deberse a que ésa sea la cifra normal para esa altitud, o bien a la afectación pulmonar consecutiva al traumatismo. Previamente, en una experiencia realizada con montañeros y esquiadores sanos y voluntarios donde se comparaba la saturación de oxígeno entre Benasque (1.140 m) y las proximidades de la cima del Gallinero (2.630 m) confirmamos que el test de recuperación, consistente en realizar tres inspiraciones profundas (capacidad inspiratoria máxima) y rítmicas, ponía de manifiesto la recuperación de los valores basales en un tiempo habitualmente inferior a los 30 segundos<sup>5</sup>.

# Material y métodos

Aprovechando el programa montañero "Pico a pico" de la Sociedad de Montaña "Peña Guara" de Huesca, desarrollado durante los meses de julio a septiembre de 1998 se realizaron mediciones de la SO<sub>2</sub> mediante la técnica de la pulsioximetría a un grupo estable de montañeros sanos y a dos montañeros entrenados y portadores de enfermedad crónica compensada.

Para los registros se utilizó un pulsioxímetro BCI 3301 portátil, ligero, con capacidad de memoria de almacenamiento hasta 99 registros y con una pantalla tipo LED de fácil lectura que indica las mediciones de la SO<sub>2</sub> y la frecuencia cardiaca. Previamente, para demostrar su fiabilidad se realizaron determinaciones de SO<sub>2</sub> mediante gasometría arterial en 100 pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General "San Jorge" de Huesca y se compararon con los resultados obtenidos con el pulsioxímetro a utilizar, comprobando la concordancia de los resultados.

Los registros se realizaron en Huesca (464 m) y, una vez recuperados del esfuerzo físico, cuando se llegaba a los refugios de montaña (entre 1.870 y 2.151 m) y a las cimas de los

picos (entre 3.005 y 3.298 m). Además, tanto en Huesca como en los refugios y en las cimas se realizaron registros tras el *test* de recuperación.

El test de recuperación mide el tiempo, expresado en segundos, que se tarda en alcanzar la máxima SO<sub>2</sub> obtenida tras realizar las tres inspiraciones rítmicas a capacidad inspiratoria máxima.

Uno de los dos montañeros entrenados y con enfermedad crónica compensada era portador de cardiopatía isquémica en fase crónica (infarto de miocardio sin onda Q). El electrocardiograma al ingreso en el hospital había mostrado alteraciones del segmento ST en región inferoposterior y punta. El ecocardiograma al alta hospitalaria mostraba hipocinesia inferoposterior y lateral, con función sistólica izquierda conservada e insuficiencia mitral ligera. El segundo montañero padecía enfermedad pulmonar obstructiva crónica con FEF 25-75 del 40%, índice de Tiffenau del 66% y VEMS del 78%.

Paralelamente, en Huesca y en los servicios de urgencia y de medicina intensiva del Hospital General "San Jorge" se realizaron a 46 enfermos ingresados con enfermedades cardiorrespiratorias agudas (neumonías y edemas agudos de pulmón) registros de la SO<sub>2</sub>, antes y después del *test* de recuperación.

Las cifras de SO<sub>2</sub> se compararon mediante la t de Student para muestras apareadas.

En total se realizaron 146 registros de SO<sub>2</sub> al grupo estable de montañeros sanos y 6 registros a los dos montañeros entrenados y portadores de enfermedad crónica compensada.

El 76% de los registros se realizó en hombres y el 24% en mujeres. La edad media fue de 36'4  $\pm$  1'9 años, siendo el más joven de 9 años y el de más edad de 68 años.

#### Resultados

Los resultados obtenidos manifiestan que la exposición progresiva a diferentes altitudes lleva consigo una caída de la SO<sub>2</sub> que, en general, es proporcional a la altitud (tabla I).

Las comparaciones de las SO<sub>2</sub> registradas en las diferentes altitudes antes y después del *test* de recuperación tuvieron una diferencia estadísticamente significativa para una p<0'0001 (tabla II). La comparación de las SO<sub>2</sub> registradas en condiciones basales en los enfermos agudos afectos de enfermedades cardiorrespiratorias y las obtenidas tras realizar el *test* de recuperación también tuvieron una diferencia estadísticamente significativa para una p<0'0001 (tabla III).

No hubo diferencias significativas entre la SO<sub>2</sub> basal en Huesca y la obtenida tras el *test* de recuperación a ninguna de las diferentes altitudes (tabla IV).

Los resultados obtenidos con el test de recuperación ponen de manifiesto que el tiempo está mucho más alargado en los pacientes afectos de enfermedades cardiorrespiratorias agudas que en el grupo de montañeros sanos (tablas III y V).

Los montañeros entrenados y con enfermedades crónicas compensadas presentaron un alargamiento del *test* de recuperación y una menor recuperación de la SO<sub>2</sub> que los montañeros sanos, especialmente en altitudes superiores a los 3,000 metros (tablas IV y V).

Lugar	Altitud metros	Pb mg	Media-IC SO <sub>2</sub>	Media SO <sub>2</sub>	Media+IC SO <sub>2</sub>	р
Huesca	464	970	96,74	96,89	97,04	<0,0001
Refugios:	1-					
Estós	1.870	829	93,89	94,36	94,89	
Respomuso	2.100	815	93,97	94,62	95,27	
Oulettes	2.151	805	93,10	93,73	94,36	<0,0001
Cimas:						
Gran Facha	3.005	713	88,56	89,53	90,50	<0,0001
Néouvielle	3.041	715	87,84	88,68	89,52	<0,0001
Perdiguero	3.222	693	87,24	88,20	89,16	<0,0001
Vignemale	3.298	707	84,11	85,43	86,75	<0,0001

	The state of the state of	
Pb = Presión barométrica		IC: 95%
expresada en milibares (mb)		IC= Intervalo de confianza

Tabla I. Medidas de la SO<sub>2</sub> en montañeros sanos a diferentes altitudes. Intervalos de confianza máximos y mínimos.

Lugar	Altitud	SO <sub>2</sub> Sanos	SO <sub>2</sub> Crónicos	SO <sub>2</sub> Test Rec Sanos	SO <sub>2</sub> Test Rec Crónicos
Huesca	464	96,89	96	98,21	98
Refugios:					
Estós	1.870	94,36	93		
Respomuso	2.100	94,62	96,50		
Oulettes	2.151	93,73	92	97,98	95
Cimas:					
Gran Facha	3.005	89,53	86	97,58	98
Néouvielle	3.041	88,68	88	98,15	97
Perdiguero	3.222	88,20	88	97,44	95
Vignemale	3.298	85,43	83	96,87	90

Tabla IV. Medidas de la  $SO_2$  antes y después del *test* de recuperación a diferentes altitudes. Comparación entre montañeros sanos y montañeros enfermos crónicos.

Lugar	Altitud metros	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> Test Rec	p
Huesca	464	96,89	98,21	<0,0001
Refugio Estós	1.870	94,36		
Refugio Respomuso	2.100	94,62		
Refugio Oulettes	2.151	93,73	97,98	<0,0001
Cima Gran Facha	3.005	89,53	97,58	<0,0001
Cima Néouvielle	3.041	88,68	89,15	<0,0001
Cima Perdiguero	3.222	88,20	97,44	<0,0001
Cima Vignemale	3.298	85,43	96,87	<0,0001

Test Rec =	test	de	recuperación
------------	------	----	--------------

Tabla II. Medias de la SO<sub>2</sub> en montañeros sanos antes y después del *test* de recuperación a diferentes altitudes.

Lugar	Altitud metros	Sanos	Crónicos	
Huesca	464	15,63	17	
Refugios Estós	1.870			
Refugio Respomuso	2.100			
Refugio Oulettes	2.151	25,85	33	
Cima Gran Facha	3.005	32,04	40	
Cima Néouvielle	3.041	19,98	46	
Cima Perdiguero	3.222	24,68	45	
Cima Vignemale	3.298	22,54	45	
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		

Tabla V. Tiempos del *test* de recuperación (en segundos) a diferentes altitudes. Comparación entre montañeros sanos y montañeros enfermos crónicos.

	Media-IC SO <sub>2</sub>	Media SO <sub>2</sub>	Media+IC SO <sub>2</sub>		p	
SO <sub>2</sub> inicial	84,92	86,53	88,14	1	-0.0001	
SO <sub>2</sub> tras Test Rec	85,90	87,52	89,14	}	<0,000	
Tiempo de recuperación	1					
(en segundos)	39,56	43,07	46,58			

IC: 95%

Tabla III. SO<sub>2</sub> en enfermos agudos en Huesca (464 m) antes y después del test de recuperación, y tiempo tardado en alcanzar la máxima SO<sub>2</sub>

# Discusión

La concentración de oxígeno en el aire ambiente desde el nivel del mar hasta los límites de la troposfera (aproximadamente los 11.000 m) se mantiene siempre constante en el 21%. Es decir, como la montaña más alta del planeta Tierra mide 8.848 metros y se encuentra por debajo del límite superior de la troposfera, en su cima la concentración de oxígeno en el aire ambiente continúa siendo del 21%.

Por otra parte, la presión atmosférica disminuye progresivamente con la altitud, siendo al nivel del mar de 760 mmHg y a 8.000 m de 356 mmHg. Habitualmente la presión atmosférica se expresa en milímetros de mercurio (mmHg) o milibares (mbar)

o, más correctamente, en kilopascales. Un milímetro de mercurio equivale a 1'333 mbar o 0'133 kPa. Aunque la presión atmosférica que corresponde al nivel del mar es de 760 mmHg (1'013 mbar o 101 kPa) y la que corresponde a la cima del Everest es de 252 mmHg (336 mbar o 33'5 kPa), en la práctica presenta pequeñas variaciones en dependencia del clima: más alta cuando hay buen tiempo (altas presiones o anticiclón) y más bajas cuando hay mal tiempo (bajas presiones). En la tabla I se expresa la presión atmosférica en milibares encontrada en las diferentes altitudes en donde se realizaron los registros.

Ya se ha comentado que el oxígeno se encuentra en la atmósfera en una proporción del 21%. Para saber cuál es la presión parcial del oxígeno a las diferentes altitudes se hace una simple operación:

 $PO_2 = 0'21 Pb$ 

Donde:

PO<sub>2</sub> es presión parcial de oxígeno en la atmósfera, Pb es la presión atmosférica o barométrica y 0'21 es la proporción de oxígeno en el aire.

Así tenemos que la presión parcial de oxígeno en el aire ambiente a nivel del mar es de 159 mmHg (0'21 x 760 mmHg), en la cima del Aneto 105 mmHg y en la cima del Everest 53 mmHg.

La presión parcial de oxígeno en el alveolo pulmonar es todavía menor que en el aire ambiente ya que al pasar el aire hacia los pulmones se humedece y se satura de vapor de agua. Además, los alveolos contienen anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) a consecuencia del intercambio gaseoso, lo que influye fundamentalmente en la disminución de la presión parcial de oxígeno en el alveolo pulmonar.

Para saber cuál es la presión parcial de oxígeno alveolar en las diferentes altitudes se realiza otra simple operación matemática:

 $P_AO_2 = 0'21 \times (Pb - P_AH_2O) - PaCO_2/CR$ 

Donde:

P<sub>A</sub>CO<sub>2</sub> es la presión parcial de oxígeno en el aire alveolar 0'21 es la proporción de oxígeno en el aire de la atmósfera Pb es la presión atmosférica

P<sub>A</sub>H<sub>2</sub>O es la presión parcial del vapor de agua en el aire alveolar, que habitualmente se mantiene constante en 47 mmHg

PaCO<sub>2</sub> es la presión parcial de anhídrido carbónico en la sangre arterial, que habitualmente es igual a la existente en el alveolo (representada como PaCO<sub>2</sub>) y

CR es el cociente respiratorio, que tiene un valor fijo en 0'80 y significa la proporción entre el anhídrido carbónico que se produce en nuestro organismo y el oxígeno que consumimos.

La disminución de la presión parcial de oxígeno en la atmósfera (PO<sub>2</sub>), que, en definitiva, es en el aire inspirado, se transmite a la presión parcial de oxígeno en el aire alveolar (P<sub>A</sub>O<sub>2</sub>) a la la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial (PaO<sub>2</sub>). La hipoxemia resultante desencadena una hiperventilación refleja por estímulo de los quimiorreceptores periféricos, fundamentalmente de los cuerpos carotídeos<sup>6,7</sup>, que se traduce en un aumento del débito de aire inspirado y, por tanto, del aire que llega al alvéolo, que fisiológicamente repercute en un aumento de la P<sub>A</sub>O<sub>2</sub> y de la PaO<sub>2</sub>.

La hiperventilación también facilita la eliminación del anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>). Si no se modifica la producción de CO<sub>2</sub> por el organismo, la PaCO<sub>2</sub> y la PaCO<sub>2</sub> disminuirán, instaurándose una hipocapnia que llega a ser extrema en las montañas de más de 8.000 m. En el caso del Everest, la PaCO<sub>2</sub> llega a ser de unos 7 mmHg, cuando normalmente al nivel del mar es de 40 mmHg<sup>8,9</sup>. La disminución de la PaCO<sub>2</sub> consecutiva a la hiperventilación hace que la PaO2 no disminuya excesivamente y facilita la ascensión a las grandes montañas del Himalaya sin oxígeno suplementario.

La hiperventilación se instaura en función de la altitud. Por debajo de los 2.000 no existe o no es medible. Entre los 2.000 y los 3.000 m no aparece inmediatamente, pero sí se instaura pasadas algunas horas. Por encima de los 3.000 la hiperventilación se instaura rápidamente y continúa aumentando en los primeros días de la exposición hasta alcanzar cierto nivel. En condiciones de reposo, el aumento de la ventilación se produce esencialmente por aumento del volumen de aire inspirado (volumen corriente), ya que la frecuencia respiratoria aumenta fundamentalmente por encima de los 5.000 ó 6.000 m<sup>10,11</sup>. En condiciones de esfuerzo comienza a incrementarse a alturas considerablemente inferiores y hay una variabilidad interindividual.

La exposición a la hipoxia también provoca unas modificaciones cuantitativas y cualitativas de la sangre, que es vector del transporte de oxígeno desde los capilares pulmonares a los capilares tisulares. La principal modificación cuantitativa es el establecimiento de una poliglobulia. Esto significa un aumento del hematocrito y, por tanto, de las moléculas de hemoglobina, molécula encargada de transportar el oxígeno desde el pulmón hasta el resto de las células del organismo. Las modificaciones cualitativas son mucho más complejas y marcadas, en cuanto a la afinidad que presenta la hemoglobina por el oxígeno en altitud. Los factores que intervienen en la curva de disociación de la hemoglobina son la temperatura, el pH de la sangre, la concentración de 2,3 difosfoglicerato en el interior de los hematíes y la PaCO<sub>2</sub>. De estos cuatro factores, los tres últimos presentan variaciones con la hipoxia de la altitud<sup>10</sup>.

Se llama saturación arterial de oxígeno (SO<sub>2</sub>) a la proporción de moléculas de hemoglobina que transportan oxígeno. Al nivel del mar la SO<sub>2</sub> suele estar en torno al 98%. Alcanzar el 100% es imposible en las condiciones atmosféricas en que vivimos. La cifra de SO<sub>2</sub> depende de la presión de oxígeno en la sangre arterial (PaO<sub>2</sub>), de manera que a mayor PaO<sub>2</sub>, mayor SO<sub>2</sub>. Si la PaO<sub>2</sub> depende de la saturación de oxígeno en el aire alveolar (PaO<sub>2</sub>) y ésta de la presión atmosférica, el resultado será que a mayor altitud habrá menor SO<sub>2</sub>.

Nuestros resultados ponen de manifiesto que los valores de la SO<sub>2</sub> se van reduciendo en las diferentes altitudes estudiadas y que esta disminución es proporcional a la altitud (Ta-

bla I). Los datos obtenidos son concordantes con las mediciones realizadas por Botella y Compte $^{12,13}$  durante la ascensión desde Benasque hasta la cima del Aneto. Nosotros hemos encontrado en la cima del Perdiguero (3.222 m) una SO<sub>2</sub> de 88'20  $\pm$  0'96 % y en la cima del Vignemale (3.298 m) una SO<sub>2</sub> del 85'43  $\pm$  1'32 %, mientras que Botella y Compte encontraron en la cima del Aneto (3.404 m) una SO<sub>2</sub> del 86'9  $\pm$  3'5 %. Estas pequeñas diferencias pueden ser debidas a otros factores que influyen en menor medida que la altitud en la presión atmosférica, como la temperatura y humedad del aire, y en las que puede haber variaciones diarias.

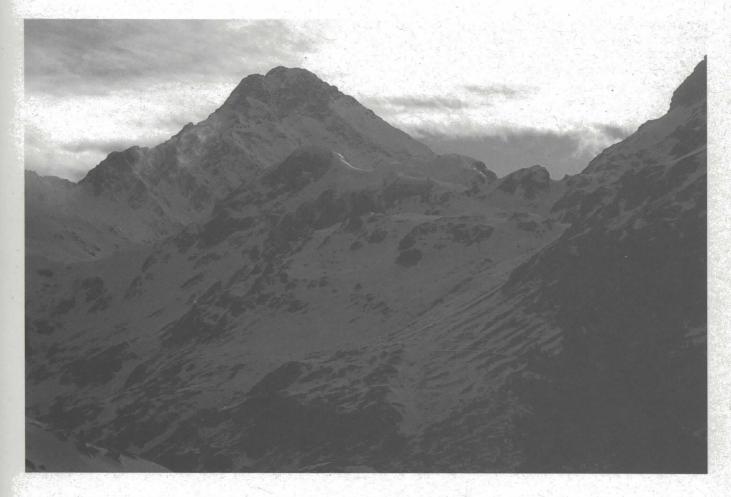
Durante la aclimatación, el aumento del volumen del aire, y por tanto del oxígeno que llega a través del pulmón, se inicia inmediatamente o tarda unas horas en función de la altura. Sin embargo, la poliglobulia es un fenómeno que, aunque puede iniciarse a las seis horas de la exposición a la hipoxia merced a la secreción de eritropoyetina por los riñones, tarda varias semanas (o días, en función de la altitud) en desarrollarse totalmente. Lo cierto es que con la aclimatación se produce una ganancia de SO<sub>2</sub>, tanto en reposo como durante el ejercicio, como demuestran diversos estudios con montañeros<sup>14-16</sup>.

El test de recuperación, consistente en tres ventilaciones consecutivas a capacidad inspiratoria máxima, se ha podido validar como prueba de la recuperación total de la SO<sub>2</sub>, ya que la SO<sub>2</sub> se elevaba hasta prácticamente los valores basales ob-

tenidos en Huesca (tabla II). A modo de ejemplo, en la cima del Vignemale la  $SO_2$  fue del 85'43% y tras el *test* de recuperación del 96'87% (la media de las registradas en Huesca fue de 96'89%).

Se ha comentado que la hiperventilación que se produce en función de la altitud se desencadena fundamentalmente por aumento del volumen del aire inspirado (volumen corriente) en altitudes inferiores a los 5.000 m. A las altitudes donde se ha desarrollado el estudio, ligeramente superiores a los 3.000 m, esta hiperventilación no se desencadena inmediatamente sino pasadas algunas horas. Los resultados de Botella y Compte en la cima del Aneto, donde permanecieron tres días, muestran un aumento de la SO<sub>2</sub> estadísticamente significativo, que fue máximo en las primeras 24 horas. Durante el descenso también observaron valores superiores en las diferentes altitudes en las que habían realizado mediciones de la SO2 durante su ascenso a la cima. En definitiva, las tres inspiraciones máximas del test de recuperación, en montañeros sin patología cardiorrespiratoria aguda, no hacen sino reproducir en unos instantes ese aumento del volumen corriente inspiratorio que favorecerá la elevación de la SO2.

En los 46 enfermos ingresados por enfermedades cardiorrespiratorias agudas en los servicios de Urgencias y de Medicina Intensiva del Hospital General "San Jorge" de Huesca en los que se realizaron registros de la SO<sub>2</sub> antes y después del test de recuperación, la SO<sub>2</sub> basal fue de 86'53 ± 1'61 % y la



Gran Facha (3.005 m) desde el refugio Wallon. En su cima, Avellanas et al encontraron en los montañeros sanos una SaO2 del 89'5%.

SO<sub>2</sub> tras el *test* de recuperación fue de 87'52 ± 1'62 %. Aunque la diferencia sea significativa, las cifras obtenidas tras el *test* de recuperación distan mucho de las medidas en los montañeros sanos en la misma ciudad, que fueron del 98'21% (tabla III).

Resulta también interesante la duración del *test* de recuperación. El tiempo, medido en segundos, que se tarda en alcanzar la cifra máxima de  $SO_2$  está mucho más alargado en los enfermos agudos  $(43'07 \pm 3'51~\text{s})$  que en los montañeros sanos, en los que, en promedio, fue inferior a 25 s (tablas III y V).

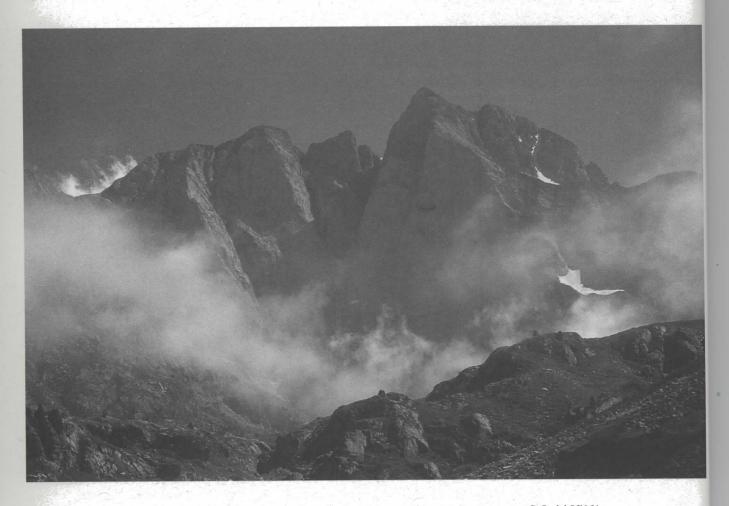
Este estudio se realizó con un grupo de montañeros expertos y, aunque el mal de altura puede hacer su aparición a partir de los 2.500 metros, se sabía previamente que no iban a presentar patología de la hipoxia en las altitudes donde se desarrolló el proyecto. No pudimos recoger ningún caso de mal de altura, por lo que no pudimos medir el comportamiento de la SO<sub>2</sub> en dicha enfermedad.

Sin embargo, en una reciente subida al Kilimanjaro sí pudimos comprobar el comportamiento de la SO<sub>2</sub> en un caso de mal de altura. Un montañero parcialmente aclimatado, que tres días antes había ascendido el Meru (4.565 m) y que luego había hecho noche en los refugios de Mandara (2.750 m) y Horombo (3.780 m), al llegar al refugio de Kibo (4.732 m) sufrió un agravamiento de los síntomas de mal de altura que ya le habían aparecido en Horombo.

En Horombo se encontraba con somnolencia, anorexia y edemas periorbitales. Su  $SO_2$  era del 83%, cifra que estaba en la gama de valores obtenidos a los otros 20 montañeros que componían la expedición (85'2  $\pm$  2'5 %). La diferencia se marcaba en el *test* de recuperación. Los montañeros sin patología de la altitud elevaban la cifra de  $SO_2$  hasta el 94'81  $\pm$  1'7 % y lo hacían en un tiempo inferior a los 30 s. Sin embargo, el montañero afectado la elevó solamente hasta el 89% y tardó en obtener la cifra máxima 52 s.

Cuatro horas después de su llegada al refugio de Kibo, los edemas periorbitales estaban mucho más acusados, y presentaba vómitos, disnea e inestabilidad a la marcha. La  $SO_2$  de los miembros de la expedición era de  $81'43 \pm 4'6\%$ , y la del montañero afecto del 70%, cifra que se elevó a un valor máximo del 72% a los 60 s de las tres inspiraciones del *test* de recuperación.

Nuestro estudio incluye también mediciones de la SO<sub>2</sub> en dos montañeros entrenados pero portadores de enfermedad crónica compensada; uno portador de cardiopatía isquémica en fase crónica y otro con enfermedad pulmonar obstructiva crónica leve. El total de registros que se pudo hacer a estos sujetos fue sólo de seis. Con una muestra tan pequeña, los resultados no se pueden comparar con los de los montañeros sanos ni permiten sacar conclusiones. Sí podemos decir que presentaron un alargamiento del *test* de recuperación y una menor recuperación de la SO<sub>2</sub>, especialmente en altitudes superiores a los



Vignemale (3.298 m) desde el valle de Gaube. En su cima, Avellanas et al encontraron en los montañeros sanos una SaO2 del 85'4 %.

3.000 metros (tablas IV y V). Estos resultados incitan a continuar estudiando a este grupo de montañeros para compararlos con otros sin patología.

Finalmente, como conclusiones de este trabajo podemos afirmar que se produce una caída de la SO<sub>2</sub> generalmente proporcional a la altitud a la que se asciende, y que nuestro estudio ha permitido establecer un rango de los valores de SO<sub>2</sub> considerados como fisiológicos para las diferentes altitudes estudiadas. También, que el *test* de recuperación es válido como medición indirecta de la función cardiorrespiratoria y

que, al menos an altitudes moderadas, permite diferenciar la hipoxia hipobárica "fisiológica" de la patológica. El estudio tiene una serie de limitaciones, como el hecho de que durante las excursiones no se detectaron episodios de mal agudo de montaña, por lo que no se puede evaluar la influencia de este proceso sobre la determinación de la SO<sub>2</sub>. Además, el número de montañeros con enfermedad de base es escaso y existe una amplia variabilidad interindividual de la SO<sub>2</sub>, por lo que este factor ha de tenerse en cuenta a la hora de interpretar la SO<sub>2</sub> en altitud.

## Bibliografía

- Borderías L, Avellanas ML, Villarroel MT, Serón C, Garrapiz J, Escobedo J. Medición seriada del pico espiratorio forzado (PEF) durante la ascensión a extrema altitud. En: Varios. Medicina de Montaña. Pamplona. Anaitasuna 1994. 315-327.
- Borderías L. Medición del flujo espiratorio máximo (FEM) en extrema altura (tesis doctoral). Zaragoza. Universidad de Zaragoza 1996.
- Martínez Ferrer J. Adaptación humana a la extrema altitud. Vitoria. Instituto Municipal del Deporte 1990.
- Masclans JR, Anglés R. Monitorización no invasiva en UCI. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leiva C, Bonet A (directores). Manual de medicina intensiva. Madrid. Harcourt 2001; 53-56.
- Casan P, Togores B, Giner J et al. Lack of effects of moderatehigh altitude upon lung function in healthy middle-aged volunteers. Respir Med 1999; 93: 739-744.
- Lazar-Matthew L, Gopinath PM, Purkayastha SS, Gupta JS, Nayar HS. Chemoreceptor sensitivity in adaptation to high altitude. Aviat Space Environ Med 1983; 54: 121-127.
- Montserrat JM, Ricart T, Mateu M, Roca J, Rodríguez Roisin R. Respuesta ventilatoria a estímulos químicos y capacidad de ejercicio en condiciones de hipoxia aguda en alpinistas de élite. Rev Esp Fisiol 1991; 47: 193-200.
- West JB, Lahiri S, Gill MB, Milledge JS, Pugh LG, Ward MP. Arterial oxygen saturation during exercise at high altitude. J Appl Physiol 1962; 17: 617-621.

- 9. West JB, Wagner PD. Predicted gas exchange on the summit of Mount Everest. Respir Physiol 1980; 42: 1-16.
- 10. Richalet JP. Medicina de montaña. Barcelona. Masson 1985.
- Lenfant C, Sullivan K. Adaption to high altitude. New Engl J Med 1971; 1298-1309.
- 12. Botella de Maglia J. Saturación arterial de oxígeno a gran altitud. En: Real R, Botella J (directores). Gasherbrum II. Expedición Cinc Segles de la Universitat de València. Valencia. Universidad de Valencia 2001. 121-131.
- Botella de Maglia J, Compte Torrero L. Saturación arterial de oxígeno a gran altitud. Estudio en montañeros no aclimatados y en habitantes de alta montaña. Med Clin (Barc) 2005; 124: 172-176.
- Stoneham MD, Pethybridge RJ. Acclimatization to altitude: effects on arterial oxygen saturation and pulse rate during prolonged exercise at altitude. J R Nav Med Serv 1993; 79: 3-9.
- Pollard AJ, Barry PW, Mason NP et al. Hypoxia, hypocapnia and spirometry at altitude. Clin Sci (London) 1997; 92: 593-598.
- Wagner PD, Araoz M, Boushel R et al. Pulmonary gas exchanges and acid-base state at 5,200 m in high altitude acclimatized lowlanders. J Appl Physiol 2002; 92: 1.393-1.400.

# Matériel de réanimation pour les secours en montagne. Résumé d'une étude comparative menée dans sept pays

Marie Galy Normand
Thèse de médecine soutenue le 27 septembre 2004 à Toulouse, France
Th.: Med: Toulouse 2004; 1060

#### Introduction

La gestion des premiers secours portés aux blessés et aux malades en extrahospitalier est très différente selon les pays. Certains ont fait le choix depuis de nombreuses années d'une médicalisation sur les lieux de la détresse alors que d'autres s'organisent pour transporter le patient le plus rapidement possible sur un centre médical grâce à du personnel paramédical. Rappelons dès maintenant ce que l'on entend par médicalisation: il s'agit de la prise en charge d'un secours par une équipe comprenant un médecin, son matériel médical et du matériel de réanimation réalisant une unité mobile d'hospitalisation.

Cette disparité est encore plus importante en ce qui concerne les secours en milieu hostile, et notamment en montagne, *canyonning* et spéléologie.

Pour des raisons d'éloignement géographique, financières, historiques ou culturelles, des pays comme les Etats-Unis, le Canada ou les pays d'Amérique du Sud ne médicalisent pas les secours en montagne. D'autres, comme l'Espagne, la Slovénie ou la Pologne ont des secours en montagne partiellement médicalisés (selon les régions ou selon le type de secours); enfin, des pays comme l'Autriche, la France, l'Italie ou la Suisse médicalisent systématiquement tous les secours en montagne.

Nous nous sommes intéressés dans ce travail au matériel médical utilisé par les pays qui ont fait le choix de la médicalisation. Celle-ci impose notamment la possibilité d'utilisation d'un matériel de réanimation de plus en plus sophistiqué: scopes, défibrillateurs semi-automatiques (DSA), respirateurs, aspirateurs de mucosité, oxymètre de pouls, appareils qui ne sont pas étudiés pour faire face aux conditions de montagne. Ainsi, ces équipements ne sont pas forcement adaptés aux contraintes de poids, de taille, d'autonomie de fonctionnement, de température et d'humidité ou de fonctionnalité que l'on retrouve en milieu montagnard¹.

C'est ce matériel de réanimation que nous avons étudié en interrogeant neuf pays et en comparant les produits utilisés selon les contraintes précédemment citées.

#### Un rapide tour d'horizon des neufs pays étudiés

Quatre pays interrogés ont opté pour une médicalisation systématique:

En Autriche, c'est une organisation privée qui gère la médicalisation des secours en montagne. Elle est divisée en sept directions régionales qui font appel à des volontaires et qui assurent des secours héliportés. Les frais des secours sont à la charge de l'accidenté. L'exemple du matériel est celui de la station d'Innsbruck.

En France, c'est la collectivité publique qui prend en charge les secours en montagne. Les équipes sont formées de professionnels rattachés aux hôpitaux publics et elles font appel, pour les transports héliportés et l'approche technique aux pompiers ou à la gendarmerie selon les régions. Pour la victime, le principe est celui de la gratuité des secours<sup>7</sup>. Le matériel étudié est celui qui dote les équipes de Tarbes dans les Pyrénées, de Sallanches dans les Alpes de Haute Savoie et de Briançon.

C'est également une organisation publique qui médicalise les secours en montagne en Italie et qui assure le transport héliporté. Les professionnels médicaux du système de santé italien s'appuient sur une organisation de volontaires. Les frais sont à la charge du patient. La dotation en matériel de réanimation étudiée est celle de Brixen dans le Südtirol et celle de Lecco en Lombardie.

Enfin, en Suisse, trois organisations privées se partagent selon les régions la gestion héliportée et médicale des secours en montagne: Air Glaciers couvre le canton du Valais, Air Zermatt est basé à Vieg et la REGA couvre la majorité du territoire. Les frais sont à la charge de la victime. Nous avons étudié le matériel de trois centres: celui des équipes de Zurich et de Saint Moritz appartenant à la REGA et celui du canton du Valais.

Trois autres pays ont des secours partiellement médicalisés:

En Espagne, chaque communauté autonome (il y en a 17) a son propre fonctionnement. Cependant, les secours en montagne sont toujours publics. Selon les communautés, les intervenants sont les pompiers, la gendarmerie, la police ou des associations. Les secours sont médicalisés et héliportés en Asturies et Andalousie; ils sont médicalisés et héliportés si nécessaire en Catalogne et en Aragon; ils sont non médicalisés au Pays Basque, en Castille et pour les provinces de Valence. Les secours en montagne sont gratuits sur l'ensemble du territoire espagnol. Le matériel de réanimation étudié est celui des pompiers de Vielha au val d'Aran (Catalogne).

En Pologne, les secours en montagne sont assurés par deux organisations de volontaires financées par le gouvernement et des donateurs privés. Il s'agit de secouristes professionnels et volontaires avec un médecin de garde. Les secours sont gratuits. Le matériel étudié est celui de l'équipe de Zapokane en Haute Tatra.

Pour la Slovénie, les secours en montagne sont organisés par l'état et les intervenants médicaux et secouristes sont volontaires; la médicalisation tente être la plus fréquente possible. Le matériel étudié est celui du centre de Ljubljana.

Enfin, les Etats-Unis et le Royaume Uni ne médicalisent pas les secours en montagne.

# Quel matériel de réanimation pour les secours en montagne?

Aspirateurs

Les aspirateurs de mucosités sont de deux types: électriques ou mécaniques. Ils permettent de libérer les voies aériennes afin d'effectuer une oxygénothérapie efficace.

Dans les équipes médicalisées, le choix se porte souvent sur des appareils électriques. Le plus représenté est alors le PPS (Power Pack Succion) de la société Ambu qui se détache de ses concurrents par sa taille et son poids (cube de 17 cm de coté et de 2,2 kg). Sa puissance d'aspiration est de 30 l/min avec une dépression maximale de 0,5 bar et sa contenance est de 900 ml. Il est fiable et facile à utiliser<sup>10</sup>.

Les autres appareils électriques sont l'Accuvac Rescue de Weinmann, silencieux et bien agencé mais pesant prés de 5 kg<sup>8</sup> et le LSU (Laerdal Succion Unit) très fonctionnel également mais pesant 4 kg<sup>12</sup>.

En ce qui concerne les appareils mécaniques, le Twin Pompe d'Ambu est le plus utilisé<sup>10</sup>. C'est un appareil qui a fait ses preuves pour le secours en montagne, facile d'utilisation et compact. Notons aussi l'existence de l'Ambu Rescue et du Manuvac, plus lourd.

#### Oxymètres de pouls

Les oxymètres de pouls ou saturomètres permettent d'apprécier rapidement et de façon non invasive l'état d'oxygénation du patient. Ils permettent en outre de mesurer la fréquence cardiaque et peuvent donner selon les modèles une idée de l'onde de pouls.

Si les petits appareils digitaux de type Onyx de Nonin<sup>14</sup> et Pulsox de Minolta<sup>17</sup> semblent très séduisants, ils ne peuvent être que des aides ponctuelles. En effet, très compacts et extrêmement légers, ils présentent quelques inconvénients: la lecture se fait au bout du doigt qui doit donc rester accesible après la mise en condition du patient et l'écran est parfois difficile à lire en cas de forte luminosité sur neige; de plus, la monitorisation n'est pas possible.

Pour un secours plus long nécessitant un monitorage, on leur préférera un appareil de type NPB 40 de Nellcor<sup>4</sup> qui a fait ses preuves: léger (300 g) et compact (15-7,5-4 cm), c'est un appareil fiable. Le capteur au bout du doigt est relié par un câble au moniteur, il a une autonomie de 19 h et a été testé jusqu'à 3.800 m d'altitude. Son alimentation se fait par piles.

Citons par ailleurs l'Onyx 8500 de Nonin, quasi équivalent au NPB, et le BCI 3401 de Susquehana Micro, plus utilisés en Amérique du Nord.



Marie Galy Normand ha estudiado el material de reanimación que utilizan los grupos de socorro en montaña de siete países europeos. Aquí, ejercicios de rescate en montaña a cargo de los bomberos de la *Generalitat de Catalunya*. Al fondo, el Gra de Fajol Petit (2.563 m) con el corredor de su cara norte.

## Respirateurs

Les respirateurs ou ventilateurs sont destinés à la ventilation artificielle. Ce sont des insufflateurs mus électriquement, pneumatiquement ou manuellement. Ils peuvent être utilisés selon plusieurs modes ventilatoires dont le plus utilisé en préhospitalier est le mode contrôlé en volume<sup>6</sup>.

Il n'y a pas de respirateur idéal pour les secours en montagne. Cependant, le Médumat Standart<sup>3,8</sup>, utilisé par de nombreuses équipes reste le respirateur de référence. Compact et léger (18-12-9 cm et 1,1 kg), il est facile d'utilisation et de bonne qualité. Il permet une ventilation assistée simple avec un passage automatique en mode contrôlé s'il n'y a pas assez de dépression inspiratoire. La fonction pression expiratoire positive (PEP) est possible et son fonctionnement est autonome (batterie interne fournissant l'énergie aux processeurs et alarmes).

Les autres respirateurs utilisés sont:

L'Ambu Matic de Ambu<sup>10</sup>, appareil pneumatique compact et très léger qui ne nécessite pas de source d'énergie pour son fonc-

tionnement mais dont l'utilisation reste limitée car un seul curseur règle à la fois la fréquence et le volume, ce qui limite la précision. Il nécessite une bonne expérience pour son utilisation.

L'Autovent 2000 de Life Support Products<sup>11</sup>, compact et léger, il ne permet pas de contrôle des pressions des voies aériennes et ne peut s'utiliser que pour des patients de plus de 40 kg.

L'Oxylog 1000 de Dräger<sup>15</sup> est un appareil simple d'emploi, agréable à utiliser, robuste et silencieux. Cet appareil a fait ses preuves mais reste lourd et un peu encombrant. L'Oxylog 2000<sup>5,15</sup> est fonctionnel et offre de multiples possibilités thérapeutiques mais il est lourd, encombrant et ne fonctionne pas sans énergie électrique.

Le Parapac<sup>16</sup>, robuste, compact et relativement léger est utilisé par les services des armées, il est fonctionnel et autonome.

## Défibrillateurs

Les défibrillateurs semi-automatiques (DSA) permettent de redonner une autonomie fonctionnelle au cœur et de restaurer une activité circulatoire spontanée en cas de fibrillation ventriculaire ou de tachycardie ventriculaire en délivrant une décharge de courant. Les DSA se distinguent des défibrillateurs manuels par leur analyse automatique du tracé électrique cardiaque et ils proposent un choc électrique adapté à la situation.

Dans ce domaine, un appareil est beaucoup plus utilisé que ses concurrents: il s'agit de l'Hearstart FR2 de Laerdal (avec ou sans tracé electrocardiographique à l'écran) qui permet un passage en mode manuel. Il est compact (22-22-6 cm), fiable, léger (2,1 kg) et peut s'utiliser chez l'enfant<sup>2,12</sup>.

A noter que l'AED de Welch Allyn possède un bon compromis de taille et de poids avec une possibilité d'utilisation en manuel<sup>9</sup>.

Citons par ailleurs, le Lifepack 500 de Physiocontrol de conception ancienne et lourd, le DSA Plus de Zoll, assez lourd et non rechargeable et le Fred Easy de Schiller, très léger mais ne permettant pas un passage en mode manuel (ce que permet le Fred, un peu plus lourd).

#### Moniteurs

Les moniteurs de surveillance multiparamètres permettent en un seul appareil de contrôler durant un transport la tension artérielle, l'electrocardiogramme, la saturation, la fréquence cardiaque et pour certains, la température et la capnométrie.

Ces appareils, lourds et encombrants ne sont utilisés que pour les transferts en hélicoptère ou en ambulance. Ils restent un outil de confort.

Le Propaq est l'appareil le plus utilisé mais il faut noter l'apparition plus récente de l'Agilent de Philips pour lequel nous manquons d'expérience en montagne.

# Pousses seringue

Enfin, les pousses seringue électriques permettent une injection continue d'un soluté ou d'une drogue à un débit choisi sur une durée choisie. Toutes les équipes ne sont pas équipées d'un pousse seringue électrique, notamment les équipes ayant des temps de vol héliportés courts.

Le MS 32 de Graseby, même s'il est limité dans son utilisation semble être le modèle de choix par sa taille et son poids (un rectangle de 16 cm sur 5 pesant 175 g). Il peut être glissé sans complexe dans le sac de secours<sup>13</sup>.

#### Conclusion

L'ensemble de ce travail montre qu'il est maintenant possible d'avoir à notre disposition un matériel médical fiable, compact et léger.

La difficulté devient donc d'établir une stratégie décisionnelle de choix du matériel médical à emporter lors d'un secours en montagne. Quelle part donner au matériel permettant d'établir un diagnostic et quelle part accorder à celui qui permet d'assurer une thérapeutique des détresses vitales? Les équipements doivent ils être mobiles ou fixes dans l'hélicoptère?

Ce choix peut s'aborder en trois étapes complémentaires:

- A) Nécessité d'un sac médical complet et mobile, à visée diagnostic et thérapeutique de base, systématiquement emporté lors de tout secours, qu'il soit héliporté ou pédestre. Il doit comporter, outre les différents sets de perfusion, pansements, drogues...:
  - un tensiomètre, électrique ou non
  - un oxymètre de type Onyx
  - un thermomètre
  - un lecteur de glycémie capillaire
- B) Complété par un sac médical technique léger et mobile, permettant d'assurer un secours plus lourd médicalement et plus long. Il doit rester à la disposition de tout secours dont l'alerte permet de suspecter une atteinte vitale, que le secours soit héliporté ou terrestre. Il pourrait comporter au minimum:
  - une bouteille d'oxygène de 2 litres
  - un aspirateur de mucosités
  - un miniscope 12 dérivations
  - un défibrillateur semi-automatique
  - un repirateur
- C) Enfin, l'idéal serait d'avoir à notre disposition un équipement fixe de l'unité hélicoptère. Ceci permettrait d'avoir tous les outils diagnostics, thérapeutiques et de suivi à notre disposition, réalisant ainsi un UMH (Unité Mobile d'Hospitalisation). Ce matériel doit être compatible avec celui du sac médical technique mobile afin d'assurer un relais rapide et efficace de la prise en charge du patient. Il pourrait être composé de:
  - plusieurs bouteilles d'oxygène de 5 litres
  - un respirateur plus technique
  - un moniteur de surveillance multi paramètres

Cette organisation deviendra possible lorsque des équipes héliportées seront spécifiquement dédiées aux secours en montagne dans tous les massifs français. Espérons par ailleurs que les fabricants de matériel médical travailleront à produire du matériel spécifique aux conditions de montagne, même si cela représente un marché peu lucratif.

# Bibliographie et information des fabricants et revendeurs

- Bourgeat F, Guillaume F, Bourlon C. Contraintes et conditionnement du matériel médical en montagne. La revue des SAMU 1981; 4: 129-140.
- Comité de la redaction. Hearstart FR2. Urgences Pratiques 2000; 41: 69-70.
- Comité de la redaction. Medumat Standard a. Urgences Pratiques 2000; 43: 41
- 4. Comité de la redaction. NPB 40, oxymètre de pouls portable. Urgences Pratiques 1998; 26: 51
- 5. Comité de la redaction. Oxylog 2000. Urgences Pratiques 1997; 25: 45
- Leclerq O, Vargas F, Dubreuil B. Les modes de ventilation utilisables en extrahospitalier. La revue des SAMU 1999; 94-99
- 7. Richalet JP. Médecine de l'alpinisme. Editions Masson. 258-261
- ACCUVAC RESCUE / MANUVAC / MEDUMAT STANDART

   Fiche technique et commerciale. Société Weinmann. ZI rue
   Lavoisier. 91 430 IGNY
- AED 10 / AED 20 / PIC 50 / PROPAQ ENCORE. Fiche technique et commerciale. Société Welch Allyn. 814 rue Charles de Gaulle. 77 100 Mareuil les Meaux. www.welchallyn.com

- AMBUMATIC / PPS / TWIN AMBU / TWIN 1000. Fiche technique et commerciale. Société Ambu. Airspace, rue Gagarine. 33
   Le Haillon
- 11. AUTOVENT 2000. Fiche technique et commerciale. Société Life Support Products- Allied. 1720 Sublette Avenue. Saint Louis, MO 63 110, USA. www.alliedhpi.com
- 12. HEARSTART FR2 / FR2 + / LSU / V-VAC. Fiche technique et commerciale. Société Laerdal Médical. Bâtiment 5, 1 rue des vergers. 69760 Limonest
- MS 32 GRASEBY. Fiche technique et commerciale. Smiths Médical France. 64/68 Avenue de la Victoire. 94 310 Orly
- 14. NONIN ONYX 8500. Fiche technique et commerciale. Société Aquitaine Instruments. 16, Avenue Jean Macé. 33 700 Mérignac
- OXYLOG 1000 / 2000. Fiche technique et commerciale. Société Dräger
- 16. PARAPAC. Fiche technique et commerciale. Revendeur SMSP. 3 village d'entreprise, Avenue de la Mauldre. 78 680 Epone. www.smsp.fr
- 17. PULSOX 2 et 3i. Société Anandic Medical System (revendeur produits Minolta). Hintergrasse 63, Boîte postale 333. CH – 8253 Diessenhofen. Suisse

## Nota del consejo editorial

Como heredera de Cuerda Fija y de El Passamuntanyes, la revista Anales de medicina y socorro en montaña continúa la tradición de publicar los resúmenes de tesis relacionadas con la medicina y el socorro en montaña. Felicitamos a la nueva doctora Marie Galy Normand por su éxito académico (y también por su reciente maternidad) y le deseamos muchas satisfacciones en su trayectoria montañera y profesional. ¡Enhorabuena!

# Caso clínico: bloqueo meniscal

Juan Antonio Montaño<sup>1</sup> y Ma Antonia Nerín<sup>2</sup>

1. Fisioterapeuta. 2. Doctora en Medicina y Cirugía. Departamento de Ciencias de la Salud, de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)

#### Introducción

Aunque las lesiones en el menisco de forma aislada son bastante raras en la práctica de los deportes de montaña, éstas pueden producirse cuando la rodilla -en su función de amortiguadora- soporta el peso del cuerpo durante la fase de compresión de un giro rápido tras un montículo (en el caso de los esquiadores) o cuando se produce una compresión con desplazamiento (en el caso de hundirse en la nieve sobre una de las extremidades durante el descenso por una pendiente). En ese momento, si no existe una respuesta inmediata y certera de la biomecánica meniscal, es posible que se produzca una lesión o un bloqueo de la rodilla.

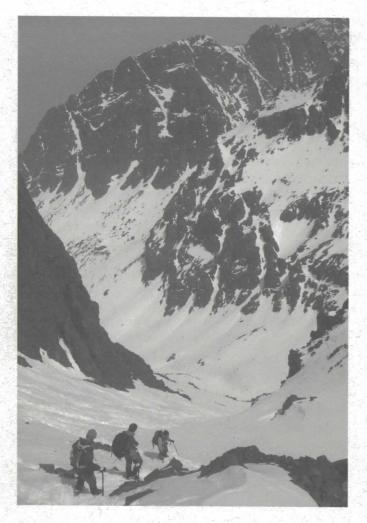


Figura 1. Descenso en la cordillera del Atlas. Al fondo el Jebel Toubkal (4.167 m).

### Caso clínico

Montañera de 38 años que se hundió en nieve profunda hasta la región inguinal izquierda mientras descendía del Toubkal (4.167 m) en el Atlas marroquí (figura 1). El mecanismo lesional fue el desplazamiento anterior del fémur y posterior de la tibia al quedar la extremidad bloqueada en la nieve y el cuerpo lanzarse hacia adelante por la inercia del descenso y la pronunciada pendiente.

La exploración mostró dolor intenso en la cara anteroexterna de la interlínea articular de la rodilla izquierda. No se apreciaban deformidades, derrame articular, puntos óseos dolorosos ni laxitud articular. Existía una impotencia funcional para la flexo-extensión de la rodilla izquierda que impedía continuar el descenso.

La actuación inmediata se fundamentó en las siguientes bases de la biomecánica meniscal: Para un correcto funcionamiento biomecánico de la rodilla es imprescindible la acción precisa y coordinada de los meniscos, que se desplazan posteriormente cuando flexionamos la rodilla y anteriormente cuando la extendemos. Dichos meniscos reciben expansiones fibrosas que funcionan como frenos posteriores de los mismos. Nos referimos al músculo poplíteo para el menisco externo y al semimembranoso para el menisco interno. La normotonicidad de dichos músculos es fundamental para la correcta biomecánica meniscal; si el tono muscular está alterado, aumentará el riesgo de lesión. Por ejemplo, una hipertonicidad del poplíteo restringirá el desplazamiento anterior del menisco externo al extender la rodilla, por lo que aumentará el riesgo de pinzamiento del cuerno anterior del menisco externo. Por otro lado, si existe hipotonicidad del poplíteo, al flexionar la rodilla dicho músculo no desplazará posteriormente lo suficiente al menisco externo, existiendo así un aumento del riesgo de pinzamiento del cuerno posterior del mismo. Este mecanismo funciona exactamente igual en el menisco interno, pero en este caso va a ser el músculo semimembranoso el responsable de los desplazamientos de dicho menisco.

Dadas las características del medio, que podemos calificar de "difícil, hostil y aislado" (a dos horas de un refugio de montaña, situado a 3.207 m, y a 5 horas a pie del primer poblado) y que en el grupo había un médico y un fisioterapeuta, se procedió a restituir la movilidad meniscal.

Conocíamos el mecanismo lesional: la pierna queda enclavada en la nieve y se produce un desplazamiento anterior del fémur y un deslizamiento posterior de la tibia en relación al fémur. Se produce un pinzamiento del cuerno anterior del menisco externo, el dolor inhibe el poplíteo limitándose el deslizamiento posterior de dicho menisco. Aparece dolor en la cara anteroexterna de la rodilla a nivel de la interlínea articular y una limitación hacia la flexión de rodilla. En la extensión también aparece dolor debido a la propia irritación e inflamación en el territorio del cuerno anterior del menisco externo.

Para restaurar la mecánica meniscal y conseguir con ello la disminución o desaparición del dolor, colocamos al paciente (figura 2) en supino ligeramente incorporado (con el tronco a unos 45º de flexión) y una flexión de rodilla de 90º (para colocar en el plano coronal al menisco). En primer lugar situamos el pulgar a nivel de la interlínea articular lateralmente respecto del tendón rotuliano. Solicitaremos la acción del poplíteo: flexión de rodilla y rotación interna. La contracción debe ser isométrica. Para conseguirlo, oponemos una resistencia manual igual a la fuerza que desarrolla dicho músculo hacia la rotación interna -la flexión se mantendrá en isometría por la propia acción-reacción del suelo, ya que el talón permanecerá en contacto con éste-. Seguidamente, desencadenamos el reflejo miotático del músculo poplíteo realizando un estiramiento brusco -pero controlado- hacia la rotación externa de rodilla con el fin de reclutar el máximo de unidades motoras del poplíteo y así aumentar su tono. De forma simultánea realizamos un empuje posterior con nuestro pulgar sobre el cuerno anterior del menisco externo. Al desaparecer el dolor, el poplíteo se torna competente ya que desaparece la inhibición neurógena, además de mejorar su tono; consiguiendo esto el poplíteo será capaz de desplazar posteriormente al menisco externo. Es aconsejable tras la manipulación realizar movilizaciones pasivas de flexo-extensión de la rodilla ya que se mejora la movilidad del menisco como hemos observado en estudios anteriores.

Al llegar el refugio se administró un antinflamatorio no esteroideo por vía oral y se colocó frío local con el fin de disminuir la lesión hipóxica secundaria provocada por la inflamación. Al día siguiente la montañera pudo descender del refugio del Toubkal al pueblo de Imlil (de 3.207 a 1.800 m) por su propio pie.

#### Discusión

Una lesión en la montaña puede poner en compromiso la integridad del montañero que la sufre, más aún cuando las posibilidades de evacuación son muy limitadas. La prevención de los accidentes, basada en la formación, información y educación, es la mejor herramienta para minimizar los riesgos.

En el caso que nos ocupa, se recomendó la potenciación de la musculatura de la rodilla para reducir el riesgo de nuevos episodios de bloqueo meniscal en futuros descensos.

Los ejercicios recomendados se basan fundamentalmente en la mejora del control motor de la musculatura que tiene acción sobre los meniscos; al solicitar la musculatura implicada aplicando diferentes velocidades y cargas, entrenamos al sistema nervioso y mejoramos la respuesta de reacción ante posibles eventualidades.



Figura 2. Terapia manual para restituir la movilidad del menisco externo.

# Experiència viscuda\*: Ginkgo biloba i mal de muntanya

Rafael Battestini i Pons Institut d'Estudis de Medicina de Muntanya, Barcelona Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears

#### Resumen

Fundamento y objetivos: Recogemos la experiencia adquirida sobre mal de montaña a lo largo de dos viajes, a los Andes y al Himalaya, a altitudes entre los 3.500 y los 5.000 metros. Ensayamos los efectos de un extracto de *Ginkgo biloba* sobre este trastorno.

Sujetos y métodos: Doce y ocho viajeros de ambos sexos fueron seguidos durante estos viajes. Siete en el primer viaje y los ocho del segundo tomaron extracto de *Ginkgo biloba* y se estudió la aparición de los síntomas propios del mal de montaña.

Resultados: Los viajeros que tomaron extracto de *Gingko biloba* presentaron una sintomatología menos acusada y se aclimataron con mayor rapidez.

Conclusiones: El extracto de *Gingko biloba* puede ser recomendable en personas que, sin previa aclimatación, realicen viajes a grandes alturas. La edad no constituye una contraindicación. Serían interesantes estudios más amplios.

#### Abstract

Background and aim: We present our experience with high altitude sickness during two travels through the Andes and Himalaya, reaching 3,500 and 5,000 m height. We studied the effect of a *Gingko biloba* extract on the high altitude sickness syndroms.

Subjects and method: Twelve and eight persons of both genders were followed during both travels. Seven during the first travel and all eight during the second took *Gingko biloba* extract. Symptoms of high altitude sickness were studied

Results: Travellers who took *Ginkgo biloba* extract suffered less from high altitude sickness.

Conclusions: According to our (subjective and purely anecdotal) experience, *Ginkgo biloba* extract might be indicated to nonacclimatised persons going to high altitude. Aging is not an obstacle. Further studies would be of great interest.

# Introducció i objectius

El mal de muntanya és la consequencia de la hipòxia ambiental a l'enrariment de l'aire, en anar-nos elevant<sup>1</sup>. Amb les facilitats de transport s'ha massificat el turisme de muntanya<sup>2</sup>. Fa unes décades sols una *élite* assolia grans altures<sup>3</sup>, però, actualment, en poques hores es pot arribar a paratges que requeririen una bona aclimatació<sup>4</sup>. Inclús en persones sanes la hipòxia provoca descensos de la pressió arterial d'oxigen fins a nivells propis de patologies respiratòries<sup>5</sup>.

El millor métode d'aclimatació consisteix en l'ascens progressiu d'uns quatre cents metres al dia<sup>6</sup>, però la majoria de turistes no volen "perdre el temps". Per accelerar l'aclimatació s'ha proposat un seguit de "drogues miracle", de la coca i la muña, el "oxígeno de los Incas", fins al sildenàfil, el Viagra®, passant per corticoides, salbutamol i acetazolamida. Aixi, poden tenir indicacions precisses<sup>8</sup>: el sildenàfil, la hipertensió pulmonar; els corticoides l'edema pulmonar; el salbutamol els broncoespasmes; la acetazolamida els edemes pulmonar i cerebral, i l'apnea nocturna en inhibir la anhidrasa carbònica.

La majoria de turistes pateixen mal de muntanya "dissociat", limitat a cefalàlgies i vertígens secundaris a la hipòxia cerebral<sup>10</sup>. S'ha experimentat un seguit de fàrmacs indicats per aquesta simptomatologia, de la vincamina al *Gingko biloba*<sup>11,12</sup>. Cap d'ells menciona el mal de muntanya entre les seves indicacions<sup>13</sup>. El *Gingko biloba* sembla haver superat assajos a "doble cec"<sup>14</sup>.

Presentem la nòstra experiència amb un extracte de *Gingko biloba* (Tanakene®), en viatgers exposats al mal de muntanya.

El Tanakene® es una una solució hidro-alcohòlica que conté 40 milígrams d'extracte de fulles de *Gingko biloba* per mililitre. Com a indicacions té: "insuficiencia circulatoria cerebral y sus manifestaciones funcionales (vértigos, cefaleas, pérdida de memoria, descenso de las funciones intelectuales...)".

Com a fòssil vivent, *Gingko biloba* és una gincàcea, espècie vegetal que va conviure amb els dinosaurs i va pressenciar la seva desaparició. La medicina xinesa tradicional ja emprava l'extracte de *Gingko biloba* per combatre l'envelliment i les seves xacres.

El nostre objectius bàsic fou comprobar els efectes de l'extracte de *Gingko biloba* sobre la simptomatologia de mal de muntanya.

#### Material i mètode

Recollim l'experiència acumulada al llarg de dos viatjes als dos "Petits Tibets": l'andí a Bolívia i l'hindú al Ladakh,

<sup>\*</sup> Como "Experiencia vivida" tienen cabida aquellos trabajos que, aun sin satisfacer estrictamente todos los requisitos metodológicos que se exigen a los artículos científicos, aportan observaciones interesantes para nuestros lectores.

amb permanences entre 3.000 i 5.000 metres superiors a una setmana i assolint els 5.5375 m.

La finalitat d'ambdós viatges no fou esportiva, *trekking* o alpinisme, sino cultural, visitant les runes pre-incaiques de Tiahuanaco o incaiques del Titicaca, i els monestirs lamaistes de Ladakh. Els desplaçaments es feien per carretera, caminant a curs de les visites. En el primer viatje, dotze viatgers, sis dones i sis homes, vàren seguir el trajecte El Alto (4.200 m) - La Paz (3.800 m) - Titicaca (3.800 m) - Uyuni (3.900 m) - Potosí (4.000 m). En el segon, vuit viatgers, quatre de cada sexe, anàrem de Kargyl (2.800 m) per Lamayuru (3.800 m), Leh (2.800 m) i Sarchu (4.500 m) a Manal·li (2.000).

Les edats oscil·làven entre 55 i 73 anys en el grup femení i 57 a 76 en el masculí.

Les altures màximes assolides abans del primer viatje anàven de 3.000 m en quatre casos a 6.000 m en el de major edat i 5.000 m en els demés.

A Bolívia set viatgers vàren rebre extracte de *Gingko bilo-ba* i cinc no. Al Ladakh, tots vuit.

Dos hipertensos continuàren prenent Carduran Neo® i Dabonal®, mentre tres amb dolors reumàtics vàren seguir prenent Airtal® i Celebrex®. Haviem previst unes farmaciòles normals, amb material de primers auxilis i productes contra dolors, febra, gastràlgies o diarrea. Vàrem evitar sedants, somnífers i relaxants, per la seva acció sobre el centre respiratori. També vàrem evitar colliris amb *Belladonna* o similars, emprant sols Colircusi Humectante® i Voltaren colirio®. Com a protectors solars vàrem emprar Fotoprotector Isdín® crema i Protector labial Isdín®, ambdós de F-15. Per tractar possibles complicacions del mal de muntanya vàrem afegir Edemox®, Ventolín® i Fortecortín®.

Anotàvem possibles símptomes de mal de muntanya, com: cefalàlgies, vertígens, nàussies, anorèxia, insomni, astènia o díspnea; amés de signes com taquicàrdia, taquipnea i crepitants pulmonars.

#### Resultats

Comparant amb símptomes soferts en estades anteriors a gran altura, als Alps, els Andes o l'Himalàia, els que vàren prendre extracte de *Gingko biloba* notaren una neta milloria.

Tres dels cinc que no vàren rebre extracte de *Gingko bilo-ba* presentàren nàussies i astènia, persistents entre dos i tres dies, però millorant amb l'aclimatació.

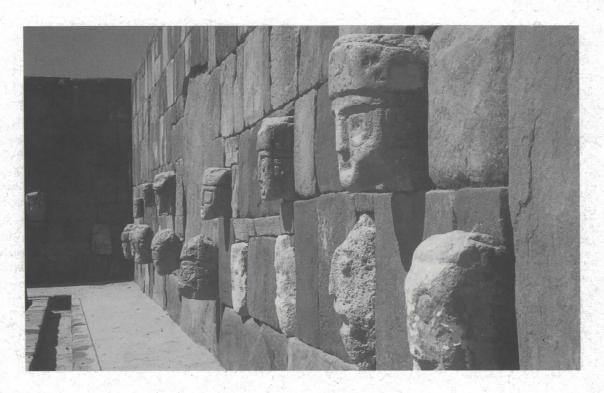
Quatre dels que vàren prendre extracte de *Gingko biloba* en el primer viatge presentàren anorèxia, astènia i cefalàlgies, però sols el primer dia.

La majoria, vuit en el primer viatge i cinc en el segon, tingueren insomni, sense notar astènia l'endemà. Al segón viatge l'adaptació fou superior, amb menys insomni o anorèxia.

Tanmateix, en fer nit a 4.500 m al campament de Sarchu, es va presentar un cas de forta cefalàlgia, que no cedí amb Aspirina<sup>®</sup> i un de díspnea. Ambdós milloràren amb Edemox<sup>®</sup>, afegint inhalacions de Ventolín<sup>®</sup> al segón.

#### Discusió

Cal atribuir a la memòria d'aclimatació<sup>15</sup> la minva de la simptomatologia al curs del segón viatge. Pot haver-hi influit la diferència d'ascens, directe a 4.200 m en el primer, gradual des de 2.800 m al segón. Cal recordar que en ambdós viatges



Ruinas preincaicas de Tiahuanaco.

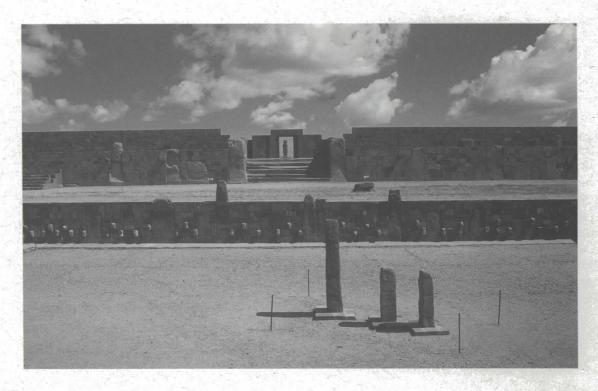
vàrem seguir "dietes autòctones": andina a base de *maíz*, *pa- pas* i *quinoa* a Bolívia y vegetariana-budista al Ladakh. S'a
comprovat que les dietes riques en hidrats de carbó milloren
la saturació arterial d'oxígen en condicions d'hipòxia<sup>16</sup>.

En conclusio, a l'alta montaña molts fàrmacs tenen unes accions inhabituals al nivell del mar. L'edat avançada no constitueix cap contra-indicació per anar a l'alta muntanya. L'extracte de *Gingko biloba* disminueix la frequència, intensitat i duració de molts símptomes atribuïbles al mal de muntanya. Considerem que es tracta d'un fàrmac interessant i útil a l'hora de combatre la simptomatologia pròpia del mal de muntanya. Donada la subjectivitat d'aquesta simptomatologia, no podem descartar la possibilitat d'un efecte *placebo*. Considerem necessari realitzar estudis similars però més amplis i a "doble cec".

#### **Bibliografia**

- 1. Bert P. La préssion barométrique. Paris 1978 (reedición 1978).
- 2. Corachán M. Salud y viajes. Barcelona. Masson-Salvat 1993.
- 3. Castelló A. Home, muntanya i medicina. Barcelona IEMM 1993.
- 4. Richalet JP. Medicina de montaña. Barcelona. Masson 1985; 172-176.
- Botella de Maglia J, Compte Torrero L. Saturación arterial de oxígeno a gran altitud. Estudio en montañeros no aclimatados y en habitantes de alta montaña. Med Clin (Barc) 2005; 124: 172-176.
- Botella de Maglia J. Mal de altura. Prevención y tratamiento. Madrid. Desnivel 2002.
- Oblitas Poblete E. Plantas medicinales en Bolivia. Farmacopea Callawaya. Cochabamba. Los amigos del libro 1992.
- Berghold F. Drug abuse in the mountains. En: Viscor G, Ricart A, Leal C. Health & Height. Proceedings of the 5th World Congress on Mountain Medicine and High Altitude Physiology. Universitat de Barcelona. Barcelona 2002.
- Ricart A, Maristany J, Fort N, Leal C, Pagès T, Viscor G. Effects of sildenafil on the human response to acute hypoxia and exercise. High Alt Med Biol 2005; 6: 43-49.

- 10. Garrido Marín E, Botella de Maglia J. El mal de montaña. Med Clin (Barc) 1998; 110: 406-408.
- Lavier JA. Medicina china. Medicina total. Barcelona. Acervo 1974.
- Battestini R. Mal de muntanya i Gingko biloba. Muntanya 2002; 844: 254-255.
- 13. Vademecum internacional. Madrid Medicom 2001.
- Gertsch HH, Seto TB, Mor J, Onopa J. Gingko biloba for the prevention of severe acute AMS. Starting one day before rapid ascent. High Alt Med Biol 2002; 3: 29-36.
- 15. Martínez Carpio PA, Battestini R. Medicina de montaña en el año 2002 (Año internacional de las montañas de las Naciones Unidas). Pasado, presente y futuro. Med Clin (Barc) 2002.
- West JB. The highest inhabitants in the world. Nature 1986; 324:
   517.
- Hansen JE, Hartley H, Hogan RP. Arterial oxygen increase by high carbohydrate diet at altitude. J Appl Physiol 1972; 33: 441-445.



Tiahuanaco.

# I Jornada sobre Deporte y Medio Ambiente Exposición humana a altitudes extremas y bajas temperaturas. Accidentabilidad en montaña

Eduardo Garrido Marín
Unidad de Medicina del Deporte y Fisiología del Ejercicio.
Hospital General de Cataluña-Capio

El pasado 25 de noviembre de 2005 se celebró en el Hospital General de Cataluña (Sant Cugat del Vallès, Barcelona), del Grupo Sanitario Europeo CAPIO, la la Jornada sobre Deporte y Medio Ambiente, este año dedicada monográficamente a la "Exposición Humana a Altitudes Extremas, Bajas Temperaturas y Accidentabilidad en Montaña". El evento estuvo organizado por la Unidad de Medicina del Deporte de dicho Hospital.

Debido a la calidad de los 12 conferenciantes que participaban, la Jornada concluyó con un éxito de asistencia. Un total de 167 asistentes de siete comunidades autónomas españolas (Andalucía, Aragón, Canarias, Catalunya, Pais Valencià, Euskadi y Murcia), provenientes de diferentes ámbitos profesionales como médicos, biólogos, ingenieros, psicólogos, entrenadores, rescatadores, enfermeros y alpinistas, así como representantes de diversas instituciones oficiales catalanas, españolas y andorranas del mundo del deporte y alpinismo. Numerosas solicitudes de inscripción tuvieron, lamentablemente, que cancelarse por motivos de haberse completado el aforo de la sala de actos del Hospital General de Cataluña-Capio.

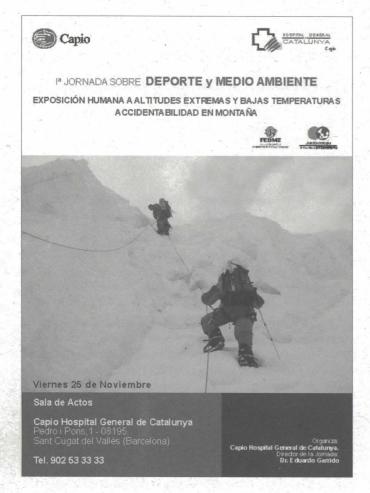
Por orden de exposición, los ponentes fueron el Prof. Ginés Viscor, catedrático de Fisiología (Facultad de Biología -Universidad de Barcelona); el Prof. Dr. Ramón Segura, catedrático de Fisiología (Facultad de Medicina - Universidad de Barcelona); el Dr. Rafael Battestini, internista, especialista en Medicina Aeroespacial y presidente del Institut d' Estudis de Medicina de Muntanya (IEMM); el Dr. Javier Botella de Maglia, intensivista del Hospital Universitario la Fe de Valencia y presidente de la Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña (SEMAM); el Dr. Gregorio Martínez-Villén, traumatólogo y especialista en Microcirugía del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza; el Sr. Ferràn Latorre, ingeniero industrial y alpinista, cámara de Televisión Española del programa "Al filo de lo imposible"; la Srta. Edurne Pasabán, alpinista record mundial femenino de ascensiones a cumbres mayores a 8.000 m de altitud; el Sr. Nil Bohigas, alpinista y explorador ártico; el Sr. Juan Oiarzábal, alpinista record mundial absoluto de ascensiones a cumbres superiores a 8.000 m de altitud; el Dr. Manuel Avellanas, intensivista del Hospital San Jorge de Huesca y especialista en rescate de montaña; el Sr. Fernando Garrido, alpinista record mundial de permanencia continuada a extrema altitud

y miembro de la Unión Internacional de la Asociación de Guías de Montaña, y finalmente el Sr. Joan Garrigós, alpinista y presidente de la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME).

La Jornada estuvo dividida en tres mesas redondas, dos de ellas matinales, seguidas de un debate conjunto, y la otra por la tarde, también finalizada por un interesante debate. El acto se inició a las 9 horas y acabó a las 20:15 horas mediante unas palabras de acogida y clausura por parte del Dr. Joan Sala y Dr. Raúl Muñiz, Director Gerente y Director Médico, respectivamente, de Capio-Hospital General de Cataluña.

En la primera mesa redonda, titulada "Montaña y medicina", el Prof. Viscor realizó una exposición sobre los mecanismos adaptativos a la gran altitud y sobre la repercusión del rendimiento físico. Asimismo, explicó con detalle diversos estudios realizados en cámara hipobárica. El Prof. Segura matizó sobre los mecanismos fisiológicos de la termorregulación y finalmente sobre aspectos metabólicos y requerimientos nutricionales del ser humano expuesto a extremas altitudes. El Dr. Battestini expuso un tema, en ocasiones, infravalorado, como es el efecto físico de las radiaciones cósmicas, ultravioletas e infrarrojas en altas montañas. El Dr. Botella realizó una actualización fisiopatológica, clínica, terapéutica y profiláctica del mal agudo de montaña y de los edemas cerebral y pulmonar de la altitud. El Dr. Martínez-Villén repasó la fisiopatología por efecto de las bajas temperaturas y nos sorprendió con numerosas imágenes de congelaciones y las diversas soluciones quirúrgicas.

En la segunda mesa redonda, titulada "Experiencias alpinas", el Sr. Latorre nos explicó la complejidad de la filmación con cámaras de gran formato durante escaladas de grandes paredes, travesías en la Antártida o ascensiones en el Himalaya, mientras mostraba excelentes imágenes de la única televisión del mundo que ha logrado filmar las ascensiones a los 14 "ochomiles". La Srta. Pasabán realizó una exposición sobre el pasado, presente y futuro del himalayismo practicado por mujeres, finalmente dando su punto de vista acerca de la reducida casuística del sexo femenino en este tipo de alpinismo y su experiencia en el ascenso de ocho de las cumbres más altas del planeta, entre ellas el Everest y el K2. El Sr. Bohigas nos expuso los problemas logísticos durante travesías árticas en solitario y la prevención de hipotermia-congelación cuando las temperaturas son inferiores a -50°C en el Polo Norte. El Sr Juan



Oiarzábal, nos mostró unas imágenes de su regreso al Everest sin oxígeno suplementario y nos deleitó explicándonos cuales han sido los motivos que le han llevado a coronar "ochomiles" 21 veces, ser el cuarto ser humano que ha alcanzado las 14 cumbres más altas del planeta sin equipos de oxígeno y ser el tercer hombre en pisar la cumbre del K2 en dos ocasiones.

En la tercera mesa redonda, titulada "Accidentes de montaña", el Dr. Avellanas nos expuso la incidencia de accidentes en el Pirineo y su experiencia sobre el rescate medicalizado para diferentes terrenos en áreas montañosas. El Sr. Garrido nos deleitó con excelentes imágenes sobre su amplia experiencia como guía responsable de expediciones a altas montañas y sobre la logística necesaria para garantizar la máxima

seguridad de sus clientes. El Sr. Garrigós expuso la política que está siguiendo tanto la Federación Española como las federaciones territoriales ante la elevada siniestralidad por la práctica de actividades alpinas, concluyendo que la mejor prevención es siempre la formación.

Como director de la Jornada, quiero agradecer el apoyo incondicional recibido por parte del Dr. Carles Crexells, jefe del Departamento de Cardiología y por la Dra. Montserrat García-Cors, jefe del Departamento de Medicina Interna, así como a los Drs. Casimiro Javierre y Agustí Comella miembros de la Unidad de Medicina del Deporte y Fisiología del Ejercicio del Hospital General de Cataluña-Capio. Destacar la infatigable labor de la Sra. Esther Badía del Departamento de Docencia y Formación, Sra. Montse Bielsa del Departamento de Recursos Humanos, Sra. Pilar Caballero del Gabinete de Prensa y las Sras. Carmen Benages, Lluïsa Safont y Mercé Isart enfermeras de la Unidad de Medicina del Deporte y Fisiología del Ejercicio de nuestro Hospital General de Cataluña-Capio. Asimismo, agradecimientos especiales al Sr. Ferrán Latorre de Televisión Española (TVE), Sr. Carles Colomer de la Compañía Telefónica-Movistar, Sr. Joan Garrigós y Sr. Lluis Giner de la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME), Sr. Antoni Joan Fontdevila, Sr. Jordi Canals y Sr. Antoni Villena de la Federación de Entidades Excursionistas de Cataluña (FEEC), Sr. Héctor Pascó de la Federación Andorrana de Montañismo (FAM), Sr. Francesc Sanahuja de la Unión de Federaciones Deportivas de Cataluña (UFEC), Dr. Antoni Veres del Institut d'Estudis de Medicina de Muntanya (IEMM), al Dr. Javier Botella de la Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña (SEMAM), al Dr. Jorge Palop y al Comandante Alberto Ayora del Grupo Militar de Alta Montaña y al Coronel Alfonso Juez, director de la Escuela Militar de Alta Montaña y Operaciones Especiales del Ejército de Tierra. Asimismo, a los diversos medios de prensa escrita, radiofónica y televisiva que hicieron difusión en directo y en diferido de la

Finalmente, mi más sincero y especial agradecimiento a todos los ponentes participantes, por su deferencia, gran predisposición e interés en todo momento, facilitándome mucho mi tarea. Por último, dedicar estar Jornada monográfica científico-deportiva sobre montaña y medicina a quien fue el padre de esta especialidad en nuestro país y nuestro mayor impulsor internacional, el Dr. Augusto Castelló-Roca, de quien fui un estrecho colaborador.

# Fisiología y medicina de montaña Master de postgrado de la universidad autónoma de Barcelona

Eduardo Escrich<sup>1,2</sup>, Antón Rañé<sup>2</sup> y Toni Veres<sup>2</sup>
1. Facultad de medicina. Universidad Autónoma de Barcelona
2. Institut d'Estudis de Medicina de Muntanya

El master de postgrado sobre "Fisiología y Medicina de Montaña" constituye un título propio de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), se imparte en colaboración con el Instituto de Estudios de Medicina de Montaña Dr. August Castelló Roca y está avalado por la International Society of Mountain Medicine, la Medical Comission of the International Mountaineering and Climbing Federation de la UIAA y por la Comission for Mountain Emergency Medicine (IKAR, CISA). Además, diversas instituciones y entidades colaboran con el mismo. Consta de 332 horas de docencia (50% de actividades prácticas) repartidas en cinco módulos o asignaturas y participan 80 profesores especialistas de la fisiología y la medicina de montaña. Un resumen de los principios fundamentales de su plan de estudios se muestra a continuación.

# Principios generales y documentos de referencia

El plan de estudios sigue las directrices y los requerimientos establecidos por las mencionadas entidades avaladoras según fueron declarados el 27 de agosto de 1997 en Interlaken y posteriormente aprobados por la *International Society for Mountain Medicine* (ISMM) en Matsumoto (Japón) el 22 de mayo de 1998.

Estos estudios en fisiología y medicina de montaña se incluyen y se imparten en el ámbito académico, adaptándose así al principio establecido en la declaración hecha el 25 de mayo de 1998 en la Sorbona que considera el papel central de las universidades en el desarrollo de las dimensiones culturales europeas. Por otra parte, se hace constar el compromiso de adaptarlo al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior establecido en la declaración de Bolonia de 19 de junio de 1999, incorporando progresivamente acciones destinadas a cumplir, en el momento de su aplicación en el año 2010, los objetivos genéricos de:

- Promover la movilidad de los estudiantes, graduados y académicos en todo el ámbito europeo.
- Posibilitar la integración de los nuevos graduados en un mercado laboral unificado europeo.
- Facilitar a los estudiantes los conocimientos y las estrategias necesarias de aprendizaje permanente.

Asimismo, se acepta la filosofía básica establecida para las montañas por la Asamblea General de las Naciones Unidas de noviembre de 1998 (A/RES/53/24) que declaró el año 2002 como "Año Internacional de las Montañas". Este plan de actua-

ción se integra como actitud a tener presente dentro del programa educativo en un intento de colaborar con los resultados esperados para esta organización que se encuentran expresados en el "Documento de conceptos" (ONU, Roma 2000).

La estructuración del mismo se ha configurado de forma multidisciplinaria y multiinstitucional. Académicamente, se encuentra incluido dentro de la enseñanza superior de postgrado de la Universidad Autónoma de Barcelona y, desde el punto de vista de la especificidad de la temática docente, en ellos participa el Instituto de Estudios de Medicina de Montaña. En el programa docente se han recogido las disciplinas que actualmente se consideran implicadas en el ámbito de la ciencia ambiental, la fisiología y la medicina de montaña. La planificación, organización y calidad de los estudios impartidos, así como los recursos humanos y materiales, son evaluados sistemáticamente por la Universidad siguiendo las directrices de las instituciones estatales y autonómicas (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación -ANECA- y Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña).

# Objetivos institucionales y docentes

La finalidad de este *master* es la de ofrecer una formación académica de postgrado específica en el ámbito del entorno y de la adaptación fisiológica a los diferentes medios de la montaña, la fisiopatología de la altitud y las técnicas de aseguramiento y las urgencias en la montaña. Sus características son:

- Estará orientada a la adquisición de conocimientos, habilidades prácticas y actitudes en las disciplinas mencionadas anteriormente.
- Tiene como objetivo la formación teórica y práctica en el campo de las ciencias, las técnicas y la medicina de montaña. En concreto:
- Alcanzar los conocimientos y la práctica en la montaña de: la física del medio; las características de las poblaciones; la fisiología del ejercicio y de la adaptación al medio y al clima; los aspectos nutricionales, la alimentación y la hidratación; los límites adaptacionales; los aspectos psicológicos; las patologías en general y las relacionadas con la hipoxia de la altitud y las bases de la preparación para los diferentes deportes de montaña.
- Adquirir un dominio suficiente de las técnicas de escalada y alpinismo para controlar la propia seguridad en las intervenciones de rescate.

- Conocer las circunstancias de la vida en altitud, los peligros que pueden aparecer, su prevención y las urgencias que generan los accidentes y los trastornos que se pueden dar en la montaña.
- La capacitación de la titulación que se puede obtener con estos estudios está dentro de los límites que indica el ámbito legal para el título y/o la especialidad que tenga el alumno al acceder a los mismos y los de la formación que otorga un *master* de especialización profesional como título universitario propio.

## Organización docente

El master está estructurado en cinco módulos o asignaturas. El alumno se puede matricular de uno o más módulos, recibiendo por cada uno de ellos un certificado de curso de especialización. Para obtener el título del master será necesario haber cursado y aprobado los cinco módulos. Éstos se pueden realizar en una o, como máximo, dos ediciones en las que esté programado este master. En el caso de que el alumno lo estructure en más de una edición del mismo, se recomienda que realice los módulos siguiendo el orden en que se encuentran programados a continuación.

Las características y el contenido general de cada módulo son las siguientes:

Módulo A: Ciencias ambientales (36 horas).

Se introducen los conceptos de la nueva cultura de la sostenibilidad de los que se deriva que el alpinismo tenga un papel inicial clave en la protección de los espacios naturales protegidos. Otro de los objetivos es la aproximación a la naturaleza física, biológica y humana de la montaña. Considerando que este medio ejerce un elevado poder de atracción humana, es vulnerable a algunos impactos ambientales, a la vez que es portador de peligros y riesgos que hay que conocer de manera preventiva. Por otra parte, se estudian los factores físicos, la meteorología y la orientación y topografía en la montaña. Finalmente, se desarrolla la evaluación de los impactos ambientales y sus medidas correctoras.

Relación horas teoría/prácticas: 53% / 47%.

Módulo B: Fisiología de montaña (88 horas).

Se desarrollan los conceptos básicos de anatomía y fisiología humana (opcional para los alumnos que dispongan y acrediten estos conocimientos), la biofísica de la altitud, la fisiología de montaña (ejercicio, adaptación a la altitud, adaptación a otras situaciones de estrés fisiológico y del clima de montaña, nutrición e hidratación, etc.) y los límites de resistencia y de adaptación a la altitud y a otras situaciones extremas de los ámbitos y los lugares de montaña.

Relación horas teoría/prácticas: 77% / 23%.

Módulo C: Patología de montaña (66 horas).

Principalmente teórico, trata sobre las patologías en la montaña (alteraciones relacionadas con la hipoxia de la alti-

tud, el frío, el calor, la radiación, las infecciones, etc.), en los deportes de montaña y su patología asociada y la preparación para los deportes de montaña. Incluye teoría y prácticas con cámara hipobárica.

Relación horas teoría/prácticas: 83% / 17%.

Módulo D: Técnicas de alpinismo (60 horas).

Está diseñado para que el alumno adquiera un dominio suficiente de las técnicas de escalada y alpinismo para progresar con plena seguridad y autonomía en intervenciones de rescate en la montaña, especialmente utilizando instalaciones y montajes de cuerdas fijas. Principalmente práctico, trata por separado el conocimiento de las maniobras de seguridad, autorescate y rescate en terreno seco y rocoso y en terreno invernal. Se desarrolla mayoritariamente sobre terreno de montaña.

Relación horas teoría/prácticas: 20% / 80%.

Módulo E: Urgencias en la montaña (82 horas).

Principalmente práctico y con evaluación continuada, incluye el conocimiento de los accidentes en la montaña y la organización y medicalización del rescate. Se practica la actuación en primeras asistencias sobre el terreno, el rescate y la evacuación por todo tipo de medios (por tierra y aire). Se desarrolla con simulación de casos reales íntegramente sobre terreno de montaña. Incluye seminarios para analizar los casos tratados.

Para realizar este módulo será requisito indispensable haber aprobado el módulo D.

Relación horas teoría/prácticas: 17% / 83%.

Horas totales del master: 332.

Relación horas teoría/prácticas del master: 50% / 50%.

Información detallada del programa docente en: http://www.uab.es/mfmm/

## Evaluación

Continua, tutelada y con pruebas finales escritas y prácticas.

#### Alumnado

Este *master* va dirigido a licenciados o diplomados con interés por las ciencias, las técnicas y la medicina de montaña. Por ejemplo, personal que trabaja en centros de salud de zonas de montaña, organizaciones no gubernamentales (ONG), equipos de preparación de deportistas, instalaciones deportivas, expediciones alpinísticas, equipos profesionales de rescate, parques nacionales, laboratorios de investigación en temas afines, institutos de educación física, etc.

## Ordenación académica

Tal y como se ha indicado anteriormente, con estos estudios los alumnos podrán optar directamente al título de "*Master* en Fisiología y Medicina de Montaña" realizando el total de los cinco módulos o asignaturas de las que consta el *master*. Podrán obtener también el título del *master* realizando estos cinco módulos en un máximo de dos ediciones en las que esté programado este *master*. Una vez finalizados los estudios por cualquiera de los dos sistemas mencionados, el alumno habrá obtenido un título de curso de especialización de postgrado para cada uno de los cinco módulos que haya aprobado y el de *master* que los integra.

Por otra parte, los alumnos podrán cursar los módulos de forma independiente, con excepción del D ("técnicas de alpinismo") y el E ("Urgencias en la montaña") -ver en "Organización docente"-, obteniendo para cada uno de ellos el título de Curso de especialización de postgrado.

Cada edición del *master* se podrá desarrollar en uno o dos cursos académicos.

El coste por crédito de la matrícula por módulos será un 15% más elevado que el de la matrícula del *master* completo.

Para los licenciados o doctores en medicina y los diplomados en enfermería, una vez hayan aprobado el módulo E de Urgencias en la Montaña, pueden conseguir la acreditación "Soporte Vital Avanzado al Paciente Traumático" que otorga el *European Resucitation Council* si superan un examen práctico adicional que convocará el Consejo Catalán de Resucitación.

# Requisitos de admisión

a) Para obtener el título del master:

Tener un título universitario superior (licenciado, ingeniero superior o arquitecto) o una diplomatura universitaria (enfermería, etc.) de ingeniero técnico o equivalente. Pueden acceder también los alumnos del último curso de los estudios indicados si obtienen el título dentro del mismo curso en el que hacen la inscripción al *master*.

b) Para los títulos de curso de especialización:

No hay requisitos académicos para realizar los módulos o cursos de especialización individualmente considerados. Para cada curso realizado el alumno obtendrá un certificado de aprovechamiento. En el caso que el alumno realice los cinco cursos que integran el *master* y no cumpla los requisitos académicos de admisión especificados anteriormente, podrá soli-

citar la matrícula sin validez académica al Consejo Académico de la Escuela de Postgrado de la UAB. En este caso no se podrá extender el título de *master*, y a un programa de *master* se extenderá un certificado de aprovechamiento.

Los procedimientos y los impresos de inscripción al *master* se hallan detallados exhaustivamente en: http://www.uab.es/mfmm/

# Fechas, lugar de realización e información

Desde el 12 de mayo de 2006 hasta el 25 de marzo de 2007.

Todas las clases teóricas se imparten en las aulas de la Facultad de Medicina de la UAB en el campus de Bellaterra. Las clases prácticas se realizan en montaña (Macizos del Montseny, Pirineos y Montgrony), en el Instituto Nacional de Educación Física (INEF) y en el Parque de Bomberos de la *Generalitat* de Cataluña.

Información completa: http://www.uab.es/mfmm/

Información académica:
Universidad Autónoma de Barcelona.
Unidad de Fisiología. Facultad de Medicina.
Secretaría del Master Fisiología y Medicina de Montaña
(Sta. Laura Grau).

Edificio M. Campus Bellaterra. 08193 Bellaterra (Barcelona). Tel.: 93-581.13.41 Fax: 93-581.29.86

E-mail: m.fmm@uab.es

Información administrativa y matriculación:

Universidad Autónoma de Barcelona.
Escuela de Postgrado.
Secretaría de Formación Continuada.
Edificio U. 3ª planta. Campus Bellaterra.
08193 Bellaterra (Barcelona).
Tel.: 93-581.24.91 Fax: 93-581.31.27

E-mail: ep.formcont@uab.es

# Mountain medicine physician education program of the Sociedad Argentina de Medicina de Montaña (SAMM)

Marcelo Parada<sup>1</sup> and Carlos Pesce<sup>2</sup>

1. Chairman, Education Committee of the Sociedad Argentina de Medicina de Montaña. Corresponding member Medcom UIAA. 2. President, Sociedad Argentina de Medicina de Montaña

#### Introduction

The Sociedad Argentina de Medicina de Montaña (Argentinian Society of Mountain Medicine) has decided to put forward the Mountain Medicine Course for doctors following the Medcom UIAA, Medcom ICAR and ISMM curricula to apply for the IUIAA, ICAR and ISMM labels and be able to give the participants the International Diploma of Mountain Medicine.

In our country sports, tourism and industrial activities related to the mountains were of no importance till late in the twentieth century. From that time on all there was a significant increase in those activities following the trend present in the rest of the Western Hemisphere. People from the main cities in our country started to want to get a grasp of the wilderness, looking for adventure, recreation or just peace.

Mountain sports that were previously only limited to a small *élite* of adventurers became more popular and that generated a very fast and "uncontrolled" increase of visitors to the most remote areas of Argentina.

Mountaineering, trekking, rock and ice climbing, adventure racing in the mountains and different kinds of recreational and mining activities have grown very quickly in Argentina, attracting an increasing number of participants into the wilderness.

In the last few years there has been a considerable increase in the number of visitors in Aconcagua, especially those attempting the normal route (Northeast face).

Other mountains in the Northern and Southern Patagonian region like the Domuyo and Lanín volcanoes, the Tronador area and Los Glaciares national park, where the Hielo Continental and Fitz Roy lie, are following the same trends of increasing number of probably preventable deaths, rescues and also problems with garbage and human waste pollution.

Since the summer season of 1999/2000 more than 14 climbers died in Aconcagua, three died in the slopes of Lanín and eight military climbers died in Tronador. More recently, in September 2002, nine young trekkers died in the most tragic event in mountain history in Argentina, when a huge avalanche in what was considered a relatively safe trekking area in Bariloche buried 16.

Not to mention the greater number of climbers that have suffered from high altitude sickness, cold-related injuries (hypothermia and frostbite) and other considerably disabling injuries or diseases due to exposure or accidents in mountain climbing activities.

Most of these casualties could have been avoided had there been better understanding, awareness and knowledge of mountaineering and mountain medicine.

Medical problems in mountain areas in our country vary greatly due to very different conditions in our corresponding 5,500 km long Andes range.

There are four distinct areas: the Northwest, a high altitude, very remote area; the Central Andes, with the high and very visited Aconcagua and Cordón del Plata; the Northern Patagonia, of a more alpine style and very busy, and the famous Southern Andes, where the Torre attracts highly skilled climbers and the surrounding area is beginning to be crowded by trekkers.

These very distinct areas require a broad medical expertise to cope with such different mountain health issues.

Therefore, the Mountain Medicine Physician Education Program has been developed to deal with these situations exceeding the Medcom UIAA, ICAR and ISMM minimal curricula requirements.

The program has been divided in three sections:

- 1. The Basic or Common Course
- 2. The Rescue Course, and
- 3. The Expedition Course.

These courses will be planned and scheduled so as to develop mountaineering techniques and practice in different mountain environments and conditions (winter and summer). These last criteria have been adopted from the ones of the Austrian and German Mountain Medicine Courses.

# The Basic or Common Course

The Basic or Common Course is the "backspine" of the education program, providing most of the theoretical and practical aspects of mountain medicine as well as basic climbing skills and mountaineering education.

This will be a one week-long (65 hours) course, to be held in a mountain area (hut or facility) so as to fulfill the above stated criteria.

We are about to complete the edition of a Mountain Medicine Student Textbook or Manual containing the following topics:

- Introduction to mountain medicine in Argentina.
- The sanitary scene: epidemiology of mountaineering accidents and illnesses.
- General considerations of mountaineering in Argentina.
- Preparticipation screening and counseling for mountaineering.
- High altitude physiology.
- Exercise physiology for mountaineers.
- Patient assessment in wilderness, remote areas
- Nutrition and hydration for mountaineers.
- Managing traumatic disorders in a mountain environment.
- Hypothermia and cold injuries.
- Heat-related illnesses.
- Basic and advanced life support in remote areas.
- Children in the mountains.
- Women in the mountains.
- High altitude medicine.
- Lightning injuries.
- Avalanches: prevention and treatment of victims.
- Insect and venomous reptile bites
- Field water disinfection.
- Wilderness infectology.
- Pain management in the wilderness.
- Legal aspects of medical practice in mountainous, remote areas.
- The medical kit: personal, rescue and expedition.
- Managing dental problems.
- Communications in isolated, remote areas
- Heli operations and basic safety procedures.

The climbing and mountaineering program has been developed by the *Asociación Argentina de Guías Profesionales de Montaña* (Argentinian Association of Professional Mountain Guides). Its main goals at the end of the course are that participants should be able to:

- Make decisions requiring risk management techniques.
- Have basic navigation skills requiring compass, altimeter, maps and GPS.
- Have a general knowledge on mountain terrain, risks and potential routes.
- Know meteorology and weather prediction.
- Understand and predict avalanche risk.
- Move on different alpine scenarios, up to grade III UIAA, above 3,000 m and on glaciers and mixed terrain.
- Handle rope and mountaineering equipment.
- Abseil and belay.
- Set anchors.
- Know basic self rescue techniques.
- Improvise rescue devices with mountaineering equipment.

Both the theoretical mountain medicine program and the climbing and mountaineering program will merge to achieve the goals of practical mountain medicine doctors capable of dealing with most mountain medicine scenarios, as counselors for mountaineers in their office and as participants in mountain rescue operations.

Faculty will be experienced mountain doctors that are specialist in some of the proposed topics in Argentina. As our society (SAMM) and the Spanish Mountain Medicine Society (SEMAM) are now "sister" organisations, we plan to invite a couple of spanish mountain doctors with international diplomas as lecturers.

Extensive mountaineering experience is not a requisite but participants should at least be capable of dealing with grade III UIAA climbing, using 10-point crampon technique, ice axe self arrest, and the basics of abseiling and belaying.

The number of participants accepted per course should range 20 and 35 physicians or advanced paramedics.

The proposed organisation of the course will be as follows:

Participants will be divided in 6-member groups wich will be assigned to two expert mountain guides (from the AAGPM or AAGM) for a 8-hour daily mountaineering and climbing education, and a few mountain medicine "hands on" workshops on the field.

After arrival from the mountain practice, every day they will participate for three hours in lectures on core theoretical aspects of mountain medicine, of topics selected from the above mentioned manual:

- Preparticipation screening and counseling for mountaineering.
- Patient assessment in wilderness, remote areas
- Nutrition and hydration for mountaineers.
- Managing traumatic disorders in a mountain environment.
- Hipothermia and cold injuries.
- High altitude medicine.
- Avalanches: prevention and treatment of victims.
- Basic and advanced life support in remote areas.
- Children in the mountains.
- Communications in isolated, remote areas
- Heli operations and basic safety procedures.

At the end of day 5, participants will take a written multiple choice exam.

Finally, on day 6 there will be an 8-hour combined scenario workshop where groups will have to deal with different practical mountain medicine problems in various mountain environments.

Thus, the total number of theoretical hours will be 25, including the last day scenario workshop.

The total number of mountaineering and climbing hours will be 40, wich include the "on hands" mountain medicine workshops.

Total Basic or Common Course will be 66 hours.

Participants will be continuously evaluated by mountain guides so that by day 6 they have achieved the mountaineering and climbing goals mentioned above.

The mountain medicine topics will be evaluated by a 100 question multiple choice test in two hours. Sixty five percent of correct answers will be necessary to pass the exam.

# **Rescue Course & Expedition Course**

Both these courses will be complementary of the Basic or Common Course and, as such, some core topics will be refreshed.

The Rescue Course has quite specific topics which will focus basically on stabilization, invasive procedures in remote areas, management of pain, communication for efficient rescue procedures, leadership in high risk and with critical care patients in a remote setting, preparing & packaging patients for high and low angle ground evacuations, helicopter rescue and safety procedures (not including short haul or winch operations), ongoing assessment and extended medical care in prolonged rescue operations, and rescue techniques in organised rescues.

There will be a great deal of scenario moulage with hypothetical victims and night rescue drills.

Finally, the Expedition Course will focus on topics needed for doctors in mountain expeditions including travel medicine, adequate medical equipment, management of dental problems, nutrition and hydration at high altitude and very remote areas, water purification, survival techniques, and management of common medical problems in remote and expedition settings.

Both courses will be evaluated by a multiple choice test that will need 65 percent correct answers for a pass. As in the Basic or Common Course, mountaineering skills will be evaluated by mountain guides in a similar way as described above for the basic course.

The total extent of all three courses (Basic, Rescue and Expedition) is 138 h.

In order to have a high standard of mountain medicine courses, we have also decided to invite international experts to supervise our first courses and have their input to make the necessary adjustments for the best outcome of this Mountain Medicine Physician Education Program.

Below we have added a comparison table of our purposed courses with the UIAA/ICAR/ISMM requirements to obtain the Mountain Medicine Diploma.

Topic			UIAA/ICAR/ISMM			SAMM			
	Theory	Praxis	BL	EWM	RM	Total	BC -	RC	EC
Altitude physiology and medicine			3	4		7	5		5
Trekking and expedition medicine			13			13	10		6
Travel medicine	•		1	3		4	1		2
Hypothermia			4	. 3	3	10	6	4	2
Avalanche medicine and rescue			4		3	7	2	4	
Frostbite			2		2	4	2	2	2
Lightning and radiation	•		1			4.1	1		
Suffocation, survival			. 5	10		15			
Children in the mountains	•		1 /4			1	1		
Alpine traumatology			4	4		8	6	2	3
Self rescue									
Mountain rescue doctor			1	2	3	6	1	2	
Risk management				7.0	1	1	2	1	
Ground rescue methods I					2	2.	2		
Ground rescue methods II			2	2	15	19		20	3
Helicopter rescue methods							1		1
Canyoning rescue methods					6	6		<b>一种代</b> 图	
Cave rescue methods					2	2			
Medical equipment			. 1	1		2	. 2	3	3
Sports physiology and medicine	4.		1			1	1		
Health damages by climbing			1			1			
Training, nutrition			1			1	1		1
Mountain accidents							1	Te The loss	
Meteorology, snow, glacier			1			1	1		
Climbing and mountaineering	~ ·		18	?	?	?	20	15	10
Total (without climbing)	100		46	29	37		66	53	38

# Informe de la delegada médica de la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) sobre su asistencia a las reuniones de la Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo (UIAA)

Silvia Ferrándiz Barrés

Como delegada médica de la FEDME asistí en Teherán (Irán), en septiembre de 2004, a la reunión anual de la Comisión Médica de la UIAA. Debido a la poca asistencia de miembros por la dificultad de obtener el visado (que no consiguió ni el propio presidente, Buddha Basnyat), no se trataron demasiados temas. Se puso énfasis en la evolución de los cursos sobre medicina de montaña que se están realizando en los diferentes países y en el malestar que había causado la propuesta de abolir las comisiones de la UIAA, incluida la médica.

Muy interesante fue, no obstante, la celebración del Primer Congreso Internacional sobre Medicina de Montaña en Teherán el día después de la reunión de la comisión, con asistencia de muchísimo público. Durante el mismo Dominique Jean presentó el trabajo que realizó junto a Conxita Leal sobre recomendaciones para mujeres que van a altitud, un documento muy atractivo debido a los escasos estudios que se han

realizado sobre el tema. También se presentaron estudios sobre lesiones en dedos en escaladores, muerte súbita en altitud, mal agudo de montaña en el monte Damavand y otros.

En septiembre del 2005, la reunión se ha celebrado en Aquisgrán (Alemania), donde se trabajaron dos documentos sobre "Potabilización del agua en montaña" y "Nutrición en montaña". Cuando estén finalizados, se colocarán en la página web de la UIAA junto a los otros documentos ya existentes (www. uiaa.ch/?c=167). También se creó un grupo de trabajo para estudiar los diferentes fármacos que se están utilizando en montaña para poder elaborar unas recomendaciones para profesionales sanitarios y montañeros en general.

Se recalcó la importancia de realizar una valoración más transparente de los cursos sobre medicina de montaña que se realizan en diferentes países, dada la implicación legal que esto supone y la cada vez más frecuente demanda de recono-

> cimiento académico universitario por parte del país de origen de los cursos.

Durante el día siguiente a la reunión tuvo lugar un simposium sobre medicina de montaña. Los documentos presentados se pueden consultar en la página web www.ukaachen.de/content/page/4562276.

En octubre de 2005 ha tenido lugar en Singapur la Asamblea General de la UIAA durante la cual el presidente presentó su renuncia al cargo debido a ciertas tensiones. El presidente en funciones, a falta de convocar una elección en el 2006, es el antiguo vicepresidente Peter Humblet. La próxima reunión de la comisión médica de la UIAA se celebrará en Snowdonia (País de Gales) en septiembre del 2006.



El Damavand (5.671 m) es la montaña más alta de Irán y el volcán más alto de Asia. Silvia Ferrándiz y otros expertos internacionales lo ascendieron con ocasión de celebrarse en Teherán la reunión de la comisión médica de la UIAA y el congreso internacional de medicina de montaña.

# Reunión de otoño de la Comisión Médica de la Comisión Internacional de Socorro Alpino (CISA/IKAR)

Maria Antonia Nerín Rotger

Departamento de Ciencias de la Salud, la Educación Física y el Deporte.

Universidad Católica San Antonio, Murcia

Del 13 al 16 de octubre de 2005 tuvo lugar la reunión semestral de la Comisión Médica de la CISA-IKAR en Cortina d'Ampezzo (Italia). En plenas Dolomitas en otoño, con un tiempo estupendo, disfrutamos de la hospitalidad de los colegas del cuerpo de socorro alpino italiano (CNSAS).

Se puso en conocimiento de los miembros de la Comisión Médica la publicación de los últimos trabajos:

- Prevention and on-site treatment in mountains and remote areas. Resuscitation 2005; 65/3: 369-372.
- 2. A survey emergency medical services in mountain areas in Europe and North America. High Altitude Medicine and Biology 2005; 6/3: 226-237.
- 3. The use of automated external defibrillators in the mountains. Wilderness and Environmental Medicine, en prensa.
- 4. Snakebite injuries in mountainous terrain: prevention and on-site treatment. Wilderness and Environmental Medicine, enviado para publicación.

Fueron tres días de trabajo intenso en los que se debatió sobre los temas que ahora están siendo objeto de estudio para su redacción y posterior publicación. Fueron aprobados por consenso:

Eye problem: prevention and on-site treatment in mountains and remote areas. Este trabajo se enviará a la revista High Altitude Medicine and Biology.

Statement on mouth-to-mouth mask ventilation. Antes de enviarlo a la revista High Altitude Medicine and Biology, se esperará a la publicación en diciembre de 2005 de las últimas recomendaciones de la ILCOR.

The use of extrication devices in crevasse accidents. Pendiente del consenso con la comisión de rescate terrestre de la CISA.

Los próximos temas previstos y que serán debatidos en primera instancia en la reunión de primavera son:

Volume replacement in mountain rescue

Training of first responders

Air rescue service in terms of integration between services involved

Evaluation of avalanche safety equipment.

También se propusieron otros títulos que deberían abordarse desde la comisión médica de la CISA en futuras reunio-

nes, y que ya os iré comunicando a medida que se empiece a trabajar en ellos.

A principios del próximo año 2006 estará acabado el DVD que lleva por título *Time is life* llevado a cabo por H. Brugger, B. Durrer, HJ Etter, B. Jelk y G. Habringer en el que se expone con vídeos y diapositivas la actuación ante víctimas de avalanchas. El DVD está traducido a ocho idiomas, entre ellos el español. En estos momentos está en su última fase (de hecho pudimos ver el DVD en Cortina) y en breve saldrá a la venta por un precio de entre 20 y 25 euros.

La última tarde, varios médicos italianos relacionados con el rescate en montaña presentaron su experiencia:

Portable telemedicine system using satellite information transfer.

Mountain rescue: the pre-hospital phase.

In-hospital treatment of polytrauma from mountain accidents. Use of alternative airway devices.

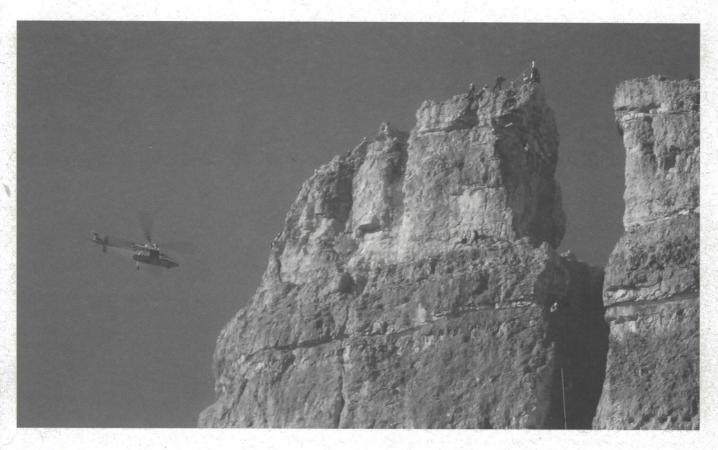
Hermann Brugger -presidente de la ICAR MedCom- nos informó de que iba a tener lugar el primer Curso de Medicina de Montaña en Argentina durante la segunda quincena de noviembre, organizado por la Sociedad Argentina de Medicina de Montaña y cuyo contenido estaba avalado por la UIAA, la ICAR MedCom y la ISMM.

Günther Sumann, de Austria, está preparando también un curso de Medicina de Rescate en Montaña, del que ya nos irá informando. De acuerdo con el alcance que puedan tener las primeras ediciones, se plantean el impartirlo en lengua inglesa.

La mañana del viernes todas las comisiones de la CISA asistimos a una demostración sobre el terreno con distintos supuestos prácticos de rescate en la zona de las Cinque Torri: rescate en pared hacia arriba y evacuación en helicóptero, rescate en pared hacia abajo y evacuación en camilla asegurando el descenso, rescate en una cueva simulada, búsqueda de personas desaparecidas -utilizando un sistema de localización y seguimiento desarrollado por los voluntarios del CNSAS-, todo ello con un asombroso despliegue de medios humanos y materiales.

La próxima reunión de la comisión médica será en Leukerbad (Suiza), del 15 al 18 de marzo de 2006.

Para más información sobre la Comisión Internacional de Socorro Alpino: www.ikar-cisa.org



Ejercicio de rescate en una de las Cinque Torri.



Rescate en camilla asegurando el descenso.

# Distinción de la Universidad de Zaragoza al Ilmo. Sr. Coronel de la Jefatura de Montaña de la Guardia Civil, D. Germán Martín Gardel

José Ramón Morandeira García Lacruz Universidad de Zaragoza

El 21 de enero de 2005, en solemne acto académico celebrado en el aula magna de la facultad de medicina de la Universidad de Zaragoza, el Excmo. y Magnífico Sr. Rector de dicha universidad, Profesor Dr. D. Felipe Pétriz Calvo, impuso la medalla de oro de los CUEMUM (Cursos Universitarios de Especialización en Medicina de Urgencia en Montaña) y el master MUM (Master de Medicina de Urgencia en Montaña) de la citada universidad al Ilmo. Sr. Coronel de la Jefatura de Montaña de la Guardia Civil, D. Germán Martín Gardel. Esta distinción le había sido concedida, habida cuenta de los méritos que en él concurren, por acuerdo unánime de la Comisión Mixta Paritaria para el desarrollo de los CUEMUM contemplada en el Acuerdo 7º del Convenio de Colaboración para los mismos, suscrito por el Gobierno de Aragón, el Ministerio del Interior, la Universidad de Zaragoza, y las Federaciones Española y Aragonesa de Montañismo (Orden del 21/01/03, BOA del 31/01/03).

El coronel Martín Gardel, buen conocedor de la problemática que plantea el rescate en montaña y sabedor de que sólo con su medicalización llega a convertirse en auténtico socorro, impulsó desde sus inicios, hace ya más de diez años, la creación y desarrollo de los CUEMUM y del master MUM. Unos estudios pioneros en el mundo, cuyo objetivo fundamental radica en garantizar a la sociedad en general y a los usuarios de sus prestaciones en particular, que los sanitarios (médicos y enfermeros) implicados en la asistencia a los accidentados en el medio natural y en la montaña poseen una formación reglada y acreditada, que les permite hacerlo con las máximas garantías. El master MUM, que se desarrolla a lo largo de tres años lectivos, consta de 95 créditos ECTS (European Credit Transfer System) de los que la Guardia Civil de Montaña asume 30 al completo, en los módulos IV y V (1 ECTS son 30 horas lectivas). Ello a fin de conseguir que los sanitarios que realizan estos cursos, va formados como especialistas en medicina de urgencia extrahospitalaria en el medio rural y buenos montañeros, con conocimiento de la patología específica de los deportes y otras actividades físicas que se realizan en la montaña, adquieran una formación como rescatadores que les permita colaborar eficaz-

> mente en las tareas de rescate, haciéndose cargo de sus aspectos sanitarios sin suponer un peligro añadido para el operativo.

El coronel Martín Gardel, cuyo decidido impulso ha sido fundamental para el desarrollo de estos cursos, trabaja actualmente en el empeño de conseguir medicalizar con los alumnos en ellos formados todos los grupos de rescate en montaña que la Guardia Civil tiene distribuidos a lo largo y ancho de España. Con ello, da un claro ejemplo de lo que se puede llegar a conseguir coordinando esfuerzos para poner a disposición de los ciudadanos con la máxima efectividad y eficiencia los diferentes recursos dependientes de distintas administraciones públicas. Razones que justifican de forma más que suficiente la distinción concedida.

Enhorabuena.



El Profesor D. José Ramón Morandeira conversa con el Coronel D. Germán Martín Gardel con motivo del homenaje que le tributó a éste la Universidad de Zaragoza.

# El rincón hipóxico del Dr. Oxígeno

Rafa Martínez Vilaseca



#### Diccionario del mundo animal

ANTILOPEZ: Antílope con animadversión hacia todas las personas apellidadas López.

CEWONDERBRA: Cebra tetuda.

CULOBRA: Culebra culona.

CHIMPANZA: Chimpancé comilón y barrigón.

DESARMADILLO: Armadillo pacifista.

ELEFRENTE: Elefante con una frente muy amplia.

HIENA: Lo opuesto a vacía.

HIPOPÚTAMO: Hipopótamo hembra, de vida disipada.

JAGUARRO: Jaguar poco limpio. LLORO: Loro triste y deprimido. MAMIFIERO: Mamífero peligroso.

MARISCÓN: Marisco gay.

MARSUPILAR Marsupial maño.

MOSCARDÓN: Mosca fea; un cardo de mosca, vaya.

MURCIÉNAGO: Murciélago de las ciénagas.

OCELOSTE: Ocelote celoso.

ORNITORRANCO: Ornitorrinco cojo. ORNITORRONCO: Ornitorrinco afónico. RINONCERONTE: Rinoceronte ciego.

SARDINA4: Sardina de tamaño normalizado.

SECUESTRE: Secuestro de caballos.

- 意識的 - 論理的 - 記憶を求める - 理屈を求めない - 直列的 - 1つ1つ積み上げ - 低速 SERPIENTES ANACONGAS: Serpientes anacondas que se desplazan formando una fila, agarradas cada una a la cola de la de delante y al ritmo de la Conga.

SERPIENTE COBRA: Serpiente pensionista.

SERPIENTE PISTÓN: Serpiente pitón monocilíndrica.

#### Noticiario médico

CURIOSIDADES: ¡Qué raros son estos franceses, que encuentran bella la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y la llaman "La Belle EPOC"!

INVESTIGACIÓN: Fracaso de la vacuna contra el palurdismo. Todos los sujetos inoculados siguen siendo igual o mas palurdos que antes.

#### Diccionario médico

MALAARIA: Actuación poco afortunada del "divo" de la Ópera.

MARREO: Preso mareado.

LEIMANIOSIS: Manía en contra de todo lo relacionado con la Ley.

TROMBONEMBOLISMO: Embolia provocada por tocar demasiado fuerte el trombón.

COLONOESCOPIO: Periscopio de Cristóbal Colón.

OH!TITIS: Exclamación al verse rodeado de un numeroso grupo de bellas damas.

#### Historias de la historia

#### ALGUNOS NOMBRES CENSURADOS DE LA HISTORIA

Alejandro Mango, Pepino del Breve, Espartacos, Rómulo y Memo, Naboleón Bonaspartes, Rasputín y Rasputilla, el Fogoso de Rodas, el Caballo de Trola, los Coñones de Navarone, el Preñón de Gibraltar, la Batalla de las Nalgas del Tolosa, la Guarra de los Cien Anos...

# L'humor muntanyenc d'en "Rodri"

Ramón Balius i Juli Barcelona

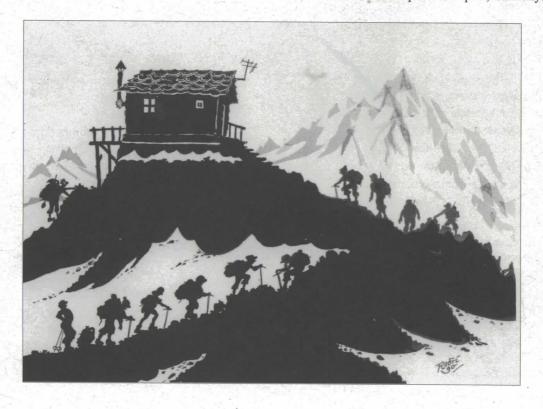
Intentar explicar en una revista dedicada a la muntanya qui és l'Isidre Rodrigo, o millor, qui és en "Rodri", és lamentablement perdre el temps. La gent que viu i coneix l'ambient de la muntanya sap perfectament que en "Rodri" és una de les personalitats més interessants i apreciades entre els muntanyencs del nostre pais. El que potser desconeixen alguns és l'enorme polivalència de les seves activitats. Fonamentalment, s'ha dit, és un apòstol de la natura, de les causes nobles difícils i fins i tot d'aquelles que semblen perdudes, i que a més ha estat sempre un veritable i abnegat esportista (atletisme, ciclisme, etc.).

Els seus esports bàsics han estat els de muntanya, des de l'excursionisme a l'escalada, passant per l'esquí de fons. Ha participat en expedicions com la Kenia-Tanzania '71 i la Fitz Roy Patagònia Austral '80 entre altres i ha contribuït en l'organització de la Andes '63, Hoggar '67, Hindu-Kush '69 i Annapurna '74. És àrbitre d'esquí i ha estat federatiu i president del Grup d'Alta Muntanya. Una persona com en "Rodri" amant de la muntanya i de tot allò que l'envolta no podia deixar de sentir la necessitat de comunicar als altres els seus coneiximents. Ho fa mitjançant conferències i programes radiofònics sobre temes d'alpinisme, excursionisme i molt especialment d'ecologisme. En aquest últim aspecte la seva activitat l'ha portat a esdevenir capdavanter en campanyes en favor del medi ambient i com voluntari forestal a lluitar contra el foc dels boscos de Cata-

lunya. També ha publicat diferents llibres com "Al vent dels 4.000..." i "¿Qué és l'escalada?".

En l'afany de donar a conèixer la bellesa de la natura que ell ha contemplat al llarg del temps (nascut a Barcelona en 1930), ha conreat la fotografia, la pintura i el dibuix. Són ben coneguts els seus muntatges fotogràfics, resultats dels seus viatges i expedicions arreu del món. En pintura la seva obra es manifesta a través d'olis i d'aquarel·les dedicats molt especialment a l'alta muntanya. La seva col·lecció és amplísima, destacant pel realisme del color i les formes dels cims i dels geleres, i dels núvols i boires que els envolten. Es troben representats paisatges d'alta muntanya de Catalunya, Espanya, Europa i América del Sud, formant part d'una espectacular "bellesa silenciosa". Els seus dibuixos generalment expressen una anècdota esportiva plasmada amb senzillesa. Estan referits a molts esports que "Rodri" coneix perfectament i per tant representen el gest esportiu amb exactitud afegint-li un sentit d'humor sempre sa. A aquest article li adjuntem dibuixos d'aquestes característiques, amb imatges i situacions relacionades amb la muntanya. Per nosaltres, el veritable acudit és aquell que no necessita l'ajuda de la paraula per ser entés. Així són els acudits d'en "Rodri" que tot seguit presentem.

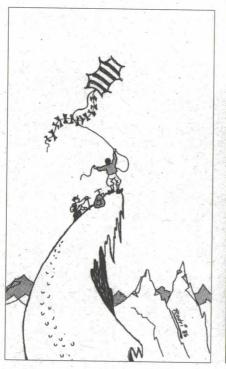
Ens falta citar una característica principal i fonamental de la personalitat d'en "Rodri": haver estat sempre un lluitador incansable i entusiasta pel nostre pais, Catalunya.



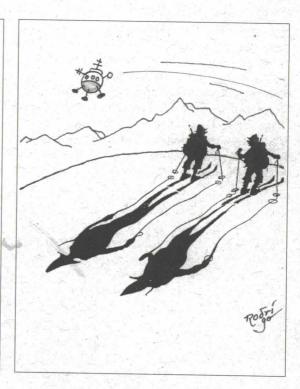












# Tema para la reflexión en el XIX Encuentro de la SEMAM

Jesús García Juanes

El 17 de febrero de 2087 había recibido en mi videoteléfono timpanocular la señal de entrada de varias demandas de empleo temporal. Como especialista en medicina extrema, nunca quise atarme a un trabajo fijo, entre otras razones porque los ingresos y el tiempo libre eran mucho menores. Además, solía ausentarme de mi cápsula durante largas temporadas, cosa incompatible con cualquier tipo de vinculación familiar o laboral estables.

Al cerrar los ojos y comprobar que en la pantalla oscura había más de una veintena de peticiones, pronuncié mentalmente "sólo las de julio". Pero mi sorpresa fue mayúscula al comprobar que ¡siete! empresas solicitaban servicios para esas fechas. Pronuncié "abrir" y fui accediendo al contenido de cada uno de los correos.

El primero de ellos se refería a una expedición en kayak que intentaría alcanzar el polo norte geográfico desde Groenlandia\*, sin ningún tipo de apoyo externo, "acampando" en una tienda hinchable que se desplegaba cada 12 horas para cenar, descansar y desayunar. Tenía una superficie cubierta de unos 16 m² y era prácticamente indestructible debido a la composición de los materiales y a la ausencia de uniones y costuras. ¡Sólo pesaba cinco kilos, y se inflaba en dos minutos! Su tejido solar captaba suficiente energía para calentar las bolsas de dormir y los alimentos. Además, también movía la hélice de un diminuto motor que, junto con un GPS, nos mantenía en el mismo punto, igual que lo hacía un ancla antigua.

La segunda propuesta era la de la Federación de Natación, entidad que deseaba contratar los servicios de un especialista en hipotermia para una de las pruebas puntuables en el campeonato mundial en aguas frías. La "Milla 81" se celebraba todos los años en la costa norte de las Svalbard el último día de julio y consistía en competir sin ningún tipo de protección en la piel. Aunque pueda parecer extraño, ninguno de los nadadores solía presentar problemas, ya que se pasaban prácticamente todo el verano entrenándose en aguas que casi nunca superaban los 3°C.

La tercera procedía de una empresa minera. Deseaban contratarme para realizar un estudio médico sobre las agresiones físicas que sufrían los empleados de mantenimiento de las grandes tuneladoras al sobrepasar los 7.000 m de profundidad.

La cuarta propuesta consistía en atender los casos de hipotermia, agotamiento o deshidratación que se pudieran producir en una carrera realmente dura: 100 km a pie en la Antártida con un equipaje que no podía sobrepasar los dos kilos de peso, incluida la vestimenta y el calzado. Aquellos que lograban el patrocinio de las mejores marcas y recibían las prendas hiperligeras (guardadas en secreto hasta el día de la prueba) podían permitirse el lujo de tomar tabletas de calor o cápsulas energéticas inteligentes de liberación retardada durante la marcha.

La siguiente petición procedía de una de las pocas empresas petrolíferas que aún coexistía con las eólicas, las solares y las grandes hidrogeneras y fusioneras. Estaba situada en el mar de Barents y solicitaba un médico para su departamento subacuático de urgencias. Todos los días se producía algún accidente, ya que más de mil empleados trabajaban a turnos en la sustitución o reparación de los robots soldadores del oleoducto que comunicaría los pozos de la Tierra de Francisco José con las ciudades de Murmansk y Hammerfest.

El sobre número seis no lo abrí porque un pequeño código delataba su procedencia y ya conocía las actividades de la empresa que lo enviaba: jugar al gato y al ratón en la mayor cavidad creada por el ser humano para el ocio. Mil kilómetros de galerías laberínticas en total oscuridad y a caballo sobre veloces artefactos equipados con armamento inofensivo y sistemas de detección de última generación. Mi única función consistía en atender pequeños golpes y otros problemas causados por no usar el cinto y las gafas en las naves.

La última propuesta me entusiasmó. La empresa más importante de turismo-aventura espacial necesitaba durante el mes completo un especialista en atrofia muscular para su estación orbital, un trabajo bien pagado que, de paso, me permitiría disfrutar de una serie de experiencias reservadas a unos pocos. Supongo que a la empresa le interesaban mis investigaciones sobre cómo recuperar masa muscular, quemar calorías o reducir la osteoporosis en todas aquellas situaciones en las que el ser humano se ve obligado a permenecer inmovilizado o limitar mucho sus movimientos: hospitales, expediciones aisladas por el mal tiempo, viajes espaciales y abisales, patología de la cápsula-vivienda, obesidad, etc. En la estación orbital también experimentaría con un aparato diseñado específicamente para combatir algunos efectos nocivos producidos por la ingravidez. Se trataba de una cinta magnética que simulaba la forma de caminar en condiciones terrestres con la ayuda de algo muy parecido a unas botas imantadas.

<sup>\*</sup> Obsérvese en qué estado estará para entonces la banquisa, con tanto cambio climático.

# Cuerda fija. Noticias de la SEMAM

#### XVIII Encuentro de la SEMAM en el valle de Tena

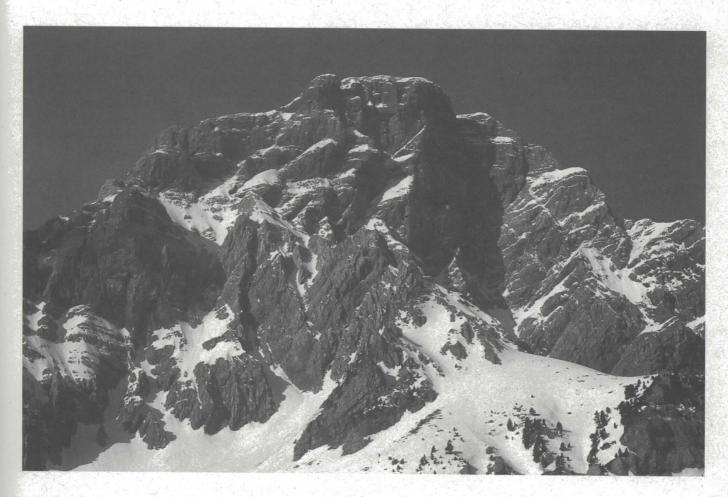
Gemma Arruebo Escartín

En el congreso de la SEMAM de Valencia se propuso la realización del próximo encuentro de la sociedad en Huesca. Se organizó para mayo con la idea de hacer un poco de esquí de travesía, pero finalmente se retrasó hasta junio.

En los días 10-12 de junio de 2005 nos reunimos en el albergue de Piedrafita en el valle de Tena un grupo interesante. La recepción fue escalonada, por las distancias que recorrieron algunos de los participantes. Por la noche se presentó el valle y sus múltiples posibilidades deportivas en diapositivas.

El sábado temprano se inició una jornada de senderismomontañismo según posibilidades y nos acercamos hasta los Ibones Azules en el incomparable paraje del balneario de Panticosa. Los más fuertes siguieron hasta llegar a los 2.500-3.500 m de altitud. Por la tarde nos reunimos ante una merienda-cena excepcional, muy suculenta y abundante, ofrecida por el Dr. Antxon Bandrés y colaboradores en la sociedad Hamazazpi en Formigal, antes de la cual se presentó el tema "Actualidad en el rescate de montaña en Aragón" por la Dra. Gemma Arruebo y se discutieron las posibilidades de la publicación de esta revista (Anales de medicina y socorro en montaña). Después de la cena se sorteó una tienda de campaña y se celebró la Asamblea General, que nos llevó hasta la madrugada.

El domingo, día de relax, lo dedicamos a la visita del parque faunístico "La Cuniacha" en Piedrafita de Jaca, al pie de Peñatelera, en donde pudimos observar la vegetación propia de la zona y numerosos animales en su estado natural. Ya con prisas volvimos a comer al albergue y allí finalizamos estos encuentros tan intensos, con buen tiempo y mejores compañías.



El XVIII Encuentro de la SEMAM tuvo lugar en Piedrafita de Jaca, al pie de la cara norte de la Peña Telera (2.764 m).

## Acta de la Asamblea General Extraordinaria de la Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña

Sede de la sociedad Hamazazpi. Formigal, 11 de junio de 2005

La Asamblea se celebró el sábado 11 de junio de 2005 en los locales de la Sociedad Hamazazpi, en El Formigal, en el valle oscense de Tena, con el siguiente orden del día:

- 1. Lectura y aprobación del acta de la asamblea de Valencia.
- 2. Homenaje a Vicent Nebot Porcar y José Gracia Zuriguel, compañeros recientemente fallecidos. Se relató el perfil profesional y su relación con la SEMAM de los amigos desaparecidos.
  - 3. Informe de la tesorera, Neus Borràs.
  - Saldo al 31 de diciembre de 2004: 4.985'74 €.
  - Ingresos hasta el 2 de junio de 2005: 5.600 €, por los siguientes conceptos:
    - 4.600 € de las cuotas de 2005, y
    - 1.000 € por la devolución de la fianza de la reserva del albergue con motivo de las Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña de Valencia.
  - · Cuotas no cobradas:
    - Ha habido 9 devoluciones de recibos por causas diversas, pendientes de sus reclamaciones.
    - En 10 casos no se han podido domiciliar por no disponer del número de cuenta bancaria.
    - De las dos instituciones inscritas como socios, no ha habido repuesta por parte de una de ellas.
  - Se han recibido 13 nuevas altas desde la anterior asamblea.
  - · Gastos hasta el 2 de junio de 2005:
    - Cuota FEMEDE 2004: 150'25 €.
    - Mantenimiento de la página web: 125 €.
    - Gastos de secretaría 200 €.
    - Gastos bancarios (gestión de recibos): 242'14 €.
    - Congreso SEMAM: 550 €.
    - Recibos devueltos 225 €.
    - -Total: 1.492'67 €.
  - Saldo a 2 de junio de 2005: 9.093'07 €.
- 4. Aprobación de la propuesta de hermanamiento con la Sociedad Argentina de Medicina de Montaña (SAMM). Los socios de cada una de las sociedades tendrían las ventajas de ambas a efectos de inscripción en congresos y publicaciones. La propuesta se sometió a votación y se aprobó sin ningún voto en contra.

- 5. Situación del Fondo Bibliográfico de la SEMAM. Se comentó la posibilidad de trasladar el Fondo al Servei General d'Informació de Muntanya (Servicio General de Información de Montaña), situado en Sabadell, o su mantenimiento en la actual ubicación en la Escuela de Alta Montaña de Benasque. Ante el problema que supondría desplazarse a Sabadell para realizar cualquier consulta, se decidió la continuidad del Fondo en la Escuela de Benasque, e intentar conseguir información sobre el estado del mismo y de su utilización por los socios de la SEMAM.
- 6. Nueva normativa sobre los Premios SEMAM a las mejores comunicaciones de las Jornadas. Se decidió que sólo se concedieran a los trabajos cuyo primer firmante sea socio de la SEMAM (o de sociedades hermanas), entre otras propuestas. Se entregarán los siguientes Premios SEMAM:
  - Mejor comunicación de Medicina de Montaña.
  - Mejor comunicación de Socorro en Montaña.
  - Mejor comunicación de Enfermería.
  - Mejor comunicación a menores de 30 años
- 7. Modificación de las bases del Premio August Castelló Roca, que se otorga conjuntamente con la *Societat Catalana de Medicina de l'Esport* (Sociedad Catalana de Medicina del Deporte). Se acordó proponer a la *Societat Catalana de Medicina de l'Esport* que el premio se financie conjuntamente entre esta sociedad y la SEMAM.
- 8. Proposiciones para los siguientes Encuentros SEMAM: Iñaki Andreu propuso unos encuentros en otoño de 2005 en la Sierra de Urbasa, en Álava.
  - 9. Ruegos y preguntas:

Neus Borràs propuso que se nombrase Socio Honorífico de la SEMAM al Dr. Rafael Battestini. Se aprobó la propuesta.

En nombre de Manuel Vázquez, planteó que los Premios SEMAM a las mejores comunicaciones se entregasen únicamente al primer firmante del trabajo. Esta propuesta no se discutió, por entender que estaba ya contemplada en la decisión tomada anteriormente sobre los premios SEMAM (punto 6, *vide supra*) y que, de hecho, los premios SEMAM se entregan siempre al primer firmante.

En El Formigal, a 11 de junio de 2005. Firmado: Antoni Fuster Escrivà Secretario de la SEMAM.

## XIX Encuentro de la SEMAM en Egino/Hasparrena

Iñaki Andreu Celestino

El fin de semana del 11 al 13 de noviembre de 2005 se celebraron en Egino-Hasparrena (Alava) los XIX Encuentros SEMAM. A lo largo de la tarde-noche del viernes 11 fue llegando la gente desde lugares tan distantes como Galicia, Andalucía, Cataluña, Valencia y País Vasco. Tras la prolongada cena, Xabier López de Guereñu nos deleitó con un pase de fotografías del entorno, en el que aparecían imágenes de escalada de hace más de 30 años.

El sábado 12 con tiempo algo desapacible y con momentos de lluvia y niebla, aunque sin mucho frío, se realizó el tradicional paseo montañero, esta vez por la Sierra de Entzia, con la ascensión al monte Baio y recorriendo diversos parajes con naturaleza diversa (bosques, roca, praderas, riachuelos...) conociendo un poco la forma de vida de los pastores que acu-

den a esta sierra. A esta salida pudieron acudir miembros de la SEMAM del País Vasco a los que por uno u otros motivos les era imposible pasar más tiempo con nosotros.

Tras visitar los dólmenes de Sorginetxe y Aizkomendi y bajo un fuerte aguacero se llegó al albergue de Egino donde, tras la correspondiente ducha, se inició la charla informal. El Dr. Botella hizo la presentación del libro "Medicina crítica en medios hostiles y de aislamiento" de la colección Medicina Crítica Práctica de la editorial Edika Med, cuyo autor principal es el Dr. M.L. Avellanas Chavala, miembro de la SEMAM, en el que también colaboran diferentes socios de dicha entidad.

Posteriormente leímos un texto escrito por el gallego Jesús García en el que se nos instaba a pensar en el futuro papel de la medicina de montaña con el advenimiento de nuevas tecnologías y tipo de vida. Artículo futurista de ciencia-ficción pero que pone el dedo en la llaga sobre investigación y desarrollo de prácticas continuas en habilidades para mantener una atención sanitaria en diferentes condiciones y situaciones.

La charla y el debate debieron acortarse ante la oportunidad de ver la película sobre "Historia del montañismo vasco" del periodista Antxon Iturriza.

Tras la cena de rigor, el alpinista Adolfo Madinabeitia nos emocionó y sobrecogió al proyectar la filmación realizada en la pared del Amin Brakk (Karakorum) en el año 2000, cuando pasó más de 30 días en dicha pared.

El tiempo transcurrió volando, y a algunos nos dieron las 2 de la madrugada comentando diferentes aspectos técnico-médicos, o simplemente de la vida.

El domingo 13 amaneció con nieve en los montes circundantes, frío e intensa lluvia, por lo que se optó el desplazarse a Vitoria-Gazteiz, donde pudimos pasear bajo la lluvia a través de su casco histórico.

Estos encuentros acabaron al mediodía, tras la típica alubiada con "sacramentos". Nos despedimos con la intención de volvernos a encontrar, posiblemente, a finales de abril de 2006 en Galicia, en lo que serán los XX Encuentros, organizados por Jesús García, de cuyo programa nos refirió un ligero esbozo.

Agradecemos la asistencia a todos los participantes, porque así nuestro trabajo ha servido para algo.

No quiero acabar este comentario sin agradecer a las cocineras Lourdes y Rosa, a Ana Argote, y a Xabi y Adolfo su colaboración, sin la cual estos encuentros habrían sido imposibles de realizar.



Encuentro de buenos amigos en la quietud del bosque.



La SEMAM en la sierra de Entzia.

#### El XX Encuentro de la SEMAM se celebrará en Galicia

Jesús García Juanes

De no producirse ningún imprevisto de última hora, el próximo Encuentro de la SEMAM tendrá lugar los días 28, 29 y 30 de abril y el día 1 de mayo de 2006 en el Aula de la Naturaleza de Fonfría, un pueblecito del ayuntamiento de Piedrafita del Cebrero ubicado en el Camino Francés de la provincia de Lugo, a 1.300 metros de altitud.

Organizado por Jesús García Juanes, el XX Encuentro será el primero que se lleve a cabo en Galicia y contará, entre otras actividades, con un minicursillo práctico de fisioterapia, salidas a las sierras de Caurel y Ancares, y varios audiovisuales, uno de ellos "Travesía del Sognefjord en kayak", por Javier Botella y Aurora Espacio.

Todos aquellos que estén interesados en participar deberán reservar su plaza lo antes posible, ya que las fechas (tres días festivos) coinciden con una fuerte demanda en los establecimientos hosteleros del interior.

Para los asistentes que deseen conocer la gastronomía gallega, éstos son algunos de los platos que podrán degustarse en la palloza Casa Nunez: embutidos, ternera, cocido, caldo, empanada, pulpo, botillo, queso y postres del Cebrero...

El precio de la inscripción asciende a 75 euros y da derecho a tres pernoctas en litera, tres desayunos, dos almuerzos en el monte a base de bocatas y tres cenas. En su momento se dará mayor información a través del correo o de la página web de la SEMAM.



Aurora Espacio en la travesía del Sognefjord. Al fondo Bålestrand.

# El Passamuntanyes. Notícies de l'IEMM

Conxita Leal i Tort

#### Sessions de l'IEMM

Els últims temes tractats a les sessions de l'IEMM han estat la presentació dels estudis desenvolupats a Barcelona dins del Projecte HAPPOM (High Altitude Physiology and Physiopathology: From Organism to Molecule) del programa Alfa, de la Comissió Europea i que es fa conjuntament entre sis universitats europees i quatre sud-americanes, entre elles la Universitat de Barcelona. El responsable aquí és el Dr. Ginés Viscor. Es pot obtenir més informació d'aquest projecte a l'adreça web http://www.ub.edu/HAPPOM.

El primer estudi el va presentar el Dr. Bernardo Torrico de la *Universidad Mayor de San Andrés* de La Paz (Bolívia). El projecte pretén dilucidar, a través d'estudis d'hemorreologia, el possible paper de la viscositat sanguínia a la síndrome de l'eritrocitosi excessiva que no està ben establert. La idea és estudiar el comportament reològic de la sang i eritròcits de

subjectes sans i pacients amb eritrocitosi excessiva en poblacions exposades habitants de gran altitud, de la ciutat de la Paz i El Alto de Bolívia.

El segon estudi el va presentar la Dra. Carla Basualto de la Universitat de Chile i tractarà sobre la variabilitat del ritme cardíac i la tolerància a l'altitud. La variabilitat del ritme cardíac (VRC) es pot estudiar de forma no invasiva i reflexa l'equilibri modulatori de les activitats simpàtica i parasimpàtica. La VRC és un indicador de la reserva funcional del sistema cardiovascular en condicions normals i patològiques: és un índex pronòstic en pacients cardiòpates, diabètics etc i també serveix per controlar la condició física i prevenir el sobreentrenament en esportistes. Aquest estudi pretén determinar si el canvi en la VRC front l'exposició aguda a hipòxia pot oferir alguna utilitat com a eina de predicció de la tolerància a l'altitud.



Iglesia de San Francisco, una de las más emblemáticas de La Paz. En esta ciudad, el Dr. Bernardo Torrico estudia el comportamiento reológico de la sangre en sujetos sanos y en sujetos afectos de eritrocitosis excesiva.

## Noticias de la SAMM

Alejandra Rodríguez

Debido a diferentes situaciones, dentro de las cuales jugó un rol importante el factor tiempo, se debió postergar la realización del Curso Básico de Medicina de Montaña para médicos y personal calificado, el cual se realizará en la localidad de Las Cuevas, en la provincia de Mendoza, en el mes de marzo de 2006. Dicho curso se encuentra avalado por la CISA-IKAR, y su perfil curricular se basará en lo establecido por ISMM-UIAA-CISA, con la finalidad de que permita sumar créditos para el título de médico especialista en medicina de montaña.

Así mismo, queda pendiente la realización del Curso de Nivelación en Escalada destinado a aquellos que deseen adquirir la preparación técnica que se demanda en el Curso Básico de Medicina de Montaña. La coordinación de dicho curso estará a cargo de los Doctores Carlos Grande y Diego Iglesias.

A través de la Resolución Nº 113, el 08 de junio de 2005, el Honorable Directorio de la Administración de Parques Nacionales, resuelve crear la "Comisión Asesora para las actividades de Alta Montaña y Hielo de la Administración de Par-

ques Nacionales", y la SAMM ha sido invitada a integrarse a la Comisión, junto con otras instituciones y personas, para brindar aportes en diferentes temas tales como actividades de alta montaña, organización de las mismas, evaluación de las necesidades y riesgos, controles, demanda de seguros para estas actividades, guías para la alta montaña, rescates y atención de los accidentes, etc.

Una de las actividades programadas por la SAMM para el año 2006 es la realización de "workshops" o talleres, formando diferentes comisiones de trabajo, con los integrantes de la sociedad, para definir ciertos temas y elaborar documentos, a fin de poder tomar conductas consensuadas con respecto a los mismos.

Dentro de las comisiones figuran:

- La SAMM como ente fiscalizador, aval de cursos y asesoramiento de terceros.
- Requisitos del Servicio Médico en Parques Nacionales y Provinciales.
- Trabajadores de Minería.



Integrantes de la SAMM que participaron en la travesía solidaria en el pueblo de Paicone (aproximadamente 3.800 m)



Botiquín médico diseñado por el Dr. Carlos Grande para la mochila del médico de montaña.

- Evaluación preparticipativa en Carreras de Aventura, Turismo Aventura.
- Pisteros Socorristas.

Integrantes de la SAMM participaron en la Travesía 4 x 4 a la provincia de Jujuy, que se realizó del 20 al 28 de noviembre de 2005, y durante la cual se visitaron distintas poblaciones de dicha provincia, llegando hasta 4.000 metros de altura. Se llevaron alimentos y medicamentos, se informó a la población sobre pautas nutricionales y sobre la potabilización del agua e higiene de los alimentos. Además se efectuó un estudio sobre la prevalencia del mal crónico de montaña o enfermedad de Monge en dichos pueblos. Los miembros de la SAMM que participaron de la travesía solidaria son los Doctores Diego Iglesias, Carlos Grande, Christian Lezon, Alejandra Rodríguez y Germán Lazarte.

El Doctor Carlos Grande ha diseñado un botiquín médico con los principales medicamentos y accesorios que no deben faltar en la mochila de un médico de montaña.



Los participantes en la travesía disfrutaron de un paisaje áspero y terroso, de una belleza particular.

En noviembre de 2006 se realizará el III Congreso Argentino de Medicina de Montaña y Fisiología de la Altura de la SAMM en la provincia de San Juan. El tema central de este congreso se referirá al "Trabajo en altura" y se realizará un simposio satélite sobre "Medicina del ski".

# Quién es quién en medicina de montaña

#### Ana Argote Celaya

Nací en Tolosa el 20 de julio de 1974 y vivo en Belaunza (Guipúzcoa ).

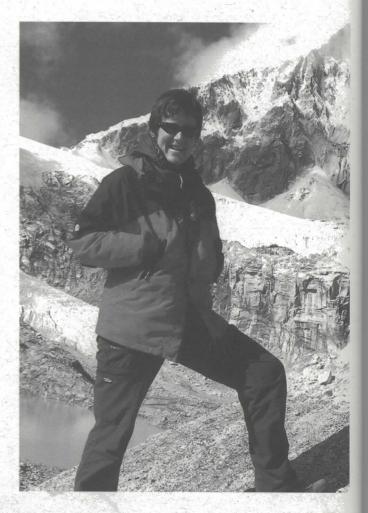
Estudié Enfermería en la Universidad de Navarra (1994-1996). Trabajé por primera vez como enfermera en la Clínica Universitaria de Navarra. En 1997 decidí marchar a Canarias para dos años. Fue allí, en un hospital de Tenerife, donde tuve la ocasión de atender a los politraumatizados en actividades en medio natural como el parapente, submarinismo, senderismo y otros.

A mi regreso a casa, comencé a trabajar en los servicios de Urgencias de una mutua de accidentes de San Sebastián, donde actualmente ejerzo como enfermera en el departamento de Prevención.

Siempre he practicado el montañismo por Euskadi, Pirineos y otros lugares haciendo senderismo, escalada, esquí de fondo y de travesía. Me gusta conocer otras culturas y modos de vida de otros países del mundo, caminando por sus valles y montañas, donde siempre he tenido ocasión de intercambiar mis conocimientos de enfermería por sus sabidurías. Recuerdo los consejos de los bereberes del Atlas cuando se agotó el suministro de antidiarreicos que llevábamos en el botiquín del grupo o los métodos de clorar el agua de los nepalíes... Me satisface mucho la gratitud que he visto en la gente nativa y en los montañeros con los que he compartido campamento en las marchas de aproximación al prestarles en la medida de lo posible el tiempo y la atención a sus problemas de salud. Para alguien que se pasa el día en un hospital o centro de salud dando constantemente energía; la montaña es como un regenerador de esa energía y de ilusiones.

Mi primera experiencia en alta montaña fue en 1998 en el Chimborazo (Ecuador). Después tuve la oportunidad de volver a Sudamérica y probarme en la Cordillera Blanca, en Perú. Durante estas aventuras montañeras y otros *trekkings* por Nepal y Marruecos he ido observando y aprendiendo cuáles son los principales problemas de salud que afectan a los montañeros y a la gente que vive en altura.

Desde hace tres años y de la mano del Dr. Ramón Gárate, colaboro con el Grupo de Socorro de Montaña de la Federación Vasca en actividades programadas como son las carreras de montaña y de esquí de travesía, carreras de orientación y marchas de larga duración. Para poder trabajar con este grupo estoy formándome en emergencias y prevención de accidentes de montaña con la asistencia a los seminarios sobre salud



y seguridad en montaña impartidos por la Asesoría médica de la Federación Vasca, cursos específicos del Colegio de Enfermería y asistencia a las Jornadas y Congresos de la SEMAM. Este año he participado junto a otros compañeros del Grupo de Socorro en el Curso de Medicina y Socorro de Montaña impartido en la Escuela de Benasque.

En lo que se refiere a la parte técnica de montaña, aprovecho en la medida de lo posible los cursos de esquí de montaña, escalada, alpinismo y otros de la Escuela Vasca de Montaña, así como los talleres teórico-prácticos de rescate y de autoprotección que imparte el *Mendiko Sorospen Taldea* (Grupo de Socorro de la Federación Vasca).

#### Gemma Arruebo Escartín

Nací en Jaca (Huesca) el 22 de agosto de 1968. Siempre he vivido en Tramacastilla de Tena, a 1.250 m de altitud y rodeada de montañas muy altas (varios tresmiles). La montaña ha sido mi medio natural y, gracias a la proximidad de las estaciones de esquí de Panticosa y Formigal, he esquiado toda mi vida desde los tres años, además de tener contacto con otros muchos deportes que he practicado con regularidad.

Estudié medicina primero en el Colegio Universitario de Huesca y después en la Facultad de Medicina de Zaragoza, donde me gradué en 1992. Continué mi formación realizando la especialidad de medicina familiar y comunitaria en el Hospital General de Castellón, a donde fui buscando algo diferente, pero no tardé en regresar al cabo de tres años.

Durante mis primeros años de profesión como médico de urgencias y de atención primaria, ya de nuevo en la montaña, se iniciaron los cursos del *master* de Medicina de Urgencias en Montaña, que despertaron mi interés. Seguí la segunda promoción del mismo (cinco módulos en tres años). En él realicé otros tipos de deporte de montaña en los que no estaba muy iniciada y perfeccioné los que ya practicaba.

En el 2002 se creó por parte del 061 Aragón el puesto de la unidad móvil de emergencias (UME) en Sabiñánigo, unido al rescate de montaña en helicóptero y con base en el Hospital San Jorge de Huesca, en el que entré a formar parte y donde me encuentro actualmente haciendo rescates y asistencia a las urgencias y emergencias de la zona; un trabajo bastante duro en casi todos los aspectos pero gratificante por otra parte. En la actualidad también curso el master de Medicina de Urgencias y Emergencias de la Universidad de Lérida.

Gracias a este trabajo y al *master* de Medicina de Urgencias en Montaña pertenezco a la SEMAM, he tenido la oportunidad de presentar diversos trabajos en congresos regionales y nacionales relacionados con nuestra actividad casi única en España, he participado en cursos de formación para socorristas y para nuevas promociones del *master*, he tenido el placer de organizar el XVIII Encuentro de la SEMAM en el Valle de Tena (2005) y, si las instituciones colaboran, quizás ayude en la organización de las próximas XVII Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña.



#### Guillermo Burillo Putze

Guillermo Burillo Putze nació el 21 de diciembre de 1967 en la ciudad de Puerto de la Cruz, Tenerife.

Obtuvo el título de licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de La Laguna en 1992, el de *master* en Medicina de Urgencias por la Universidad de La Laguna en 1996 y el de experto en Toxicología por la Universidad de Sevilla en 2002.

Completó su formación con estancias en la sección de Trauma & Surgical Critical Care del Yale-New Haven Hospital de la universidad de Yale en Connecticut (1998), en la Unidad de Toxicología Clínica del Hospital Clínic i Provincial de Barcelona (2000) y en el Emergency Department del Bellevue Hospital Center-New York University Medical Center de Nueva York (2001).

Desde mayo de 1992 trabaja como médico adjunto del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario de Canarias. Entre 1994 y 2003 fue médico asistencial y coordinador médico del helicóptero medicalizado del 061-Canarias. Desde 2003 es subdirector médico del Área de Urgencias, Críticos, Docencia e Investigación del Hospital Universitario de Canarias.

Su producción científica se centra en las áreas de poliglobulia de altura, transporte sanitario aéreo, toxicología clínica y emergencias médicas. Actualmente lleva a cabo proyectos de investigación activos de convocatorias competitivas (FIS, Plan Nacional de Drogas y Fundación Canaria de Investigación y Salud).

Es autor de 30 publicaciones indexadas y de 40 capítulos en libros. Además ha presentado 10 ponencias a congresos, 5 de ellas internacionales, fundamentalmente sobre aerotransporte sanitario.

Es miembro del *Board* de la revista *Air Medical Journal*, revisor del *Emergency Medical Journal* y subdirector de la revista Emergencias.

Guillermo Burillo comenzó su actividad montañera en 1979 como federado en el Centro Excursionista Cinchado y

luego en el Grupo Montañero de Tenerife. Ha practicado escalada en roca, escalada en hielo, espeleología y excursionismo, inicialmente en la Isla de Tenerife. Entre las actividades más atractivas que ha realizado está el viaje que hizo en 1988 al macizo del Toubkal, en Marruecos, donde realizó actividades de escalada invernal. Actualmente practica el senderismo, el esquí y el descenso de barrancos.

Obtuvo el título de Especialista en Técnicas de Rescate en Montaña por la Dirección General de Protección Civil (Madrid 1983) y luego el de Profesor de Técnicas de Rescate y Salvamento (Madrid 1984). Posteriormente participó como docente en estos cursos de formación, así como en cursos específicos de rescate para bomberos, policías locales, cuadrillas de incendios del ICONA, etc.

Fue fundador y posteriormente director del Grupo de Rescate en Montaña de Cruz Roja Española para la provincia de Tenerife (1983), en el que participó activamente hasta 1992. En este período, sin helicópteros de rescate ni sistema de emergencias tipo 061, efectuó numerosas actividades de rescate tanto en áreas urbanas como en el medio rural y en alta montaña invernal (Parque Nacional del Teide).

Desde 1992 hasta el año 2000 fue asesor del teleférico del Pico de Teide en medicina de altitud y rescate en montaña y colaboró en este campo para el Instituto de Astrofísica de Canarias y el Parador Nacional, ambos en el Parque Nacional del Teide.



# Bibliografía internacional comentada

Antoni Ricart de Mesones

#### Carbon monoxide poisoning in tents. A review.

Simon Leigh-Smith. Wilderness and Environmental Medicine 2004; 15: 157-163.

Interesado en las intoxicaciones por monóxido de carbono (CO), el autor presenta una revisión de todos los casos conocidos y publicados, incluidos datos del ministerio británico de defensa no publicados anteriormente por motivos de seguridad. También incluye en el artículo una revisión de los estudios existentes sobre la producción y concentración de CO en tiendas y cuevas de nieve con diferentes tipos de fogones o quemadores. Considera que los síntomas iniciales de la intoxicación son inespecíficos y muy similares a los del mal de montaña u otros trastornos por lo que la incidencia real puede quedar enmascarada. Concluye que es probable que la intoxicación por CO sea más frecuente de lo que la mayor parte de montañeros y médicos de montaña creen. Aporta una tabla con los principales factores de riesgo o de alarma (llama amarillenta del fogón, deshidratación o hiperventilación de los alpinistas, tienda cubierta de nieve o impermeabilizada, noches sin viento, cuevas de nieve, etc) y las recomendaciones pertinentes (fogones y combustibles de buena calidad, quemadores de pequeño diámetro, ventilar y salir de la tienda o de la cueva de forma regular, vigilar la presencia de cefalea o de taquicardia y mantener buena hidratación).

# Gender differences among long-distance backpackers: A prospective study of women appalachian backpackers.

David R. Boulware. Wilderness and Environmental Medicine 2004; 15: 175-180.

El autor estudia a 72 mujeres y 208 hombres que recorrían el conocido *Appalachian Trail* (más de 1.600 millas) en los Estados Unidos de América. Encuentra diferencias en la consecución del objetivo propuesto en la marcha (57% de las mujeres, 72% de los hombres) lo que se puede interpretar de varias formas. La frecuencia de lesiones osteoesqueléticas por sobrecarga o por accidente y de trastornos digestivos fue similar. Es curioso observar que, si bien la mujeres se lavaban las manos y potabilizaban el agua de forma significativamente más competente que los hombres, la incidencia de diarreas fue similar. Aunque los hombres cargaban más peso en número absoluto, si se corregía según el peso del individuo, las mujeres llevaban mayor peso relativo (27% de su peso, frente al 25% de los hombres). Los hombres perdieron 8% de su peso durante el largo viaje; las mujeres tan sólo el 4,5%. Las

enfermedades y trastornos aparecidos durante el trayecto fueron similares en los dos sexos excepto en los casos siguientes: parestesias (el estudio no indica de qué causa), quemaduras solares (es curioso, puesto que probablemente las mujeres usaron con mayor prodigalidad crema protectora), urticaria, infecciones respiratorias e hipotermia. En todos estos casos la incidencia fue mayor en las mujeres. El estudio también aporta elevada frecuencia de amenorrea y de sangrados intermenstruales sin mayor trascendencia.

# Morbidity and determinants of health on youth expeditions.

Anna Sadnicka, Roland Walker, Jon Dallimore. Wilderness and Environmental Medicine 2004; 15: 181-187.

El estudio es interesante, porque conocer los riesgos a que se someten los miembros de diferentes expediciones puede ayudar a los médicos de montaña a mejorar el consejo a quienes se preparan para una expedición. El estudio está hecho sobre 2.915 escolares, de 15 a 18 años, que partieron de Inglaterra en 2001 hacia 34 países diferentes (entre ellos España, el único país europeo que el estudio considera destino de expedición), durante un mes. Los resultados se pueden resumir así:

Problemas graves: uno de cada 20 tuvo un accidente o enfermedad grave que requirió ayuda médica y la suspensión del viaje. Uno de cada 100 debió ser ingresado en un hospital y/o repatriado. Las enfermedades graves mas frecuentes fueron: enterocolitis, paludismo, lesiones en relación a la fauna (insectos, perros y serpientes) y accidentes. Tan sólo un caso de evacuación de un mal agudo de montaña.

Epidemiología: 36% de los estudiados no tuvieron ningún conflicto de salud. Pero entre los del 64% (1.544 sujetos) restante se repartieron 3.099 problemas médicos. Como promedio tocan a dos por cabeza, aunque probablemente la distribución fuera mas irregular indicando quienes se adaptaban bien al entorno y quienes no. Los trastornos más frecuentes fueron: diarrea (22%), náuseas y vómitos (20%), resfriados y dolor de garganta (11%), dolor de cabeza (11%) y traumatismos (10%).

Sexo: el número de chicas y de chicos fue similar. Las chicas consultaron un 19% más que los chicos. Según categorías diagnósticas, en el campo de los problemas quirúrgicos, dermatológicos, psicológicos y urogenitales, los muchachos consultaron la mitad que ellas. En los otros campos la incidencia fue similar. Curiosamente la prevalencia de picaduras de insecto fue mucho más elevada en las muchachas.

Altitud: dos tercios de los sujetos (1.688 personas) alcanzaron alturas superiores a 2.500 m. Éstos consultaron un 17% más que los que se movieron en altitudes inferiores. Tan sólo un caso de mal de montaña grave, pero 116 casos leves. Los problemas digestivos, vómitos, diarreas y el dolor de cabeza fueron más frecuentes que a baja altitud, como era de esperar. Igualmente, los casos de paludismo, las quemaduras solares y las picaduras de insectos fueron menos frecuentes en altitud.

Región: la diferencia en las enfermedades aparecidas fue considerable según la región visitada. Todos los casos de paludismo se dieron en África. En Australia fue donde hubo menor incidencia de enfermedades y de heridas. En cambio en Sudamérica la incidencia de heridas y enfermedades dobló la de Australia.

# Determinants of acute mountain sickness and success on Mount Aconcagua (6,972 m).

Carlos Pesce, Conxita Leal, Hernán Pinto, Gabriela González, Marco Maggiorini, Michael Schneider y Peter Bärtsch. High Altitude Medicine & Biology 2005; 6: 158-166.

El objetivo del estudio fue conocer los factores que determinan la aparición de mal agudo de montaña y también los factores que influyen en la consecución, o no, de la cumbre propuesta. Se encuadra pues, entre los estudios de epidemiología de la medicina de montaña.

Para ello, los datos se obtuvieron por el método de la encuesta entre 919 montañeros (15,4% mujeres, 84,6 % hombres) que descendían del Parque Nacional del Aconcagua por la ruta considerada normal. La encuesta recogió retrospectivamente los síntomas del peor día de mal agudo de montaña para cada encuestado.

Se pueden establecer algunas críticas al método, que los autores ya apuntan. En primer lugar, durante el estudio 33 montañeros fueron evacuados directamente desde la montaña. Las causas fueron: edema pulmonar de altitud en 21 casos (1'5% de las 1.403 personas sometidas al riesgo), edema cerebral de altitud en 6 casos (0,4%) y 6 casos con congelaciones (0,4%). Por lo tanto, algunos casos del mayor interés no pudieron pasar por la encuesta. De 1.403 sujetos sólo quedaron 1.370 para pasar la encuesta.

En segundo lugar, contestaron a la encuesta 919 montañeros entre 1.370 (67%). ¿Cuáles fueron los motivos de los 451 montañeros que rehusaron contestar? Seguramente muy diversos. Algunos quizás tenían prisa por bajar; otros por desconocimiento de los idiomas en los que se presentaba la encuesta (castellano, inglés, francés y alemán). Pero pudo haber otros motivos.

Parece que los montañeros, especialmente los varones (no conocemos el sexo de quienes rechazaron responder), tienden a no reconocer la gravedad ni la incidencia de sus síntomas, por lo que el método puede tener algún sesgo. Además, muchos montañeros con buena capacidad para evolucionar en altitud sin problemas tienden a minusvalorar los efectos de la

altitud y a eludir los estudios y las preguntas engorrosas considerándolas una fuente de problemas y de restricciones.

Resumiendo, probablemente faltan los datos de los mas enfermos (evacuados) y de los mas resistentes (poco interesados).

Pese a todo ello, es uno de los pocos estudios que afrontan de la forma más seria posible la epidemiología del mal agudo de montaña.

Los resultados muestran que la prevalencia de mal agudo de montaña, definido como grado 4 de la escala de Lake Louise, fue del 39%. Sorprendentemente, la rapidez del ascenso no fue un factor relacionado con la aparición de mal agudo de montaña, lo que no está en consonancia con otros estudios llevados a cabo en los Alpes o en el Himalaya. Desmenuzando los datos, se observó que quienes subieron mas rápido fueron aquéllos con antecedentes de ascensiones previas por encima de 6.000 metros, menor consumo de medicamentos contra el mal de montaña, mayor experiencia montañera y conocida resistencia al mal de montaña. Se puede explicar la aparente contradicción si los montañeros más susceptibles o que desconocían su reacción a la altitud subieron más lentamente por incapacidad o por prudencia.

Factores como el sexo, la edad, el peso, el grado de entrenamiento a baja altitud, el tabaco o la actividad montañera en los meses anteriores no jugaban un papel relevante en la aparición, o no, de mal de montaña ni guardaban relación con el hecho de subir, o no, a la cumbre.

El no haber sufrido anteriormente mal de montaña, tener más de 10 días de exposición por año a 3.000 metros y haber estado anteriormente por encima de 6.000 metros se relacionaban con menor incidencia de mal de montaña.

Respecto de la ascensión a la cumbre, los factores relacionados que se encontraron fueron:

- a) El sexo femenino reducía en un 59% las ascensiones, sin que hubiera diferencia en el mal de montaña, lo que puede abrir un interesante debate.
- b) Quienes habían ascendido previamente a cumbres de más de 6.000 metros y quienes no eran susceptibles al mal de montaña fueron los que con mayor frecuencia coronaron la montaña; consecuentemente quienes tuvieron más mal de montaña fueron quienes menos ascendieron a la cumbre.

La mortalidad total por todas las causas en la ruta normal del Aconcagua fue del 0,1%, claramente inferior al 2,2% que se atribuye a las expediciones a cimas de 8.000 metros.

El porcentaje de éxitos (ascenso a la cumbre) fue del 65%.

El 18% de los montañeros tomaba medicamentos como profilaxis del mal agudo de montaña.

Los autores sugieren que la recomendación de no ascender más de 300 metros por día es demasiado conservadora en el caso del Aconcagua. La recomendación de adquirir experiencia en altitud con montañas de menor altitud se justifica por la menor incidencia de mal de montaña en personas con experiencia previa. Recomiendan no desanimar a los susceptibles al mal agudo de montaña, aunque es necesario recomendar mayor tiempo de aclimatación y un ritmo de ascenso mas lento.

## Comentario de libros

## Guía práctica de primeros auxilios en montaña

Autor: Fernando Desportes Barrabés Editorial. Cuarte 2002

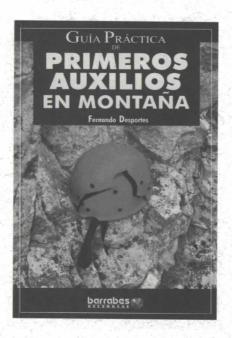
Tanto en Cuerda Fija como en El Passamuntanyes se han publicado comentarios sobre diversos libros relacionados con la medicina y el socorro en montaña. El hecho de que hasta ahora no se haya publicado ninguno sobre éste se debe a que su autor lo dio a la luz en 2002, coincidiendo aproximadamente con el cese de la publicación de ambas revistas, que posteriormente se unieron para constituir ésta que el lector tiene en sus manos. Sin embargo, el libro no pasó desapercibido. En septiembre de aquel mismo año fue presentado a la SE-MAM por Toni Fuster Escrivà, quien se ocupó de glosarlo con ocasión del XIV Encuentro de esta sociedad, que tuvo lugar en el valle de Arán.

Fernando Desportes Bielsa es una figura destacada en el mundo del resca-

te medicalizado en montaña. Médico estudioso, esforzado montañero y deseoso de aunar en su vida ambas devociones, cursó brillantemente los cursos del *master* de Medicina de Urgencia en Montaña de la universidad de Zaragoza y adquirió una extensa experiencia en rescate, fruto de la cual surgió la obra que aquí se comenta.

La "Guía práctica de primeros auxilios en montaña" es un libro de 253 páginas, editado en rústica y sólidamente encuadernado. Su título describe su contenido con absoluta exactitud, pues se trata de un compendio de cuanto una persona sin titulación sanitaria puede hacer ante un accidente o enfermedad en la montaña hasta que la víctima pueda recibir ayuda médica profesional.

La obra comprende 23 capítulos o temas que abarcan la totalidad de la medicina de urgencia en montaña. El tema 1 trata de los principios generales del socorro en montaña. El 2 aborda la parada cardiorrespiratoria, que es la urgencia más extrema que puede sufrir una persona y en la que más imperioso es saber responder con prontitud. Los siguientes temas tratan respectivamente de las asfixias, las hemorragias, el *shock*, las heridas y contusiones, las lesiones del aparato locomotor, las fracturas, los traumatismos craneoencefálicos, los traumatismos vertebromedulares, los politraumatismos, aplastamientos y avalanchas, las quemaduras, las lesiones producidas por el calor y el sol, las lesiones producidas por el frío, las lesiones producidas por la altura, la fulguración, las mordeduras y picaduras de animales



venenosos, los cuerpos extraños, las intoxicaciones, los accidentes en aguas de montaña, el transporte de heridos, el transporte en helicóptero, los botiquines de montaña, y el diagnóstico de la muerte aparente y la muerte real.

El libro está escrito en un estilo escueto, a veces telegráfico, propio de quien está acostumbrado a trabajar en situaciones de urgencia que no permiten disgresiones inútiles. Da la impresión de que el autor lo haya redactado inspirándose en algún cuaderno de notas que posiblemente lleve consigo cuando ejerce su quehacer asistencial en plena montaña. Las explicaciones son espartanas pero más que suficientes. El lenguaje es correcto y fácil de entender. En algunos de los comentarios se percibe la sensatez típica de

quien habla de aquello en lo que tiene experiencia.

El carácter esquemático de la obra obliga a utilizar distintos tipos y tamaños de letra para señalar los correspondientes apartados y subapartados, así como para destacar en el texto los conceptos más importantes. Para evitar que todo ello produzca confusión en el lector, al comienzo de cada tema se expone el guión del mismo seguido de la lista de objetivos docentes que se pretende conseguir.

Un aspecto particularmente destacado de la "Guía práctica de primeros auxilios en montaña" lo constituyen sus ilustraciones. La mayoría de ellas son dibujos de líneas sencillas sin más pretensión que la claridad. Pero la obra contiene también dos fotografías en blanco y negro y 26 fotografías a color, estas últimas reproducidas a gran tamaño y con buena calidad. Me consta que la fotografía de la portada, cuya elegante sencillez contribuye al atractivo de la obra, fue cuidadosamente elegida por el autor.

En definitiva, la "Guía práctica de primeros auxilios en montaña" es un libro que cumple sobradamente el cometido para el que su autor lo escribió. Además de ser útil para los montañeros sin titulación sanitaria, lo es también para los profesionales de la salud porque proporciona información práctica sobre cómo proceder en la montaña cuando sólo puede contarse con medios precarios para hacer frente a la enfermedad.

Javier Botella de Maglia

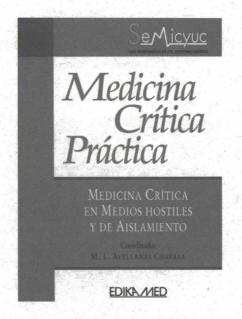
#### Medicina crítica en medios hostiles y de aislamiento

Coordinador: Manuel Luis Avellanas Chavala Colección Medicina Crítica Práctica Editorial Edika Med, Barcelona 2005

Tenemos ante nosotros un libro útil para médicos y sanitarios que les permitirá conocer temas de los que se suelen tener nociones vagas, que aquí aparecen tratados en profundidad a pesar del pequeño tamaño del volumen.

Los autores, conocidas autoridades en diferentes materias, no hacen sino tratar los muy diferentes temas con la rigurosidad a la que nos tienen acostumbrados en sus aportaciones en diferentes medios realizadas previamente.

No se trata de un libro dedicado sólo a la medicina de montaña, como ya lo indica el título, pues se tratan temas de medicina acuática y subacuática, medicina hiperbárica, espeleología, comunicaciones, etc. además de los clásicos temas de



medicina de montaña: expediciones, hipoxia de altitud, hipotermia y avalanchas, mordeduras y picaduras y un interesantísimo (para los alpinistas) capítulo
sobre el "síndrome del arnés" (trauma de
suspensión) que explica las consecuencias de las caídas, aun sin traumatismo,
al quedar colgados del arnés durante
periodos cortos de tiempo.

Es altamente recomendable para cualquier interesado en medicina de montaña y se puede decir que el capítulo 13, dedicado a las mordeduras y picaduras de animales terrestres, es un placer leerlo para cualquier aficionado a las Ciencias Naturales y a la Medicina.

Antxon Bandrés Zaragüeta

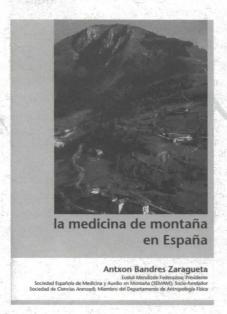
## La medicina de montaña en España

Autor: Antxon Bandrés Zaragüeta Editado por el autor. Tolosa 2004.

Durante la organización de las XVI Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña que tuvieron lugar en Valencia el año pasado, el Dr. Antxon Bandrés nos comunicó que había escrito un opúsculo sobre la historia de la Medicina de Montaña en España y que ponía ejemplares del mismo a nuestra disposición para que los repartiéramos a los participantes en el congreso.

Cuando lo tuve en mis manos me sorprendió que en sus casi 50 páginas pudiera hacer un repaso tan exhaustivo de lo que ha sido hasta hora nuestra pequeña historia. Me percaté de que, en mayor o menor medida y desde hace más o menos tiempo, todos nosotros somos protagonistas del libro y de que, si no hubiera habido un montón de ilusio-

nes y trabajo altruista, sus páginas no se podrían haber escrito. Seguro que, al leerlo, más de uno recordará unos encuentros, un trabajo científico, el nombre de un compañero al que se le ha perdido la pista...



La obra empieza con unas pinceladas de nuestros antecedentes históricos más remotos. Nos describe cómo las fuentes de lo que ya se puede considerar plenamente como medicina de montaña en nuestro país se remontan a principios del siglo XX, con las publicaciones de los primeros autores que se interesaron por las actividades de montaña desde un punto de vista médico. Y destaca la figura del Dr. Augusto Castelló Roca, considerado por todos como personaje clave de la medicina de montaña española y primer organizador de las Jornadas en 1972. Refiere cómo en el momento actual la medicina de montaña se divide en distintas especialidades y describe a las personas relacionadas con éstas a través de tesis doctorales, publicaciones,

organización de cursos o su hacer profesional. Comenta nuestra pequeña estructura social en forma de Sociedades (SEMAM e IEMM), Jornadas, Encuentros y publicaciones, y termina con lo que, desde su punto de vista, es el futuro;

comentario que seguro que podría generar un gran debate. La obra se complementa con un epílogo del Dr José Ramón Morandeira y unos anexos con la relación de los médicos de montaña más destacados, las Jornadas, los Encuentros SEMAM y los premios Castelló i Roca.

El Dr. Antxon Bandrés se ha convertido con este escrito en el historiador de nuestra pequeña sociedad. No en vano fue, en 1983, uno de los 30 entusiastas que decidieron fundar la SEMAM, siempre que ha podido ha participado activamente en todos los eventos organizados por ella y se ha man-

tenido informado de todo lo que se ha gestado sobre la medicina de montaña en nuestro país.

Desde aquí nuestro agradecimiento por las horas invertidas en escribirlo, que no se limitan al momento en que decidió hacerlo, sino a mucho antes. Porque Antxon empezó a hacer este libro cada vez que organizó una actividad, cada vez que nos atendió por teléfono, cada vez que nos animó con un proyecto, cada vez que nos dio un consejo. En resumen, cada vez que actuó como un hombre bueno.

Aurora Espacio Casanovas

# Sportklettern. Aktuelle sportmedizinische Aspekte

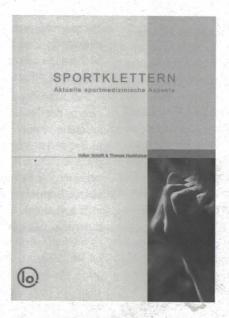
Coordinadores: Volker Schöffl y Thomas Hochholzer Lochner Verlag. Ebenhausen 2004

Volker Schöffl y Thomas Hochholzer ejercen en los países de habla alemana una función similar a la que desempeñan Steve Bollen en Gran Bretaña, François Moutet en Francia o Ivan Rotman en la República Checa (en nuestro país podría citarse a Gregorio Martínez Villén y a Luis Aguilella). Todos ellos han estudiado diversos aspectos médicos de la escalada deportiva y son los expertos de referencia de sus respectivos países. El primero de ellos (a Hochholzer no lo conozco personalmente) es además un buen docente y un magnífico escalador deportivo de alto nivel, poseedor de un grado envidiable. Su dedicación a la escalada deportiva les ha llevado a publicar numerosos artículos en revistas científicas. Ambos publicaron hace unos años "So

weit die Hände greifen", libro que tuvo éxito sobre todo entre los propios escaladores y entrenadores. Por su parte, Thomas Hochholzer ha publicado también "Trekking und Höhenbergsteigen", obra divulgativa basada en sus propias experiencias en alta montaña, que incluyen varias expediciones a cimas de más de 8.000 metros.

"Sportklettern. Aktuelle sportmedizinische Aspekte" comprende 11 capítulos.

El capítulo 1 ofrece una visión de conjunto de la escalada deportiva y de las lesiones que se relacionan con ella. La información que contiene es lo suficiente extensa y profunda como para satisfacer los deseos de conocimiento de la inmensa mayoría de los lectores. Tras una introducción sobre aspectos históricos y generalidades de la escalada deportiva se describen los accidentes habituales, los métodos de entrenamiento, las lesiones de las extremidades superiores (heridas cutáneas, fracturas, lesiones epifisarias, roturas de poleas, lesiones capsuloligamentosas, lesiones osteotendinosas, tenosinovitis, edema crónico de



los dedos, síndrome compartimental del antebrazo, molestias del codo, bursitis subacromial, inestabilidad del hombro, síndrome del túnel carpiano, síndrome del supinador), las de las inferiores, las lesiones por caídas y los problemas crónicos de los pies.

Los capítulos 2, 3, 4, 5 y 7 tratan sobre aspectos particulares del tema y son, en realidad, artículos que los autores han publicado anteriormente en diversas revistas científicas. Se comprende, pues, que parte de la información que contienen sea redundante con respecto al contenido del capítulo 1. Incluso en algunos momentos llega a haber redundancia entre ellos, como ocurre con las discusiones de los capítulos 3 y 4, que comparten varios párrafos lite-

ralmente idénticos. El capítulo 2 trata de la estadística de los accidentes en rocódromo; el 3 del diagnóstico diferencial de los dolores de los dedos en los escaladores deportivos; el 4 de las lesiones de las poleas; el 5 de las fracturas epifisarias de las articulaciones interfalángicas proximales de los escaladores deportivos y el 7 de las lesiones en los dedos de los escaladores jóvenes. El capítulo 6, que no parece corresponder a ningún artículo publicado anteriormente, trata de los vendajes que utilizan los escaladores para protegerse, sobre todo en las manos. Todos estos capítulos van firmados por los dos autores principales en colaboración con diversos colegas.

El capítulo 8, firmado por Günther Straub, es una monografía sobre la anatomía y biomecánica de la mano. El texto es interesante, pero las ilustraciones son de mala calidad y parecen haber sido "escaneadas" de alguna otra publicación, suponemos que con el consentimiento de su verdadero autor.

El capítulo 9, escrito por Thomas Küpper, es un estudio sobre los aspectos no traumatológicos de la escalada deportiva.

Tras unas consideraciones generales sobre fisiología, aborda las particularidades de la escalada deportiva en la niñez, el embarazo, la ancianidad y diversas condiciones patológicas (hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, arritmias cardiacas, diabetes mellitus, enfermedades pulmonares crónicas, insuficiencia renal y epilepsia).

En el capítulo 10, Martin Schlageter se ocupa de las alteraciones funcionales del sistema motor, entre las que incluye la cifosis dorsal propia de la postura viciosa que adoptan muchos escaladores, el síndrome del pectoral menor, problemas de la columna cervical y lumbar, las actitudes en flexión por hipertonía de la musculatura flexora, alteraciones del hombro y el alargamiento del pectoral mayor.

Por último, en el capítulo 11 Jürgen Zapf aborda diversas cuestiones relacionadas con la alimentación: aporte nutricional, costumbres alimentarias y su relación con el rendimiento en la escalada, alteraciones de la conducta nutricional en escaladores (anorexia nerviosa y bulimia nerviosa) y recomendaciones para la alimentación antes y después de las competiciones.

A excepción del capítulo 8, todos los capítulos llevan su correspondiente bibliografía con citas de textos en alemán e inglés. No se cita ningún artículo en castellano, pero sí un trabajo en alemán de nuestros compañeros Conxita Leal, Antón Rañé y Ricard Herrero, de quienes los autores reconocen acertadamente que "ya en 1987 fueron los primeros en informar de los hallazgos radiológicos en los dedos de los escaladores deportivos. Así, ellos describieron una esclerosis en el ámbito de la inserción de los tendones flexores, un engrosamiento de la cortical, un incremento de las trabéculas de las cabezas de los metacarpianos y microfracturas" (Leal C, Rañé A, Herrero R. Soziologie, Trainingszeit und Fingerverletzungen beim Sportklettern. Prakt Sporttraum Sportmed 1987; 2: 44-47).

En definitiva, se trata de un libro muy completo, ya que en un solo volumen reúne prácticamente toda la información generada sobre el tema por los principales expertos de los países de habla alemana.

El libro está escrito en un lenguaje relativamente sencillo. Como suele suceder entre los médicos, los autores tienden a dar preferencia a los términos de origen latino frente a los de origen germánico y no se recatan de utilizar anglicismos, algunos de ellos en curiosos vocablos compuestos. Así, en el texto encontramos "adaptiv" por anpassungsbedingt, "Body-Mass-Index" por Körpermasseindex, "Bouldern" por Felsblöckeklettern, "Bowstring" por Bogensehneneffekt, "Cooldown" por Abwärmen, "Crashpad" por Sturzmatte o Aufsprungmatte, "Daten" por Angaben, "Dysbalance" por Ungleichheit o Missverhältnis (según el contexto), "Evaluierung" por Auswertung, "Fingerboard" por Fingerbrett, "Follow-up" por Nachbeobachtung, "Grading" por Gradeinteilung, "Handikap" por Benachteiligung, "Homepage" por Leitseite, "Indoorkletteranlagen" por Hallenkletteranlagen, "Lasershrimping" por Laserschrumpfen, "Management" por Handhabung, "Mean" por Mittelwert, "Outcome" por Ausgang, "Probandenpool" por Gesamtheit der Probanden, "Pulley Injury Score" por Ringbandverletzungsskala, "rangieren" por sich bewegen zwischen (pero rangieren es correcto cuando se aplica a las maniobras ferroviarias), "reversibel" por umkehrbar o widerruflich, "Selektion" por Auswahl, "signifikant" por statistisch aussagekräftig, "Speedklettern" por Schnellklettern, "Stress" por Überforderung, "stretchen" por strecken o dehnen, "tapen" por (fest)bandagieren, "Test" por Prüfung, "Training" por Ertüchtigung (si bien pocos deportistas usan hoy esta palabra, en parte porque es anticuada y en parte porque le encuentran ciertas connotaciones políticas), "Unfallrate" por Unfallverhältnis, "Zeitlimit" por Frist o Zeitgrenze, y "Lumbrical Shift Syndrom" por Lumbricalverschiebungssyndrom.

A propósito de este último término cabe comentar que, salvo error por mi parte, el síndrome del desplazamiento de los lumbricales en las manos de los escaladores fue descrito por primera vez en 1999 por A. Schweizer, quien le puso nombre en inglés (!) en su tesis doctoral de la universidad de Berna, a pesar de que ésta estaba escrita en alemán. Es posible que, para comprender algunas de las actitudes que presentan muchas personas de habla alemana con respecto a su lengua, haya que remontarse a la Edad Media, cuando el alemán era una lengua mucho menos valorada que el latín como vehículo de la ciencia y de la cultura. El alemán es una lengua bárbara -es cierto- pero no por ello menos hermosa ni menos digna que otras.

El libro contiene 63 fotografías reproducidas en blanco y negro, diez radiografías, tres ecografías y seis imágenes de resonancia nuclear magnética. Lamentablemente, el tamaño al que se han reproducido algunas de estas ilustraciones hace poca justicia a su verdadera calidad. Conozco las fotografías originales y puedo decir que las de escalada son verdaderamente impresionantes. Algunas de ellas están tomadas desde arriba y, al colocarlas cabeza abajo, ganan mucho en espectacularidad. Una de las fotos, particularmente curiosa, muestra el preciso momento en el que una joven escaladora se produce un desgarro del menisco interno por intentar superar un paso mediante una técnica que está últimamente en boga entre los escaladores deportivos: la que consiste en la rotación interna de la cadera con flexión extrema de la rodilla. Esta técnica, que muchos escaladores prefieren a la posición "de la rana" porque facilita la superación de ciertos pasos, favorece los desgarros meniscales y las lesiones capsuloligamentosas.

Los productos "hechos en Alemania" han gozado tradicionalmente de una bien merecida fama por su calidad y su buen acabado. En particular, las editoriales de los países de habla alemana siempre han tenido a gala publicar libros de un acabado perfecto. En este aspecto no puede decirse que "Sportklettern. Aktuelle sportmedizinische Aspekte" sea un libro típicamente alemán. Por el contrario, da la impresión de ser un libro poco cuidado: abundan las líneas calvas, hay guiones mal puestos, frases mal construidas (zwischen A mit B) o sin acabar (la última de la página 26), faltas de ortografía debidas a la confusión de unas palabras con otras (por ejemplo fasst por fast, página 63; entsprechen por entsprechend, página 78; wiederspiegeln por widerspiegeln, página 124), erratas de imprenta (Maximalraft, página 101; Kletterleisung, página 182); se mezcla en el texto la ortografía anti-

gua con la nueva, hay errores en las tablas (guarismos descuadrados en la tablas de las páginas 28, 118 y 120), errores en porcentajes (por ejemplo, en la página 75 dice 60'4% y debe decir 69'4%), hay pies de fotos intercambiados (los de las fotos 3 y 4 de la página 83; lo cual es grave, porque una es la posición "buena" y la otra la "mala" y el lector lo entenderá precisamente al revés), textos repetidos (las discusiones de las páginas 56 y 80 son la misma), ilustraciones repetidas (los dibujos de las páginas 57 y 81), tablas repetidas (las de las páginas 59 y 79, las páginas 54 y 76, y las páginas 55 y 77), ilustraciones de mala calidad (todos los dibujos del capítulo 8 están excesivamente "pixelados"), diagramas ilegibles (los de las páginas 40, 119, 183, 184 y 191) y una ilustración que se menciona en el texto pero no existe (la ilustración 3 de la página 184).

A mi entender, el origen de estos fallos hay que buscarlo en dos causas: Por una parte, el ritmo de vida actual en los países desarrollados hace que los autores apenas tengan tiempo para revisar las galeradas con el cuidado que se merecen. Por otra, una excesiva confianza en los avances técnicos -y especialmente en los informáticos- puede hacer creer a muchos autores que para hacer un libro basta con saber "cortar y pegar" textos ya publicados en otro sitio, "escanear" ilustraciones de otros libros (con permiso o sin él), "pegar" diagramas que sólo se ven bien al tamaño de la pantalla del ordenador y pasar el "corrector ortográfico". El ordenador ha facilitado enormemente la tarea editorial; pero, paradójicamente, la calidad de muchos de los libros que se editan hoy en día es peor que la de hace unos años. En este sentido, es posible que algunas editoriales actuales estén confundiendo el progreso con la dejadez.

Tal vez "Sportklettern. Aktuelle sportmedizinische Aspekte" no pase a la historia como un ejemplo de buen hacer editorial. Pero es el resultado de años de experiencia y de investigación por parte de sus autores y contiene una gran cantidad de información. Todo ello hace que sea un libro útil y recomendable para las personas que se interesan por los aspectos médicos de la escalada deportiva.

Javier Botella de Maglia

## Lista de las personas a las que se envía ANALES DE MEDICINA Y SOCORRO EN MONTAÑA

ANALES DE MEDICINA Y SOCORRO EN MONTAÑA se envía a 366 personas en 14 países: 1 en Alemania, 90 en la Argentina, 1 en Austria, 6 en Bolivia, 1 en Brasil, 8 en Chile, 1 en el Ecuador, 239 en España, 6 en Francia, 2 en Gran Bretaña, 8 en el Perú, 1 en Polonia, 1 en Portugal y 1 en Suiza. En el próximo número se publicarán los nombres de todas las personas a las que se envía la revista. La mayor parte de ellas son miembros de la SEMAM, el IEMM y/o la SAMM. Otras no pertenecen a estas sociedades pero son personalidades destacadas de la medicina de montaña de habla española en el mundo.

Si alguna persona desea que su nombre no aparezca en la mencionada lista, puede avisar a la secretaria del consejo editorial por teléfono (00-34-963333635), por carta (c/ Císcar 25, 12ª, 46005 Valencia, España) o por correo electrónico (espacio\_aur@gva.es).

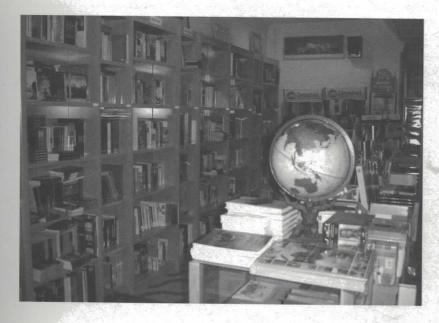
#### Felicitación de Navidad

El Consejo Editorial de ANALES DE MEDICINA Y SOCORRO EN MONTAÑA, interpretando con ello el sentir general de los miembros de la SEMAM, el IEMM y la SAMM, y el de todas las personas de buena voluntad en el mundo, expresa a los lectores su deseo de paz y felicidad para todos, ahora y siempre.

¡Felices Navidades!

#### Agradecimiento

A la librería Patagonia, por su generosa colaboración en el envío de los ejemplares de ANALES DE MEDICINA Y SOCO-RRO EN MONTAÑA a la Argentina y otros países.



Librería Patagonia Montañismo, viajes y cartografía Calle Santa Amalia 2°, bajo 46009 Valencia, España

Teléfono: 00-34-963936052

Página web: www.libreriapatagonia.com

Correo electrónico: patagonia@canal21.com

## Procedencia de las fotografías

Javier Botella & Aurora Espacio: Portada y páginas 11, 17, 18, 21, 27, 28, 45, 47b, 48 y 49. Maria Antonia Nerín: páginas 24, 25, 39a y 39b. Silvia Ferrándiz: página 37. José Ramón Morandeira: página 40. Iñaki Andreu: página 47a. Alejandra Rodríguez: páginas 50, 51a y 51b. Ana Argote: página 52. Gemma Arruebo: página 53. Guillermo Burillo: página 54a y 54b. Librería Patagonia: página 62.

# Normas para los autores

ANALES DE MEDICINA Y SOCORRO EN MONTAÑA acepta textos de diversos tipos, entre ellos artículos de investigación, revisiones, cartas (científicas o de opinión), noticias del mundo de la medicina y el socorro en montaña, informes de actividades, notas biográficas, etc.

Se procurará que los artículos y cartas de opinión sean corteses y respetuosos. La misión de ANALES DE MEDICINA Y SOCORRO EN MONTAÑA no es sembrar la discordia, sino facilitar el buen entendimiento entre todas las personas interesadas por la medicina y el socorro en montaña.

Para facilitar la tarea editorial, se ruega que los textos se envíen en soporte informático siempre que sea posible. Pero, además, dado que los distintos sistemas informáticos pueden no ser compatibles entre sí, es indispensable que se envie también una versión mecanografiada en papel que, en caso de duda, será la que se tomará como referencia para conocer qué quiso decir exactamente el autor. En la primera página debe figurar el título del trabajo, el nombre y apellidos del autor o autores, el centro de trabajo si procede y la dirección para correspondencia. En general es deseable que cada trabajo vaya firmado por su verdadero autor y no por una retahila de firmas de complacencia. Se aceptarán trabajos escritos en cualquiera de las lenguas españolas. Se podrán aceptar también textos escritos en portugués, francés, inglés u otras lenguas europeas, a juicio del consejo editorial. Por dificultades tipográficas, no se pueden aceptar textos escritos en alfabetos distintos del latino, si bien se admitirán letras o expresiones aisladas en griego cuando hubiere menester a ello. Si fuera absolutamente necesario usar siglas o abreviaturas, es indispensable que la primera vez que aparezcan en el texto figuren entre paréntesis precedidas de su correspondiente significado. Ninguna sigla ni abreviatura debe escapar a esta norma, porque, aun cuando para su autor pueden parecer evidentes, para otros lectores pueden resultar ininteligibles. Los textos deben estar correctamente escritos en sus respectivas lenguas. Se huirá de anglicismos y de cualesquiera otros barbarismos. Todos los valores numéricos irán seguidos indefectiblemente de su correspondiente unidad de medida, y mejor aún si ésta es del sistema internacional (SI), dado que España se adhirió a dicho sistema en octubre de 1963. En caso necesario, el consejo editorial podrá proponer a los autores las correcciones que considere oportunas.

Se recomienda que la estructura de los artículos de investigación se ajuste a los apartados tradicionales: resumen en la lengua original (hasta 250 palabras), resumen en inglés (hasta 250 palabras), introducción, material y métodos, resultados, discusión y bibliografía. Se procurará que su extensión no supere la habitual en los artículos científicos. Las revisiones, cartas, artículos de opinión, noticias, informes de actividades y otros textos tendrán estructura libre y su extensión vendrá determinada por lo que dicte el sentido común.

Las referencias bibliográficas se citarán en el texto por medio de números volados. Al final del artículo o de la carta científica la bibliografía figurará por el orden en que se cita por primera vez en el texto con numeración arábiga correlativa. No se aceptarán como bibliografía expresiones tales como "observaciones no publicadas" ni "comunicación personal", aunque sí se pueden indicar entre paréntesis en el texto. Las referencias se harán constar según el sistema Vancouver, como muestran los siguientes ejemplos:

- Cita de un artículo científico:
   Avellanas ML, Laplaza J, Cegoñino J, Montón JM, Serón C. Hipotermia accidental en los accidentes de montaña. Importancia de la rapidez en el rescate y traslado. Med Intensiva 1991; 15: 147-153.
- Cita de un libro:
   Subirats Bayego E. Socorrismo y medicina de urgencias en montaña.
   Madrid Desnivel 2001.
- Cita de un capítulo de libro del que constan directores de edición:
   Rañé A. Congelaciones. En: Veres T, Ricart A. (directores). Frío y montaña. Madrid. Desnivel 2004; p. 63-76.
- Cita de un capítulo de libro del que no constan directores de edición:
   Lizarraga K. Gizakia eta haizea. En: Varios. Mendiko larrialditarako eskuliburua. Gasteiz. Eusko Jaularitzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia 1998; p. 43-46.

(Nota: Si el artículo estuviera escrito en castellano, los nombres de las poblaciones que se citen en la bibliografía deben figurar en esa lengua; por ejemplo, Vitoria en vez de Gasteiz, Burdeos en vez de Bordeaux, Londres en vez de London, Maguncia en vez de Mainz, Ratisbona en vez de Regensburg, Tréveris en vez de Trier, Gotemburgo en vez de Gøteborg, El Cabo en vez de Capetown, Pekín en vez de Beijing, etc).

 Cita de una tesis doctoral:
 Garrido E. Altitud y riesgo neurológico. Alpinistas europeos versus sherpas del Himalaya (tesis doctoral). Barcelona. Universidad de Barcelona 1997.

Las tablas y gráficas pueden presentarse en disquette, pero es indispensable que se acompañen de una versión en papel, porque, por desgracia, el paso de un ordenador a otro suele descuadrarlas hasta hacerlas irreconocibles, sobre todo durante el proceso de maquetación. Se aceptarán fotografías en formato digital, pero se corre el riesgo de que el paso de un ordenador a otro acarree pérdidas de calidad o incluso impida su reproducción. Para evitar estos problemas, lo mejor es enviar originales fotográficos de buena calidad.

Los textos se enviarán a la secretaria de ANALES DE MEDICINA Y SOCORRO EN MONTAÑA: Dra. Aurora Espacio Casanovas, c/ Císcar 25, 12ª, 46005 Valencia, España.

