

Editorial. La nieve, un problema social

Este escrito sólo pretende ser un pequeño esquema y una breve reflexión sobre la relación entre el hombre y la nieve.

A pesar del cambio climático —del que, al parecer, no somos conscientes y al que no ponemos remedio— cada invierno la nieve cubre buena parte de la superficie de la península Ibérica, durante más de 90 días al año entre finales de noviembre y mediados de abril.

Me enseñaron que España es uno de los países más montañosos de Europa, situado al SW del continente; entre un mar cálido, el Mediterráneo, y un océano frío, el Atlántico; con un relieve difícil que condiciona un clima peculiar, y con nevadas generalmente por encima de los 800-1.000 metros de altitud, aunque episódicamente aparece la nieve hasta el nivel del mar.

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha convivido estrechamente con la nieve. Ésta, para bien o para mal, ha ayudado y perjudicado casi simultáneamente a los pobladores de este país, convirtiéndose en un factor de gran valor e importancia social.

Ya los árabes nos enseñaron a utilizarla como conservante y refrigerante de alimentos y bebidas, y para la confección de helados. Durante los siglos XVI y XVII varios médicos escribieron sesudos tratados sobre el uso terapéutico de la nieve, que tenía una línea de continuidad desde el mundo clásico hasta la medicina renacentista.

El comercio de la nieve se popularizó durante más de 300 años en muchos lugares de la geografía hispana. Se construyeron las neveras y apareció un nuevo oficio: el de los neveros, que recogían, custodiaban y transportaban los bloques de nieve de las zonas montañosas a las ciudades. El comercio de la nieve proporcionaba interesantes ingresos en forma de impuestos y aranceles (por ejemplo, el *gabellot de la neu* en el reino de Valencia) a las administraciones locales, forales y reales.

«Año de nieves, año de bienes» reza el dicho popular. Ya desde antiguo, este fenómeno meteorológico ha sido siempre bien recibido por la población, ya que, en un contexto social y económico básicamente rural, representaba una buena fuente de ingresos a partir de la aparición de buenas cosechas.

Pero en una España rural, la nieve que cubría los campos y caminos aislaba las poblaciones, impedía las labores campesinas y se traducía en penurias de diversa forma y consi-

deración. El peso de la nieve hundía los tejados y destruía las casas. El ganado, falto de alimentos, moría. Era necesario fundir la nieve para darle de beber. Era necesario construir túneles en la nieve entre las casas y los corrales para poderlo atender.

Para los habitantes de los municipios cercanos a los pasos montañosos, la nieve ocasionaba por un lado innumerables problemas, pero por otro era una considerable fuente de ingresos al dedicarse al espaldeo de la nieve para limpiar carreteras y vías férreas, lo que permitía el tráfico viario entre los grandes núcleos de población.

En las ciudades más grandes, las nevadas ocasionaban el caos; provocando accidentes y lesiones por caídas de los ciudadanos, habituados o no a este blanco elemento, y un importante gasto en el erario público dedicado a la limpieza de las calles.

En la actualidad, la nieve —que no deja de ser agua en estado sólido— forma reservas hídricas, siempre deseables, que con el deshielo primaveral llenan los embalses y nos permiten seguir con nuestro desenfadado ritmo de vida.

La aparición en los últimos 50 años de potentes infraestructuras dedicadas al ocio y a los deportes de la nieve permiten «hacer el agosto» en pleno invierno: En la temporada 2005-2006, las estaciones de esquí catalanas recaudaron 450 millones de euros (Que! 23-4-2006). Las estaciones requieren nieve en las laderas de las montañas, pero con unos accesos limpios y seguros que permitan el ir y venir de los turistas. Una temporada escasa en nieves ocasiona serias pérdidas económicas en estas estructuras, de las que viven muchos trabajadores.

Pero para los «urbanitas» actuales, que ya no viven adaptados al medio, la nieve ocasiona tantos o más problemas en sus desplazamientos por la red viaria del país. Además, problemas económicos por el establecimiento de costosas campañas de prevención nivo-meteorológicas.

Y siempre han estado y estarán presentes esas masas de nieve que se derrumban por las vertientes de las montañas con violencia y estrépito: los *argayos*, *lurtes*, *lleuvas de neu*, *pobis* o *mueldas*, según los hablantes de los diferentes lugares de este país, que, gota a gota, ocasionan pérdidas humanas y económicas a través del tiempo y de la historia.

Pere Rodés i Muñoz
Enfermero y antropólogo

Radiacions còsmiques, infraroig i ultraviolat

Rafael Battestini i Pons

President de l'IEMM i membre d'honor de la SEMAM

Radiacions còsmiques

L'Univers és un equilibri entre energia i matèria, unides per la ja famosa equivalència d'Einstein: $E = m \cdot c^2$. En condicions normals hi ha un «diàleg» entre ambdós, però en algunes condicions hi hauria un «monòleg»; d'energia pura en el cas del «Big Bang» i de matèria pura en un «forat negre».

El planeta Terra rep energia radiant de l'espai exterior. Es tracta de les radiacions còsmiques, algunes de les quals són, encara, un residu del *Big Bang* que queden com a «borgit de fons». Tanmateix el principal fluxe energètic rebut per la Terra prové del Sol.

El Sol es un immens reactor termonuclear amb 1.392.000 km de diàmetre, tamany que el situa entre les estrelles de tipus mitjà. A més és força «jove», ja que té sols uns 10.000 milions d'anys i li queden reserves per uns 70.000 milions d'anys més.

L'energia del Sol, igual que la de les demés estrelles actives, prové de la fusió de l'hidrogen i el triti en heli. Cada segon 564 tones d'hidrogen es fusionen en 560 d'heli. Les quatre tones restants es transformen en energia radiant. La part més important d'aquesta energia vé formada per radiacions electromagnètiques: rajos X, γ , ultraviolats, llum visible, infraroig i micro-ones. En elles un fotó cavalca una ona, de longitud inversa a la freqüència de cada tipus de radiació. A més freqüència, major intensitat i poder de penetració. Aquestes radiacions van a la velocitat de la llum: c , una constant i un límit en la Física d'Einstein, que fou iniciada fa cent anys. El reste son partícules α o nuclis d'heli amb dos neutrons i dos protons (dotades per tant de càrrega positiva), partícules β o electrons (amb càrrega negativa), a més de protons (positius), neutrons (sense càrrega) i sub-partícules. El seu conjunt forma el vent solar, que tarda 30 hores en fer el recorregut del Sol a la Terra.

L'atmosfera

La superfície terrestre sols rep una proporció mínima de les radiacions del Cosmos, ja que el nostre planeta disposa d'uns formidables sistemes de protecció. L'atmosfera, l'oceà gasós dels antics grecs, envolta i protegeix el nostre planeta, del que forma part.

Nosaltres sols ocupem la biosfera, un nínxol ecològic format per la troposfera, l'hidrosfera i la superfície de la litosfera. Enfront de les radiacions, el conjunt de l'atmosfera es comporta com una protecció d'un kilogram per centímetre quadrat, equivalent aproximadament a una cuirassa d'un metre de plom.

Aquesta protecció global és la suma de les proteccions específiques de les diferents capes del conjunt atmosfèric. Aquestes capes, que cal considerar separatament, són, de dalt a baix: l'exosfera, la ionosfera, l'estratosfera, la tropopausa i la troposfera.

Exosfera

És la capa més exterior, a partir d'uns 200.000 km d'altura. Enllaça la Terra i el Cosmos, amb el que acaba fusionant-se. Conté els coneguts anells de Van Allen, que són dos formacions tòriques concèntriques i orientades segons l'eix de rotació de la Terra. Degut a la seva constitució i rotació, la Terra genera un camp magnètic que atrau cap als anells de Van Allen les partícules amb càrrega elèctrica (α , β i protons) que hi queden atrapades. Per aquest fet l'exosfera també es coneix com «magnetosfera».

Ionosfera

S'extén entre uns 100.000 metres d'altura i l'exosfera. Els gasos hi queden ionitzats, bàsicament per les principals radiacions ionitzants (X i γ , electro-magnètiques d'elevada freqüència) i neutrons, corpuscles que, en no tenir càrrega elèctrica, han atravesat la magnetosfera. Aquestes radiacions, a canvi de ionitzar els gasos de l'atmosfera, queden neutralitzades per esgotament. Les ionitzacions generen reaccions energètiques, passant a radiacions també electro-magnètiques però de menor freqüència i major longitud d'ona. Com que es tracta de reaccions exotèrmiques, hi ha una gran elevació de la temperatura. Per aquest motiu la ionosfera també es coneix com «termosfera».

Estratosfera

S'extén entre la tropopausa, que assoleix els 12.000 metres, i la ionosfera. A uns 50.000 metres els ultraviolats, de major freqüència i dotats també de cert poder de ionització, actuen sobre les molècules d'oxigen i generen «oxions», o sigui oxigen mono-atòmic ionitzat. Si un oxió es combina amb una molècula d'oxigen biatòmic es forma una nova molècula, triatòmica, l'ozó, que forma l'ozonosfera. Aquest procés també esgota i neutralitza els ultraviolats dotats de gran energia, i per tant potencialment letals.

Tropopausa

S'extén entre els 10.000 i els 12.000 metres. Per ella circulen els «jet streams» o corrents de raig que van a gran velocitat, d'Oest a Est, i tenen una importància cabdal en els fenòmens meteorològics. La tropopausa fou el malson dels aviadors. Actualment encara es creua rapidament, per assolir la relativa tranquil·litat de l'estratosfera.

Troposfera

Conté l'aire respirable, per la seva proporció d'oxigen (21%) i nitrogen, a més de la seva pressió baromètrica. Totes les activitats esportives es desenvolupen dins de la troposfera. En anar-nos elevant dins de la troposfera, disminueixen tant la

pressió baromètrica global com la pressió parcial d'oxigen —apareixent hipoxia ambiental— i també la protecció enfront de les radiacions. A uns 5.500 metres, aproximadament l'altura del Kilimanjaro, aquesta proporció es la meitat de la protecció global atmosfèrica. Per aquest motiu doblen les intensitats de les tres radiacions que assoleixen la biosfera, o sigui: la llum visible, els ultraviolats i l'infraroig.

Radiacions que assoleixen la biosfera

Llum visible

Té una longitud d'ona entre els 3.800 i els 7.800 Å. A gran altura la lluminositat diurna és molt intensa, mentre de nit la foscor hi és molt profunda. Aquest fet determina unes corbes de melatonina ben diferenciades, fet que estimula la periodicitat biològica, amb el seu ritme activitat/repòs.

Ultraviolats

La seva longitud d'ona va de la llum visible (3.800 Å) als 100 Å dels raigs X. És pràcticament segur que varen tenir un paper determinant en la biogènesi. A la troposfera sols arriben els ultraviolats «biològicament actius», amb capacitat per estimular la fotosíntesi, fonamental per assegurar la vida al nostre planeta. L'organisme humà no disposa de detectors que l'informin dels ultraviolats. Tenen accions beneficioses i nocives:

Accions beneficioses: Síntesi, o més ben dit fotosíntesi, de la vitamina D a partir de l'ergosterol cutani. Estímul dels melanocits cutanis per formar una pantalla de melanina protectora precisament enfront dels ultraviolats.

Accions nocives: Depenen de la longitud d'ona. Així tenim

Ultraviolats A (3.000-3.800 Å), poc penetrants i d'efectes retardats. Són responsables de reaccions de fotosensibilitat i ressequen la pell, que perd elasticitat i queda envellida.

Ultraviolats B (2.500-3.000 Å), molt penetrants. Han augmentat en minvar la capa d'ozó i augmentar el famós «forat d'ozó». Provoquen eritema i estimulen la melanogènesi. Poden lesionar l'ADN cel·lular i tenen accions cancerígenes.

Ultraviolats C (< 2.500 Å). Es detectaven a altures superiors als 4.000 metres, però, arrel de la destrucció de la capa d'ozó, abunden a altures relativament baixes, més a l'hemisferi sud. Són responsables de lesions oftalmològiques com ara: a) conjuntivitis actínica, amb dolor, sensació de cos estrany, vermellor conjuntival i fotofòbia, i b) lesió de la retina per acció directa sobre cons i bastons que provoca ceguessa, generalment duradera.

En no haver-hi detectors naturals dels ultraviolats, no hi ha reflexes defensius. La pupil·la sols es contrau per l'acció de la llum visible, evitant alhora que un excés de llum i d'ultraviolats lesionin la retina. Unes ulleres simplement «fumades» resulten defectuoses i nocives, ja que, en reduir l'incidència de llum visible, fan minvar el reflexe pupil·lar i, en no servir de filtre contra els ultraviolats, no serveixen de protecció suficient. Els coliris atropínics bloquegen el reflexe pupil·lar i també són perjudicials.

Cal tenir present que hi ha moltes substàncies que augmenten la sensibilitat cutània enfront dels ultraviolats: els psoralens, alguns antibiòtics com les tetraciclins i quimioteràpics (sulfamides

i antipalúdics de síntesi). La quinina és protectora. A canvi, disposem de substàncies que permeten formar una pantalla protectora.

Infraroig

La seva longitud d'ona és superior als 7.800 Å. L'ull humà no pot captar l'infraroig, a diferència d'alguns animals que veuen de nit; tanmateix disposem de termo-receptors que ens permeten preveure la seva acció. Un 50% de la radiació solar ens arriba en forma d'infraroig. Cal tenir molt present que, a més, una bona quantitat de llum visible i ultraviolats es converteix en infraroig en perdre intensitat.

Tot cos físic emet radiacions infrarojes si està a una temperatura superior al zero absolut (0°K), que equival a -273°C, segons la llei de la radiació del cos negre. En condicions normals, i segons les lleis de la termo-dinàmica, hi ha un intercanvi calòric que tendeix a equilibrar les temperatures.

A l'alta muntanya la minva de protecció atmosfèrica fa que la radiació diurna sigui molt intensa. A canvi de nit la radiació també és intensa, perdent-se grans quantitats de calor en forma de radiació d'infraroig. La gran diferència dia/nit té un potencial suficient per provocar una «distèrnia ambiental» que desbordi els mecanismes de termo-regulació.

Les variacions de temperatura s'agreugen per l'exacerbació, a gran altura, dels fenòmens meteorològics: un núvol o un front fred poden fer caure en picat la temperatura, amb risc d'hipotèrnia o de congelació. Inversament un front càlid, més si és humíid, provoca risc d'hipertèrnia.

Malgrat un bon entrenament, les variacions tèrmiques a l'alta muntanya són molt perilloses pel risc de lesions greus. Per aquest motiu cal una acurada prevenció: estudi i coneixement del terreny; observació de les previsions meteorològiques; bon estat de nutrició i —sobre tot— d'hidratació; i equip adequat a tots els possibles canvis. Mai no podem deixar de banda les mesures de seguretat a muntanya.

Bibliografia

1. Abbat JD. Protection against radiation. Londres. Cassell 1961.
2. de Acosta J. Historia natural y moral de las Indias Occidentales. Sevilla. Instituto de Cultura Hispánica 1998.
3. Aschoff J. Circadian rhythms in man. Science 1994; 3.
4. Battestini R. L'home i la biofísica. Lleida. Pagès 2001.
5. Corominas Vilardell A (director). Patología ambiental y espacial. Barcelona. Fargraf 1976.
6. Einstein A, Infeld L. L'evolució de la física. Barcelona. Editorial 62 1984.
7. Giner Sorolla A. A l'entorn dels orígens. Barcelona Editorial 62 1983.
8. Hawking SW. Història del temps. Del big bang als forats negres. Barcelona. Crítica 1993.
9. Mascaró JM. Fotobiología. Monografias de dermatología. Madrid. Jaypo 1989.
10. Oró J. Investigación planetaria i recerca de signes de vida. Barcelona. Centenari del Museu de Geologia 1978.
11. Rañé A, Ricart A, Felip D. Radiaciones ionizantes en alta cota. Everest-85. En: Rañé i Tarragó A, Mateu i Ratera M, Battestini i Pons R, Ricart i de Mesones A, Herrero i Suñer R, Castelló i Roca A (directors). Medicina de montaña. Patología ambiental de la alta cota. Barcelona. Federación Española de Montañismo 1989; 312-323.
12. Rodríguez i Picó A. Observant el temps. Barcelona DIGEC-TV3 1994.

Enfermedades de altura y arqueología de alta montaña. Algunas consideraciones empíricas

María Constanza Ceruti

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Instituto de Investigaciones de Alta Montaña de la Universidad Católica de Salta

Introducción

Cinco siglos atrás, y por vez primera en la historia del montañismo universal, los incas lograron ascender exitosamente a más de 6.000 metros de altitud en los Andes de Sudamérica, llegando a construir escenarios ceremoniales en las más altas cumbres, consideradas sagradas. Allí enterraron y quemaron ofrendas suntuarias, e inclusive ejecutaron sacrificios humanos, destinados a apaciguar catástrofes naturales, propiciar la fertilidad de los campos y rebaños y garantizar el buen comienzo del gobierno de un nuevo emperador.

En su expansión sobre el Oeste del continente, desde Ecuador hasta el centro de Chile, el imperio inca sembró el paisaje andino con centros administrativos, fortalezas, alojamientos (*tambos*) y andenes de cultivo, conectados por un ingenioso sistema vial que los articulaba entre sí, conectándolos con la ciudad capital de Cuzco, en las sierras de Perú. La infraestructura logística así desplegada sobre miles de kilómetros de topografía montañosa hizo posible la proeza andinística que les permitiera realizar sacrificios y ofrendas más cerca de sus dioses.

La arqueología de alta montaña es la disciplina científica que estudia los santuarios de altura incaicos situados en cumbres de más de 5.000 metros sobre el nivel del mar, que constituyen una de las manifestaciones ceremoniales más interesantes de la última civilización precolombina en Sudamérica. Los sacerdotes incas de ayer y los arqueólogos de altura de hoy comparten el desafío de ejercer su ocupación en el entorno de alta montaña, en el que las condiciones son siempre extremas, con temperaturas bajo cero, vientos huracanados, escasez de oxígeno y baja presión atmosférica. Las dificultades de la práctica de la arqueología en altura determinan que sean muy pocos los que se atrean a consagrarse a esta tarea. En general, los arqueólogos optan por trabajar en yacimientos más cómodos y accesibles; en tanto que los escaladores deportivos que logran alcanzar la cima prefieren descender inmediatamente, sin tener que enfrentar el esfuerzo y la permanencia requeridos para una investigación de perfil científico.

Mis investigaciones arqueológicas en las montañas del Noroeste argentino se iniciaron hace una década, inspiradas en las exploraciones pioneras del montañista italo-argentino, Antonio Beorchia Nigris^{1,2} y con los trabajos efectuados por el Profesor Juan Schobinger en el rescate arqueológico de la momia adulta del Cerro El Toro³ y del niño momificado del contrafuerte Pirámide del Aconcagua⁴. Entre 1998 y 2000 colaboré en varias expediciones con el antropólogo norteamericano Johan Reinhard,

quien desde 1980 venía realizando investigaciones en las cumbres del Norte de Chile, Perú y Bolivia^{5,6}.

Un hito en la historia de las investigaciones arqueológicas en altura en Argentina tuvo lugar en marzo de 1999 durante los trabajos en el volcán Lullailaco (6.739 metros, Argentina), que codirigí junto con Johan Reinhard. La campaña demandó 23 días de trabajo a más de 5.000 metros sobre el nivel del mar, con una estadía ininterrumpida de 13 días en la cumbre, en una cota altitudinal cercana a 6.700 metros, lo cual estimo que constituye un récord de permanencia en altura para una expedición científica en zona andina. La campaña fue financiada por el Consejo de Expediciones de la *National Geographic Society* y contó con autorización de la Dirección de Patrimonio Cultural de Salta^{7,8}.

De las excavaciones en la cumbre del Lullailaco, considerado el sitio arqueológico más alto del mundo, recuperamos tres cuerpos humanos excelentemente preservados por las bajas temperaturas, pertenecientes a una niña, un niño y una joven adolescente, quienes fueron sacrificados por sacerdotes incas. Conservando todos sus órganos internos intactos, las momias del Lullailaco han sido consideradas los cuerpos humanos mejor preservados de época precolombina conocidos hasta la fecha. Además de las tres momias, ricamente ataviadas en textiles, se recuperaron alrededor de 100 objetos, que formaban parte del ajuar colocado en las tumbas o que habían sido enterrados como ofrendas asociadas. Entre ellos figurinas antropomorfas de oro, plata y valva de molusco ataviadas con miniaturas textiles y tocados de plumas; estatuillas representando camélidos andinos (llamas y vicuñas) vasijas y platos de cerámica; vasos y cucharas de madera, bolsas tejidas conteniendo hojas de coca, carne y papas deshidratadas⁹.

El descubrimiento de las momias del Lullailaco y sus ajuares dio lugar a investigaciones interdisciplinarias que coordinamos en el marco del Instituto de Investigaciones de Alta Montaña de la Universidad Católica de Salta, en colaboración con expertos locales e internacionales, muchos de ellos médicos. Los estudios de laboratorio incluyeron procedimientos radiológicos¹⁰, estudios odontológicos¹¹, estudios de microbiología y anatomopatología, análisis de cabello y ADN antiguo, trabajos ceramológicos, estudios de textiles, entre otros^{8,12}. Los importantes conocimientos así adquiridos en relación al modo de vida y el ceremonialismo inca, y la satisfacción de contribuir a poner a resguardo el patrimonio cultural de mi país, hacen olvidar los obstáculos enfrentados habitualmente durante nuestra esforzada labor en el campo de la arqueología de la montaña.

La experiencia de haber explorado más de ochenta cumbres superiores a 5.000 metros en distintos sistemas orográficos andinos, sumada a las permanencias prolongadas por varias semanas en cotas superiores a los 5.500 metros durante las tareas de excavación arqueológica, me han obligado a enfrentar los problemas habituales relacionados con la altura, tales como el mal agudo de montaña, o los principios de congelamiento; e inclusive a ser testigo (e improvisado socorrista) en cuadros de edema cerebral y pulmonar. El objetivo del presente trabajo es reflexionar sobre los problemas de la altura y las medidas preventivas que pueden adoptarse, en base a ejemplos tomados de nuestra experiencia, en la práctica de la arqueología de alta montaña.

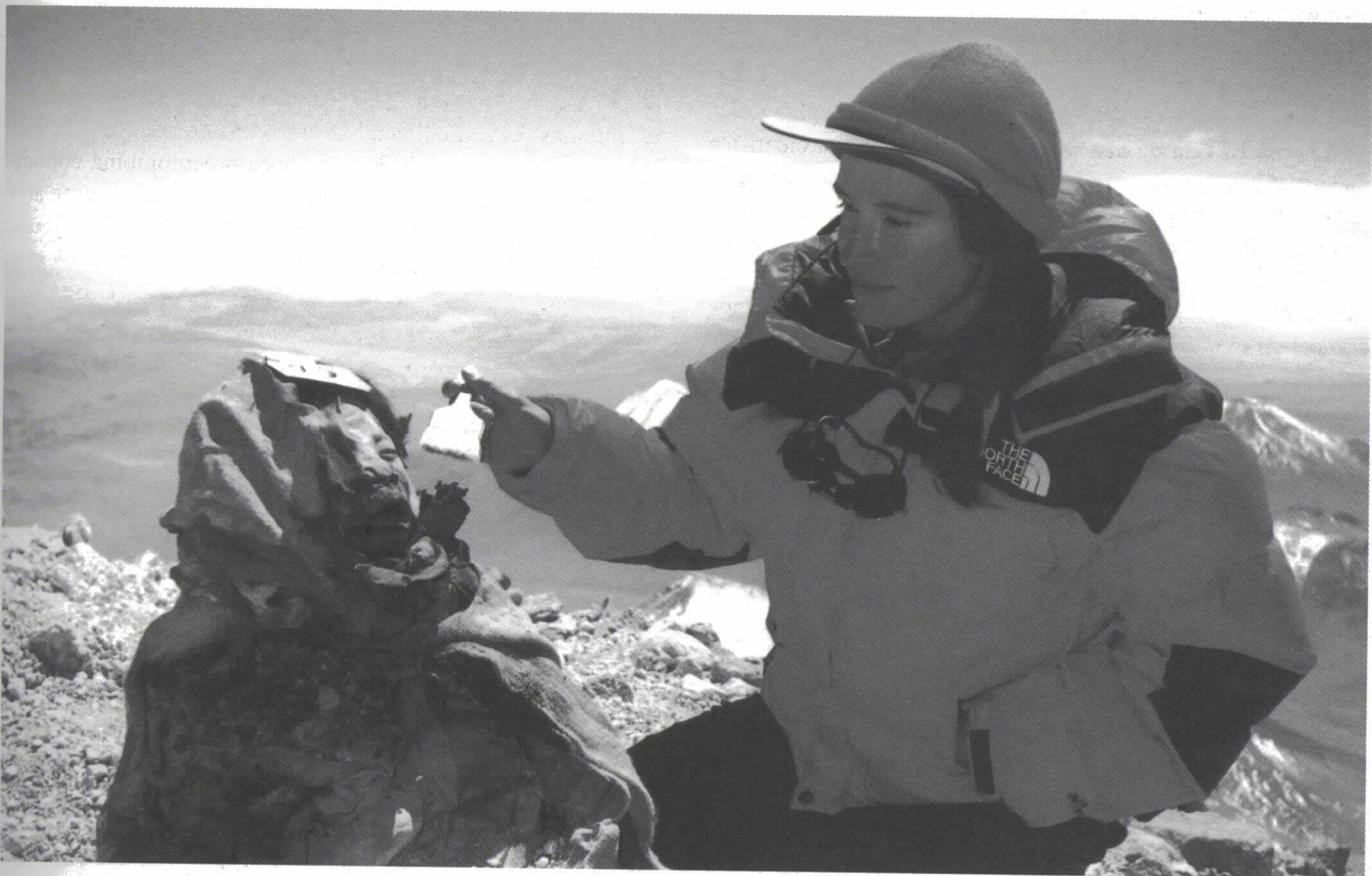
Problemas en la práctica de la arqueología de alta montaña

Las investigaciones arqueológicas en adoratorios de la civilización inca se desarrollan en montañas andinas entre los 5.000 y los 6.700 metros sobre el nivel del mar. En el entorno de alta montaña en los Andes sudamericanos, por encima de los 5.000 metros sobre el nivel del mar, las precipitaciones se producen en forma de nieve; los vientos soplan en ráfagas cercanas a los 100 km/h y las temperaturas pueden descender a -30°C . Las temperaturas de -20°C son habituales aún en época estival. Las ráfagas de viento a velocidades superiores a 60 km/h pueden llevar la sensación térmica a -60°C . En esas condiciones, cualquier parte expuesta del

cuerpo humano corre riesgo de principio de congelamiento en pocos segundos.

A 5.500 m la presión atmosférica es aproximadamente la mitad de la que se experimenta a nivel del mar. La *performance* psico-física disminuye en un 50%¹³. El proceso de aclimatación a la altura demanda varias semanas, variando el tiempo requerido según la adaptabilidad de cada organismo. Cuando la aclimatación es incompleta, el cerebro sufre a consecuencia de la hipoxia y sobrevienen trastornos tales como dolores de cabeza, insomnio, inapetencia, fatiga, náuseas y vómitos, que en sus manifestaciones más leves configuran el cuadro clínico conocido como mal agudo de montaña¹⁴. En los casos más graves, el malestar puede devenir en cefaleas intensas, alucinaciones, disnea y alteraciones del comportamiento y de la emotividad. Es sabido que los edemas cerebrales o pulmonares de la altitud pueden llevar a la muerte.

En general, en las expediciones arqueológicas en altas cumbres se procura que participen montañistas experimentados, en buena condición física y con amplia experiencia en ascensiones y/o permanencias en altura. Los destinos de escalada se eligen de acuerdo con los estreñimientos climáticos, aprovechando el verano para ascender a las montañas situadas en latitudes mayores —como las de la Cordillera Principal en el Oeste de Argentina, cuyo acceso suele ser virtualmente imposible por las tormentas de nieve durante el invierno— y evitando las de la Cordillera Oriental en el Norte de nuestro país, que suelen ser



Constanza Ceruti con una de las momias encontradas en la cumbre del Llullaillaco (6.739 m)

las más expuestas a las tormentas eléctricas durante la estación estival húmeda. De este modo se procura contribuir a la prevención de accidentes en montaña por frío extremo (hipotermia, congelamiento) y de las fulguraciones por rayos.

En el caso de campañas de prospección (exploración), la estrategia orientada a facilitar la aclimatación prevé caminatas de acercamiento y jornadas de permanencia en alturas intermedias como paso previo a la ascensión a la cima, así como jornadas de descanso entre ascensos sucesivos. De ser logísticamente posible, en el ordenamiento de los objetivos de escalada se planifica iniciar la exploración en las cumbres de menor altura. En el caso de campañas de excavación arqueológica, en las que se prevé una prolongada estancia en la cima, las engorrosas tareas de porteo de víveres y equipo suelen ser suficientes para lograr una adecuada aclimatación: inicialmente se llevan cargas a los campamentos intermedios y posteriormente a la cima, siguiendo el criterio de bajar a dormir a menor altura.

Los miembros del equipo procuramos monitorear asiduamente el estado de los integrantes de la cordada en lo que respecta al mal agudo de montaña, evaluando signos y preguntando sobre la sintomatología. La prevención incluye la hidratación abundante y una dieta liviana y rica en carbohidratos; además de las estrategias de ascenso paulatino anteriormente especificadas. Personalmente, nunca he ingerido medicamentos (Diamox® o acetazolamida, dexametasona) ni he utilizado oxígeno suplementario; hasta evito el consumo de aspirinas; procurando que los ajustes del organismo a la altura se produzcan en forma natural, evitando «enmascarar síntomas». Durante los primeros años en esta actividad, me favorecía el vivir en un pequeño poblado andino en la Quebrada de Humahuaca, en el Norte de Argentina, a 2.500 metros sobre el nivel del mar, lo que contribuía a que desarrollara paulatinamente una adaptación fisiológica a la altura. Actualmente, resido en la ciudad de Salta, enclavada en las sierras subandinas a la modesta altitud de 1.100 metros, debiéndome conformar con un entrenamiento cotidiano que incluye subir a una pequeña colina de 1.400 metros para conservar el tono muscular de las piernas, pero que no ayuda mucho en términos de aclimatación para las expediciones a grandes alturas.

Por otra parte, como es bien sabido, hay ciertas afecciones de la altura para las que no se pueden tomar precauciones mayores. Ante las prolongadas permanencias en cumbres durante las excavaciones arqueológicas, es lógico prever la eventualidad de afecciones a la vista tales como visión doble, disminución de la visión nocturna o hemorragias retinianas^{13,15}, estas últimas en su mayoría asintomáticas para el paciente y que habitualmente no dejan secuelas. La ceguera de la nieve no se da prácticamente en la arqueología de alta montaña, puesto que entre montañistas avezados se previene naturalmente con el uso habitual de gafas oscuras.

En los párrafos siguientes ejemplificaré, con carácter anecdótico, algunos de los casos (pocos, afortunadamente) en que mi labor en arqueología de alta montaña me ha acercado, directa o indirectamente, a enfermedades de altura tales como el mal agudo de montaña, el edema pulmonar y cerebral o el principio de congelamiento.

Mal agudo de montaña: un compañero habitual en los volcanes de la Puna argentina

La exposición del organismo a entornos hipóxicos e hipobáricos durante el trabajo arqueológico es capaz de desencadenar cuadros de mal agudo de montaña. En mi experiencia personal, sólo he experimentado en forma esporádica los síntomas más leves, particularmente durante tareas exploratorias a grandes alturas tras permanencias prolongadas a nivel del mar, o ante cronogramas de prospección demasiado exigentes, motivados por constreñimientos logísticos, que impidieran destinar mayor tiempo para la aclimatación.

En una oportunidad, tras cubrir a pie una distancia de más de 70 kilómetros logré ascender a la cima del monte Mercedario (6.770 m), cuyas laderas están dotadas de un importante complejo ceremonial de alta montaña de época inca¹⁶. Desde su cumbre se avista el océano Pacífico, a la vez que sus glaciares dan vida a importantes ríos, todos ellos criterios orográficos que las fuentes históricas señalan como relevantes en la percepción de las montañas como lugares sagrados para los incas (observaciones de Cristóbal de Albornoz¹⁷ en 1583, citadas por Pierre Duviols¹⁸ en 1967).

Pese a las largas jornadas, las dificultades en el terreno —como empujadas laderas con «penitentes» de hielo— y por sobre todo, pese a las alturas considerables, no experimenté ningún síntoma de malestar durante la ascensión al Mercedario. Es posible que la gradual marcha de aproximación haya contribuido a facilitar la aclimatación. Pienso, sin embargo, que existe un factor orográfico a tener en consideración: el Mercedario, el Aconcagua y otras montañas de la Cordillera Principal en el Oeste de Argentina se encuentran cercanas al océano Pacífico (el cual se ve desde la cima), y a ellas llegan grandes masas de aire provenientes del mar. Por el contrario, los volcanes de la Puna en el Norte de Argentina, carentes de cobertura nival permanente, se encuentran rodeados por un entorno desértico extremo y están igualmente alejados de la costa y de la foresta amazónica-chaqueña. No sería de extrañar que estas características orográficas contribuyeran a que en los volcanes de la altiplanicie puneña se lleguen a experimentar más tangiblemente los síntomas de la hipoxia hipobárica¹⁹.

Numerosos montañistas norteños que han escalado también en las montañas cordilleranas del centro de Argentina advierten que los volcanes de la Puna son, valga la redundancia, «más *punosos*» (en la acepción local de «*puna*» como sinónimo de la palabra quechua «*soroche*», empleada para caracterizar globalmente al mal de altura). La jerga de la juventud alpinista norteña relaciona a los síntomas del mal agudo de montaña con los volcanes de la zona, sosteniendo que los cerros «*te hacen partir la cabeza*», «*te dan sueños locos*» y «*te hacen bajar vomitando*».

Edema cerebral y edema pulmonar de altura: graves testimonios en el Aconcagua y en el Llullaillaco

El Aconcagua era una montaña sagrada para los incas. El niño enterrado a 5.300 metros en la base del contrafuerte Pirámide es testimonio de la ejecución de una ceremonia sacrificial en homenaje a esta imponente montaña situada en el confín meri-

dional del territorio ocupado por su imperio⁴. Cinco siglos después, la montaña más alta del continente se ha convertido en un centro al que miles de alpinistas y excursionistas peregrinan anualmente. La montaña sigue cobrando vidas casi todos los años, particularmente en casos graves de edema de pulmón que afectan a escaladores no habituados a alturas tan considerables.

El Aconcagua fue benévolo conmigo y me dejó ascender exitosamente hasta los 6.962 metros de su cumbre en enero de 1997 y en febrero de 1998. La aclimatación obtenida en las semanas previas, durante el desarrollo de mis tareas habituales de exploración arqueológica en montañas del Norte de Argentina me permitió emplear pocos días para concretar el ascenso desde la base (Plaza de Mulas) hasta la cima. En ambas ocasiones aproveché la oportunidad para efectuar anotaciones sobre el uso del espacio y las dinámicas de ascensión —cantidad de kilos en las mochilas, horas de marcha invertidas por jornada, emplazamientos seleccionados para los campamentos, etc.— que resultaron de interés para mis investigaciones sobre santuarios de altura²⁰. Este tipo de observaciones de carácter etnoarqueológico permiten elaborar modelos que luego son contrastados con la evidencia material de épocas prehistóricas, contribuyendo, por ejemplo, a una más acertada interpretación de las evidencias arquitectónicas en alta montaña correspondientes a los campamentos base (*tambos*) y estaciones intermedias construidos por los incas como soporte logístico para los santuarios de las cumbres más altas.

En una oportunidad, mientras descendía de las alturas del Aconcagua, me vi obligada a socorrer a un escalador que se encontraba en el campamento de altura llamado Nido de Cóndores, a 5.400 metros. Siendo un hombre de mediana edad, presentaba a simple vista signos de deshidratación (sequedad de piel y mucosas), debilidad física (le costaba ponerse de pie) y confusión mental (se desorientaba e insistía en que el campamento base se encontraba en las faldas opuestas de la montaña). Mientras lo asistía en el descenso, advertí signos de ataxia (su marcha dificultosa y zigzagueante, semejante a la de un individuo alcoholizado) y falta de control de esfínteres. Pese a mis escasos conocimientos médicos, no tardé en darme cuenta de que me encontraba frente a una víctima afectada por edema cerebral, a la que era imperioso conducir a menor altura en forma inmediata.

El descenso demandó varias horas de calvario, durante las cuales debí sostenerlo continuamente para avanzar y ayudarlo a ponerse de pie en sus sucesivas caídas, con la momentánea colaboración de un montañista italiano que se ofreció a cargar la mochila de la víctima hasta el campamento base y dar aviso a los rescatistas. De más está decir que me sentí sumamente aliviada cuando finalmente vino a nuestro encuentro el grupo de socorristas, quienes se encargaron de colocar al paciente en una cámara hiperbárica, mantenerlo en observación y gestionar una mula sillera para su evacuación (como se estilaba en aquellos años).



En la cumbre del Aconcagua (6.962 m).

El volcán Llullaillaco, situado en el corazón de la Puna en el Norte de Argentina, también era una montaña sagrada para los incas. En la introducción a este trabajo ya hemos hecho referencia al santuario en su cima, el sitio arqueológico más alto del mundo, en el cual la expedición dirigida por Johan Reinhard y por mí resultó en el hallazgo de las tres momias mejor conservadas y una de las colecciones más importantes de objetos sagrados de época inca⁸.

Como parte de la planificación estratégica, el equipo de montañistas y arqueólogos que trabajamos en la cima del Llullaillaco ya habíamos estado excavando en alturas superiores a 6.000 metros durante una campaña en el vecino Nevado de Quehuar en las semanas precedentes, por lo que nos encontrábamos aceptablemente aclimatados. Ése no era el caso de un fotógrafo enviado por la *National Geographic Society* para unirse al grupo antes de la partida hacia el Llullaillaco. Aparentemente, la tarea le había sido encomendada por su amplia experiencia en fotografiar expediciones de escalada, incluyendo cimas de más de 7.000 metros en los Himalayas. Nadie hubiera sospechado que tendría dificultades con la altura, dada su experiencia profesional y el hecho de que el viaje hacia la base de la montaña en lentos camiones del ejército demandó varios días de aproximación gradual. Sin embargo, ya en el campamento base, comenzó a mostrar signos de edema periférico. Pese a ello insistió en continuar ascendiendo al campamento intermedio, negando otra sintomatología y afirmando sentirse bien. Los pormenores del empeoramiento de su salud y del procedimiento implementado para su evacuación, han sido presentados por Reinhard en un libro de reciente aparición²¹. Me limitaré a recordar que ciertas facetas del comportamiento del fotógrafo —tales como el recluirse durante la mayor parte del tiempo en la carpa o responder negativamente al interrogatorio sobre síntomas de mal de altura— determinaron que su condición pasara desapercibida para el resto del equipo, hasta que sus alucinaciones y su confusión pusieron en evidencia el edema cerebral que padecía, agravado por edema pulmonar (inesperadamente admitió sentir «burbujitas» en los pulmones).

Los dos casos narrados anteriormente constituyen los ejemplos más graves de enfermedades de altura con los que me haya cruzado en mi vida como arqueóloga de alta montaña. Afortunadamente, hasta donde sabemos, ambos individuos se recuperaron sin secuelas. Conviene señalar que en ambas situaciones se trataba de personas ajenas al equipo de investigación. Me atrevería a opinar, basándome en mi experiencia y en la referida por mis colegas y maestros —Schobinger, Beorchia Nigris y Reinhard— que la reiterada exposición en el trabajo del arqueólogo de alta montaña facilita una paulatina adaptación a la altura, sumada quizás a al fenómeno vulgarmente referido como «memoria del cuerpo», que disminuye las *chances* de padecer edemas cerebrales o pulmonares. Aunque está claro que nadie está exceptuado del riesgo, me limito a señalar el ejemplo de quienes, habiendo cruzado el umbral de los sesenta años, siguen activos en el montañismo de orientación arqueológica, sin manifestar haber sufrido nunca cuadros graves de enfermedad de altura.

Congelamiento: un enemigo invisible en el Nevado de Quehuar

Dominando la altiplanicie de la Puna oriental de Salta, en el Noroeste de Argentina, se yergue la mole de 6.130 metros del Nevado de Quehuar. Ascendí por primera vez a su cumbre en 1996 y quedé impresionada por la imponente plataforma incaica o *ushnu* que corona su cima, parcialmente destruida por buscadores de tesoros²². En aquella oportunidad corría el mes de abril y los fríos del otoño andino dejaron huella en mis manos. Perdí la sensibilidad de las yemas de los dedos, circunstancia que se prolongó durante varios meses, como es habitual en afecciones de este tipo²³.

Es necesario señalar que la labor del arqueólogo de altura expone particularmente a los dedos a las afecciones por frío, puesto que la mayor parte de las actividades de investigación —tales como la toma de notas, el trazado de croquis, el uso de la cinta métrica y la brújula, y hasta la manipulación de la cámara fotográfica— no pueden realizarse con mitones* ni guantes gruesos, requiriendo que las yemas queden expuestas al viento helado, cubiertas apenas por un guante interior; y a veces completamente descubiertas, como cuando se evalúa al tacto un estrato sedimentario.

Regresé a la cima del Quehuar en el marco de una expedición arqueológica codirigida con Johan Reinhard y José Chávez en febrero de 1999, que constituyó la primera campaña de excavación sistemática en alta montaña en el Noroeste argentino. Durante los trabajos logramos recuperar parte de un cuerpo humano congelado que había sido parcialmente destruido por buscadores de tesoros en los años 70, junto con una estatuilla femenina de valva de molusco, un fardo textil con ofrendas, tejidos en estado fragmentario y escasos tiestos cerámicos, todos ellos dañados por la depredación y el saqueo que habían afectado intensamente al sitio²⁴.

En esta oportunidad, las intensas nevadas estivales depositaban cada noche más de medio metro de nieve sobre el yacimiento. La humedad helada del terreno a 6.100 metros, sumada a la reducida movilidad característica de las tareas en la cuadrícula de excavación y a un calzado no óptimo, pues no tenía botas dobles plásticas**, se conjugaron para ocasionar un principio de congelamiento en los dedos de mis pies, los cuales comenzaron a perder sensibilidad y a adquirir una palidez no habitual. Sin embargo, no llegué a preocuparme demasiado, pensando que la palidez de los dedos podía deberse a la tonalidad verdosa de la luz atravesando la tela del techo de la

* Nota del consejo editorial: Los montañeros de la zona de Salta llaman así a las manoplas, por influencia del inglés «mittens». Se trata de un caso de «falsos amigos», pues en castellano los mitones son los guantes que dejan los dedos al descubierto (en francés «mitaines», en inglés «mitts»). Las manoplas son los guantes sin separación para los dedos o con una para el pulgar (en francés «moufles», en inglés «mittens»).

** No se puede dejar de mencionar en este contexto las dificultades que enfrentamos los montañistas en el Norte de Argentina para abastecernos de indumentaria adecuada; la cual no sólo resulta extremadamente costosa, sino también difícil o imposible de conseguir en el mercado local.

tienda. Sólo al finalizar la campaña y regresar a la ciudad de Salta, tomé conciencia del principio de congelamiento sufrido, al iniciarse el doloroso proceso de normalización de la circulación periférica en los dedos. Como corolario, debí concurrir al médico, quien me indicó tratamiento con vasodilatadores, permitiéndome una rápida recuperación sin mayores secuelas²⁵.

Palabras finales

En la introducción de este trabajo he ofrecido una breve caracterización de la arqueología de alta montaña para familiarizar al lector con esta rama poco conocida de las Ciencias del Hombre. Haciendo referencia a los descubrimientos más importantes en los que tuve el privilegio de participar, he procurado dar cuenta de aquello que nos motiva a enfrentar las dificultades que conlleva el trabajo científico en alta montaña.

En el cuerpo de esta presentación he caracterizado someramente el entorno de la alta montaña andina, esbozando algunas de las estrategias implementadas para minimizar el riesgo de enfermedades y accidentes de altura durante la práctica arqueológica.

Basándome en la experiencia personal, he procurado ilustrar problemas de mal agudo de montaña, edema pulmonar y cerebral, y principio de congelamiento, con ejemplos anecdóticos tomados de distintas montañas estudiadas en el Norte y Oeste de Argentina, en los que tuve oportunidad de observar —y en algún caso padecer— las consecuencias de algunos de estos problemas. También he procurado esbozar mis impresiones acerca de la mayor o menor incidencia de dichas afecciones en relación con la práctica arqueológica en altura.

No he abordado en estas páginas otros temas inherentes a la medicina de montaña como son los aspectos psico-sociales de la convivencia en expediciones andinas de largo tiempo²⁶. Baste con mencionar que las permanencias prolongadas a grandes alturas no están exceptuadas de la conflictiva inherente a toda situación en la que un grupo humano se desenvuelve en condiciones de supervivencia amenazada por un entorno adverso; pero que la existencia de objetivos de investigación científica parece contribuir positivamente a unificar esfuerzos en pos de una meta común, a la vez que ayuda a disminuir la problemática alpinística habitualmente relacionada con la búsqueda de situaciones límite durante la escalada²⁷.

Tampoco he hecho referencia en este pequeño trabajo, a lesiones traumatológicas derivadas de las prácticas en montaña²⁸, tales como las tendinitis aquileanas, que casi todos los arqueólogos de altura padecemos en alguna oportunidad como consecuencia de nuestra práctica laboral. Ni he tenido tampoco espacio para explayarme sobre las consecuencias experimentadas tras residir y trabajar durante medio mes en la cima del volcán Llullaillaco, a más de 6.600 metros, entre ellas la pérdida de peso y masa muscular como consecuencia del deterioro físico que acompaña indefectiblemente las permanencias en el rango altitudinal conocido como «zona de la muerte»¹³, aún cuando el individuo se encuentra óptimamente

te aclimatado —en mi caso, pudiendo dormir ininterrumpidamente entre diez y doce horas por noche y comiendo raciones abundantes de cualquier tipo de alimentos, incluidos huevos fritos con salchichas y arroz para el desayuno—.

No quisiera terminar esta exposición sin homenajear al mundo andino, que, en sabiduría, nos enseña que un paso importante en la prevención de las enfermedades de altura es la armonización de la mente con el paisaje. Mis vecinos en la villa andina de Tilcara, en la Quebrada de Humahuaca, y mis compañeros de cordada nacidos en la Puna me enseñaron que antes de iniciar un ascenso hay que «pedir permiso» a la Pachamama, el espíritu de la Madre Tierra; es decir, que es imprescindible el reconocimiento de la sacralidad de la montaña por medio de una sencilla ofrenda de alcohol u hojas de coca. Muchas veces, la libación o *challa*; así como la ofrenda o «pago», son acompañadas por la evocativa frase «*Pachamama, Santa Tierra, no me comas todavía*». Los andinos creen que la Madre Tierra; así como los espíritus que moran en las cumbres (*achachilas* en aymara y *apus* en quechua), son capaces de raptar el alma de quienes se acercan desprevenidos a los espacios sagrados en el paisaje. Ciertas montañas son literalmente «cerros bravos», capaces de enamorarse de una persona que reside o trabaja en sus proximidades, sustrayéndole el alma y provocando una afección conocida como marazón²⁹ o maradura³⁰. La misma ha sido asimilada a la pérdida de adaptación fisiológica a la altura³¹.

Tras tantos años de arrodillarme ante las montañas y rogar que nos permitan ascenderlas, comparto la creencia de que nuestras escaladas han estado libres de accidentes y complicaciones, no sólo por la planificación preventiva y la experiencia acumulada, sino también gracias al «permiso» requerido oportunamente antes de iniciarlas. Invito a que siguiendo el ejemplo de los andinos, los montañistas pongan el corazón en la escalada y no pierdan de vista el respeto a la dimensión numinosa de las alturas a las que se acercan.

¡Que sigamos caminando con salud en la belleza de las montañas que nos reciben!

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET) y a la Universidad Católica de Salta, por el aval a mis investigaciones. A mis colegas y maestros en la arqueología de alta montaña, Juan Schobinger, Johan Reinhard y Antonio Beorchia Nigris. A Johan Reinhard por la oportunidad de codirigir las expediciones al Quehuar y al Llullaillaco en 1999. A la *National Geographic Society* que otorgó al Dr. Reinhard la beca para financiar dichas expediciones y que me distinguió como Exploradora Emergente (2005). A mis compañeros de ascensiones en los Andes. A la Sociedad Argentina de Medicina de Montaña y en especial al Dr. Carlos Pesce, que me invitó junto con la Lic. Cristina Bianchetti para dictar la conferencia inaugural en el II Congreso Argentino de Medicina de Montaña y Fisiología de la Altura. A los Dres. Javier Botella y Aurora Espacio, por la sugerencia de publicar este trabajo en los Anales de Medicina y Socorro en Montaña y por su camaradería durante el ascenso al Volcán Villarrica, en Chile.

Bibliografía

1. Beorchia Nigris A. El enigma de los santuarios indígenas de alta montaña. *Revista del Centro de Investigaciones Arqueológicas de Alta Montaña* 1985; 5:
2. Beorchia Nigris A. *Revista del Centro de Investigaciones Arqueológicas de Alta Montaña* 2001; 6:
3. Schobinger J. La momia del Cerro El Toro: Investigaciones arqueológicas en la cordillera de la Provincia de San Juan. *Anales de Arqueología y Etnología* 1966; 21 (supl.).
4. Schobinger J. El santuario incaico del Cerro Aconcagua. Mendoza. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo 2001.
5. Reinhard J. Sacred peaks of the Andes. *National Geographic Magazine* 1992; 181: 84-111.
6. Reinhard J. Peru's ice maidens. *National Geographic Magazine* 1996; 189: 62-81.
7. Reinhard J. Frozen in time. *National Geographic Magazine* 1999; 196: 36-55.
8. Reinhard J, Ceruti C. Investigaciones arqueológicas en el volcán Llullaillaco. Complejo ceremonial incaico de alta montaña. Salta. Editorial de la Universidad Católica de Salta (EUCASA) 2000.
9. Ceruti MC. Llullaillaco: Sacrificios y ofrendas en un santuario inca de alta montaña. Ediciones de la Universidad Católica de Salta. Salta 2003.
10. Previgliano C, Ceruti C, Reinhard J, Arias Aráoz F, González Díez J. Radiologic evaluation of the Llullaillaco mummies. *AJR* 2003; 181: 1473-1479.
11. Arias Aráoz F, González Díez J, Ceruti C. Estudios odontológicos de las momias del Llullaillaco. *Boletín de la Asociación Argentina de Odontología para Niños* 2002; 31: 3-10.
12. Ceruti MC. Human bodies as objects of dedication at Inca mountain shrines (north-western Argentina). *World Archaeology* 2004; 36: 103-122.
13. Houston C. *Going higher: oxygen, man and mountains*. Seattle. The Mountaineers 1998.
14. Botella de Maglia J. *Mal de altura. Prevención y tratamiento*. Madrid. Desnivel 2002.
15. Lorente Zugaza JI. Retinopatía hemorrágica de la altura. En: *Varios. Medicina de Montaña*. Vitoria. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco 1984; 271-281.
16. Ceruti MC. Mercedario y Alma Negra: Arqueología de alta montaña en el Departamento Calingasta (Provincia de San Juan). *Anales de Arqueología y Etnología* 2003; 54/55: 47-80.
17. de Albornoz C. La Instrucción para descubrir todas las Guacas del Piru y sus camayos y haciendas. 1583 (?)
18. Duviols P. Un inedit de Cristobal de Albornoz. *Journal de la Societé d'Americanistes* 1967; 56: 7-39.
19. Ceruti, Aracar, Guanaquero, Rincón, Arizaro, Blanco. Prospección y relevamiento de santuarios de altura en volcanes de la puna occidental salteña. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 2001; 26: 145-166.
20. Ceruti MC. *Cumbres sagradas del Noroeste Argentino*. Editorial de la Universidad de Buenos Aires (EUDEBA). Buenos Aires 1999.
21. Reinhard J. The ice maiden. Inca mummies, mountain gods and sacred sites in the Andes. Washington. National Geographic Society 2005.
22. Ceruti MC. Prospecciones en sitios de alta montaña en el Noroeste andino argentino: Informe Preliminar. *Tawantinsuyu* 1998; 5: 37-43.
23. Villas C, Jimeno E, Casillas JA. Pérdida de sensibilidad en los dedos sin signos cutáneos de congelación. En: *Varios. Medicina de Montaña*. Vitoria. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco 1994; 371-376.
24. Ceruti MC. Recientes hallazgos en los volcanes Quehuar (6.130 m) y Llullaillaco (6.739 m). *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Córdoba 2001; tomo I: 313-322.
25. Morandeira JR, Arnaudás MC, Martínez Villén G. Particularidades etiológicas y clínico evolutivas de las congelaciones de las extremidades inferiores. En: *Varios. Medicina de Montaña*. Vitoria. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco 1994; 347-370.
26. Ryn Z. La convivencia en la expedición andina de largo tiempo. Análisis psico-social. En: *Varios. Medicina de Montaña*. Vitoria. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco 1994; 117-128.
27. Rañé i Tarragó A, García Sánchez S, Ferrer i Pons J, Grañó i Arcaçons M. La búsqueda de la situación límite en la escalada. En: *Varios. Medicina de Montaña*. Vitoria. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco 1984. 147-158.
28. Alvarez García A. Diferentes lesiones traumatológicas derivadas de la práctica de la montaña. En: *Varios. Medicina de Montaña*. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria 1994; 213-220.
29. Bianchetti MC. La marazón del cerro y otras afecciones mágicas relacionadas con las alturas. *An Med Socorr Mont* 2005; 1: 18-20.
30. Pelegrin M. Cuando la salud viene de la tierra. Una visión antropológica de la medicina popular en Jujuy, República Argentina. Buenos Aires. Ediciones del Umbral 2005.
31. Bianchetti MC. *Cosmovisión sobrenatural de la locura. Pautas populares de salud mental en la puna argentina*. Salta. Editorial V. M. Hanne 1996.

Cirugía en entornos aislados u hostiles y en altitud

Toni Veres Gómez
Cirujano

Introducción

El profesional sanitario que acompaña a una expedición a un ochomil o a un grupo de amigos a través del desierto, sobre todo si además cuenta con una incierta ayuda para una eventual evacuación, debería poseer una serie de conceptos y unas habilidades quirúrgicas mínimas.

Los fundamentos de las maniobras quirúrgicas o el manejo de la patología quirúrgica en situaciones de aislamiento se deberían basar en varios pilares: facilidad para la ejecución, facilidad para el aprendizaje si fuese necesario y eficacia en los resultados. Con este criterio intentaré exponer algunas maniobras y algunos fundamentos para la toma de decisiones lo más adecuada posible.

Algún concepto fisiopatológico

En la mayoría de maniobras y decisiones no existirán diferencias significativas en función del entorno, aunque sí puede haber alguna peculiaridad relacionada con la altitud, como es la curación de las heridas y la infección de las mismas.

Una adecuada presencia de oxígeno en los tejidos es fundamental en la curación de las heridas¹ y en el proceso de cicatrización. El nivel crítico para la curación de heridas se sitúa entre los 10-20 mmHg. Por debajo de este nivel la cicatrización se retrasa y la infección es más común^{2,3}.

Se ha demostrado que el mecanismo inmunitario se altera con la hipoxia por altitud, factor éste que también tiene su papel en la aparición de infecciones y el retraso en la cicatrización de las heridas⁴.

Se describen a continuación una serie de problemas que pueden presentarse ocasionalmente y que es posible solucionar o tomar la decisión adecuada.

Heridas

Las heridas pequeñas, superficiales y poco contaminadas pueden ser limpiadas con un antiséptico derivado del yodo de forma eficaz. Cuando se trate de heridas algo más profundas se debe practicar lo que se conoce por «limpieza quirúrgica», que es la excisión de aproximadamente 1 mm del borde de los tejidos para retirar los cuerpos extraños y el tejido desvitalizado. Si esto se hace en el «tiempo de Friedrich», las heridas contaminadas pero no infectadas pueden suturarse y esperar la cicatrización por primera intención. El tiempo de Friedrich se sitúa en 12 horas para los tejidos de la cara y cuero cabelludo y 6 horas para los demás tejidos.

Existen algunos problemas especiales: las mordeduras se deben limpiar muy bien y sólo suturar si se puede eliminar el tejido que ha estado en contacto con el diente. Esto reviste

mayor importancia y gravedad en el caso de las mordeduras humanas, debido a la flora patógena de la boca del ser humano. En estos casos será aconsejable aproximar ligeramente el borde de la herida sin practicar una sutura primaria.

Abscesos

Son colecciones de pus caracterizadas por dolor de la zona afecta (espontáneo y a la palpación), que están calientes, eritematosas, y con más o menos presencia de tumoración y fluctuación. La fluctuación es la sensación que se percibe en un dedo «receptor» cuando se presiona una zona adyacente del absceso con un dedo «pulsador». Para conocer esta sensación se puede ensayar con uno mismo en una zona del cuerpo que transmite esta misma percepción de manera «normal» (en consecuencia no será necesario autodesbridarnos...): Colocamos los dos dedos antes mencionados en la cara anterior de la mitad del muslo en una línea horizontal; con uno se presiona, y la presión es transmitida al otro dedo (figura 1). Obsérvese que este mismo fenómeno no sucede si los dedos se disponen en una línea vertical.

El tratamiento debe ser quirúrgico. Bajo anestesia local o locorregional, dependiendo del tamaño, profundidad del absceso y propia experiencia, se efectúa una incisión generosa en el eje mayor del absceso y en la zona más declive. Debería ser hecha en un solo tiempo para evitar tener varias incisiones en tejido sano sobre tejido necrótico (figura 2). Podemos ayudar a la evacuación del pus mediante la introducción de un dedo

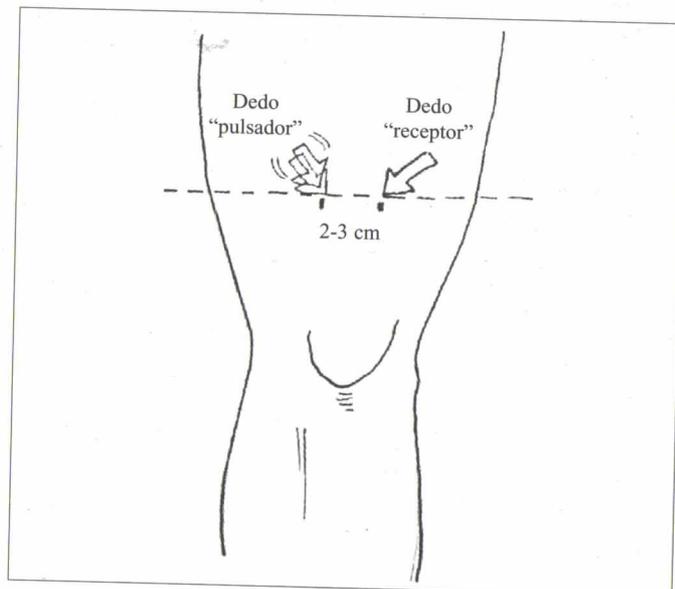


Figura 1. Percepción de la fluctuación en la cara anterior del muslo.

o de las pinzas con una gasa. Una vez evacuado el pus y el tejido necrótico se introduce en la cavidad residual una tira de goma (drenaje de Penrose) o un trozo de guante de látex en su defecto («Penrose *ad hoc*»), que se coloca medio introducido en la cavidad con dos objetivos: facilitar el drenaje e impedir el cierre precoz de la herida. Si no se dispusiera de la tira de goma, un extremo de gasa conseguirá la misma función.

Las curas posteriores serán diarias con cambios de apósito, limpieza de la cavidad y retirada gradual del drenaje hasta que no exista cavidad.

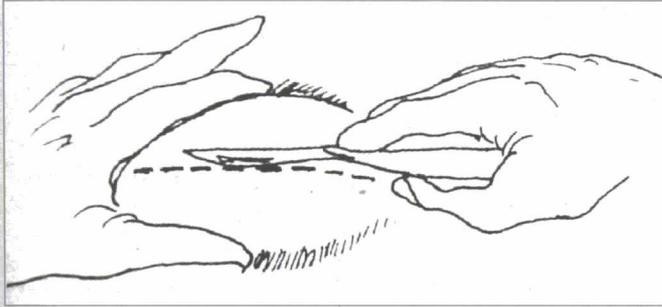


Figura 2. Incisión en el eje mayor del absceso.

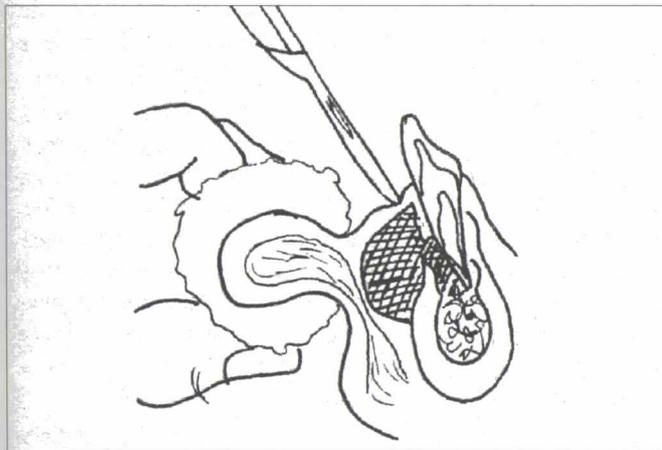


Figura 3. Drenaje del absceso periodontal.

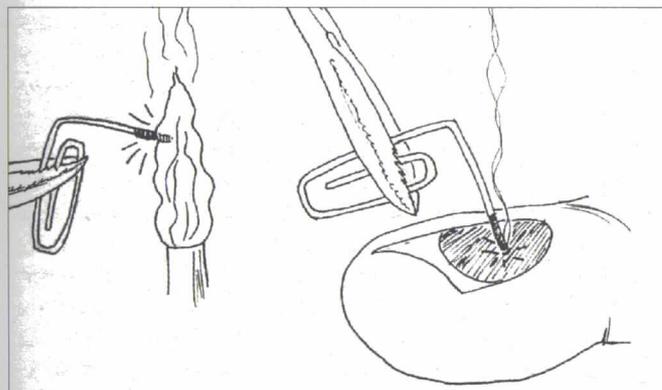


Figura 4. Drenaje del hematoma subungueal mediante un clip calentado al rojo vivo.

Existen abscesos en localizaciones particulares que merecen un comentario:

El *absceso perianal* se presenta como un dolor importante en la región perianal que suele acompañarse de fiebre. En ocasiones se localiza en una zona profunda del recto, en cuyo caso desaparecen los signos locales de infección (tumor, rubor, calor). Los abscesos perianales muy superficiales pueden drenarse bajo anestesia local con extrema delicadeza (el ano es muy reflexógeno). Los más profundos no pueden drenarse bajo anestesia local. Se deben emplear técnicas locorregionales o deben operarse bajo anestesia general.

El *absceso periodontal* se produce alrededor de una pieza dental infectada. No se diferencia la clínica de la del absceso en cualquier otra localización. Se puede drenar bajo anestesia local y siempre por la cavidad oral; nunca debe drenarse a través de la piel de la cara, a pesar que se pueda percibir una tumoración fluctuante (figura 3).

Hematoma subungueal

Se presenta tras un traumatismo sobre un dedo de la mano o del pie. Se instaura en pocos minutos y cursa con el característico color azul subungueal y con dolor intenso, debido por una parte al traumatismo que lo provoca y por otra a la presión del hematoma a tensión.

La solución es sencilla y eficaz cuando se hace a los pocos minutos (u horas) del traumatismo. Se coloca una punta de «clip» o cualquier metal de escaso grosor encima de una llama hasta que esté al rojo vivo e inmediatamente se aplica en el centro del hematoma apoyando sobre la uña (no es necesario ejercer una excesiva presión) hasta que se hace el orificio ungueal y drena el hematoma. El alivio es inmediato. Se cubre con un apósito y se practican curas con aplicación de algún antiséptico (figura 4).

Trombosis hemorroidal

De hecho es un hematoma en un paquete hemorroidal previo, que produce dolor intenso con sensación de llevar insertadas varias agujas (experiencia personal). Se puede hallar en hemorroides externas preexistentes o en hemorroides internas que prolapsen por el conducto anal. El tratamiento se hace bajo anestesia local en el paquete hemorroidal, con maniobras delicadas; se practica luego una incisión sobre el paquete y se exprime entre los dedos dando lugar a la salida de varios trombos. Naturalmente se produce un leve sangrado posterior fácilmente limitado con la introducción de una punta de gasa. Los baños de asiento, sobre todo posteriores a la defecación, son las curas habituales tras esta intervención.

Neumotórax y hemotórax

Cualquiera de las dos situaciones o la combinada, que es la más común en lesiones traumáticas, se debe tratar con la inserción de un tubo de tórax. El catéter para drenar neumotórax (Pleurocath®) está indicado en el neumotórax espontáneo pero es demasiado estrecho para hemotórax o hemoneumotórax por la facilidad, dada su escasa luz, para obturarse por sangre coagulada. En caso de sospechar la presencia de sangre debe ser colocado un tubo con una luz lo suficiente amplia para que la sangre coagulada no tape el drenaje (calibre 20 Ch o superior).

La inserción de un tubo torácico se realiza bajo anestesia local, clásicamente en la unión del quinto espacio intercostal con la línea media axilar. Es importante infiltrar bien antes la pleura parietal, que es la que provoca dolor y reacciones vagales. Ésta se localiza en el plano inmediatamente anterior a encontrar sangre, aire o ambos, con lo que, retirando la aguja unos milímetros cuando hallemos aire o sangre, estaremos infiltrando la pleura parietal y dejándola correctamente anestesiada para cuando poco más tarde introduzcamos el tubo de tórax. El lugar de la inserción del tubo es el quinto espacio intercostal, pero en ocasiones puede ser difícil de hallar (músculatura desarrollada, mama abundante). En ese caso el tubo puede insertarse con seguridad si se sigue hacia afuera el trayecto del surco intercostal que queda por debajo de la mama o del pectoral con el paciente a 30° y con el brazo levantado por encima de la cabeza hasta el punto donde éste se encuentra con la línea axilar anterior (figura 5). La inserción en este punto (siempre por encima de la costilla para no lesionar el paquete vasculo-nervioso) es la que ofrece una mayor comodidad para el paciente. Una vez infiltrada la zona, se practica una incisión en la piel con bisturí y se disecciona, con disección roma (introduciendo la punta de las tijeras y abriéndolas en el interior) hasta llegar a la cavidad pleural. La llegada a ésta se reconoce por la salida de sangre, aire o ambas. La clásica introducción del dedo puede ahorrarse ya que no es necesario agrandar el orificio más que para la colocación del drenaje, a condición de hacer una maniobra con delicadeza y no forzar si hallamos algún obstáculo. El tubo es dirigido hacia abajo y atrás si hay sangre; hacia arriba si hay aire. Tras una buena fijación del tubo a la piel, con un punto que desde la piel se dirija al tubo enlazándolo, se une a una válvula de Heimlich o a un frasco bajo un sello de agua. En condiciones que sea necesario un traslado, es mejor usar la válvula de Heimlich ya que nos ahorramos la posibilidad de desconexión inadvertida y sobre todo la posibilidad que el sello de agua se coloque a un nivel superior al tórax con la consiguiente introducción de agua en el espacio pleural y la consecuente limitación para la ventilación correcta.

Apendicitis

En lugares remotos, pueden darse situaciones que confieran mayor gravedad por el hecho de la lejanía y por tanto de la imposibilidad de contar con apoyo hospitalario. Este es el caso de un dolor abdominal del que podamos sospechar que se trate de una posible apendicitis.

El dolor abdominal de presentación más o menos brusca o abdomen agudo es un diagnóstico muy frecuente en cualquier servicio de urgencias de los hospitales de cualquier país. El diagnóstico más frecuente es el de «dolor abdominal inespecífico» (DAIE), expresión que se refiere al dolor de causa desconocida pero no tributario de tratamiento quirúrgico. El DAIE se diferencia del dolor debido a apendicitis en varios conceptos: a) en la apendicitis es más probable un dolor focal, localizado en el cuadrante inferior derecho del abdomen, b) en la apendicitis raramente se presenta el dolor en la zona lumbar, lo que es más sugestivo de patología retroperitoneal (ginecológica y urológica), c) el cambio de localización de un dolor iniciado de forma difusa o en epigastrio para posteriormente localizarse en el cuadrante inferior derecho, d) hay factores que agravan el dolor de apendicitis como la tos, los movimientos y levantar la pierna derecha desde la posición de decúbito, e) en la apendicitis puede

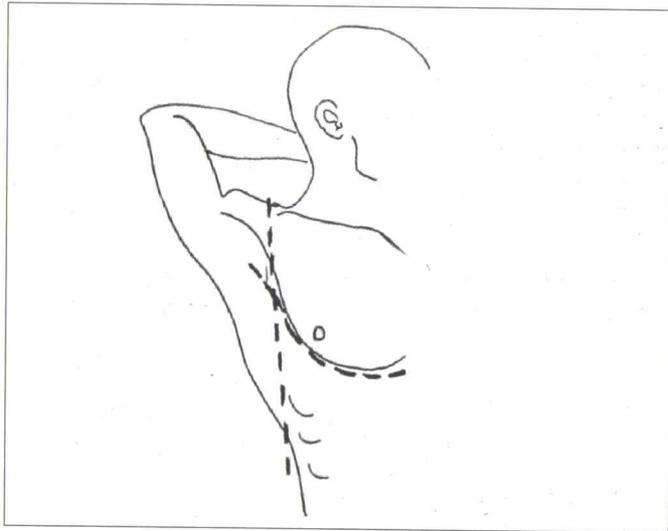


Figura 5. Localización del punto de inserción del tubo torácico en la intersección del quinto espacio intercostal con la línea axilar anterior.

haber o no fiebre, pero si existe fiebre muy elevada debemos pensar en alguna complicación de la apendicitis (absceso de origen apendicular, peritonitis difusa...) o debemos cambiar la orientación diagnóstica. Desde el punto de vista semiológico hay múltiples signos que en los tratados de cirugía siguen apareciendo, pero ninguno de ellos es patognomónico ni muy fiable. Quizá lo más orientativo en la exploración física sea la defensa muscular localizada en el cuadrante inferior derecho.

El autor del artículo no está apendicectomizado y antes de irse de expedición se planteó si debía hacer profilaxis de la apendicitis sometiéndose a una intervención quirúrgica o no. Lógicamente decidió explorar la posibilidad del tratamiento conservador mediante búsquedas (que aún persisten) en bancos bibliográficos en Internet. El resultado ha sido escaso desde el punto de vista bibliográfico y difícil de conseguir, debido a que algunos artículos no son fáciles de consultar y no están traducidos (el autor habla y lee mal solamente el inglés y el francés); pero se obtiene algún dato interesante de los *abstracts*.

Resumiendo, y ciñéndonos a las experiencias de apendicitis en entornos no quirúrgicos: M. L. Adams concluye el éxito del tratamiento conservador en submarinos americanos en 9 casos⁵ y N. N. Gurin *et al* en buques rusos en alta mar en 247 casos⁶. El único estudio prospectivo hallado en «Medline» es el estudio prospectivo y controlado de los autores suecos Eriksson y Gransström⁷ en el *British Journal of Surgery* del año 1995, con protocolos y conclusiones interesantes. A falta de algún estudio metodológicamente más fiable, aquí se ha adoptado su protocolo de «manejo de la apendicitis mediante tratamiento conservador» en casos de apendicitis en lugares remotos sin posibilidad de tratamiento quirúrgico adecuado. Las conclusiones de los autores suecos fueron: 1) el tratamiento antibiótico durante 10 días es suficiente como tratamiento conservador, 2) el tratamiento conservador iniciado en las seis primeras horas de evolución del dolor es tan eficaz como la intervención quirúrgica, y 3) el índice de recidiva es elevado, por lo que el tratamiento definitivo se debería hacer a los pocos meses de la llegada. El protocolo usado por los autores suecos fue: cefotaxima 2 g cada 12 horas y tinidazol 800 mg cada 24 horas durante 2 días por vía intravenosa, segui-

dos de ofloxacino 200 mg cada 12 horas y tinidazol 500 mg cada 12 horas por vía oral durante 8 días. Naturalmente, se añade la analgesia necesaria. Ozguc *et al*, médicos turcos, publicaron en la misma revista una carta al director en la que hacían una crítica del método seguido en el estudio sueco, pero no aportaron ningún dato que contradijera las conclusiones⁸.

Existen artículos publicados en revistas médicas solventes que aportan datos que avalan en parte, alguna de las conclusiones anteriores. De los resultados de Skoubo-Kristensen y Hvid⁹, Hurme y Nylamo¹⁰ y Oliak *et al*¹¹ se concluye que hasta en el 88% de casos con tratamiento conservador no hay problemas y que la apendicectomía electiva puede realizarse incluso tres meses más tarde. Pero además, tanto Willemsen *et al*¹² como Kaminski *et al*¹³ cuestionan que tras la resolución de la masa apendicular deba practicarse una apendicectomía electiva. Sus resultados muestran que en la mayoría de casos basta con el tratamiento conservador. En caso de hacerse la apendicectomía diferida, recomiendan que la espera no sea muy larga pero no especifican el tiempo. Banani y Talei¹⁴ concluyen que, en la apendicitis, el metronidazol por vía oral puede sustituir al antibiótico por vía parenteral.

Patología en los Andes

Existe una serie de enfermedades descritas por los Dres. Frisancho¹⁵ en áreas de los Andes del Perú, lo suficientemente frecuentes como para que sean incluidas en la lista de los diagnósticos diferenciales de los colegas andinos. Parece esta razón suficiente como para considerar útil su conocimiento con alguna breve descripción (nunca se sabe dónde acabaremos haciendo guardias).

Dolicomegacolon andino

Megacolon con peculiaridades anatómicas, histológicas, clínicas, radiológicas, y terapéuticas que lo distinguen del megacolon por la enfermedad de Chagas. La etiología quizás está en factores raciales, dieta rica en residuos... Sin complicaciones es asintomático. Las principales complicaciones son el fecaloma y el vólvulo de colon. El tratamiento, lógicamente, se sitúa entre las enemas de limpieza y la intervención quirúrgica.

Vólvulo de sigma

Uno de los procesos quirúrgicos más frecuentes en los Andes, *chiti wicsa* para los quechuas y *chiti uso* para los aymaras, es posiblemente conocido desde épocas remotas. Se sabe que su presentación es más frecuente en las épocas de cosecha de «papas nuevas» (*achu-ch'oqe*). Los ecuatorianos lo denominan «cólico de indios» y su tratamiento es muy original: los pacientes afectados del vólvulo de sigma son colgados por los pies hasta que se desvolvulan o mueren. Actualmente este tratamiento está en desuso. El tratamiento inicial puede ser intentar desvolvular mediante una rectosigmoidoscopia, pero el definitivo será quirúrgico.

Vólvulo de intestino delgado

Menos frecuente que el anterior pero no inusual. De etiología y tratamiento similares.

Infarto de bazo

En relación al mestizaje con ancestro de raza negra portador de la hemoglobina S. En situaciones de hipoxia de altitud los hematíes adoptan la forma de «media luna» y desencadenan el cuadro drepanocítico ya conocido.

Bibliografía citada

1. Kuhne HH, Ullmann U, Kuhne FW. New aspects on the pathophysiology of wound infection and wound healing –the problem of lowered oxygen tension in the tissue. *Infection* 1985; 13: 52-6.
2. Knighton DR, Silver IA, Hunt TK. Regulation of wound healing angiogenesis. Effect of oxygen gradients and inspired oxygen concentration. *Surgery* 1981; 90: 262-70.
3. Knighton DR, Halliday B, Hunt TK. Oxygen as an antibiotic. The effect of inspired oxygen on infection. *Arch Surg* 1984; 119: 199-204.
4. Heath D, Williams DR. The immune system at high altitude. En: *High altitude medicine and pathology*. 4ª edición. Oxford. Oxford medical publications.
5. Adams ML. The medical management of acute appendicitis in a nonsurgical environment: a retrospective case review. *Milit Med* 1990; 155: 345-7.
6. Gurin NN, Slobodchuk IuS, GavriloV IuF. The efficacy of the conservative treatment of patients with acute appendicitis on board ships at sea (en ruso; resumen en inglés). *Vestn Khir* 1992; 148: 144-50.
7. Eriksson S, Granström L. Randomized controlled trial of appendectomy versus antibiotic therapy for acute appendicitis. *Br J Surg* 1995; 82: 166-9.
8. Ozguc H, Irgil C, Kaya E, Tokyay R. Randomized controlled trial of appendectomy versus antibiotic therapy for acute appendicitis (carta). *Br J Surg* 1995; 82: 1.284.
9. Skoubo-Kristensen E, Hvid I. The appendiceal mass: results of conservative management. *Ann Surg* 1982; 196: 584-7.
10. Hurme T, Nylamo E. Conservative versus operative treatment of appendicular abscess. Experience of 147 consecutive patients. *Ann Chir Gynaecol* 1995; 84: 33-6.
11. Oliak D, Yamini D, Udani VM, Lewis RJ, Arnell T, Vargas H, Stamos MJ. Initial nonoperative management of appendiceal abscess. *Dis Colon Rectum* 2001; 44: 936-941.
12. Willemsen P, Hoorntje L, Eddes EH, Ploeg RJ. The need for interval appendectomy after resolution of a periappendiceal mass questioned. *Dig Surg* 2002; 19: 216-20.
13. Kaminski A, Liu IL, Applebaum H, Lee SL, Haigh PI. Routine interval appendectomy is not justified after initial nonoperative treatment of acute appendicitis. *Arch Surg* 2005; 140: 897-901.
14. Banani SA, Talei A. Can oral metronidazole substitute parenteral drug therapy in acute appendicitis? A new policy in the management of simple or complicated appendicitis with localized peritonitis: a randomized controlled clinical trial. *Am Surg* 1999; 65: 411-6.
15. Frisancho D, Frisancho O. Tratado de medicina de la altura. Puno. Universidad Nacional del Altiplano 1993.

Bibliografía general

- Ward M, Milledge J, West J. *High altitude medicine and physiology*. Segunda edición. Londres. Chapman & Hall Medical 1995.
- Pollard A, Murdoch D. *The high altitude medicine handbook*. Londres. Radcliffe Medical Press 1997.
- Subiràs E. *Socorrismo y medicina de urgencias en montaña*. Madrid. Desnivel 2001.
- Botella J, Espacio A, Aguilera L. *Medicina para montañeros*. Segunda edición. Madrid. Desnivel 2000.
- Veres T. *Abdomen agut. Apendicitis*. El passamuntanyes 2001; 20: 4-5.

Diseño y construcción de un dispositivo de acoplamiento mecánico entre un taladro portátil y un torno de rescate manual

José Luis Villarroel^{1,2}, José Antonio Cuchí^{1,2} y Laurentino Ceña³

1. I3A. Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón. 2. GTE. (Grupo de Tecnologías en Entornos hostiles). Universidad de Zaragoza. 3. Comandancia de la Guardia Civil. Tarragona.

Resumen

Se ha diseñado, construido y ensayado un dispositivo que permite el acoplamiento mecánico entre un taladro portátil y un torno de rescate manual con el objetivo de optimizar el uso de equipos de rescate en montaña y reducir el esfuerzo físico.

Summary

A mechanical device for coupling a manual rescue winch with a portable drill was designed, built and tested. The aim is to optimize the use of mountain rescue hardware and reduce human effort.

Introducción

Durante los últimos años, el GTE, Grupo de Tecnologías en Entornos hostiles, conocido en el pasado como Grupo de Tecnología Espeleología, ha participado en diversos proyectos de diseño y construcción de equipos para rescate. A modo de ejemplo están los equipos de radiolocalización y comunicaciones en cavidades y la camilla de rescate «Guara». Otro equipo, que se expone en el presente trabajo, es un acoplamiento mecánico que permite la unión entre un taladro portátil y un torno de rescate manual.

En un rescate de cierta envergadura, en alta montaña, grandes paredes o cavidades profundas, es necesario, con cierta frecuencia, utilizar un torno para realizar tareas de elevación o descenso. Por cuestiones de rapidez, su anclaje, tema delicado, se realiza mediante un taladro de motor a explosión o eléctrico que también sirve para instalar otros seguros. El manejo del torno exige siempre un esfuerzo físico a los socorristas. Sin embargo puede evitarse, al menos puntualmente, mediante un dispositivo como el diseñado en el presente trabajo. El objetivo, por tanto, es optimizar el uso de equipos y reducir el esfuerzo físico de los rescatadores sin incrementar excesivamente el peso a transportar, ni utilizar dispositivos complejos o que modifiquen irreversiblemente los equipos iniciales.

Equipos utilizados

Como equipo básico se utilizó un torno manual POMA, provisto de dos manivelas que permiten su manejo por uno o dos socorristas. El eje de éstas mueve un piñón que ataca una corona produciéndose el efecto de reducción. La corona mueve una polea que tira del cable metálico que eleva o desciende la carga. Además, dispone de un freno regulable para el descenso.

El torno sobre el que se han hecho los cálculos tiene las siguientes características técnicas:

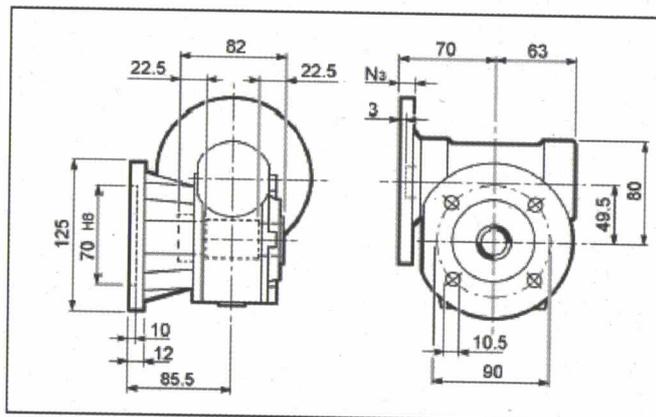
- Relación de reducción de los engranajes: 11:28.
- Diámetro de la polea: 44 mm.
- Longitud de la manivela: 160 mm.

El diseño se ha basado también en los taladros, de gasolina o eléctricos, utilizados habitualmente en los rescates y cuyas características básicas son:

- Potencia: 0,5 CV.
- Velocidad de giro nominal: 1.000 rpm.
- Cabezal: SDS+.

Además, el dispositivo a diseñar debe cumplir cuatro condiciones:

1. Los dos elementos que se van a acoplar, el torno y el taladro, no deben sufrir transformaciones que imposibiliten su uso por separado. El torno deberá poder ser usado de forma manual en las mismas condiciones para las que fue diseñado.
2. La velocidad de ascensión debe ser superior a los 5 cm/s.
3. La carga máxima a elevar será de 250 kg.
4. El dispositivo debe poseer un sistema de seguridad que evite daños tanto al torno como a socorristas o accidentados en caso de que se enganche la carga en un ascenso.



Reductor VF 49 de la marca Bonfiglioli. En la figura aparece con brida de entrada. Sin embargo el elegido dispone de entrada con eje libre.

A partir del torno y el taladro de referencia y los requisitos señalados se ha calculado y diseñado un acoplamiento compuesto fundamentalmente de:

- **Reductor.** Se ha calculado un reductor que transmite la potencia generada por el taladro al torno para que éste pueda elevar la carga máxima a una velocidad de ascensión que cumpla los requisitos. Teniendo en cuenta los cálculos realizados, se ha elegido un reductor de tornillo sin fin, VF 49 L2 F2-14 HS de la marca Bonfiglioli con las siguientes características:

- Relación de reducción: 1:14
- Potencia: 0,9 kw.
- Par máximo en el secundario: 65 NM
- Velocidad nominal en el primario: 1.400 rpm
- Rendimiento: 59%
- El reductor elegido posee un limitador de par ajustable que permite proteger sistema y socorristas de los efectos de un bloqueo de la carga.

- **Anclaje del reductor al torno.** Se ha diseñado una pieza que permite la sujeción del reductor en diversas posiciones con diferentes inclinaciones del eje primario. Esta pieza se fija al torno mediante dos escuadras de acero. El sistema de fijación permite su adaptación a diversos tornos. Todos los elementos de anclaje se han construido en acero inoxidable.

- **Adaptador del eje secundario del reductor al eje de las manivelas del torno.** Ha sido necesario diseñar un acoplamiento que transforme la salida del reductor, eje hueco de 25 mm con chaveta a la entrada del torno, cuadradillo de 12 mm. La pieza ha sido realizada en acero inoxidable para evitar la corrosión.

- **Adaptador del eje primario del reductor al cabezal del taladro.** El adaptador diseñado consta de dos piezas:

- Acoplamiento flexible que permite desalineamientos entre el eje del taladro y el primario del reductor. Además transforma la entrada del reductor, eje de 16 mm, a un eje de 12 mm.
- Adaptador SDS+. Se trata de un eje de 12 mm. Uno de sus extremos cuenta con una terminación SDS+ para su fijación al cabezal del taladro.

Pruebas

El 17 de julio de 2002 se realizó la primera prueba de campo del dispositivo, sobre uno de los túneles de la antigua carretera que discurre por el congreso del río Isuela entre Nueno y Arguis (Huesca).

El dispositivo se probó con cargas de 50 kg, 120 kg, 190 kg, 255 kg y 345 kg. Esta última estaba por encima de las especificaciones planteadas en el diseño. También se probó la tracción mediante dos taladros, uno de gasolina de 0,5 CV (368 w) y 1.000 rpm y uno eléctrico de 375 w y 1.000 rpm.

Los resultados de las pruebas se esquematizan en la siguiente tabla:

| Carga (kg) | Taladro a gasolina | Taladro eléctrico | Observaciones |
|------------|--------------------|-------------------|--|
| 50 | Bien | Bien | |
| 120 | Bien | Bien | |
| 190 | Bien | Bien | |
| 255 | Regular | Bien | El taladro a gasolina necesita la ayuda de la manivela para arrancar |
| 345 | Mal | Bien | El taladro a gasolina no puede mover la carga |

El dispositivo superó satisfactoriamente las pruebas, incluso con cargas superiores a las máximas especificadas. El taladro de gasolina no pudo mover la carga de 345 kg ya que actuaba su dispositivo de seguridad, un embrague que desconecta la transmisión ante pares elevados. Con la carga de 255 kg este dispositivo actuaba únicamente en el momento del arranque. Superado éste con la ayuda de la manivela, el taladro fue capaz de elevar la carga. El taladro eléctrico, al carecer de este mecanismo, funcionó sin problema alguno.

En el día 14 de octubre de 2002 se realizó una segunda prueba del dispositivo en la cima de La Visera, en los Mallos de Riglos. Además del torno, y como sistema de seguridad, se utilizaron dos cuerdas estáticas, una fija e instalada a la cabecera y otra móvil a través de un grigri. En la prueba se descendió a un socorrista unos treinta metros por debajo de la cima. El objetivo de la prueba fue comprobar la velocidad de ascenso con los dos tipos de taladros con los que cuentan los



Prueba en la Visera de los Mallos de Riglos. Torno con taladro eléctrico.

Grupos de Rescate e Intervención en Montaña de la Guardia Civil (GREIM).

En el primer descenso se utilizó el taladro de baterías. Éste se aplica directamente sobre el vástago del aparato y se procede al descenso dado que el modelo permite variar el sentido de giro de su cabeza giratoria. Con el taladro de gasolina no es posible esta operación, debido a que su cabeza sólo gira en un sentido.

Una vez descendido el socorrista se procedió a su izado y control de la velocidad en ascenso, que fue de cuatro metros y medio por minuto con el taladro de baterías y de dos metros y medio por minuto con el de gasolina.

Por último, hay que señalar que el torno utilizado en el presente trabajo presenta deformaciones por una antigua caída desde altura. La más grave consiste en que el eje principal está doblado y provoca un ligero cabeceo del dispositivo en su unión con el cuerpo del torno.

Conclusiones

Se ha diseñado y construido un dispositivo de acoplamiento entre un torno de rescate POMA y un taladro con cabezal SDS+ que cumple los requisitos planteados:

1. Taladro y torno se pueden utilizar por separado. El acoplamiento se puede retirar del torno mediante cuatro tornillos, quedando con su estructura y funcionalidad primitivas.

2. Las velocidades de ascensión son: 7,5 cm/s para el taladro eléctrico de baterías y 4,1 cm/s para el de gasolina. Con

el taladro de gasolina no se cumple el requisito de velocidad (mayor de 5 cm/s) seguramente porque éste no se ajusta a una velocidad nominal de 1.000 rpm.

3. Las cargas que se pueden elevar son superiores a 250 kg (255 kg para el taladro de gasolina y mayor de 345 kg para el de baterías).

4. El limitador de par incorporado al reductor protege correctamente al sistema ante posibles enganchones de la carga.

5. Las modificaciones realizadas sobre el torno apenas afectan al proceso de la instalación del torno para un rescate.

6. Se comprobó el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad del torno. Uno de los objetivos del diseño fue la no alteración de ninguno de estos dispositivos.

7. Las pruebas demuestran la mayor eficacia del taladro de baterías en cuanto a velocidad y potencia.

8. Dado que el torno donde se instaló el dispositivo presenta deformaciones, se estima que la instalación del acoplamiento en un torno sin deformaciones mejorará sensiblemente la eficacia.

Agradecimientos

El proyecto fue financiado por una Ayuda a la Investigación del Instituto de Estudios Altoaragoneses (IEA). Se agradece la insustituible colaboración de la Sección de Montaña de Jaca, el Equipo de Montaña de Huesca, la Unidad Especial de la Jefatura de Montaña de los Grupos de Rescate e Intervención en Montaña (GREIM) y la UHEL 41, todos ellos de la Guardia Civil, que ha sido fundamental en las pruebas. Así mismo se agradece la sincera opinión de Ramón Campillo.



Visera de los Mallos de Riglos. Descenso en la prueba.

Recomendaciones médicas para mujeres que van a altitud

Documento de consenso de la comisión médica de la UIAA

Dominique Jean^{1,2}, Conxita Leal^{1,3}, Susi Kriemler⁴, Heleen Meijer^{1,5}, Lorna G. Moore⁶

1. Comisión médica de la UIAA. 2. Departamento de Pediatría. Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble, Grenoble, Francia. 3. Institut d'Estudis de Medicina de Muntanya, Barcelona, España. 4. Instituto de Fisiología, Universidad de Zürich, Suiza. 5. Instituto Aeromédico, Schiphol, Países Bajos. 6. Center for Women's Health Research, de la Universidad de Colorado, y Health Sciences Center, Denver, Estados Unidos de América

Versión en castellano de Conxita Leal. La versión en inglés se publicó en High Alt Med Biol 2005; 6: 22-31
Reproducida con autorización de la revista (<http://www.liebertpub.com/ham>)

Introducción

A menudo los médicos de cabecera deben atender la demanda de mujeres, embarazadas o no, que quieren ir a altitud para hacer alpinismo u otras actividades. Este documento de consenso pretende establecer guías claras, basadas en las pruebas científicas disponibles, para responder a estas cuestiones. Se espera que esta información sea útil a médicos, sanitarios y, en general, a las mujeres que planeen ir a altitud durante períodos breves (de días a semanas).

Mujeres no embarazadas

Enfermedades de altitud y aclimatación

No se han encontrado diferencias entre hombres y mujeres en la incidencia de mal agudo de montaña^{11,21}. La incidencia de edema pulmonar de altitud parece ser menor en mujeres que en hombres^{35,15,17}. La incidencia de edema periférico es más alta en mujeres que en hombres^{12,31}. A pesar de que la progesterona a nivel del mar aumenta la ventilación y la respuesta ventilatoria en hipoxia, no hay diferencias entre hombres y mujeres en la aclimatación ventilatoria a la gran altitud^{25,26,36}. La incidencia de mal agudo de montaña no está claramente afectada por la fase del ciclo menstrual^{3,33,42}. No hay datos sobre la incidencia de edema cerebral de altitud en mujeres.

Menstruación

La ascensión a gran altitud, a menudo combinada con otros factores que pueden ser más importantes, tales como *jet lag* (síndrome de los husos horarios), ejercicio, frío y pérdida de peso, puede modificar el ciclo menstrual⁸.

Anticoncepción

No parece que la eficacia de los anticonceptivos actuales o de los sistemas de liberación hormonal (anticonceptivos orales o inyectables, diafragma, preservativos femeninos, dispositivo intrauterino, anillos de estrógenos y parches cutáneos) esté alterada por la altitud. De todas formas, se deben considerar los siguientes aspectos:

Los anticonceptivos orales no presentan de forma clara ninguna ventaja ni inconveniente para la aclimatación a la altitud³³.

Los anticonceptivos orales hormonales combinados (pero no la progesterona sola), durante largos períodos en altitud y en combinación con policitemia, deshidratación y frío, podrían aumentar el riesgo de trombosis. Pero hasta ahora no se ha descrito ningún caso de trombosis venosa en estas circunstancias.

Recomendamos el uso de los anticonceptivos orales de segunda generación como primera elección en altitud porque, a nivel del mar, los compuestos con altas dosis de estrógenos (50 µg en los fármacos de primera generación) presentan mayor riesgo de trombosis venosa y arterial y de accidente vascular cerebral que los de bajo contenido estrogénico (30 µg en los fármacos de segunda generación)^{4,6,14}. La policitemia y las otras condiciones de gran altitud mencionadas pueden aumentar este riesgo. Hay estudios epidemiológicos que refieren más casos de tromboembolismo venoso entre las usuarias de los anticonceptivos orales de tercera generación (20 µg de estrógeno, y desogestrel o gestodene como gestágeno) que en usuarias de los anticonceptivos de la segunda generación, con un riesgo aumentado para las que los utilizan por primera vez^{37,18}.

Durante las expediciones, con horarios de comidas y de sueño a menudo irregulares, puede ser difícil mantener una toma regular de los anticonceptivos orales; por tanto su eficacia puede disminuir inesperadamente a gran altitud.

La fiabilidad de los anticonceptivos orales que contienen menos de 50 µg de estrógeno puede disminuir durante la toma de ciertos antibióticos o después de haberlos tomado durante siete días, especialmente penicilinas de amplio espectro y tetraciclinas. En estos casos se pueden producir sangrados intermenstruales o embarazos no deseados. Debido a las posibles enfermedades infecciosas y diarreas, el uso de antibióticos de amplio espectro puede ser frecuente cuando se viaja a altitud por lo que es necesario advertir de la conveniencia de usar otros medios anticonceptivos durante y después del tratamiento antibiótico⁹.

Los anticonceptivos orales se pueden tomar de forma continuada durante algunos meses para evitar o reducir de forma significativa el sangrado menstrual (es decir, sin interrupción del ciclo menstrual)²⁰, pero puede aparecer un sangrado durante los primeros tres meses de toma continuada.

La progesterona en diferentes presentaciones tales como píldoras, inyecciones de medroxiprogesterona y dispositivos intrauterinos impregnados puede evitar el sangrado menstrual, pero no hay estudios específicos en altitud.

No hay información sobre parches cutáneos ni anillos de estrógenos en altitud, pero podrían ser una buena alternativa.

Hierro

Debido a que un déficit latente de hierro puede impedir una buena aclimatación a la altitud, antes de ir de expedición es aconsejable administrar suplementos de hierro a las mujeres con niveles bajos de ferritina³⁰.

Mujeres embarazadas

Viajes en general

Tanto la estancia en altitud como el viaje, con las habituales limitaciones médicas, aumentan el riesgo al estar lejos de la asistencia médica en caso necesario.

Algunas enfermedades infecciosas tales como diarrea, malaria y hepatitis E pueden ser más graves durante el embarazo.

Ciertos fármacos que se usan en la profilaxis o el tratamiento de algunas enfermedades infecciosas, tales como la mayoría de los antipalúdicos, las quinolonas y las sulfamidas, están contraindicados durante el embarazo.

Tanto la altitud como el embarazo causan hiperventilación y por tanto es importante mantener una hidratación adecuada, sobre todo por la baja humedad en altitud²⁷.

Enfermedades de altitud

La incidencia de mal agudo de montaña no varía en mujeres embarazadas respecto a las no embarazadas²⁷.

La acetazolamida y otras sulfamidas están contraindicadas durante el primer trimestre del embarazo por teratogenicidad demostrada en animales de experimentación^{32,34}, y después de la semana 36 por aumento del riesgo de ictericia neonatal grave^{5,28}.

Complicaciones fetales y maternas

La mayoría de los estudios se han hecho en mujeres residentes en altitud y unos pocos han estudiado a visitantes de altitudes moderadas (< 2.500 m)²⁷; por tanto estas recomendaciones forzosamente se basan en datos incompletos y hacen falta más estudios en visitantes de altitud. Un gran número de estudios hechos en residentes en altitud indican que el embarazo y la altitud actúan sinérgicamente incrementando la ventilación más que a altitudes bajas. El aumento de la ventilación incrementa más la saturación arterial de oxígeno, ya que los valores de partida no son máximos²². El gasto cardíaco aumenta durante el embarazo a altitud pero no tanto como a nivel del mar. El flujo de la arteria uterina es menor a gran altitud que a baja altitud; por tanto el paso de oxígeno al feto puede ser insuficiente^{40,24}.

Aunque parece que hay una mayor incidencia de abortos espontáneos, esto no se ha demostrado^{7,38}. Es necesario un estudio completo de la frecuencia de fracasos reproductivos a altitud. Recomendación: Las mujeres con riesgo de aborto espontáneo deben evitar la exposición a gran altitud.

Las estancias cortas (horas o días) en altitudes hasta 2.500 m sin ejercicio exhaustivo o en mujeres no fumadoras presentan muy poco riesgo para el embarazo o riesgo de complicaciones fetales durante la segunda mitad del embarazo^{1,16}. No hay datos a más altitud. Recomendación: Las mujeres embarazadas con factores de riesgo de preeclampsia o desprendimiento de placenta, o con fetos con riesgo de retraso del crecimiento no deberían ir a altitud ni tan sólo por periodos cortos.

Las embarazadas que están en altitud superior a 2.500 m durante períodos largos (semanas o meses) presentan mayor incidencia de preeclampsia, hipertensión gestacional, desprendimiento de placenta y mayor riesgo de retraso del crecimiento fetal, y entre las mujeres con preeclampsia hay más complicaciones fetales^{10,19,23,24,29,39,41}. Los signos diagnósticos de la preeclampsia —hipertensión y proteinuria— son más frecuentes en altitud^{23,13}. Hacen falta nuevos estudios que definan la significación pronóstica que tienen y los factores que los producen. Recomendación: Son necesarias las visitas prenatales con control de la tensión arterial y de la proteinuria, y monitorización con ecografía-Doppler del flujo de la arteria uterina para identificar a las mujeres y niños con mayor riesgo de mortalidad y para que puedan tener un seguimiento del embarazo con los servicios adecuados. Es recomendable también un seguimiento ecocardiográfico de las arterias uterina y fetal y del crecimiento fetal después de las 20 semanas.

El ejercicio a gran altitud puede provocar hipoxia fetal o un parto pretérmino si hay competencia por el riego sanguíneo entre el músculo esquelético y la circulación útero-placentaria, posiblemente ya comprometida. Recomendación: Estar 2-3 días aclimatándose antes de hacer ejercicio a altitudes por encima de los 2.500 m. Esperar a estar completamente aclimatada (dos semanas) antes de hacer ejercicio intenso y evitar el ejercicio muy intenso a altitudes superiores¹⁶.

Contraindicaciones para ir a la altitud después de las 20 semanas de embarazo

- Hipertensión arterial crónica u otros factores que aumenten el riesgo de preeclampsia
- Preeclampsia
- Mala función placentaria (v.gr: diagnóstico ecográfico de desprendimiento de placenta, coágulos)
- Retraso del crecimiento intrauterino
- Cardiopatía o enfermedad pulmonar materna
- Anemia
- Tabaquismo

Escalada y esquí

A pesar de que no disponemos de estudios, probablemente no hay un riesgo aumentado durante el primer trimestre del

embarazo. Es recomendable usar un arnés completo o diseñado específicamente para evitar una presión abdominal excesiva. Recomendación: Evitar la escalada y el esquí en las últimas etapas del embarazo, ya que el aumento de peso puede predisponer a lesiones de los tendones de los dedos y esguinces. Por otra parte, los cambios en el centro de gravedad y la hiperlaxitud podrían provocar caídas, traumatismos y hasta desprendimientos de placenta.

Algunas recomendaciones prácticas para expedicionarias

Usar ropa y arneses con cierres que permitan orinar y hacer deposiciones de forma segura y cómoda en ambientes fríos.

Hay bolsas especiales o botellas con una abertura amplia que pueden ser útiles para orinar o hacer deposiciones dentro de la tienda. Por otra parte, las mujeres pueden orinar de pie si usan un instrumento con un recipiente cónico adaptado al periné con un tubo largo de plástico.

Algunas montañeras expertas recomiendan el rasurado genital para facilitar la higiene durante la menstruación en situaciones de expediciones duras.

Es necesario estar preparada para tratar infecciones urinarias, vaginitis o incontinencia urinaria. La mejor protección para las enfermedades de transmisión sexual es el uso de preservativos, independientemente de otras formas de anticoncepción.

Bibliografía

1. Artal R, Fortunato V, Welton A, Constantino N, Khodiguan N, Villalobos L, Wiswell R. A comparison of cardiopulmonary adaptations to exercise in pregnancy at sea level and altitude. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172: 1170-1180.
2. Barry M, Bia F. Pregnancy and travel. *JAMA* 1989; 261: 728-731.
3. Beidleman BA, Rock PB, Muza SR, Fulco CS, Lyons T, Devine JA, Cymerman A. Menstrual cycle phase does not affect work performance at sea level and 4,300 m. En: Sutton JR, Houston CS, Coates G (directores). *Hypoxia and the brain*. Burlington, Queen City Press 1995; p. 314.
4. Bousser MG, Kittner SJ. Oral contraceptives and stroke. *Cephalalgia* 2000; 20: 183-189.
5. Brown AK, Cevik N. Hemolysis and jaundice in the newborn following maternal treatment with sulfamethoxypyridazine (Kynex). *Pediatrics* 1965; 36: 742-744.
6. Burkman RT, Bell WR, Zacur HA, Kimball AW. Oral contraceptives and antithrombin III: variations by dosage and ABO blood group. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164: 1453-1460.
7. Clegg EJ. Fertility and early growth. En: Baker PT (director). *The biology of high-altitude peoples*. Cambridge. Cambridge University Press 1978; p. 65-115.
8. Creff AF. Cycle menstruel et activité sportive. En: Creff AF, Canu MF (directores). *La femme et le sport*. Paris. Masson 1982; p. 41-53.
9. Dickinson BD, Altman RD, Nielsen NH, Sterling ML. Drug interactions between oral contraceptives and antibiotics. *Obstet Gynecol* 2001; 98: 853-860.
10. Falk LJ. Intermediate sojourners in high altitude: selection and clinical observations. En: Adjustment to high altitude: proceedings of the international symposium on acclimatization, adaptation and tolerance to high altitude. US Dept of Health and Human Services, NIH Publication N° 83-2496, 1983; p. 13-19.
11. Hackett PH, Rennie D, Levine HD. The incidence, importance and prophylaxis of acute mountain sickness. *Lancet* 1976; ii: 1149-1154.
12. Hackett PH, Rennie D. Rales, peripheral edema, retinal hemorrhage and acute mountain sickness. *Am J Med* 1979; 67: 214-218.
13. Hansen JM, Olsen NV, Feldt-Rasmussen B, Kanstrup IL, Dechaux M, Dubray C, Richalet JP. Albuminuria and overall capillary permeability of albumin in acute altitude hypoxia. *J Appl Physiol* 1994; 76: 1922-1927.
14. Heinemann LA. Emerging evidence on oral contraceptives and arterial disease. *Contraception* 2000; 62 (Supl 2): S29-S38.
15. Hochstrasser J, Nanzer A, Oelz O. Das Höhenödem in den Schweizer Alpen. Beobachtungen über Inzidenz, Klinik und Verlauf bei 50 Patienten der Jahre 1980-1984. *Schweiz Med Wochenschr* 1986; 116: 866-873.
16. Huch R. Physical activity at altitude in pregnancy. *Seminars in Perinatology* 1996; 20: 303-314.
17. Hultgren HN, Honigman B, Theis K, Nicholas D. High altitude pulmonary edema at a ski resort. *West J Med* 1996; 164: 222-227.
18. Kemmeren JM, Algra A, Grobbee DE. Third generation oral contraceptives and risk of venous thrombosis: meta-analysis. *Br Med J* 2001; 323: 1-9.
19. Keyes LE, Armaza JF, Niermeyer S, Vargas E, Young DY, Moore LG. Intrauterine growth restriction, preeclampsia and intrauterine mortality at high altitude in Bolivia. *Pediatr Res* 2003; 54: 20-25.
20. Kwicien M, Edelman A, Nichols MD, Jensen JT. Bleeding patterns and patient acceptability of standard or continuous dosing regimens of a low-dose oral contraceptive: a randomized trial. *Contraception* 2003; 67: 9-13.
21. Maggiorini M, Buhler B, Walter M, Oelz O. Prevalence of acute mountain sickness in the Swiss Alps. *Br Med J* 1990; 301: 853-855.
22. Moore LG, Jahnigen D, Rounds SS, Reeves JT, Grover RF. Maternal hyperventilation helps preserve arterial oxygenation during high-altitude pregnancy. *J Appl Physiol* 1982; 52: 690-694.
23. Moore LG, Hershey DW, Jahnigen D, Bowes W. The incidence of pregnancy-induced hypertension is increased among Colorado residents at high altitude. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 144: 423-429.
24. Moore LG. Fetal growth restriction and maternal oxygen transport during high-altitude pregnancy. *High Alt Med Biol* 2003; 4: 141-156.
25. Muza SR, Rock PB, Fulco CS, Zamudio S, Braun B, Reeves JT, Butterfield GE, Moore LG. Women at altitude: influence of menstrual cycle phase on ventilatory acclimatization. En: Houston CS, Coates G (directores). *Women at altitude*. Burlington. Queen City Printers 1997; S1-S7.
26. 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: 1791-1799.
27. Niermeyer S. The pregnant altitude visitor. *Adv Exp Med Biol* 1999; 474: 65-77.
28. Notarianni LJ. Plasma protein binding of drugs in pregnancy and in neonates. *Clin Pharmacokinet* 1990; 18: 20-36.
29. Palmer SK, Moore LG, Young D, Cregger B, Berman JC, Zamudio S. Altered blood pressure course during normal pregnancy and increased preeclampsia at high altitude (3,100 m) in Colorado. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180: 1161-1168.
30. Richalet JP, Souberbielle JC, Antezana AM, Déchaux M, Le Trong JL, Bienvenu A, Daniel F, Blanchot C, Zittoun J. Control of erythropoiesis in humans during prolonged exposure to the altitude of 6,542 m. *Am J Physiol* 1994; 266: R756-764.

31. Richalet JP, Cloux E, Rathat C, Larmignat P, Maire D, Vincent A. Influence of gender on susceptibility to AMS. *Acta Andina* 1996; V, 962:71 (abstract).
32. Sanders DD, Stephens TD. Review of drug-induced limb defects in mammals. *Teratology* 1991; 44: 335-354.
33. Sandoval D, Maes D, Lium D, Hinghofer-Szalkay H, Loeppky JA, Icenogle MV, Roach RC. Women, exercise, and acute mountain sickness. En: Houston CS, Coates G (directores). *Hypoxia. Women at altitude*. Burlington. Queen City Printers 1997; p. 42-52.
34. Scott WJ, Duggan CA, Schreiner CM, Collins MD. Reduction of embryonic intracellular pH: a potential mechanism of acetazolamide-induced limb malformations. *Toxicol Appl Pharmacol* 1990; 103: 238-254.
35. Sophocles AM. High-altitude pulmonary edema in Vail, Colorado, 1975-1982. *West J Med* 1986; 144: 569-73.
36. Takano N. Reflex hypoxic drive to respiration during the menstrual cycle. *Respir Physiol* 1984; 56: 229-35.
37. Vandenbroucke JP, Rosing J, Bloemenkamp KWM, Middeldorp S, Helmerhorst FM, Bouma BN, Rosendaal FR. Oral contraceptives and the risk of venous thrombosis. *N Engl J Med* 2001; 344: 1527-1535.
38. Vitzthum VJ, Wiley AS. The proximate determinants of fertility in populations exposed to chronic hypoxia. *High Alt Med Biol* 2003; 4: 125-139.
39. Yip R. Altitude and birth weight. *J Pediatr* 1987; 111: 869-76.
40. Zamudio S, Palmer SK, Droma T, Stamm E, Coffin C, Moore LG. Effect of altitude on uterine artery blood flow during normal pregnancy. *J Appl Physiol* 1995; 79: 7-14.
41. Zamudio S, Palmer SK, Dahms TE, Berman JC, Young DA, Moore LG. Alterations in uteroplacental blood flow precede hypertension in preeclampsia at high altitude. *J Appl Physiol* 1995; 79: 15-22.
42. Zamudio S, Reeves JT, Butterfield G, Rock PB, Dominick S, Asmus I, Dahms TE, Moore LG. Women at altitude: ovarian steroid hormones, volume regulatory hormones and plasma volume during acclimatization to 4,300 m. En: Houston CS, Coates G (directores). *Hypoxia. Women at altitude*. Burlington. Queen City Printers 1997; p. 35-41.

| Lugar | Altitud (m) | Grupo | N (mujeres/hombres) | Principales hallazgos | Referencia |
|----------|-------------|---|--|--|---|
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres; 11 F, 5 L | La hipoxia reduce la respuesta glucémica a la comida | Braun et al. <i>J Appl Physiol</i> 1998; 85: 1966 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres; 11 F, 5 L | El incremento de adrenalina y noradrenalina después de la ascensión es similar al ya observado en hombres | Mazzeo et al. <i>J Appl Physiol</i> 1998; 84: 1151 |
| Colorado | >1.800 | Sanas, embarazadas | Revisión de varios estudios | Buena tolerancia al ejercicio en la mayoría, pero no en todos los casos. Sangrados y parto pretérmino frecuentes pero incidencia desconocida | Niermeyer. <i>Adv Exp Med Biol</i> 1999; 474: 65 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres | La hipoxia disminuye la utilización de los hidratos de carbono a gran altitud en mujeres (se había observado un aumento en hombres) | Braun et al. <i>J Appl Physiol</i> 2000; 88: 246 |
| Colorado | 4.300 | Hombres y mujeres sanas, no embarazadas | 24 (12/12) | La hipoxia reduce la presión intraocular en hombres y mujeres | Cymerman et al. <i>Aviat Space Env Med</i> 2000; 71: 1045 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres; 11 F, 5 L | La hipoxia, pero no la fase del ciclo, aumenta el metabolismo basal | Mawson et al. <i>J Appl Physiol</i> 2000; 88: 272 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres; 11 F, 5 L | La hipoxia, pero no la fase del ciclo, aumenta la respuesta adrenérgica al ejercicio | Mazzeo et al. <i>Metabolism</i> 2000; 49: 1036 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 12 mujeres; 6 α -bloqueo, 6 placebo | La hipoxia y el bloqueo α adrenérgico reducen la sensibilidad a la insulina; no efectos en el ciclo menstrual | Braun et al. <i>J Appl Physiol</i> 2001; 91: 623 |
| Colorado | 4.300 | Hombres y mujeres sanas, no embarazadas | 33 (21/12) | Los hombres pero no las mujeres presentan una reducción de la fuerza muscular y de la máxima contracción voluntaria a gran altitud | Fulco et al. <i>J Appl Physiol</i> 2001; 91:100 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres, 8 α -bloqueo, 8 placebo | No variación de tensión arterial ni de frecuencia cardiaca con ortostatismo en mujeres con bloqueo α adrenérgico comparado con placebo; no efecto del ciclo | Fulco et al. <i>Aviat Space Env Med</i> 2001; 72: 1075 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 12 mujeres ; 6 α -bloqueo 6 placebo | Potencia el aumento de adrenalina y noradrenalina a gran altitud por el ejercicio; no efecto del ciclo | Mazzeo et al. <i>J Appl Physiol</i> 2001; 91: 121 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres 8 α -bloqueo, 8 placebo | El bloqueo α adrenérgico aumenta los niveles de interleucina-6 en hipoxia aguda | Mazzeo et al. <i>J Appl Physiol</i> 2001; 91: 2143 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 22 mujeres; 14 F, 8 L | No efectos del ciclo menstrual en la aclimatación ventilatoria. Valores similares a los de los hombres | Muza et al. <i>J Appl Physiol</i> 2001; 91: 1791 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres, 8 α -bloqueo, 8 placebo | La hipoxia reduce la distensibilidad venosa por estimulación α -adrenérgica | Zamudio et al. <i>Am J Physiol</i> 2001; 281: H2636 |
| Nepal | 4.350 | Hombres y mujeres sanas, no embarazadas | 16 (8/8) | No se observan diferencias en la aclimatación ventilatoria entre ambos sexos | Bhaumik et al. <i>High Alt Med Biol</i> 2003; 4: 341 |
| Colorado | 4.300 | Sanas, no embarazadas | 16 mujeres 8 α -bloqueo, 8 placebo | El bloqueo α adrenérgico potencia el aumento de adrenalina y noradrenalina. No efecto del ciclo | Mazzeo et al. <i>Metabolism</i> 2003; 52: 1471 |

Abreviaturas: F = folicular, L = luteínica

Estudios recientes (desde 1998) de exposiciones breves (menos de tres semanas) a gran altitud en mujeres embarazadas y no embarazadas

| Lugar | Altitud (m) | Grupo | N (mujeres/hombres) | Principales hallazgos | Referencia |
|--------------------------------|-------------|----------------------------------|------------------------|--|---|
| No embarazadas | | | | | |
| Cámara hipobárica | 4.300 | Residentes en baja altitud sanas | 8 mujeres; 8 F, 8 L | Ventilación más alta en fase L que en F. Pero no en ejercicio máximo o submáximo. | Beidleman et al. J Appl Physiol 1999; 86: 1519 |
| Perú | 4.355-5.500 | Residentes en altitud sanas | 455 (235/220) | La hemoglobina aumenta con la edad y la altitud, tanto en hombres como en mujeres. | León-Velarde et al. High Alt Med Biol 2000; 1: 97 |
| Perú | 4.340 | Residentes en altitud sanas | 247 | Las mujeres postmenopáusicas tienen menor SaO ₂ , pero el hematocrito y los niveles séricos de testosterona/estradiol aumentan en altitud. | Gonzales et al. Int J Gynaecol Obstet 2000; 71: 147 |
| Estados Unidos de América | 2.500 | Corredores de élite en altitud | 22 (14/8) | Vivir arriba y entrenarse abajo mejora la resistencia, tanto en hombres como en mujeres | Stray-Gundersen et al. J Appl Physiol 2001; 91: 1113 |
| Bolivia | 4.000 | Residentes en altitud sanas | 1934 (1086/848) | En altitud, niveles de hemoglobina más bajos en mujeres jóvenes que en hombres. | Vázquez et al. High Alt Med Biol 2001; 2: 361 |
| Etiopía | 3.530 | Residentes en altitud sanas | 235 (107/128) | Hemoglobina más baja en mujeres que en hombres. No diferencias en la SaO ₂ a gran altitud | Beall et al. PNAS 2002; 99: 17215 |
| Bolivia | 3.600 | Residentes en altitud sanas | 30 mujeres; 30 F, 30 L | Ventilación y trabajo máximo aumentan más en la fase L que en la F, pero no el VO ₂ max | Brutsaert et al. J Exp Biol 2002; 205 (pt 2): 233 |
| Embarazadas | | | | | |
| Colorado | >2.500 | Residentes en altitud sanas | Revisión | Aumento de la incidencia de preeclampsia y de RCIU a gran altitud | Moore. Encyclopedia of Reproduction 1999; 1:107 |
| Colorado | 3.100 | Residentes en altitud sanas | 209 | Mayor frecuencia de preeclampsia e hipertensión arterial en mujeres normotensas a gran altitud | Palmer et al. Am J Obstet Gynecol 1999; 180: 1161 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 268 | Menor glucemia materna y mayor sensibilidad a la insulina durante el embarazo a gran altitud. | Krampl et al. Diabetes Care 2001; 24: 817 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 442 | Menores índices de resistencia de la arteria uterina al final del embarazo a altitud | Krampl et al. Ultrasound Obstet Gynecol 2001; 18: 578 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 342 | Menor PaCO ₂ , pH más alto y menor contenido arterial de O ₂ a término, a gran altitud que a baja altitud | McAuliffe et al. BJOG 2001; 108: 980 |
| Tíbet | 3.658 | Residentes en altitud sanas | 68 | Durante el embarazo aumenta la velocidad del flujo de la arteria uterina, más en tibetanos que en chinos Han recién llegados. | Moore et al. Am J Phys Anthropol 2001; 114: 42 |
| Colorado | 3.100 | Residentes en altitud sanas | 34 | Niveles más altos de citoquinas proinflamatorias en altitud. | Coussons-Read et al. Am J Reprod Immunol 2002; 48: 344 |
| Bolivia | 4.000 | Residentes en altitud sanas | 720 | Menor tiempo reproductivo en altitud, pero fecundidad normal | Crognier et al. J Biosoc Sci 2002; 34: 463 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 139 | Hiperemia reactiva y menor flujo sanguíneo en el antebrazo durante los dos primeros trimestres del embarazo en altitud | Kametas et al. BJOG 2002; 109: 930 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 128 | Niveles más altos de IGFBP-1 al final del embarazo en altitud | Krampl et al. Obstet Gynecol 2002; 99: 594 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 185 | Osmolaridad sérica, sodio y creatinina aumentados y potasio disminuido en altitud | Kametas et al. Clin Chim Acta 2003; 328: 21 2003 |
| Bolivia | 3.600 | Residentes en altitud sanas | 2420 | Más preeclampsia e hipertensión gestacional en algunos recién nacidos de bajo peso, no en todos | Keyes et al. Pediatr Res 2003; 54: 20 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 342 | Mayor DLCO a gran altitud en el primer trimestre pero no en el tercero | McAuliffe et al. Respir Physiol Neurobiol 2003; 134: 85 |
| Colorado, Tíbet, Bolivia | >2.500 | Residentes en altitud sanas | Revisión | El embarazo aumenta la SaO ₂ , pero el flujo menor de la arteria uterina reduce el paso de O ₂ a gran altitud respecto a nivel del mar | Moore. High Alt Med Biol 2003; 4: 141 |
| Tíbet, India, Bolivia | >2.500 | Residentes en altitud sanas | Revisión | Fertilidad similar a la que hay a baja altitud | Vitzthum et al. High Alt Med Biol 2003; 4: 125 |
| Colorado | 3.100 | Residentes en altitud sanas | 32 | En altitud hay una menor frecuencia de remodelación arteriolar pero mayor vascularización uteroplacentaria | Tissot van Patot et al. Placenta 2003; 24: 326 |
| Norteamérica, Sudamérica, Asia | >2.500 | Residentes en altitud sanas | Revisión | En altitud hay un incremento de la vascularización vellosa, un engrosamiento de la membrana y proliferación citotrofoblástica | Zamudio. High Alt Med Biol 2003; 4: 171 |
| Perú | 4.370 | Residentes en altitud sanas | 210 | En altitud hay mayores niveles de hematocrito y de fibrinógeno, y menores de albúmina | Kametas et al. Acta Obstet Gynecol Scand 2004; 83: 627 |
| Perú | 3.750 | Residentes en altitud sanas | 36 | Los recién nacidos de madres anémicas a gran altitud tienen hematocritos elevados | Ramírez-Cardich et al. Am J Trop Med Hyg 2004; 70: 420 |
| Perú | 4.300 | Residentes en altitud sanas | 352 | En altitud los volúmenes pulmonares son mayores, a pesar de la menor estatura | McAuliffe et al. BJOG 2004; 111: 311 |

Abreviaturas: F = folicular, L = luteínica, LA = baja altitud, RCIU = retraso crecimiento intrauterino o recién nacidos con un peso ≤ 10 percentil según edad gestacional y sexo según estándares a nivel del mar, DLCO = capacidad pulmonar de difusión de monóxido de carbono.

Estudios recientes (desde 1998) sobre la exposición a altitud a largo plazo en mujeres. Se han incluido los estudios en los que las mujeres no embarazadas eran el objetivo explícito de la investigación y los que, durante el embarazo, estudiaban los factores maternos (no fetales ni fetoplacentarios).

| Lugar | Altitud (m) | Grupo | N (mujeres/hombres) | Enfermedad | Principales hallazgos | Referencia |
|-------------------|-------------|----------------------|---------------------|--|---|---|
| Nepal | 4.243 | Turistas | 278 (80/198) | MAM | No diferencias entre hombres y mujeres | Hackett et al. Lancet 1976; 2: 1149 |
| Nepal | 4.243 | Turistas | 200 (60/140) | Edema periférico, hemorragia retiniana | Ambos son más frecuentes en mujeres que en hombres | Hackett et al. Am J Med 1979; 67: 214 |
| Alpes suizos | >2.500 | Pacientes con EPA | 50 (1/49) | EPA | Mayoría de casos en hombres | Hochstrasser et al. Schweiz Med Wochenschr 1986; 116: 866 |
| Colorado | 2.500 | Turistas | 146 | EPA | Mayoría de casos en hombres | Sophocles et al. West J Med 1986; 14495: 569 |
| Alpes suizos | 2.850-4.559 | Turistas | 466 (386/80) | MAM | No diferencias entre hombres y mujeres | Maggiorini et al. BMJ 1990; 301: 853, |
| Colorado | 2.032-3.129 | Turistas | 3140 (2159/981) | MAM | Ligeramente más frecuente en mujeres que en hombres | Honigman et al. Ann Intern Med 1993; 118: 587 |
| Colorado | 2.928 | Pacientes con EPA | 150 (24/126) | EPA | Mayoría de casos en hombres | Hultgren et al. West J Med 1996; 164: 222 |
| Alpes franceses | >2.500 | Alpinistas, turistas | 595 (210/385) | MAM, edema periférico | Similar MAM. Más edema periférico en mujeres que en hombres | Westerterp et al. J Appl Physiol 1996; 80: 1968 |
| Cámara hipobárica | 4.572 | Mujeres sanas | 7 | MAM | El aumento de MAM con el ejercicio observado en hombres, no se observa en mujeres que toman anticonceptivos | Sandoval et al. Aviat Space Environ Med 2001; 72: 733 |

Abreviaturas: MAM = mal agudo de montaña, EPA = edema pulmonar de altura

Estudios que comparan patología de altitud en mujeres y hombres desde 1975.

| Complicación | Baja altitud (300 m) | n | Gran altitud (3.600 m) | n |
|---|----------------------|-------|------------------------|-----|
| Sangrado durante el primer trimestre (%) | 0,1 (-0,1 a 0,4) | 1.476 | 3,1 (2,2-4,0)* | 801 |
| Ruptura prematura de membranas (%) | 0,4 (0,0-0,8) | 1.518 | 4,0 (3,0-4,9)* | 802 |
| Parto pretérmino (%) | 3,6 (2,3-4,8) | 1.494 | 6,5 (5,3-7,7)* | 765 |
| Oligo o polihidramnios (%) | 0,2 (-0,1 a 0,6) | 1.488 | 2,2 (1,6-3,0)* | 800 |
| Desprendimiento placenta o placenta previa (%) | 0,4 (0,0-0,8) | 1.494 | 1,7 (1,1-2,3)* | 800 |
| Distress fetal (%) | 1,6 (0,7-2,5) | 1.275 | 13,2 (11,6-14,9)* | 787 |
| Cordón umbilical alrededor del cuello fetal (%) | 0,4 (0,0-0,8) | 1.275 | 3,4 (2,5-4,2)* | 787 |
| Distress respiratorio neonatal (%) | 1,4 (0,6-2,1) | 1.518 | 9,1 (7,7-10,5)* | 802 |
| Anomalías congénitas (%) | 0,1 (-0,1 a 0,4) | 1.499 | 1,4 (0,8-2,0)* | 801 |

Los valores son la media con el 95% intervalo de confianza entre paréntesis.

* p < 0,01 comparado con baja altitud.

Complicaciones maternas, fetales y neonatales en residentes bolivianos con seguimiento médico prenatal (Keyes et al. Pediatr Res 2003; 54: 20-25)

Una sencilla maniobra para la reducción de la luxación anterior de hombro

Fuensanta Marín Morón y Juan José Jerez Lanero
Especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria
Almería, España

El motivo de la presente nota es dar a conocer una maniobra de reducción de la luxación anterior de hombro que, por su simplicidad y poca «agresividad» para el paciente, consideramos muy interesante no sólo en los accidentes en montaña sino también en nuestra práctica clínica habitual. Es probable que muchos de los lectores la conozcan; sin embargo no la hemos visto plasmada en la bibliografía consultada sobre medicina de montaña.

La luxación de cabeza humeral es la segunda por orden de incidencia en el deporte, después de la luxación digital. Casi tres cuartas partes de estas luxaciones se producen en menores de 30 años. Es rara en niños, y en ellos hay que sospechar que se asocie a fractura metafisaria o epifisiolisis. Cuando se presenta en ancianos suele asociarse a fractura del troquíter.

La más frecuente es la anterior (75-90%). La posterior, aunque infrecuente, es preciso tenerla en cuenta por la facilidad con que pasa inadvertida. Existe también, aunque rara, una inferior en la que el paciente se presenta con el brazo levantado en mástil (*luxatio erecta*).

La mayoría de las veces se produce por mecanismo indirecto: caída hacia atrás con apoyo de la mano, codo en extensión y brazo en abducción y rotación externa. Más raramente se produce por mecanismo directo: golpe sobre la cara posterior del hombro, que empuja éste hacia adelante.

A la inspección, el individuo se presenta con impotencia funcional y la actitud típica de afectación de miembro superior (apoyado sobre su tronco, codo flexionado unos 100° y antebrazo descansando sobre mano contralateral). Hay pérdida de relieves óseos y de la redondez del hombro (hombro «en charretera»). El brazo está en ligera abducción y rotación externa, sin hematomas ni equimosis. A la palpación se percibe que desaparece el surco deltopectoral y puede palparse la prominencia de la cabeza humeral. La región subacromial está vacía y se pueden introducir los dedos bajo el acromión: «hachazo subacromial».

La complicación más frecuente es la lesión del nervio circunflejo; de hecho, la comprobación de la misma tiene una importancia trascendental en el pronóstico y tratamiento.

Es importante reducir la luxación de hombro lo antes posible, pues el grado de dificultad se incrementa con el paso de las horas por el aumento de la contractura muscular. Existen varios métodos para ello. Entre las maniobras más conocidas están la de la silla o de Arlt, el método hipocrático con la variante de Rockwood, o el de la mesa con el brazo colgando. Todas estas maniobras tienen algo en común y es que se tracciona del miembro superior, lo cual dificulta la colaboración del paciente por el dolor tan intenso que tiene y que, se supone, se incrementará con nuestra manipulación. Lo intere-



Figura 1. El paciente se ha llevado la palma de la mano a la nuca.



Figura 2. Presionamos suavemente sobre la cara medial del codo hasta notar un clic.

sante de la maniobra que proponemos es que es el propio paciente quien la realiza.

A continuación detallamos el procedimiento:

1. Confirmado el diagnóstico, se invita al paciente a que se coloque en decúbito supino y se lleve la palma del miembro afecto a la nuca (figura 1). Esta maniobra puede llevar tiempo y en ningún momento apresuraremos al paciente; nuestra misión en todo momento será tranquilizarlo y animarlo.

2. Una vez conseguido el objetivo, presionaremos suavemente hacia abajo con nuestro dedo sobre la cara medial del codo hasta notar un *clic* que nos indicará que se ha producido la reducción (figura 2).

3. Inmovilización con vendaje tipo Velpeau o similar, previa exploración de pulsos y sensibilidad.

Algunas consideraciones:

No se trata de un método infalible (ninguno de los descritos lo es) pero, en nuestra opinión, sería interesante tenerlo en cuenta por lo incruento de la maniobra.

A veces puede ser necesaria la sedación del paciente para mejorar la colaboración; nosotros la realizamos con alprazolam 1mg o lorazepam 1-5 mg sublingual. Valorar si hace falta un tratamiento analgésico intramuscular.

Si se realiza en medio no hospitalario, buscar algún resalte natural que permita mantener el codo de la extremidad afecta en el aire.

Bibliografía

1. Arnheim D. Fisioterapia y entrenamiento atlético. 2ª edición. Barcelona. Mosby/Doyma libros 1995.
2. Jumilla Carrasco JL, Martín Ortega JA, Martínez Domínguez A. Lesiones de hombro. En: Ballesteros Massó, Gómez Barrena, Jumilla Carrasco, Castro Mayor (directores). Traumatología y medicina deportiva. Almería. Universidad de Almería, Servicio de Publicaciones 2000; p. 615-618.
3. Santonja F, Ortín E, Pastor A. Luxación escápulo-humeral. En: Arribas Blanco JM (director). Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia. Procedimientos ortopédicos y de traumatología en medicina de familia. Jarpyo Editores 2000; p. 628-635.

Grupo de Rescate de Bomberos de Asturias

José Manuel Suárez Fernández

Médico del Grupo de Rescate
Bomberos de Asturias

Historia

La actividad montañera en Asturias nunca ha sido ajena a la aparición de los accidentes entre sus practicantes. En los primeros casos eran los pastores y lugareños de la zona los que participaban activamente en la ayuda y rescate de los accidentados junto a los compañeros de la víctima.

Con el tiempo, la Federación Asturiana de Montaña (FAM) creó un grupo de socorro, dirigido desde el principio por José Manuel Suárez Díaz-Estébanez y formado por profesores de la Escuela Nacional de Alta Montaña (ENAM) que, de forma voluntaria y totalmente altruista, dejaban sus ocupaciones para participar en el rescate de los accidentados.

En años 70, y coincidiendo con una serie de accidentes de gran repercusión mediática y dificultad técnica, en Asturias se empezó a demandar la profesionalización del rescate y la participación activa de los helicópteros en el mismo.

En 1987 el Principado de Asturias contrató un helicóptero para la realización de tareas de protección civil y asistencia a emergencias; pero no contaba todavía con una tripulación específica para el rescate, por lo que en la primavera de 1988 se solicitó la colaboración de personal médico para estas tareas. Fue en estas fechas cuando los médicos José Manuel Rodríguez García, José Manuel González González y José Manuel Suárez Fernández (estos últimos miembros del antiguo grupo de rescate de la ENAM) comenzaron a participar cada vez en mayor número de emergencias, algunas de ellas de montaña, asistidos por voluntarios de Protección Civil.

El incremento en el número de los servicios y de su complejidad técnica llevó al año siguiente a la Dirección Regional de Seguridad Pública a firmar un convenio con la FAM para la creación de un grupo de personas disponibles para cubrir guardias y asistir a las emergencias. Se formó así un grupo importante de montañeros voluntarios (entre ellos tres médicos más) que en su mayoría habían pertenecido a los grupos de socorro, y también algunos miembros de la antigua ENAM. Con el paso de los años, parte de estos montañeros fueron dejando el grupo por motivos personales y profesionales, y éste quedó reducido a los seis médicos y ocho socorristas que lo componen en la actualidad.

En 1989 se organizaron en Oviedo conjuntamente con la FAM y con la estimable colaboración del Profesor Morandeira, las IX Jornadas Internacionales de Medicina y Socorro en Montaña. Ello permitió el intercambio de experiencias y conocimientos con los más importantes representantes del socorro y de la medicina de montaña de todo el mundo, y dio

lugar al afianzamiento de la estructura creada y a su adecuación a las necesidades de las emergencias en Asturias.

Con el fin de mantener una relación laboral y, por ende, una compensación económica acorde con las labores que se venían realizando, en 1994 se firmó un convenio entre el Principado de Asturias y la asociación Grupo de Rescate del Principado de Asturias, formada por todos los miembros que venían participando hasta ese momento en las tareas de rescate y protección civil. Con ello finalizó el convenio existente con la federación. Cuando luego se creó el Consorcio de Extinción de Incendios y Salvamento del Principado de Asturias (CEIS-PA), el grupo de rescate pasó a depender de este ente; y posteriormente, cuando éste se extinguió, de Bomberos de Asturias. Este convenio estuvo vigente hasta 2005, año en que los socorristas pasaron a ser bomberos y los médicos continuaron con un nuevo contrato de servicios.

La operación del helicóptero (pilotos y mecánicos) ha estado contratada siempre a empresas aéreas que operaban con sus propios helicópteros o, en los últimos años, con el helicóptero propiedad del Principado de Asturias. Pilotos como Leo Montoves, Paco Lucas, Rafa León, Roberto Arenas, Eduardo Balboa, Antonio Mata, Juanjo Hierro, etc. han demostrado su buen hacer y profesionalidad a lo largo de estos años participando en operaciones realmente reseñables.

Personal

En la actualidad el Grupo de Rescate de Bomberos de Asturias está formado por seis médicos, ocho socorristas, cuatro pilotos y tres mecánicos de mantenimiento.

Los médicos son: José Manuel Rodríguez García, José Manuel González González, Silvino Falcón Díaz, Juan Figaredo Pidal, José Manuel Suárez Fernández y Sergio Luis Suárez González. Tienen una amplia base en montaña y en rescates, y una formación en medicina de urgencias, emergencias y de montaña; participan periódicamente en cursos de formación y reciclaje, y asisten a reuniones científicas relacionadas con las emergencias, tanto a nivel nacional como internacional.

Los socorristas son: Alfredo Suárez Suárez, Jaime Ramón Guerrero, Jesús Cubillas García, Antonio Ruiz Alonso, José Luis Torres Antuña, Ignacio David Fernández, y Antonio y Pablo Villena Rodríguez. Son expertos montañeros y escaladores, y tienen formación específica en emergencias sanitarias y como operadores de vuelo y gruistas.

Los pilotos son: Juanjo Hierro Sordo, José Ángel Villa García «Crispín», Miguel Roperó Reborá y Juan Doménech Isart.



Rescate medicalizado en los Picos de Europa.

Tienen una amplia experiencia de vuelo y demostrada habilidad y seguridad en vuelos de montaña y en zonas difíciles.

Tres mecánicos realizan el mantenimiento del helicóptero y operaciones: Marc Laviña Vicén, Pau Romero Artacho y Carlos Martínez Berdayes.

Las guardias se realizan de orto a ocaso de presencia física en el parque de La Morgal en Llanera (centro geográfico de Asturias). El médico y los dos socorristas quedan localizados el resto de la jornada por si fuese necesaria la realización de operaciones nocturnas.

En estos momentos se cuenta con dos helicópteros Écu-reuil B3; uno para servicios sanitarios y rescates con grúa y el otro para los servicios de incendios. En situaciones extremas ambos podrían participar en todo tipo de misiones. Durante el verano hay también una tercera máquina similar a las anteriores. Los pilotos rotan por los dos servicios alternativamente. Con ello se consigue una estabilidad y un conocimiento mutuo entre toda la tripulación, lo que confiere confianza y seguridad en el desarrollo del trabajo de cada uno. La experiencia acumulada y el alto grado de compenetración alcanzado entre todos los integrantes del grupo ha permitido el que durante ya cerca de 20 años se hayan realizado más de tres mil operaciones y se haya prestado asistencia a cerca de cinco mil personas, sin incidentes reseñables y con un alto grado de efectividad.

Casuística

Asturias es una comunidad uniprovincial con más de un millón de habitantes. El 80% de ellos viven en un gran núcleo central bien comunicado. El resto de la población muestra una gran dispersión por toda la geografía, con unas comunicaciones difíciles y lentas a pesar de las mejoras experimentadas en los últimos años. Asturias cuenta con una actividad industrial importante, explotaciones carboníferas dispersas, una costa amplia con actividad pesquera reseñable, ganadería de montaña, agricultura y una oferta de actividades en la naturaleza que no sólo practican los asturianos sino que es muy valorada desde fuera de nuestra comunidad, tanto en España como en el extranjero.

Asturias tiene al Sur la Cordillera Cantábrica, los Picos de Europa en su parte más oriental y numerosos cordales montañosos distribuidos por toda la geografía. Las isocronas de vuelo desde la base en La Morgal son de 25 min a las zonas más alejadas por el Este y Oeste, y de 10-15 minutos a la costa al Norte y a la zona de la cordillera al Sur. La operación aérea medicalizada permite solucionar el 95% de las emergencias en muy corto espacio de tiempo.

Esta sistemática de intervención reduce los tiempos de recuperación de los heridos y las consecuencias de las lesiones. Este principio ha sido recogido en varios países en los que se ha protegido por ley la garantía de recibir los cuidados médicos desde el primer momento de la urgencia. El tiempo medio de una operación de rescate en montaña es de una hora y 20 minutos.

| Años | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Servicios primarios | | | | | | |
| De montaña | 53 | 43 | 63 | 43 | 101 | 92 |
| En medio rural | 28 | 26 | 19 | 31 | 23 | 26 |
| Marinos | 9 | 21 | 11 | 8 | 47 | 46 |
| De tráfico | 7 | 20 | 13 | 11 | 10 | 13 |
| Servicios de montaña | | | | | | |
| Rescates | 56 | 64 | 84 | 63 | 70 | 69 |
| Rastreos | 24 | 28 | 11 | 26 | 24 | 17 |
| Servicios anulados | 1 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 |
| Servicios aéreos y terrestres | | | | | | |
| Helicóptero | 69 | 83 | 95 | 70 | 75 | 78 |
| Vehículo terrestre | 11 | 20 | 8 | 23 | 26 | 14 |
| Personas atendidas en montaña | | | | | | |
| Rescatadas | 105 | 132 | 136 | 156 | 115 | 114 |
| Trasladadas | 53 | 43 | 63 | 43 | 41 | 51 |
| Muertas | 4 | 10 | 10 | 3 | 6 | 6 |
| Patología de los accidentes de montaña | | | | | | |
| Extremidades inferiores | 21 | 16 | 24 | 18 | 16 | 25 |
| Policontusiones | 2 | 5 | 9 | 4 | 4 | 11 |
| Politraumatismos | 4 | 5 | 7 | 2 | 4 | 4 |
| Traumatismos craneoencefálicos | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| Extremidades superiores | 2 | 5 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| Heridas | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 |
| Otras lesiones | 14 | 9 | 17 | 11 | 13 | 1 |

Actividades del Grupo de Socorro de Bomberos de Asturias en el periodo 2000-2005

Los servicios más frecuentes son los traslados secundarios* desde los hospitales de las alas más alejadas de la provincia hasta el Hospital Universitario Central de Asturias, en Oviedo (45% del total). Les siguen los accidentes de montaña (23%), la atención médica en zonas rurales aisladas, los accidentes en la costa (tanto bañistas como pescadores), los accidentes de tráfico en zonas montañosas y los accidentes en explotaciones industriales. Además el Grupo de Rescate participa también en otras emergencias como complemento de otros equipos de emergencia por tierra.

Dos tercios de las misiones en montaña son rescates, y cerca de la mitad de ellos requieren atención sanitaria y evacuación a un centro sanitario. Con mucho, la patología más habitual es la traumática, y las lesiones de los miembros inferiores sobresalen de forma notoria. Los politraumatismos, policontusiones y traumatismos craneoencefálicos son menos numerosos, pero también muy importantes porque a la gravedad intrínseca de estas lesiones se añade la debida a un ambiente tan hostil como la montaña. Estas situaciones requieren un tratamiento cuidadoso para evitar que el estado del paciente se agrave por la manipulación y el rescate, especialmente durante los breves periodos en que no existe conexión física entre el médico y el herido. Existe también una miscelánea de enfermedades de distintos aparatos (cardiocirculatorio, respiratorio y digestivo principal-

mente), así como lesiones por frío (hipotermia y congelaciones), por calor, deshidrataciones y agotamiento.

El otro tercio de las misiones en montaña son rastreos de personas perdidas. En su mayoría éstas son localizadas tras operaciones más o menos cortas; pero no son excepcionales las operaciones prolongadas, por falta de información clara sobre la localización de la zona a buscar y, a veces, por condiciones climáticas excepcionalmente adversas. Con todo, ha habido algunos casos en los que no se ha llegado a encontrar a la persona perdida a pesar de operativos prolongados y de la participación en la búsqueda de numerosas personas.

Material

Nuestras montañas no son muy altas (el Torrecedro mide 2.648 m y muchas otras cumbres superan los 2.000 m), pero sí agrestes, con pendientes escarpadas y barrancos sinuosos. Todo ello hace difícil la operación del helicóptero, por lo que se requiere una máquina relativamente pequeña y muy potente para afrontar las misiones de montaña con un margen de seguridad suficiente. Los helicópteros Écureuil B3 cumplen estos requisitos, pero el reducido tamaño de sus cabinas limita la comodidad a la hora de prestar asistencia sanitaria en vuelo.

El material utilizado para los rescates medicalizados en montaña es idéntico al de las otras misiones sanitarias y está compuesto por un monitor-desfibrilador con marcapasos Lifepack 10, un respirador Oxylog 1000, un aspirador autónomo Ambú, un pulsioxímetro Nonín y otro con tensiómetro en cabina Phillips, una bomba de infusión de tres vías Alaris, una bolsa de vía aérea

* Los servicios secundarios son los traslados que se llevan a cabo entre dos centros sanitarios, mientras que los primarios consisten en la atención a la víctima en el lugar en donde se ha producido el accidente o enfermedad y su traslado hasta el primer centro sanitario.



Helicóptero Écureuil B3.

y medicación. La camilla es una Kong a la que incorporamos colchón de vacío, férulas de inmovilización y collarines.

Sistemática de actuación

En la actualidad, con este helicóptero las operaciones en montaña las realiza una tripulación formada por piloto, médico y dos socorristas. Uno de los socorristas hace de gruista y operador de vuelo, mientras que el otro y el médico son los que bajan hasta el herido. Tras evaluar el estado de éste y realizar la primera asistencia, se decide en coordinación con el piloto la actuación a seguir en función del estado del herido y de las circunstancias de la zona. Si se puede aterrizar con seguridad, el herido se recoge en el suelo. De lo contrario la recogida se realiza con grúa. Primero sube el médico al helicóptero tras haber estabilizado adecuadamente al herido, prepara la operación y ayuda al gruista a introducir al herido en la cabina.

Salvo la bolsa de vía respiratoria y el monitor que llevan consigo el médico y el socorrista, todo el material médico va en las bodegas laterales, y es el gruista el que, en caso necesario, lo hace llegar al lugar en donde se encuentra el herido.

El helicóptero sólo es operativo de orto a ocaso y generalmente las emergencias ocurren en las horas centrales del día. Por ello es en las horas de luz cuando se realizan la mayoría de las operaciones. Excepcionalmente algunas misiones acaban después del ocaso, pero esto ocurre sólo en casos muy graves y si las circunstancias climáticas lo permiten.

A lo largo del año siempre hay un número reducido y más o menos constante de operaciones por tierra, debido a las malas condiciones climáticas o a que el accidente ocurre fuera

del periodo de vuelo del helicóptero. En estos casos se desplaza el equipo de guardia (el médico acude sólo si la situación lo requiere) y el operativo puede incrementarse con más rescata-dores localizados o con la ayuda de otras personas ajenas al Grupo de Rescate: Grupo de perros de salvamento, GREIM de la Guardia Civil, Guardería de montes, lugareños, etc.

Nuestro sistema de trabajo, desarrollado a partir de la experiencia acumulada en la montaña y de la adaptación de las técnicas del montañismo, ha demostrado una alta efectividad y capacidad de movimiento en cualquier circunstancia. Cada componente del equipo es capaz de llevar a cabo sus tareas cuidando de su propia seguridad sin perjudicar la capacidad de actuación del grupo.

Conclusión

La casuística del Grupo de Rescate de Bomberos de Asturias se aproxima mucho a la de otras zonas de población y geografía similares, y su forma de actuación ha demostrado su utilidad a lo largo de casi 20 años. Un solo equipo polivalente cubre las necesidades de nuestra comunidad con efectividad y eficiencia acordes a las dimensiones y a la demanda asistencial de la misma. El hecho de que durante todo este tiempo no se haya producido ningún accidente en intervención y la alta resolutivez de las operaciones confieren a esta estructura una base excelente. Ello no es óbice para nuestras aspiraciones de mejorar el servicio en los próximos años con nuevas inversiones para adecuar los helicópteros a los futuros requerimientos legales de la aviación civil y a una mayor comodidad y seguridad en la resolución de las emergencias.

Provocando la enfermedad

Martin Roos

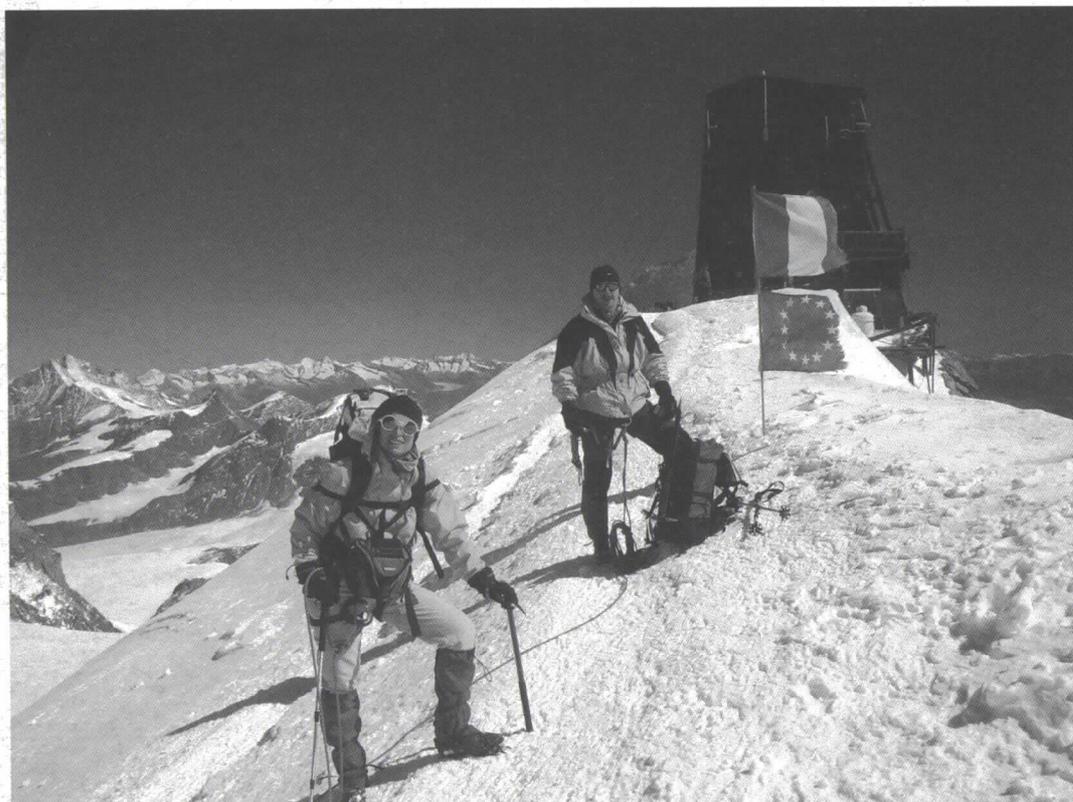
Bioquímico. Periodista científico y de montaña

Congestionado, hinchados los ojos y jadeando con un rictus de cansancio en la boca. Así se arrastra hacia arriba Lukas Zent esta mañana de agosto en el tramo empinado que precede a la cabaña Regina Margherita, tras una ascensión de cuatro horas por el glaciar. Cuando este estudiante de 26 años, con experiencia en los Andes, y sus tres compañeros de fatigas suben con los crampones rechinando sobre la escalera del refugio, son recibidos cordialmente por cuatro médicos sin afeitar. A los médicos no les impresiona su aspecto; por el contrario, igual que a Zent, en las semanas previas ya han recibido a tres docenas de sujetos a 4.559 m sobre el nivel del mar. Éstos viajan voluntariamente desde Alemania o desde Suiza hasta este lugar del SW de Suiza para dejarse apunar para un estudio llevado a cabo por médicos de Heidelberg y de Seattle.

La montaña es la que provoca la enfermedad. Para los abajeños, los primeros síntomas aparecen a partir de los 2.500 metros, y por encima de los 3.500 existe riesgo de edema pulmonar agudo. La cabaña Regina Margherita es muy adecuada como laboratorio de montaña porque está todavía mil

metros por encima de esta altitud. Se halla sobre la Signalkuppe, la cuarta cima más alta del macizo del Monte Rosa, que comparten los valesanos con los piemonteses. El macizo es como una fortaleza de roca y hielo que muchos alpinistas anhelan conquistar. Como las torres de una fortaleza, se eleva aquí una docena de cuatromiles unos junto a otros, de los cuales, si las condiciones son buenas, los expertos pueden ascender hasta seis cimas en un solo día, entre ellas la Dufourspitze (4.634 m), que es la más alta de Suiza.

Este tipo de travesías las emprenden montañeros que preparan sus recorridos meticulosamente, disponen de experiencia y de buen equipo y están acostumbrados a la alta montaña. «Con los verdaderos alpinistas apenas hay problema alguno» dice Yan Torelli mientras hace con la mano un gesto despreocupado. Torelli es desde hace 14 años el guarda de la cabaña Regina Margherita, del Club Alpino Italiano (CAI). «El problema, e incluso el peligro, está en la gente que piensa que sólo necesitan tener una bonita chaqueta de goretex y un guía o un amigo experimentado y suben sin más a la Margherita».



Llegada a la cabaña Regina Margherita, sobre la Signalkuppe o Punta Gnifetti (4.559 m) del Monte Rosa.

Una ilusión, pero en todo caso tentadora: estar a más altura que la cima del Matterhorn, que se divisa por la ventana, sorber un *capuccino* y dejar planear la vista sobre todo el arco alpino desde el glaciar de Aletsch hasta el Monte Viso, al borde de los Alpes Marítimos. En realidad, los intrépidos vencedores de cumbres que no están acostumbrados a la altitud llegan en el mismo estado que Zent. Y quien no desee o no pueda descender el mismo día, ha de prepararse para una noche desagradable en el refugio. No precisamente por falta de comodidades. En la espaciosa sala, el montañero puede deleitarse leyendo en la biblioteca a mayor altitud de toda Europa, y el retrete —de estilo italiano, es decir, un agujero en el suelo para usar en cuclillas— está limpio como una patena. Tampoco se echan a faltar la buena comida ni las mantas limpias. Lo que falta es oxígeno.

Debido a la menor presión atmosférica, en los pulmones la sangre se satura peor de este elixir de la vida, lo cual desencadena en el cuerpo una reacción de alarma: el corazón se acelera y los pulmones jadean. Pequeños ataques de ahogo arrebatan el sueño al agotado montañero. Si a la cefalea, que en la cabaña Margherita es casi obligatoria, se suman la anorexia y la náusea, están ya presentes los síntomas típicos del mal de altura.

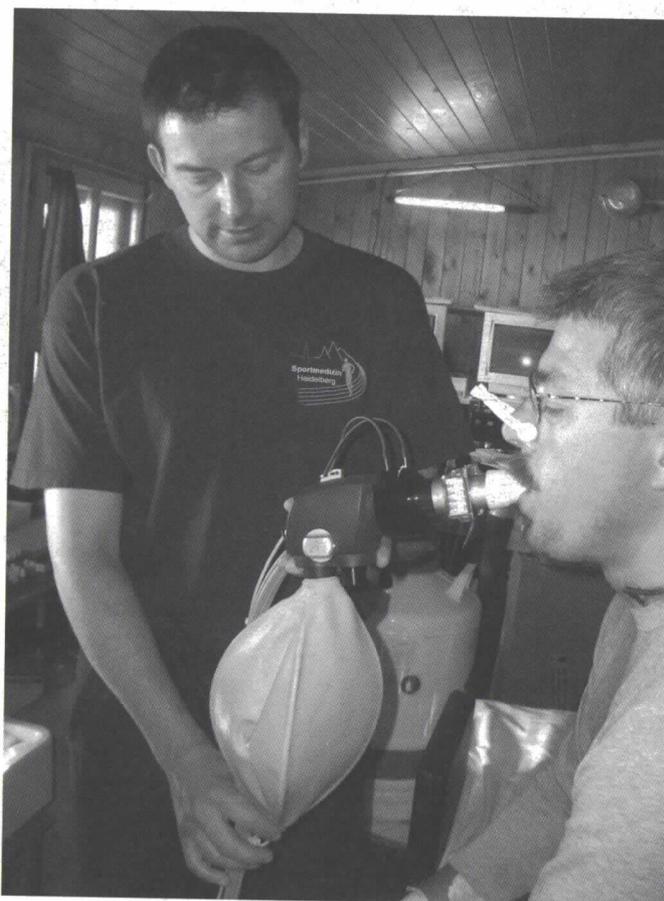
«En promedio presenta mal de montaña el sesenta por cien de todos aquellos sujetos que, al igual que nuestros voluntarios, suben en 24 horas desde el valle a la cima de un cuatromil», dice Christoph Dehnert, a quien incumbe la dirección del estudio como médico adjunto que es del renombrado experto en medicina de montaña Peter Bärtsch, de la Universidad de Heidelberg. En los Alpes, cada año decenas de miles de personas sufren cefalea e insomnio con mayor o menor gravedad. Con la expansión del turismo de *trekking* y expedición, el mal de altura viaja también alrededor del mundo. Sólo que de ello no muere nadie. Lo peligroso es que aparezca una tos pertinaz, generalmente durante la segunda noche en altitud. Así se anuncia un edema pulmonar. «En éste, el líquido es presionado desde los capilares al interior de los alvéolos pulmonares y amenaza con ahogar desde dentro a los sujetos afectados», explica Dehnert. En promedio, de cada cien sujetos no aclimatados, seis sufren un edema pulmonar. Zent sabe por propia experiencia en qué se nota: «Es respirar como cuando en la bañera sumerges la cabeza y dejas escapar las burbujas de aire». Precisamente porque Zent es propenso al edema pulmonar es por lo que los de Heidelberg lo invitan siempre a los estudios en la cabaña Margherita. Pues para ellos se trata de descifrar a qué se debe la tendencia a la hipertensión en las arterias pulmonares.

Bärtsch y sus colegas tienen ideas claras sobre lo que hay que hacer en caso de edema: ¡descender tan rápidamente como se pueda! Adicionalmente ayudan las botellas de oxígeno y los medicamentos: el cóctel Margherita, que consiste en un corticoide, un fármaco que disminuya la presión arterial pulmonar y un diurético. En el año 1895, dos años después de la inauguración del primer edificio sobre la Signalkuppe, que fue honrada con la presencia de la propia reina Margarita de Saboya, las medidas terapéuticas eran totalmente distintas. En el primer estudio que se hizo en la cabaña Margherita, con soldados «voluntarios», un paciente afecto de edema pulmonar fue tratado con cocaína, vino de Marsala y yema de huevo. Y sobrevivió. Al contrario que entonces, hoy en día el vino, los huevos y otros víveres llegan acá en helicóptero. Y

a la inversa, por el mismo medio van para abajo toda la basura y excrementos.

Por este puente aéreo llegan desde Zermatt los médicos de montaña con sus cuatro toneladas de equipaje: rayos X, ecografía, medición del volumen pulmonar, bicicleta ergométrica, etc. Casi todo el piso superior de este refugio, sujeto con cables de acero, está alquilado por los médicos de montaña para su trabajo y descanso; casi un tercio de las 96 plazas. Pero en un día de buen tiempo la afluencia es tan grande que Yan, el guarda, ha de alojar a los huéspedes en el territorio de los médicos y los sujetos de los estudios. Aunque los médicos siguen entusiasmados por su trabajo incluso después de tres semanas de vida ascética, anhelan regresar al valle. Sin agua corriente, limpiándose con toallitas húmedas, lavándose el cabello con el agua de la cantimplora en el balcón de refugio... sólo para tipos curtidos.

La mayoría de los visitantes se alegran si no tienen que pasar ni una sola noche en la «lata del dolor de cabeza» (*Kopfweh-Büchse*). Pero esta cuenta la puede desbaratar rápidamente el mal tiempo. Cuando hay tormenta, el Monte Rosa se transforma en un desierto blanco engañoso y las grietas del glaciar en caídas mortales. Cuando el aire se arremolina en la borrasca de Génova (como de hecho pasó en agosto de 2005, al final del estudio del que trata este artículo), pueden pasar días sin que el helicóptero pueda volar. Mala suerte para los directores de los estudios: cuatro días más en el Nirvana; buena suerte para Zent: todavía sin edema y descendiendo antes de que llegue el mal tiempo.



Christoph Dehnert con uno de los sujetos del estudio en la cabaña Regina Margherita.

Höhenmedizinische Intensivkurse für Ärzte

Javier Botella de Maglia

Bajo esta denominación tienen lugar dos cursos al año, uno en invierno y otro en verano, que organiza el Departamento de Medicina Deportiva del hospital universitario de Heidelberg conjuntamente con la sección Nordbaden de la Sociedad Alemana de Medicina Deportiva y Prevención (*Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention, DGSP*). El alma de los cursos es el Profesor Peter Bärtsch, sin duda una de las personalidades más interesantes de la medicina de montaña de nuestro tiempo.

Los cursos tienen lugar en hoteles de montaña en los Alpes, se imparten en alemán y atraen a alumnos de los países de habla alemana. El 98% de los alumnos son alemanes. Esta proporción tan alta se debe probablemente al prestigio que tiene la figura de Peter Bärtsch en Alemania, a la fama de la universidad en la que imparte sus clases y al hecho de que la mayoría de austriacos interesados por la medicina de montaña acuden a los cursos que se organizan en su propio país.

El profesorado, sin embargo, se reparte más equitativamente entre suizos, alemanes y austriacos. Lo componen médicos y guías; los primeros varían de un curso a otro, pero el equipo de guías es relativamente constante (tabla 1). La calidad docente de los médicos no es ninguna sorpresa si tenemos en cuenta que la mayoría de ellos son figuras destacadas de la medicina de montaña en Europa, pero la de los guías es verdaderamente brillante. Hay que aclarar que se trata de un cuerpo de guías especialmente formado para la docencia por el *Deutscher Alpenverein*.

| Médicos | Guías |
|---|---------------------------------|
| Peter Bärtsch | Peter Albert |
| Bruno Durrer | Wolfgang Antz |
| Rainald Fischer | Rainer Bolesch |
| Herbert Foster | Bernd Eberle |
| Hans Hoppeler | Michael Hoffmann |
| Heimo Mairbäurl | Christoph Kruis (médico y guía) |
| Volker Schöffel | Reiner Taglinger |
| Urs Wiget | Jürgen Wittman |
| Wolfgang Vogt | |
| (otras veces ha participado también Wolfgang Kuebler) | |

Tabla 1: Profesores de los cursos de invierno de 2001 y verano de 2004.

He tenido el gusto de participar en ambos cursos. Al de invierno acudí en 2001 comisionado por el *Institut d'Estudis de Medicina de Muntanya Dr. Castelló (IEMM)*, que corrió con mis gastos de viaje. Mi tarea principal consistía en observar las particularidades del curso y ponerme a la disposición del Profesor Bärtsch para coordinar con el IEMM la organización

del Primer Curso Internacional de Medicina de Montaña que había de llevarse a cabo en los Pirineos en abril de 2002. Como tarea adicional tenía la de exponer varios casos clínicos vividos por mí en relación con la hipoxia de la altitud en los Andes y el Himalaya. Al curso de verano acudí en agosto de 2004, invitado por el Profesor Bärtsch para pronunciar la conferencia inaugural sobre mi reciente travesía de Groenlandia.

El curso de invierno tuvo lugar en la Rudolfshütte, al sur de Uttendorf (Unterpinzgau, Salzburger Land), a la cual se llegaba en teleférico desde la estación de Enzingerboden. Más que un refugio, la Rudolfshütte es un verdadero hotel de montaña grande y con todo tipo de comodidades, un rocódromo de varios pisos y un aula grande con instalaciones para la docencia. Se halla a 2.352 m de altitud, apenas 100 m por encima del Weißsee (en realidad un lago represado) y rodeada por las montañas de la Granatspizgruppe. A comienzos de abril, todo el entorno estaba copiosamente nevado y la superficie del Weißsee hacía honor a su nombre, pues era una hermosa llanura blanca muy adecuada para las clases prácticas.

El curso comenzó un sábado por la tarde con la recepción de los participantes y su distribución por grupos. Después de la cena el Profesor Bärtsch pronunció la conferencia inaugural sobre «La cabaña Regina Margherita, refugio sobre las nubes». A lo largo de los días siguientes el curso se desarrolló según un patrón similar: por la mañana las prácticas en la montaña (a menudo largas excursiones con esquíes), por la tarde las clases teóricas, y algunas noches después de la cena la discusión de casos clínicos.

La lista de sesiones que figura en la tabla 2 permite hacerse una idea del contenido teórico y práctico del curso de invierno.

El curso de verano tuvo lugar en el hotel y centro alpino Steingletscher, junto a la ruta que sube desde Innertkirchen (Oberland bernés) hasta el Sustenpass. El hotel, acogedor y hogareño, está al borde mismo de la carretera. Se halla a poca distancia del glaciar del que toma el nombre, al sur del Titlis (3.238 m) y al norte del Sustenhorn (3.503 m), en los Alpes de Uri.

El curso de verano de 2004 estuvo a punto de no hacerse. El Profesor Bärtsch acababa de sufrir un gravísimo accidente que casi le había costado la vida cuando volaba en helicóptero a la cabaña Regina Margherita con varios ingenieros para estudiar la posibilidad de instalar aparataje para sus investigaciones sobre el edema cerebral. Al intentar aterrizar junto al refugio, la aeronave fue derribada por una ráfaga de viento que la arrojó a un precipicio de 30 metros. Afortunadamente al pie de la pared había una enorme cantidad de nieve fresca que amortiguó el golpe, lo que permitió que todos sus ocupantes sobrevivieran, si bien todos con lesiones graves. El curso estaba

Domingo

Bases teóricas sobre la nieve y los aludes (Antz)
 Evaluación del peligro de alud (Antz)
 Prácticas con el aparato para el rastreo de las víctimas de los aludes. Excursión con esquíes
 Aspectos médicos de los aludes e hipotermia (Forster)
 Congelaciones (Vogt)

Lunes

Urgencias quirúrgicas y comportamiento ante el helicóptero (Forster)
 Prácticas de traumatología (Forster). Uso de la cámara hiperbárica
 Excursión con esquíes
 Aclimatación a la altitud (Mairbäurl)
 Mal agudo de montaña y hemorragias retinianas (Bärtsch)

Martes

Excursión con esquíes
 Edema pulmonar de la altitud y mal subagudo de montaña (Bärtsch)
 Discusión de casos clínicos (Bärtsch)

Miércoles

Excursión con esquíes
 Evaluación de la tolerancia a la altitud (Bärtsch)
 Discusión de casos clínicos (Bärtsch y Botella)

Jueves

Excursión con esquíes
 Alimentación en el deporte, y especialmente en el montañismo (Bärtsch)
 Fuentes de información sobre medicina de montaña:
 - Internet para montañeros (Mairbäurl)
 - Libros, organizaciones, congresos (Bärtsch)
 - Trucos en cuanto al equipo de montaña y expedición

Viernes

Excursión con esquíes
 Discurso de clausura y examen (para los alumnos que deseaban obtener el diploma)
 Descenso al valle

Durante las excursiones, los guías impartieron clases prácticas sobre rescate de las víctimas de los aludes, evaluación del peligro de alud, vivac improvisado, transporte con medios de fortuna y orientación.

Tabla 2. Contenido del curso de invierno (abril de 2001)

previsto para pocas semanas después, y Peter Bärtsch decidió mantenerlo a pesar del riesgo que supuso para él viajar hasta Suiza en un auto conducido por quien escribe estas líneas y la incomodidad de tener que impartir sus clases en silla de ruedas y con uno de sus miembros inferiores escayolado.

Al igual que el curso de invierno, el de verano comenzó un sábado por la tarde con la recepción de los participantes y su distribución en grupos. Después de la cena presenté mi experiencia en Groenlandia (harto azorado, pues era la primera vez que daba una charla tan larga en alemán). Al día siguiente comenzaron las actividades del curso, cuya distribución en el tiempo siguió un patrón similar a las del curso de invierno (tabla 3).

Como se aprecia por el contenido de ambos cursos, el programa abarca el conocimiento de los problemas médicos que ocurren en las diversas facetas del montañismo (senderismo, alpinismo, esquí de montaña, escalada deportiva...), capacita al alumno para dar consejo sanitario a los montañeros y le prepara para hacer frente a una urgencia en la montaña hasta que el caso puede ser atendido por un equipo de rescate profesional. Obviamente, estos cursos no pretenden convertir a los alumnos en montañeros expertos ni en médicos de equipos de rescate profesionales.

Domingo

Escalada deportiva (Schöffl)
 Prácticas en roca y hielo
 Recordatorio de medicina de montaña (Bärtsch)
 Material (Eberle)

Lunes

Fisiología del esfuerzo y teoría del entrenamiento (Bärtsch)
 - Valoración de la potencia aeróbica
 - Entrenamiento de la resistencia
 Meteorología (Antz)
 Prácticas en roca y hielo
 Metabolismo de los sustratos en la fibra muscular (Hoppeler)
 Orientación (Wittmann)
 Introducción al GPS (Bolesch)

Martes

Excursión larga
 Tolerancia a la altitud en los pacientes afectados de enfermedades pulmonares (Fischer)
 Casos clínicos (Fischer)

Miércoles

Excursión larga
 Los niños en la montaña (Wiget)
 Informe de un médico de expedición (Wiget)
 Capacidad de esfuerzo a gran altitud (Bärtsch)

Jueves

Excursión larga
 Alimentación en montaña (Bärtsch)
 Rescate en montaña (Durrer)

Viernes

Prácticas de rescate con medios de fortuna (Kruis y los guías)
 Discurso de clausura, evaluación del curso y examen (para los alumnos que deseaban obtener el diploma)

Durante las excursiones, los guías impartieron clases prácticas sobre técnicas de seguridad, rescate de grietas, orientación y planificación de excursiones.

Tabla 3. Contenido del curso de verano (agosto de 2004)

A fecha de 1 de enero de 2005 habían tomado parte 182 alumnos sólo en el curso de invierno, 82 sólo en el curso de verano y 227 en ambos cursos. El 53% de los alumnos eran residentes y el 47% médicos generalistas o especialistas. En conjunto los alumnos procedían de diversas ramas de la medicina: cirugía y traumatología (23%), medicina interna (22%), medicina general (19%), anestesia y medicina intensiva (11%) y otras (25%).

En cuanto a la experiencia montañera previa, dispongo sólo de los datos de los 56 alumnos del curso de invierno de 2001. En general la actividad montañera más practicada era el senderismo (47 alumnos declararon tener un nivel avanzado o alto) seguido de las ascensiones de alta montaña (26 alumnos), la escalada deportiva (20 alumnos), la escalada alpina (18 alumnos) y la escalada en hielo (3 alumnos). Así pues, en el alumnado estaban bien representadas las diversas facetas del montañismo. Todos los alumnos esquiaban bien en montaña; el único participante que utilizó raquetas para las excursiones fui yo.

Los *höhenmedizinischen Intensivkurse für Ärzte* ofrecen a nuestros colegas de habla alemana una excelente oportunidad para incrementar sus conocimientos científicos de la mano de expertos de talla internacional y, al mismo tiempo, gozar de dos semanas en la montaña en un ambiente de camaradería montañera y profesional.

Curso de medicina de montaña en Bariloche

Ramón Chiocconi

Jefe de la Comisión de Auxilio del Club Andino Bariloche
Presidente de la Comisión de Medicina de Montaña de la
Unión Panamericana de Asociaciones de Montañismo y Escalada (UPAME)

Durante los días 14 al 18 de noviembre del 2005 se realizó en Bariloche el primer «Curso de Medicina de Montaña». Fue organizado por la Comisión de Auxilio del Club Andino Bariloche y por la Comisión Internacional de Emergencias Médicas en Montaña (ICAR MedCom), y contó con el auspicio de la Federación Argentina de Ski y Andinismo (FASA) y la Unión Panamericana de Asociaciones de Montañismo y Escalada (UPAME).

El título forma parte del diploma de Médico de Emergencias en Montaña, y está avalado por la Sociedad Internacional de Medicina de Montaña (ISMM), la Comisión Médica de la Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo (UIAA) y la Comisión Médica de la CISA-IKAR (Comisión Internacional de Rescate Alpino) que son las máximas instituciones en el mundo sobre la medicina y el rescate en montaña.

El programa recorrió casi todas las actividades y problemas que se generan en las montañas: entrenamiento para rescatadores en montaña, técnicas de rescate terrestre, tratamiento del dolor en el terreno, reanimación con líquidos en la montaña, intubación y ventilación en el terreno, inmovilización en el lugar, rescate en altitud, lesiones por parapentismo y aladeltismo, congelaciones, hipotermia, patologías por calor y por rayos, lesiones en *canyoning* y técnicas específicas de rescate, rescate en cavernas y rescate en avalanchas.

El plantel de instructores que dictaron el curso fueron el Dr. Hermann Brugger, presidente de la Comisión Internacional de Emergencias Médicas en Montaña, de Italia; Dr. Fidel Elsensohn, vice-presidente de la Comisión Internacional de Emergencias Médicas en Montaña y responsable de la formación médica de los rescatistas (médicos y no médicos) de Austria; Dr. Günther Sumann, de la organización austriaca de rescate en montaña; Dr. Herbert Foster, de la organización de Baviera (Alemania) de rescate en montaña; Dr. Xavier Ledoux, secretario de la Asociación Nacional de Francia de Medicina y Rescate en Montaña; y Dr. Ramón Chiocconi, argentino, jefe de la Comisión de Auxilio del Club Andino Bariloche y Presidente de la Comisión de Medicina de Montaña de UPAME, organizador y responsable del curso. Todos son miembros de la Comisión Médica de la Comisión Internacional de Rescate Alpino (CISA-IKAR).

Se realizaron prácticas de inmovilización en el campo; también se realizaron maniobras más complejas como la inmovilización y rescate de un parapentista lesionado; hubo prácticas y simulacros de rescate técnico en pared donde se realizó la inmovilización de un escalador colgado (los rescatadores debieron inmovilizarlo y colocarlo en la camilla también ellos colgados: una técnica compleja y muy difícil), y hubo prácticas en la nieve, tanto de rescate de víctimas en grietas como de personas atrapadas bajo una avalancha. Las clases se repartieron en partes iguales la parte teórica y las prácticas.

Si bien la currícula de este curso de medicina de montaña fue diseñada para médicos, y es la que habitualmente se dicta en los países europeos a los médicos que trabajan en los rescates, al organizar el curso para la Argentina, y sabiendo que no tendríamos un número grande de médicos montañistas, nos autorizaron a que pudieran participar personas no médicas pero que tuvieran conocimientos avanzados en primeros auxilios.

El nivel fue excelente, la motivación de todos los participantes fue muy grande, y esto quedó demostrado en que todos —incluso los no médicos— aprobaron el examen que se tomó al final del curso. Los instructores europeos quedaron impresionados por esto; incluso la parte técnica de rescate en pared, de la cual estuvieron a cargo Damián Llabres y otros miembros de la Comisión de Auxilio del Club Andino Bariloche, según sus palabras, se ajustaba a los estándares europeos de los grupos de rescate profesionales.

La demanda superó a la expectativa y participaron 33 cursantes, representando prácticamente a toda las regiones cordilleranas de nuestro país, ya que llegaron a Bariloche desde San Juan, Mendoza, Las Leñas, San Martín de los Andes, El Bolsón, Esquel, El Chaltén, Calafate y Ushuaia. Y entre ellos hubo miembros de distintas Comisiones de Auxilio (Bariloche, El Bolsón, El Chaltén, San Juan), miembros del Ejército Argentino, de Gendarmería Nacional, de Parques Nacionales, y de los centros de esquí Catedral y Las Leñas.

El objetivo de organizar este curso fue mejorar la capacitación de los integrantes de los grupos de rescate que actúan a lo largo de la cordillera, y esto se logró ampliamente.

II Workshop internacional de fisiología y medicina de altura

Daniel Moraga M.

Jefe de Carrera de Bachillerato en Ciencias de la Salud
Director del Centro de Estudios Aplicados a Salud en Ambientes Extremos (CEAE)
Facultad de Medicina, Universidad Católica del Norte. Coquimbo, Chile

En la zona norte de Chile se realizó el II *Workshop* internacional de fisiología y medicina de altura organizado por la Unidad de Fisiología y el Centro de Estudios Aplicados a Salud en Ambientes Extremos (CEAE) de la Escuela de Medicina de la Universidad Católica del Norte (UCN), siguiendo el programa planificado en las dependencias del campamento minero «Canchas de Esquí» de la compañía Minera El Indio de Barrick del 26 al 28 de abril del 2006.

Este campamento está instalado a 3.200 m sobre el nivel del mar, al interior del valle de Elqui, comuna de Vicuña (IV Región), en el norte chico de Chile. Al valle de Elqui se accede normalmente a través de una autopista en muy buen estado desde la ciudad de La Serena, siendo ambos lugares focos turísticos muy conocidos en Chile. Contamos con la asistencia de 40 participantes entre expositores, comisión organizadora y asistentes.

La ceremonia inaugural se realizó en la Escuela de Medicina de la Universidad Católica del Norte el día miércoles 26 contando con la presencia de autoridades de la universidad, así como regionales, patrocinantes y auspiciadores. En esa oportunidad pudimos disfrutar de la primera charla de nuestro invitado estrella, el Profesor Ginés Viscor, de la Universidad de Barcelona (España) y su conferencia inaugural «Bases biológicas de la adaptación humana a la gran altitud», para luego subir al campamento en la tarde.

El objetivo de realizar el evento en altura era vivenciar en carne propia los efectos de la altura, y eso se evidenció claramente el día jueves 27 en la mañana al desayuno luego de dormir la primera noche en altura. Varios de los asistentes (entre los que me incluyo) pudieron contar su primera experiencia de dormir a esa altura y sentir en carne propia los efectos de la hipoxia hipobárica. De hecho hubo un consenso generalizado de que la intensidad del programa propuesto para el día jueves tal vez podría cumplirse a nivel del mar, pero en altura, con el cansancio de no haber dormido bien, la deshidratación, el dolor de cabeza, las molestias digestivas y otros malestares, las cosas serían distintas.

En esta coyuntura se generó uno de los momentos más divertidos del *workshop* cuando, al presentarse la conferencia sobre «Problemática del sueño en altura» en horario postprandial a una audiencia cansada, somnolienta e hipóxica, el moderador comentó: «Ahora tendremos la posibilidad de conocer y experimentar directamente la problemática del sueño en altura». Ello generó una carcajada generalizada y ayudó, según dice, a despertar a algunos de los que ya estaban dormidos.

Entre los expositores contamos con la presencia de representantes y directores de centros de investigación en altura de Chile: Dr. Anibal Llanos, Presidente del Directorio del Centro Internacional de Estudios Andinos (INCAS); Dra. Gertrudis Cabello y Dra. Vasthi López, del Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (CIDHE); Sr. Javier Cantuarias, Jefe de la Unidad de Salud de Minera Los Pelambres; Dr. Fernando Moraga, Jefe de Área de Altura del Centro de Estudios Aplicados a Salud en Ambientes Extremos (CEAE). También realizaron ponencias el Sr. Sergio Gómez, abogado de Barrick; el Dr. Miguel Murphy, Director del Departamento de Física de la UCN; el Dr. Alejandro Arón, Director de la Escuela de Ingeniería de Prevención de Riesgos y Medioambiente de la UCN; el Dr. Daniel Jiménez, asesor corporativo de CDR-ARAMARK y consultor en medicina de montaña, y el Dr. Manuel Guerra, médico de la Mutual de Seguridad de Antofagasta.

Entre la asistencia contamos con ingenieros, médicos, científicos, periodistas y alumnos; todos interesados en la medicina de montaña y/o la fisiología de altura. Se incluye en forma destacada a la Dra. Susana Flores Duarte, médico jefe de la compañía minera Doña Inés de Collahuasi, donde se han realizado numerosos estudios de medicina de altura en Chile, y el Sr. Guillermo Hanshing, empresario de la región amante de las montañas y patrocinador de este evento.

La comisión organizadora estuvo formada por las siguientes personas: Coordinador: Dr. Daniel Moraga (Escuela de Medicina de la UCN). Miembros: Mg. Fernando Moraga C. (*idem*), Dra. Floria Pancetti V. (*idem*), Mg. Carlos Vásquez R. (Escuela de Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente) y Dr. Paulo Aravena (Hospital de Coquimbo).

De los resultados más importantes de este evento se pueden mencionar los acuerdos que se alcanzaron el día viernes 28:

- Primer acuerdo: Fijar fecha y lugar del próximo encuentro.

III *Workshop* internacional de fisiología y medicina de altura

Fisiología, medicina, prevención y medioambiente

Salud y seguridad a gran altura

25-27 de abril 2007

Hotel La Serena Club Resort

Av. del Mar 1000. La Serena

- Segundo acuerdo: Constituir al *workshop* como un espacio de encuentro y discusión de la investigación translacional en las áreas de medicina, fisiología, prevención de riesgos y medioambiente de altura. Asegurar la participación de cada centro de investigación en altura en Chile, ya sea a través de

conferencias plenarias, mesas redondas, organización de mini-simposios o la presentación de trabajos científicos durante el *workshop*.

• Tercer acuerdo: Crear la «Sociedad Chilena de Fisiología de Altura y Medicina de Montaña». Durante el evento se realizaría entre los asistentes con derecho a voto (socios fundadores) la elección del primer directorio, el cual firmaría el acta de constitución, que incluiría la misión, visión y objetivos estratégicos de la sociedad.

A nombre de la comisión organizadora debo agradecer finalmente a los auspiciadores de este evento. En primer lugar a la compañía Minera Barrick, y en especial al superintendente del Plan de Cierre de la Mina El Indio, Ing. Marcelo Robledo Barrera por haber puesto el campamento a nuestra disposición con todo el apoyo logístico de hotelería, alimen-

tación y traslado. También agradecer a la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de Construcción de Chile por su auspicio y en particular por las gestiones de Don Tomislav Spasojevic Kustec, agente de la Serena. Y finalmente a la compañía Minera Los Pelambres, y en especial a Javier Cantuarias, por sus gestiones para el auspicio otorgado para este evento.

Sin otro particular, agradeciendo la gentileza del Dr. Javier Botella de Maglia por publicar este informe en «Anales de medicina y socorro en montaña» y comprometiéndolo públicamente como conferencista invitado a nuestro III *Workshop* internacional de fisiología y medicina de altura, me despidió esperando contar con la presencia de investigadores y amantes de la montaña de todo el mundo los días 25-27 de abril del 2007 en la ciudad de la Serena (Chile).

Programa científico del II *workshop*

Conferencia especial: Bases biológicas de la adaptación humana a la gran altitud (Ginés Viscor)

Bloque I: Desafíos y requerimientos para el desarrollo de proyectos en altura

Condicionantes antropológicos para el desarrollo de proyectos en altura (Gastón Castillo)

Marco legal para el desarrollo de proyectos mineros en altura (Sergio Gómez)

Condicionantes ambientales para el desarrollo de proyectos en altura (Alejandro Arón)

Condicionantes de salud en una población minera con exposición crónica e intermitente a altura (Javier Cantuarias)

Mesa redonda: Desafíos y requerimientos para el desarrollo de proyectos en altura (Moderador: Fernando Moraga. Integrantes: Gastón Castillo, Sergio Gómez, Alejandro Arón y Javier Cantuarias)

Bloque II: Desafíos y necesidades de salud en proyectos de gran altitud

Medidas de seguridad. Radiaciones ultravioleta y ozono (Miguel Murphy)

Rendimiento físico en la altura (Ginés Viscor)

Problemática del sueño en altura (Manuel Guerra)

Desafíos y necesidades médicas de un proyecto de altura (Daniel Jiménez)

Mesa redonda: Desafíos y necesidades de salud en proyectos de altitud (Moderador: Ginés Viscor. Integrantes: Miguel Murphy, Jorge Lasso, Daniel Jiménez y Javier Cantuarias)

Bloque III: Proyectos y centros de investigación en altura en Chile

Centro Internacional de Estudios Andinos, INCAS (Aníbal Llanos)

Centro de Estudio del Trabajo Humano en Altitud, CETHA (Marcos Cikutovic)

Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, CIDHA, Universidad de Tarapacá (Gertrudis Cabello)

Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, CIDHA, Universidad Arturo Prat (Vasthi López)

Modelo de atención de salud para trabajadores en MLP 1998-2006 (Javier Cantuarias)

Centro de Estudios Aplicados a la Salud Humana en Ambientes Extremos, CEAE (Fernando Moraga)

Mesa redonda: Necesidades de coordinación para el desarrollo de políticas y fomento a proyectos de investigación en altura en Chile (Moderador: Daniel Moraga. Integrantes: Alejandro Arón, Javier Cantuarias, Fernando Moraga, Gertrudis Cabello, Miguel Murphy, Daniel Jiménez, Ginés Viscor, Aníbal Llanos y Sergio Gómez)

Cuerda fija. Noticias de la SEMAM

Encuentro de la SEMAM en Fonfría

Jesús García Juanes

Los días 28, 29, 30 de abril y 1 de mayo de 2006, se celebró en Galicia el XX Encuentro de la SEMAM, concretamente en Fonfría (Pedrafita do Cebreiro), un pueblecito ubicado a más de 1.300 metros de altitud en el Camino Francés de la provincia de Lugo.

Los actos programados tuvieron lugar en la Casa Núñez (comidas, *queimada*, fiesta...) y en el albergue A Reboleira (curso de fisioterapia, conferencia, audiovisuales y muestra de cestería). Al Encuentro asistieron 15 personas de diferentes puntos de la península, entre socios y no socios de la SEMAM. Hubo gente de Cataluña, Valencia, Andalucía, Madrid y Galicia. Se echó en falta, aunque sólo fuera por una cuestión de proximidad geográfica, a los miembros de la SEMAM de Asturias y de Castilla y León. Según han comentado los propios asistentes, el XX Encuentro ha puesto el listón bastante alto a todos aquellos que a partir de ahora organicen el evento, básicamente porque la actividad científica y la gastronomía tuvieron un gran nivel de calidad.

El sábado 29 estuvo casi todo el día ocupado con un curso de fisioterapia respiratoria en montaña patrocinado por JR

Meilán Fisioterapeutas e impartido por José Miguel Tricas y Orosia Lucha, ambos profesores de la Escuela de Ciencias de la Salud de Zaragoza. Dicha actividad científica, cuya sesión práctica finalizó en torno a las 20:30 horas, dio paso a un interesante discurso pronunciado por José María Núñez, presidente de la Asociación de Amigos del Camino «Santo Grial», poeta y defensor de las costumbres y de la arquitectura popular de la zona, y en especial de O Cebreiro. José María *do Cebreiro*, como prefiere que le llamen, habló en castellano pero con marcado acento gallego, y con un lenguaje llano y culto al mismo tiempo. El orador hizo una descripción de «La montaña como medicina». Guiándose con apuntes manuscritos, de pie, sin atril, sin vaso, sin botellín... dio toda una lección de cómo habla el corazón. Más adelante se recoge un poema y diez mandamientos que formaron parte de su discurso.

Posteriormente, a las 21:30 h, asistentes al Encuentro e invitados degustaron *botelo* o *butelo* (básicamente costilla de cerdo adobada y curada dentro del propio estómago del animal), *cabezalla* (cabeza cocida del mismo bicho), *lacón* y diversos embutidos de *porco celta*, la raza de cochinos autó-



Prácticas con el aparato para el entrenamiento de la musculatura ventilatoria, dirigidas por Orosia Lucha.

tona que, afortunadamente, se está recuperando de nuevo en granjas al aire libre gallegas. La cena remató con una *queimada* y la música de la charanga BMV (*Bebemos Moito Viño*) de Santiago de Compostela. Las más revoltosas (Maite, Neus y compañía) casi destrozaron el tablado antes de retirarse resignadas a la litera. Se ve que la moto esa...

Al día siguiente, domingo 30, se entregó la bolsa con comida y, a eso de las 10, se inició un paseo de unos 12 kilómetros (sin la BMV) desde Fonfría hasta O Cebreiro por el Camino de Santiago, es decir, en sentido inverso a como lo hacen los peregrinos.

Ya de regreso en el albergue, los asistentes al Encuentro pudieron disfrutar con tres proyecciones: «Imágenes de Gali-

cia» (Ramón Vivero Veiga), «Travesía del Sognefjord en kayak» (Javier Botella y Aurora Espacio) y «Aconcagua 2005» (Jesús García). A las 21:30 h los comensales probaron —y repitieron varias veces— la empanada de acelga, atún, chorizo y tocino; un plato tan exquisito como casi todos los ofrecidos en el Encuentro. Esa noche BMV actuó más tarde, pero las revoltosas prefirieron descansar porque a la mañana siguiente tocaba madrugar.

Me olvidaba. *Morriña* significa en gallego melancolía y nostalgia. Pues bien; queridos amigos y compañeros de la SEMAM, eso es lo que he sentido mientras redactaba estas líneas.

Un abrazo fuerte para todos.

Poema enumerativo botánico

Hayas, abedules, robles,
 castaños, fresnos, *pradairos*,
 serval de los cazadores,
 avellanos,
 brezos blancos de suministro de miel por inhalación,
 acebo, muérdago, *xardón*,
piornos de flores que desembrujan en San Juan,
 retamas, amarilla y albar,
 lampazas, diente de león,
 berros, *rabazas*, pamplinas,
 fresas salvajes y endrinas,
 arándanos, boletales
 y un sinfín de frutales.

José María Núñez Pérez

Los diez mandamientos de la ley de defensa de la naturaleza

- 1º. Amarás a la montaña sobre todos los llanos.
- 2º. No tomarás el nombre de los montes en vano.
- 3º. Santificarás las fiestas en pueblos, aldeas, lugares y casares.
- 4º. Honrarás a tu padre el monte y a tu madre la montaña.
- 5º. No matarás nada de cuanto en los montes hay de vida.
- 6º. No joderás a la montaña, aunque sí podrás, con norma y sin regla, hacer buen uso de la fornicación si hallas con quién.
- 7º. No ladronearás nada de lo que los montes atesoran.
- 8º. No dirás falso testimonio del medio rural ni mentirás acerca de las aldeas.
- 9º. No consentirás pensamientos de abandonar el campo ni deseos de cohabitación con la urbe.
- 10º. No codiciarás los bienes ajenos al campo.

Estos diez mandamientos se encierran en dos: Amar a la montaña sobre el resto de los accidentes geográficos y al medio rural como a ti mismo.

José María Núñez Pérez

I Certamen "Espalladoira" de Cortos "Quedatevente" (información proporcionada por Jesús García Juanes)

Con el propósito de llamar la atención sobre el deterioro general que están sufriendo las zonas rurales y los pueblos de montaña, la asociación cultural Espalladoira de Castroverde (Lugo) convoca un certamen bienal de cortometrajes para el año 2006 con las siguientes

BASES:

1. Podrá participar quien lo desee de toda España con un número ilimitado de cortometrajes. El formato será el DVD y su duración máxima no superará los quince minutos, pudiéndose emplear en su realización cualquier tipo de técnica (grabación real, animación, etc.) o estética (reportaje, documental, representación teatral, etc.).
2. Los audiovisuales o cortos mudos harán referencia al envejecimiento de la población, la contaminación (basura, vertidos en los ríos, etc.) y el abandono (de actividades económicas tradicionales, viviendas, monumentos, caminos, costumbres etc.) a que están siendo sometidos muchos de los núcleos rurales y pueblos de montaña de España, fruto de una política errónea de planificación que sigue sin poner límites legales a las aglomeraciones humanas en ciudades, grandes polos de desarrollo y zonas costeras.
3. Los participantes deberán enviar los cortometrajes (I Certamen "Espalladoira" de Cortos "Quedatevente"; Vilabade, nº 42, 27120 Castroverde, Lugo) en el interior de un sobre resistente, indicándose en la parte central de cada DVD su título y número. También se enviará un sobre cerrado con los siguientes datos: nombre y apellidos, dirección postal, correo electrónico, teléfono y el listado con la numeración y el título de los cortometrajes.
4. La fecha límite de recepción será el primer día laborable (en toda España) del mes de octubre de 2006 y el fallo del jurado se dará a conocer el día 31 de diciembre del mismo año. El cortometraje ganador se proyectará días más tarde en una sala de cine de Lugo.
5. El primer y único premio del certamen asciende a 1.000 euros y podrá ser declarado desierto si así lo acuerdan los miembros del jurado. La asociación cultural Espalladoira, además, entregará al ganador una pieza de cerámica de Sargadelos y facilitará su asistencia al acto en el que previamente se visionarán los seis cortometrajes que hayan pasado a la fase final del concurso.
6. La asociación cultural Espalladoira no mantendrá ningún tipo de correspondencia ni contacto con los participantes del concurso y podrá usar todos los audiovisuales en actividades culturales y pedagógicas sin el consentimiento previo de sus autores, aunque indicándose siempre sus nombres en las proyecciones.
7. El jurado será elegido por la Junta Directiva de Espalladoira, estando la asociación representada en el mismo, como mínimo, por su vicepresidente. Los cinco miembros del jurado valorarán principalmente la calidad visual y el mensaje transmitido por la imagen, acorde con los objetivos del certamen. Su fallo será inapelable.
8. El hecho de participar en el I Certamen "Espalladoira" de Cortos "Quedatevente" implica la aceptación de todas las bases enumeradas anteriormente.

Las XVII Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña y X Congreso de la SEMAM tendrán lugar en Albacete

El Instituto Municipal de Deportes del Ayuntamiento de Albacete (IMDA), la Universidad de Castilla la Mancha (UCLM), y la Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña (SEMAM) organizan conjuntamente las XVII Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña y X Congreso de la SEMAM.

Lugar

Paraninfo de la Universidad de Castilla La Mancha, campus de Albacete. Plaza de la Universidad s/n, Albacete.

Fechas

Días 17, 18 y 19 de noviembre de 2006.

Dirigido a:

Miembros de la Universidad de Castilla la Mancha y de la SEMAM, médicos, enfermeros, socorristas, montañeros y, en general, todas las personas interesadas por la medicina y el socorro en montaña en sus diversas facetas. Para los estudiantes, la asistencia equivaldrá a 2 créditos de libre elección.

Idiomas

El castellano será el idioma común para todos los participantes. Habrá traducción simultánea para la ponencia del Dr. Mägdefrau.

Comité organizador:

Presidente: Vicente Ferrer López
Vicepresidente: Aurora Espacio Casanovas
Vocales: Ángel López González
Antonio Pastor Clemente
Margarita Carrión Varela
María José García Córcoles
Neus Borràs i Farràn
Antoni Fuster Escrivà
José Miguel Ramiro Milla

Secretaría técnica

Centro de Medicina del Deporte
Instituto Municipal de Deportes
Avenida de España 65
02006 Albacete
Teléfono 96 7511128. Fax 96 7503744
De lunes a viernes de 8 a 15 horas.
Correo electrónico: congresosemamab@terra.es
Teléfono para consultas al Comité Científico: 96 3333635

Comunicaciones

Podrán presentarse en forma oral o como cartel.

Las que se presenten en forma oral dispondrán de 10 minutos. Su estructura será libre, pero se recomienda ajustarse a los siguientes apartados: introducción, objetivos, material y métodos, resultados, discusión y bibliografía. Se recomienda que la extensión del texto no supere la habitual en un artículo científico. Enviase siempre una versión en papel del texto completo (es decir, no sólo el resumen), que será la que evaluará el comité científico. Si es posible, envíese también una versión electrónica.

Los carteles no deben superar los 120 cm de alto por 90 de ancho.

Las comunicaciones se publicarán en su versión íntegra (no sólo el resumen) en un libro editado por la Diputación de Albacete

Fecha límite para la recepción de comunicaciones: 1 de octubre de 2006. Las comunicaciones deben enviarse al secretario del comité científico:

Javier Botella de Maglia, c/ Císcar 25, 12ª 46005 Valencia

Premios

- Premio SEMAM a la mejor comunicación de medicina de montaña
- Premio SEMAM a la mejor comunicación de socorro en montaña
- Premio SEMAM a la mejor comunicación de enfermería
- Premio SEMAM a la mejor comunicación de autor menor de 30 años

Para optar a cualquiera de estos premios, al menos el primer firmante debe ser miembro de la SEMAM.

Premio «August Castelló i Roca» (el máximo galardón de la medicina de montaña española), concedido conjuntamente por la Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña y la Societat Catalana de Medicina de l'Esport.

Programa para acompañantes

Sábado día 18: Visita guiada a Alcaraz, Riópar y nacimiento del río Mundo, en la sierra de Segura. Incluye transporte y comida (excursión de día completo).

Domingo día 19: Visita guiada a la ciudad medieval de Chinchilla de Montearagón. Incluye transporte (excursión de medio día).

Precios de inscripción

| | Antes del 31 de octubre | Después del 31 de octubre |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Congresistas | 150 € | 170 € |
| Alumnos de la UCLM | 60 € | 70 € |
| Estudiantes de otras universidades | 72 € | 82 € |
| Acompañantes | 50 € | 60 € |
| Cena de las XVII Jornadas | 40 € | 40 € |

La inscripción como congresista da derecho a asistencia a las sesiones y conferencias, documentación, libro, cafés y comidas de trabajo los días 17 y 18 de noviembre en el comedor universitario de la UCLM, y diploma de asistencia.

La inscripción como acompañante da derecho a realizar el programa de visitas guiadas los días 18 y 19.

Los alumnos de la UCLM que lo soliciten y abonen la inscripción al congreso a través de la UCLM recibirán certificado de 2 créditos de libre elección.

Las personas inscritas en el congreso que quieran asistir a la Cena de las XVII Jornadas deberán comunicarlo en la secretaría del congreso hasta el mediodía del día 18 y pagar 40 euros. Los miembros de la SEMAM, del IEMM, de la SMM y de la SOMEFIDE no han de pagar esta cantidad porque tienen incluida la cena en el precio de inscripción.

Entidades colaboradoras

- Diputación Provincial de Albacete
- Caja Castilla la Mancha
- Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
- Federación castellano-manchega de deportes de montaña
- Electromedicina Francisco J. Bermell

Avance del programa científico

Viernes 17 de noviembre de 2006

- Entrega de documentación.
- Inauguración oficial. Discursos de apertura.
- Pausa y café
- Conferencia inaugural: «¿De qué mueren los ochomilistas?» por Antxón Iturriza y Javier Eguskiza «Kartajanari».
- Comunicaciones relacionadas con la hipoxia y el frío.
- Presentación de los carteles científicos a cargo de sus autores. Dirigirá la ronda de carteles Manuel Vázquez Martínez.
- Comida de trabajo
- Primera sesión: «Psicología y antropología de montaña». Conferencia del Profesor Zdzisław Ryn. Películas de las expediciones a la Cordillera de Domeyko y los volcanes de Atacama; Rapa Nui, Isla del Tesoro y Juan Fernández. Comunicaciones relacionadas con psicología y antropología.
- Pausa y café
- Conferencia especial: «Juan Pablo II como montañero y amante de la naturaleza» por el Profesor Zdzisław Ryn.
- Inauguración y visita a la exposición de fotografías de montaña y poemas del fotógrafo manchego David Céspedes Barroso.
- Seminario de iniciación a la cata de vinos.

Sábado 18 de noviembre

- Segunda sesión. «El montañero como deportista» (fisiología del ejercicio, competiciones de montaña, pruebas de esfuerzo). Coordinador: Xabier Garaioa Aizkorbe. Conferencia del Profesor Jean-Paul Richalet. Comunicaciones relacionadas con los aspectos deportivos del montañismo.
- Pausa y café.

- Conferencia sobre «Aplicaciones de nuevas tecnologías a los deportes de montaña» por Luis Sánchez Medina.
- Encuentro de los grupos de rescate en montaña. Moderadores: Jorge Membrado y Toni Fuster.
- Comida de trabajo
- Tercera sesión: «Asistencia médica en condiciones hostiles y de aislamiento». Coordinador: Diego Dulanto Zabala. Conferencias sobre cirugía a cargo de Toni Veres Gómez, y sobre analgesia y anestesia a cargo de Luis Gómez Salinas. Comunicaciones sobre aspectos asistenciales del accidentado en montaña.
- Pausa y café
- Conferencia y proyección de diapositivas sobre «Caras Norte de los Alpes» a cargo de Carlos Tudela Coret y Rosa Real Soriano.
- Cena de las XVII Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña.
- Entrega de los Premios de la SEMAM. Entrega del Premio «August Castelló i Roca»

Domingo 19 de noviembre de 2006

- Cuarta sesión. «Problemas relacionados con el uso de la cuerda y el sistema de encordamiento». Conferencias de Máximo Murcia Aguilera sobre el manejo de la cuerda y el encordamiento, de Helmut Mägdefrau sobre las fuerzas que actúan sobre el cuerpo humano en la detención de las caídas y de Diego Dulanto Zabala sobre el síndrome del arnés.
- Miscelánea de comunicaciones
- Pausa y café
- Conclusiones y clausura de las XVII Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña.
- Asamblea general de la Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña.



«La mano amiga». Foto de David Céspedes Barroso galardonada con el Premio Internacional de Fotografía de Montaña en 1997.

El Passamuntanyes. Notícies de l'IEMM

Conxita Leal i Tort

El passat mes de maig, vam fer una reunió de junta obrerta de l'IEMM on hi vam participar 15 persones. La discussió va ser animada amb moltes propostes per la propera assemblea general que convocarem a la tardor. Vam recordar també que tocava renovació de junta. Per tant podem començar a pensar en fer candidatures!

Entre les propostes a destacar hi havia la d'obrir una entrada a la pàgina *web* on s'hi anotessin totes les activitats que fem els socis com a membres de l'IEMM. L'objectiu és fer palesa la molta activitat que realitzem i que de vegades passa desapercebuda.

També vam proposar que per a que l'IEMM doni el recolzament a una activitat (com un curs o una jornada etc.) cal que els organitzadors de l'activitat enviïn una carta o *e-mail* a la junta amb el programa. Altres temes que es van parlar van ser l'organització de sessions, el congrés de la SEMAM, l'èxit dels Anales etc. Finalment es van acordar alguns punts que seran tractats a l'assemblea general.

L'IEMM ha col·laborat en dues conferències que ha fet el Professor Jean-Paul Richalet a Barcelona durant el mes de maig.

La primera va tractar dels «Factors que limiten la capacitat física a l'altitud» a la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona. D'una manera molt didàctica va repassar la fisiologia de la respiració i l'altitud, centrant-se especialment en l'intercanvi d'oxigen a nivell capil·lar. Els estudis que estan fent a Paris investiguen el paper de la capacitat d'extracció d'oxigen a nivell capil·lar com a factor limitant. El fet que la sang arterial a altitud arribi al capil·lar muscular amb una concentració molt baixa d'oxigen també en dificulta l'extracció degut que el gradient arterio-venós és molt petit. Aquest efecte és més marcat en persones molt entrenades perquè una part important de l'entrenament consisteix en millorar l'extracció d'oxigen a nivell del capil·lar del múscul. Per tant, difícilment es pot millorar en condicions d'altitud i això pot explicar que les persones entrenades pateixin limitacions físiques a gran altitud.

La segona conferència, Jean-Paul Richalet la va donar dins un simposi sobre el sildenafil, en que es van repassar els seus efectes sobre l'endoteli i la hipertensió pulmonar. Richalet va explicar els estudis del seu grup en aquest camp en el que destaca el que van fer al refugi Vallot amb 12 voluntaris que durant 6 dies van estar a 4.350 m prenent sildenafil o placebo i en el que van trobar que el sildenafil mitjançant la vasodilatació de la circulació pulmonar redueix la hipertensió pulmonar, millora l'hemodinàmica pulmonar i l'intercanvi gasós, i no altera el procés normal d'aclimatació. Per aquest motiu considera que el sildenafil podrà ser una bona alternativa als bloquejadors dels canals del calci pel tractament de l'edema pulmonar d'altitud i per la seva prevenció en persones susceptibles.

En aquest simposi Ginés Viscor va fer un resum dels estudis realitzats a la cambra hipobàrica de Barcelona amb el sildenafil. A diferència de l'estudi al Mont Blanc, la investigació de Barcelona era amb hipòxia aguda i de curta durada. Els resultats són consistents amb els de Richalet.

El primer estudi va demostrar que el sildenafil disminueix sensiblement la pressió arterial pulmonar en hipòxia però no en normòxia; per tant sembla clar que disminueix la vasoconstricció pulmonar induïda per la hipòxia aguda. En el segon estudi realitzat, s'observa que el sildenafil no interfeix en la capacitat física. Tant Ginés Viscor com Jean-Paul Richalet van destacar que el sildenafil pot tenir un paper important en el tractament del mal crònic de muntanya de les poblacions que viuen a altitud.

Bibliografia

1. Richalet JP, Gratadour P, Robach P, Pham I, Dechaux M, Joncquiart-Latarjet A, Mollard P, Brugniaux J, Cornolo J. Sildenafil inhibits altitude-induced hypoxemia and pulmonary hypertension. *J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 275-81.
2. 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: 43-9.

Noticias de la SAMM

Dra. Alejandra Rodríguez
Prensa y difusión

Este año es muy importante para nuestra sociedad debido a dos compromisos relevantes muy cercanos que son:

III Congreso Argentino de Medicina de Montaña y Fisiología de la Altura.

Se va a desarrollar en la provincia de San Juan del 1 al 3 de diciembre de 2006. El tema central de este congreso se referirá al «Trabajo en la Altura» y también se efectuará un simposio satélite sobre «Medicina del Esquí».

El temario preliminar del mismo es:

1) Exposición intermitente crónica a la altura (EICA).

- Modalidades de EICA. Ventajas y desventajas.
- Modificaciones fisiológicas causadas por la EICA.
- El sueño en la EICA.
- Comportamiento de los enfermos con hipertensión arterial, diabetes y obesidad sometidos a EICA.
- Contraindicaciones para la EICA.

2) Alteraciones cognitivas, sensorio-perceptivas y de la atención en la altitud.

- Manifestaciones neurológicas de las enfermedades relacionadas con la altitud (ERCA).
- Hipoxia y sistema nervioso central.
- Medidas preventivas y paliativas de los efectos de la hipoxia sobre el sistema nervioso central.

3) El trabajo en condiciones ambientales desfavorables.

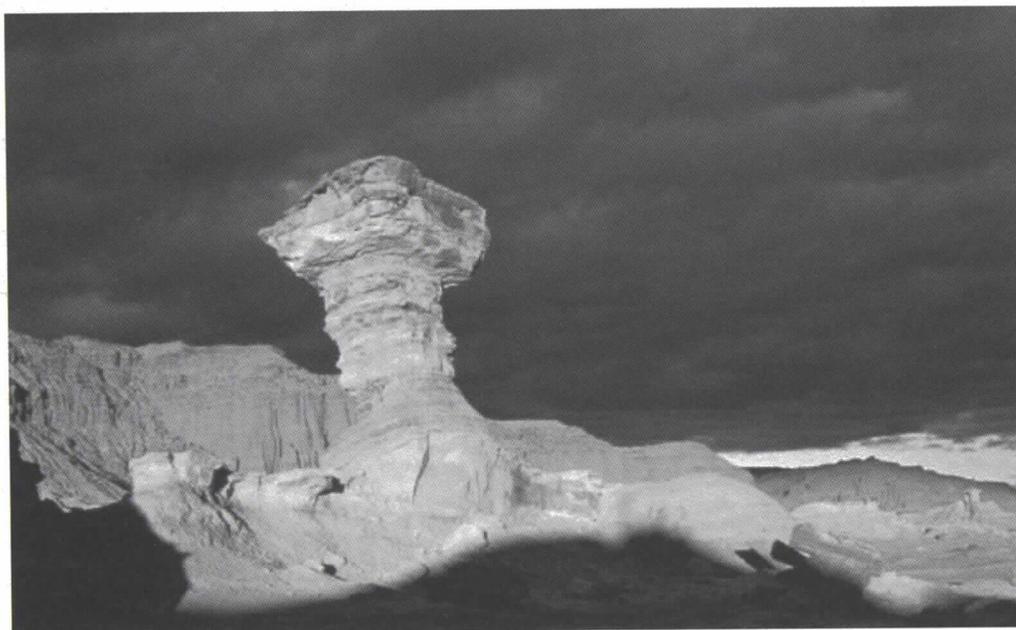
- Trabajo en la altitud.
- Trabajo en condiciones de frío extremo.
- Exposición a la radiación solar; riesgos y medios de prevención.
- Trabajo en ambientes de baja humedad.

4) El descanso y la salud psicosocial del trabajador en la altura.

- Alteraciones de sueño en la altitud.
- El esparcimiento del trabajador en lugares remotos o confinados; su repercusión sobre los aspectos psicosociales de la salud.
- Efectos de la EICA sobre la vida familiar de los trabajadores.
- Actividad física y deportes para los trabajadores con EICA.
- Factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares en los trabajadores con EICA. ¿Se requiere un enfoque diferencial?

5) Enfermedades relacionadas con la altitud (ERCA).

- Mal agudo de montaña y edema cerebral de la altitud. Fisiopatología, diagnóstico, prevención y tratamiento.
- Edema pulmonar de la altitud. Fisiopatología, diagnóstico, prevención y tratamiento.
- Cefalea desencadenada por la altitud. Fisiopatología, diagnóstico, prevención y tratamiento.
- El rendimiento laboral y las ERCA en los trabajadores con EICA.
- Aclimatación, una forma particular del síndrome general de adaptación (*stress*).
- Edemas periféricos en la altitud. Fisiopatología, prevención y tratamiento.



Valle de la Luna. Parque Nacional Ischigualasto. San Juan, Argentina.



Valle de Calingasta. San Juan, Argentina.

- 6) **Hipoxia y rendimiento laboral e intelectual en la altitud.**
 - a. Experiencias con enriquecimiento de oxígeno.
 - b. Utilidad de la suplementación con oxígeno durante el sueño.
 - c. ¿Permite la aclimatación la normalización de las funciones mentales superiores, la sensopercepción y la respuesta motora a cotas que oscilan entre los 3.500 y los 5.500 m?
- 7) **Enfermedades profesionales por aspiración de partículas.**
 - a. Las neumoconiosis.
 - b. La silicosis en los trabajadores de la minería con EICA.
- 8) **Sustancias tóxicas y minería de altura.**
 - a. Intoxicación aguda y crónica por cianuro.
 - b. Intoxicación aguda y crónica por mercurio.
 - c. Planes de contingencia.
- 9) **Nutrición y antioxidantes en la EICA.**
 - a. Estrés oxidativo y altitud.
 - b. Antioxidantes, aclimatación y ERCA.
 - c. Papel de la oxidación biológica en la fisiopatología de la ERCA.
- 10) **Organización de los servicios médicos en áreas remotas.**
 - a. Planes de contingencia y evacuación en áreas remotas.
 - b. El enfermo con trauma en áreas remotas. Experiencia del Hospital de Veladero.
 - c. Evacuación aerotransportada. Utilidad y limitaciones en las áreas remotas.
 - d. BTLS y ATLS como herramientas de normatización en las áreas remotas.
 - e. Los paramédicos en la organización de los servicios médicos en áreas remotas.
 - f. Los rescatistas y su articulación con el servicio médico en las áreas remotas.

Curso Básico de Medicina de Montaña

Es el primero de los tres cursos reconocidos de la especialidad y el único obligatorio para obtener el título de especialista. La *International Society for Mountain Medicine* y la comisiones médicas de la UIAA y CISA-ICAR reconocen como especialistas internacionales en Medicina de Montaña a aquellos médicos que hayan cumplido con los requerimientos del Curso Básico y de uno de los dos cursos avanzados: el de Rescate en Montaña o el de Médico de Expedición. En todos los casos es un prerrequisito ineludible tener aprobado el Curso Básico para acceder a los cursos avanzados.

Se llevará a cabo en la provincia de Mendoza en la localidad de Las Cuevas, del 5 al 9 de diciembre de 2006.

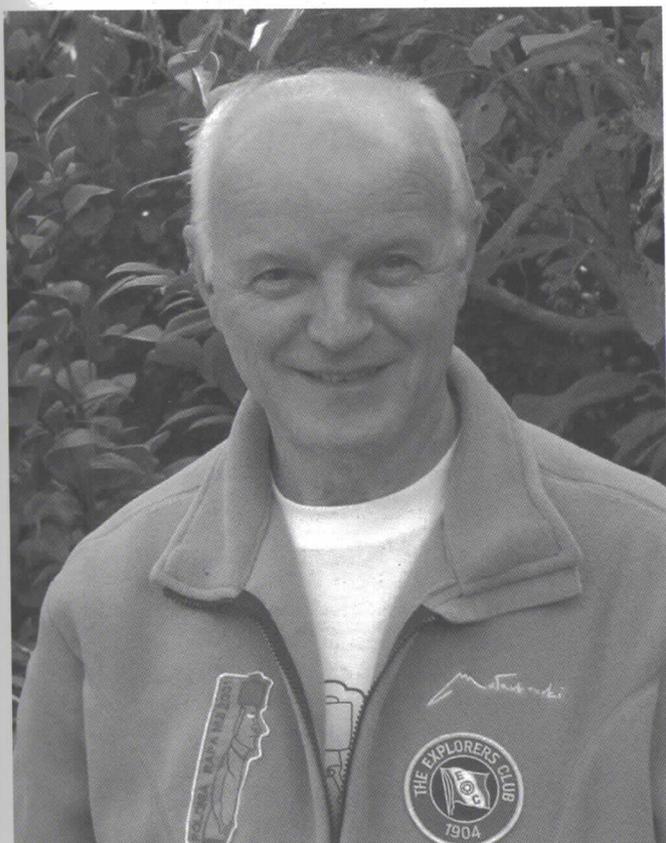
La provincia de San Juan, donde se efectuará el congreso, se halla ubicada en el centro oeste del país, estando su ciudad a 650 m.s.n.m. Su geografía es bellísima, y en ella encontramos el Valle de Calingasta, a 180 km de la ciudad, donde se encuentra el Monte Mercedario (6.770 m.s.n.m.). Otra localidad importante es el Parque Nacional Ischigualasto, de 60.369 hectáreas, único yacimiento paleontológico del mundo donde hay una secuencia completa de sedimentos continentales con abundantes fósiles depositados durante todo el período triásico.

Queremos comentar también que hemos modificado nuestra página *web*: www.samm.org.ar

¡Los invitamos a visitarla!

Quién es quién en medicina de montaña

Zdzisław Jan Ryn



Profesor Zdzisław Jan Ryn

El Profesor Zdzisław Jan Ryn nació el 21 de octubre de 1938 en Szczyrk (Polonia). Está casado con la pintora Halina Grazyna y tiene dos hijas (Ewa y Dorota) y tres nietos (Dominika, Michal y Gregorio).

En 1963 terminó sus estudios en la Academia de Medicina de Cracovia; en 1970 obtuvo el Doctorado y en 1979 la Habilitación. Su tesis versó sobre el sistema nervioso central y la altitud, con especial referencia a la *asthenia altitudinis*. Desde 1994 es Profesor Titular de Psiquiatría de la Universidad Jaguelónica (*Uniwersytet Jagiellonski*) de Cracovia.

Trabajó en el Hospital General Bielsko-Biała (1961-1965) y luego fue profesor asociado de la Cátedra de Psiquiatría de la Universidad Jaguelónica (1965-1984). Durante el periodo 1981-1984 fue Vicedecano de la Facultad de Medicina de dicha universidad. A partir de 1984 fue Jefe de los departamentos de Psicología Clínica y de Patología Social de la Cátedra de Psiquiatría, y desde 1996 es también profesor de la Academia de Educación Física de Cracovia.

El Profesor Ryn habla con fluidez polaco, castellano, inglés y ruso. Sus estudios en instituciones científicas extranjeras comprenden estancias en el Instituto Boliviano de Biología de Altura (1978-1979), en el *New York State University Stone Brook* (1983) y en la Universidad Autónoma de Puebla en México (1988-1989). Desde 1991 trabaja en colaboración con diversas universidades chilenas.

Fue Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de Polonia en Chile y Bolivia (1991-1996) y luego Cónsul Honorario de Chile en Cracovia (1997-2000). Es profesor honorario de tres universidades chilenas (Santiago, La Serena y Valparaíso).

Es miembro titular de 11 sociedades científicas (entre ellas la SEMAM y la *International Society for Mountain Medicine*), miembro correspondiente de dos y miembro honorario de seis. También está afiliado a otras seis asociaciones, entre ellas los cuerpos de socorro en montaña de Polonia y de Chile, y el *Explorers Club*.

El Profesor Ryn se ha interesado especialmente por el estudio de la psiquiatría y psicología clínica, social y forense; la patología de guerra y de campos de concentración; la ética médica; la antropología y la medicina indígena andina; la psiquiatría transcultural y la medicina de montaña. En todos estos campos ha realizado interesantes aportaciones. Unas veces como autor único y otras como coautor, ha escrito más de 400 publicaciones científicas, más de 150 publicaciones divulgativas y 19 libros. También es autor de cuatro películas científicas. La mayoría de su producción científica está publicada en polaco, pero tiene también varios trabajos en castellano, inglés y alemán, dos en catalán y uno en italiano. Actualmente está trabajando en su próximo libro «Medicina tradicional indígena latinoamericana» y para 2006 prevé publicar una monografía sobre medicina de montaña en polaco.

Alpinista experto y con ascensiones difíciles en su haber, esquiador y buen fotógrafo, Zdzisław Ryn ha participado en numerosas expediciones: Cáucaso (1966), Hindu Kush (1971), Andes Patagónicos (1973-1974), Andes Bolivianos (1978-1979), Aconcagua (1985), Volcanes de México (1988-1989), Antártida (1994), Isla de Pascua (1995, 1998, 2001, 2002 y 2004), Desierto de Atacama (1994, 1999 y 2000), Volcanes de la Araucanía (1999), Cerro El Plomo (1999), Cordillera Domeyko y volcanes de Atacama (2000), Islas Robinson Crusoe y Diego de Almagro (2001), Las Tórtolas (2003), El Tatío (2004) y Salar de Maricunga (2004).

Aunque nacido en Polonia, el Profesor Ryn es un elemento muy importante de la medicina de montaña de habla española en el mundo. En lo que respecta a su relación con

España, desde hace más de 30 años mantiene un contacto muy estrecho con el *Servei General d'Informació de Muntanya* de Sabadell. En 1977 publicó en Cracovia «*Medycyna górská w Hiszpanii*» (La medicina de montaña en España). El mismo año publicó en Pirenaica su artículo «Sobre la personalidad de los alpinistas», y en Apuntes de medicina deportiva su artículo «Edema cerebral de altura». En 1979 participó en las IV Jornadas Nacionales de Medicina de Montaña (Zaragoza) con una ponencia sobre «El coqueo y la vida en las grandes alturas». En 1981 publicó «*Psicología i psicopatologia del alpinista*» en el boletín de la *Unió Excursionista* de Sabadell. En 1981, 1982, 1983 y 1987 publicó varios estudios de carácter médico y antropológico en las Actas luso-españolas de neurología, psiquiatría y ciencias afines. En 1983 presentó en las VI Jornadas (San Sebastián) su famosa ponencia «El hombre, el sexo y las montañas. Experiencias de una expedición andina polaca» y otra ponencia sobre «La convivencia en la expedición andina de largo tiempo. Análisis psicosocial». En 1985 presentó en las VII Jornadas (Barcelona) las ponencias «Trastornos del sueño en las grandes alturas» y «Las alpinistas polacas. Personalidad y motivación». En 1987 presentó en las VIII Jornadas (Zaragoza) tres ponencias: «Psicología del alpinista solitario», «Suicidios en la montaña» y «Psicología del auxilio en la montaña». En 1989 presentó en las IX Jornadas (Oviedo) una ponencia sobre «Psicopatología de la hipotermia» y una comunicación junto con Jerzy Krupinsky sobre «Metabolismo de la glucosa durante la aclimatación». Ésa fue la última vez que acudió a nuestras Jornadas, pues durante la década siguiente se lo impidieron sus obligaciones, primero como embajador en Santiago y luego como catedrático en Cracovia. Durante el periodo 1983-1999 fue el experto que mayor número de ponencias presentó en las Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña; por delante de Jacques Foray, Jean-Paul Richalet, José Ramón Morandeira, Antón Rañé y Conxita Leal. En 1995 publicó en *El Passamuntanyes* su artículo «El sistema nervioso en la altura. Mecanismos de adaptación». En 1998 publicó en *Góry i Alpinizm* junto con Jerzy Wala un artículo sobre «*O sportach górskich w Hiszpanii*» (Deportes de montaña en España).

En 2002 fue nominado para el premio «August Castelló i Roca», en atención a su importante labor en medicina de montaña y a su relación con nuestro país. En aquella ocasión el premio se otorgó al Profesor Jean-Paul Richalet.

La personalidad del Profesor Ryn combina las características del alpinista curtido con las del hombre de ciencia y con una gran calidad humana. Antxon Bandrés escribió sobre él: «El Dr. Zdzisław Ryn, psiquiatra polaco, profundo conocedor de los montañeros y con gran prestigio en el mundo alpino polaco, uno de los mejores del mundo. Este prestigio era difícilmente comprensible al conocer a este hombre, todo sencillez y humanidad, hasta que, estudiando un viejo *Himalayan Journal*, conocimos de sus difíciles ascensiones».

Pero si Zdzisław Ryn es querido y admirado en España, tal vez aún lo es más allende el océano; especialmente en los países andinos, en los que ha realizado la mayoría de sus investigaciones de campo. En Bolivia publicó «Los Andes y la medicina», que fue su primer libro en castellano, y diver-

sos artículos científicos. En México hizo también numerosas aportaciones. En Chile publicó dos libros: «El dolor tiene mil rostros. Juan Pablo II y los enfermos» e «Ignacio Domeyko. Ciudadano de dos patrias». A la figura de este explorador de los Andes ha dedicado también varios de sus estudios. En Argentina es también una figura muy reconocida. Fruto de ese aprecio son las numerosas distinciones que ha recibido a lo largo de su vida: Escudo de Oro de la Sociedad Polaca de Turismo (PTTK), Escudo de Armas de Nuestra Señora de La Paz (1973), Medalla de los 50 años de las expediciones andinas polacas, Cruz Grande Orden de Mérito de Chile (1996), Ciudadano ilustre de La Serena (1996), *Bene meritis* (1999), Medalla *Medicina cracoviensis* 2000 (1999), Visita ilustre de la comuna de Coquimbo (2004) y Honorable caballero Cruz del III milenio (2004).

El Profesor Ryn conoció a Karol Wojtyła (a quien los montañeros de su país llamaban «el tío Karol») cuando éste era capellán de los estudiantes en Cracovia. La relación de amistad que mantuvo con él en sus tiempos de obispo y luego arzobispo de Cracovia se mantuvo cuando Wojtyła vistió la púrpura y luego ciñó la tiara papal. Casi todos los años Zdzisław Ryn participó en los congresos de medicina en el Vaticano como colaborador del Pontificio Consejo para la Pastoral de la Salud, asistió a misa con Juan Pablo II en su capilla y mantuvo conversaciones con él en su biblioteca. Durante su misión diplomática en Chile y Bolivia le cupo la tarea de transmitir personalmente al Papa la invitación de un colectivo de andinistas latinoamericanos para participar en el Día Mundial de la Montaña en los Andes de Chile. Tras la muerte de Juan Pablo II, el Profesor Ryn organizó en la Academia de Educación Física de Cracovia el symposium «Juan Pablo II, amante de la montaña y de la naturaleza» (octubre de 2005), cuyo libro de ponencias está a punto de publicarse.



Zdzisław Ryn con Edmund Hillary.

Constanza Ceruti

Constanza Ceruti nació en Buenos Aires y vive actualmente en la ciudad de Salta. Graduada como primer promedio en la Licenciatura en Antropología con orientación en Arqueología de la Universidad de Buenos Aires en 1996, se especializó en el campo de la Arqueología de Alta Montaña, disciplina que estudia los complejos ceremoniales incaicos en las cumbres de las montañas andinas. En 2001 obtuvo el grado académico de Doctor en la Universidad Nacional de Cuyo, tras la aprobación con sobresaliente de su tesis doctoral sobre sacrificios humanos y ofrendas incaicas en santuarios de altura. Actualmente, es la única especialista femenina en arqueología de altura en el mundo.

Es Investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Directora *ad honorem* del Instituto de Investigaciones de Alta Montaña de la Universidad Católica de Salta y Profesora Titular de la Cátedra de Historia y Arqueología Inca de la misma universidad. Es miembro de la Sociedad Argentina de Antropología, la Asociación de Arqueólogos Profesionales de Argentina, la Sociedad Argentina de Medicina de Montaña, la *Society for American Archaeology*, la *American Anthropological Association*, y el *Explorers Club* de Nueva York.

Ha escalado más de cien montañas con cumbres superiores a 5.000 metros en el marco de su investigación arqueológica, que ha resultado en más de tres docenas de publicaciones científicas, incluidos seis libros de su autoría. En dos oportunidades ascendió a la cima del Aconcagua (6.962 m), la montaña más alta de América, y exploró la cima del Pissis

(6.882 m), el macizo volcánico más alto del mundo; así como numerosos picos de Perú, Ecuador, Bolivia, Chile y Argentina.

Es codirectora del Proyecto de Investigaciones Arqueológicas de Alta Montaña junto con el Dr. Johan Reinhard (explorador residente de la *National Geographic Society*) y ha participado en cinco expediciones entre 1998 y 2000, en las cuales colaboró personalmente en la excavación de 10 enterratorios incaicos de alta montaña. En la cima del volcán Lullaillo (6.739 m), el sitio arqueológico más alto del mundo, Reinhard y Ceruti descubrieron las tres momias mejor preservadas de la historia, acompañadas de un centenar de objetos suntuarios de típico estilo inca.

Los logros académicos de la Dra. Ceruti han sido reconocidos con la Medalla de Oro de la Universidad de Buenos Aires. Sus hazañas andinísticas le valieron en 1997 el Premio Montañista del Año del Gobierno de la Provincia de Salta y el Cóndor de Oro del Ejército Argentino, máximo galardón a la experiencia en alta montaña, nunca antes otorgado a una mujer. En 1999 fue seleccionada entre las candidatas a Mujer del Año, por su labor en la recuperación de las momias del Lullaillo. En el año 2005 ha sido distinguida como Exploradora Emergente de la *National Geographic Society*.

Su actividad académica y su interés científico por las montañas sagradas del mundo y por las momias la han llevado a viajar por distintos rincones del planeta incluidos la India, Nepal, el Sudoeste de Estados Unidos, Egipto, Turquía, Grecia, México, Italia, Francia, Inglaterra, Groenlandia, Australia y Polinesia.



Constanza Ceruti tras la ascensión al Villarrica.

Jorge Luis Ibarra del Blanco

Nací en la ciudad de Mendoza (en la provincia del mismo nombre, al oeste de la República Argentina) el 29 de julio de 1966 y, salvo por algunos períodos de tiempo, he vivido en esta provincia hasta la actualidad. Soy descendiente de vascos y de españoles de la región de Castilla y León por parte de mis abuelos, que llegaron a la Argentina a principio del siglo pasado.

A los 17 años me inicié en el andinismo con mi hermano mellizo Eduardo cuando recién ingresábamos a la Universidad Nacional de Cuyo; arrastrados por un amigo como es Pacho Seufferheld y un grupo de otros estudiantes de la universidad con los que creamos el Centro Universitario de Andinismo (C.U.D.A.). Estudié en la Facultad de Medicina desde 1984 hasta 1990, en que me gradué de médico. Durante todos esos años practiqué el montañismo con un grupo humano espectacular de amigos que hasta el día de hoy sabemos juntarnos a comer asados con nuestras respectivas familias.

Para tener algún ingreso propio, en mi época de estudiante trabajé todos esos años en una empresa de turismo con expediciones que iban al Aconcagua y en esos años, al ser estudiante de medicina, me convertí en la persona a la que todo el mundo recurría para consultar si alguien tenía un problema médico en Plaza de Mulas, porque no existía ningún servicio asistencial.

En la temporada 1990/1991 en el Parque Provincial Aconcagua se creó una patrulla de rescate integrada por cinco andinistas de gran experiencia y un médico. Estando yo recién graduado, pasé a ocupar ese cargo juntando dos grandes pasiones: la medicina y la montaña. En las dos temporadas en que funcionó la patrulla no hubo muertes en el Aconcagua (coincidencia para algunos y excelente trabajo para otros). Por problemas económicos y de presupuesto del Parque Aconcagua, en la temporada 1992/1993 se disolvió la patrulla de rescate y el Gobierno me encargó crear un servicio médico en el campamento base de Plaza de Mulas. Durante más de 10 años fui el coordinador de ese servicio médico, que se extendió a otros campamentos bases, a Confluencia y al Hotel-refugio de Plaza de Mulas, gerenciado por mi hermano Eduardo, con el que compartí muchas jornadas en la montaña.

Todos esos años de medicina de montaña en Aconcagua sirvieron para realizar innovaciones, porque estaba todo por hacer: se introdujo el uso de la cámara hiperbárica portátil, se innovó inflándola con oxígeno para mejorar las condiciones internas del aire respirado dentro de la cámara, se introdujo el uso de la oximetría de pulso para el mejor manejo de los pacientes y detectar los sujetos de riesgo, se estudiaron congelados con gammagrafía de perfusión con *pool* vascular y técnica de *marker*, fue la primera vez en el mundo que se realizó una tomografía de emisión de positrones en un congelado y se comparó con su correspondiente centellograma, se obtuvieron estadísticas de los problemas de salud del Aconcagua, etc.

Cedí mi lugar a un gran amigo y mi mejor discípulo, el Dr. Vicente Díez, quien mejoró todo el sistema asistencial del parque.

Mi actividad de montaña se ha extendido fuera del Aconcagua realizando ascensionismo y *trekking* en toda la Patagonia

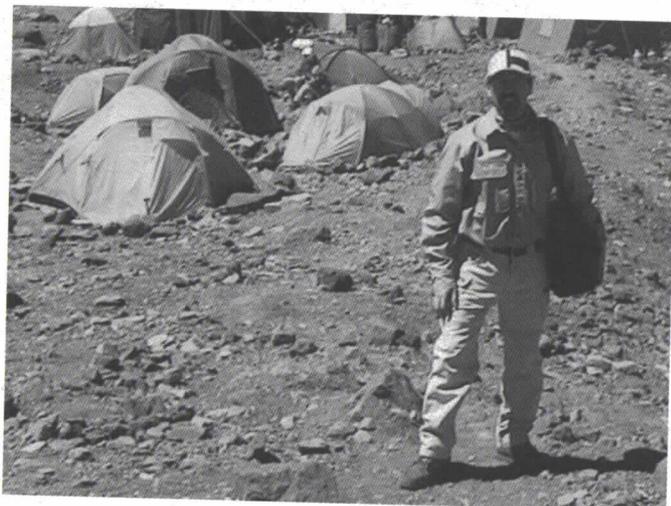
argentina, Sur y Norte de Chile, y en las provincias argentinas de San Juan, San Luis y Córdoba. He visitado los Pirineos y las montañas de Colorado (Estados Unidos de América).

En todos esos años continué mi formación médica, primero como residente de clínica médica en el Hospital Italiano de Mendoza, siguiendo la carrera de investigador clínico en el CIUNC (Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Cuyo) y luego me fui a realizar el postgrado de Oncología Clínica de la Universidad del Salvador y en la Fundación Estévez en Buenos Aires.

Hace aproximadamente cinco años nos juntamos varios de los médicos que realizamos actividades de montaña, formamos la SAMM (Sociedad Argentina de Medicina de Montaña), y realizamos congresos y actividades científicas. En la actualidad integro la comisión directiva como vicepresidente junto a nuevos amigos como los Drs. Carlos Pesce y Marcelo Parada.

La vida continua y, como todos, formé una gran familia con mi esposa Pupe y mis tres hijos Daniela, Mariana y Marcos que supieron apoyarme y acompañarme en mis largas ausencias en la montaña y mis viajes; y hoy doy parte de mi tiempo a ellos. Actualmente me desempeño como oncólogo clínico Jefe de Servicio del Hospital Luis Lagomaggiore y como integrante del Centro Oncológico de Integración Regional de Mendoza; asesoro a la empresa que presta el servicio médico en el Aconcagua, cumplo con las funciones de Vicepresidente de la SAMM, doy clases en la Universidad de Mendoza y cuando puedo voy a la montaña. Tengo la suerte que se invitan permanentemente a dar charlas sobre medicina de montaña y eso me renueva el espíritu.

Este año perdí a mi madre y creo que a ella debo todo lo que soy; porque voy a la montaña «porque esta allí», como decía Mallory, pero también porque a los 17 años mis padres me dejaron hacerlo, sufrieron cada salida con la responsabilidad que eso significaba y nunca me limitaron en mi libertad de hacer las cosas que quería; y eso me permitió llegar a ser quien soy.



Jorge Ibarra en el campamento base del Aconcagua.

Juan Figaredo Pidal

De padres asturianos, nace en Madrid el 24 de diciembre de 1951 y regresa a los cuatro años a vivir a Gijón (Asturias).

Cursa el bachillerato en el Colegio de la Inmaculada y la carrera de medicina en la Universidad de Oviedo. Es especialista en medicina de emergencias y catástrofes por la Universidad de Oviedo y tiene el Certificado de Medicina de Urgencias y Emergencias por la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES). Está casado y tiene un hijo.

Al terminar la carrera trabaja en atención primaria y en varios servicios de urgencias. En 1990 entra a formar parte del grupo de rescate del Principado de Asturias de la mano del Dr. Pepe Suárez, el rescatador Jaime Ramón Guerrero y el piloto de helicóptero Roberto Arenas. A partir de ese momento es socio de la SEMAM y de la SEMES y, junto con los demás médicos del grupo de rescate, participa en la elaboración de varias ponencias y comunicaciones que se presentan en las Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña de Barbastro (1995), Madrid (1997) y Valencia (2004).

En estos momentos continúa perteneciendo al Grupo de Rescate del Principado de Asturias, adscrito al cuerpo de Bomberos del Principado.

La afición por la montaña empieza desde pequeño, ya que oye historias de su bisabuelo Pedro Pidal Bernaldo de Quirós, que fue fundador de los parques nacionales de Covadonga y de Ordesa y que realizó, junto con Gregorio Pérez, la primera ascensión del Naranjo de Bulnes. Comienza a realizar excursiones por la cordillera Cantábrica con su padre y sus tíos. En la actualidad practica senderismo, esquí de pista y de travesía y escalada con sus compañeros habituales, además de las actividades que periódicamente se realizan junto al resto de compañeros del Grupo de Rescate. Sus actividades más destacadas son numerosas travesías y ascensiones por la cordillera Cantábrica, en particular los concejos de Ponga, Caso y Piloña; escaladas y ascensiones clásicas en invierno y verano en los Picos de Europa; la ascensión al Mont-Blanc y diversas travesías de esquí en Austria, Francia, Italia y los Cárpatos.



Juan Figaredo en el helicóptero del Grupo de Rescate del Principado de Asturias.

Bibliografía internacional comentada

Antoni Ricart de Mesones y Javier Botella de Maglia

Going high with type 1 diabetes.

Conxita Leal. High Altitude Medicine & Biology 2005; 6: 14-21.

Cada vez mas, los médicos de montaña se enfrentan a la consulta de un diabético que quiere viajar o escalar a gran altitud. No es fácil encontrar información contrastada y basada en la evidencia sobre este tema. Por este motivo, las revisiones clínicas que recogen la información existente, por escasa y dispersa que sea, tienen mucho valor práctico.

Este escrito se propone identificar los problemas a los que se enfrentan los diabéticos tipo 1 en altitud. Dada la escasez de datos sobre los diabéticos en altitud, el trabajo se basa en una búsqueda intensiva en la literatura médica, en casos publicados y en otros mas anecdóticos, para llegar a las recomendaciones finales.

Empecemos aceptando, como sugiere el estudio, que el mérito de estos conocimientos es de los montañeros diabéticos, empeñados en subir montañas contra la opinión de sus médicos, y no de éstos.

Podemos resumir el trabajo en los siguientes puntos:

a) Los diabéticos que saben llevar buen control de su enfermedad, con la glicemia bien controlada y sin complicaciones pueden enfrentarse a cualquier reto en la montaña, tanto por su capacidad de ejercicio como por la capacidad de aclimatación. Sobre su capacidad para superar las complicaciones (pérdida del equipo o de la insulina, resistencia al frío, a la deshidratación y al agotamiento, etc.) se mantienen todavía muchos interrogantes. La habilidad del montañero diabético para controlar su enfermedad es el factor determinante.

b) La hipoxia de la altitud tiene poco efecto, o ninguno, sobre la regulación de la glicemia. Pero como en altitud disminuye la capacidad de ejercicio y el ejercicio efectivo es menor (aunque deje al alpinista mucho más cansado, que este es otro tema), se consume menos glucosa y las necesidades de insulina son mayores. Los alpinistas diabéticos necesitan aumentar las dosis medias de insulina hasta un 25% dependiendo de la dieta, del ejercicio y de la altitud.

c) Muchos de los glucómetros comunmente utilizados tienden a infravalorar la glicemia en altitud. Muchos factores intervienen en estos errores: hemoconcentración, color de la tienda en los sistemas visuales, cambios térmicos, etc. Se aconseja mucho cuidado en los controles, conocer bien el sistema que se utiliza y repetir controles con otro sistema en caso de duda. Este hecho obliga a llevar diversos sistemas diferentes en el grupo.

d) Si bien el papel protagonista del buen control de la glicemia es de cada diabético, no se debe olvidar que los compañeros o el médico del grupo son decisivos en caso de compli-

caciones. Se recomienda que los compañeros aprendan a reconocer y a tratar las complicaciones habituales de un diabético.

e) Se han descrito algunos casos de descompensación cetoadicótica en diabéticos en *trekking* o en expediciones. Los factores que se identifican como responsables son:

- Reducir la dosis de insulina o no administrársela.
- Enfermedades intercurrentes.
- Mal de montaña grave cuando las náuseas y los vómitos son persistentes.
- Tratamiento profiláctico con acetazolamida, especialmente en caso de insuficiencia renal.
- Deshidratación.
- Glucómetros con medida errónea.
- Desnaturalización de la insulina por exposición al calor.
- Ejercicio a pesar de cetonuria.

Dado el plantemiento práctico del trabajo, traducimos las recomendaciones finales:

Para el alpinista diabético:

1. Escoger objetivos según las capacidades.
2. Controles frecuentes en todas las situaciones (*rappel*, escalando de primero, frío, hambre, después del *tentempié*, etc) para conocer sus propias características.
3. Tratamiento flexible, según necesidades.
4. Habilidad para calcular les equivalencias entre insulina, ingesta de carbohidratos y ejercicio.
5. Ser consciente de las habilidades antes mencionadas pueden verse afectadas por la altitud.
6. Habilidad para reconocer y tratar tanto la hipoglicemia como la hiperglicemia en fases tempranas.

Respecto del material y la insulina:

1. Disponer de recambios (insulina, glucagón, glucidos de emergencia, glucómetro, etc) en bolsas, mochilas o macutos separados, repartidos entre diferentes personas o animales de carga.
2. Métodos alternativos de control de la glicemia (por ejemplo tiras visuales) y de administración de la insulina (jeringas).
3. Bolsas aislantes, cercanas al cuerpo para la insulina y el glucómetro
4. Glucagón accesible.

Respecto de los compañeros:

1. Enseñanza y entrenamiento sobre las normas básicas para reaccionar en caso de emergencia: básicamente hipoglicemia, cetoadicosis e hiperosmolaridad.
2. Conocer bien dónde está cada una de las cosas en el equipaje.

Respecto de la aclimatación:

1. Aclimatación lenta para evitar el mal agudo de montaña.
2. No se recomiendan los fármacos profilácticos para el mal de montaña: acetazolamida y dexametasona.
3. Ser conscientes de que el los edemas pulmonar y cerebral de altitud, ya muy graves de por sí, pueden complicar o ser complicados por una descompensación diabética.

A.R.M.

Accidentes-incidentes espeleológicos en el estado español, años 2001-2002

Diego Dulanto Zabala, Ignasi de Yzaguirre i Maura y Pere Miralles Ferrer. *Karaitza* 2004; 11: 68-77

Aunque en España no existe ningún registro nacional de accidentes e incidentes espeleológicos, a partir de 1992 diversos autores han publicado estudios sobre aspectos más o menos parciales de este problema que permiten hacerse cierta idea de conjunto de la accidentabilidad en las cavernas españolas. El artículo que nos ocupa, escrito por tres figuras destacadas del espeleosocorro en nuestro país, recopila la totalidad de accidentes e incidentes espeleológicos de los que se tiene noticia documentada ocurridos en 2001 y 2002. La información es escueta pero exhaustiva. En total se analizan 37 accidentes o incidentes. De cada uno de ellos consta la fecha, el lugar, el grupo espeleológico al que pertenecían los afectados, las lesiones, las causas del accidente, los grupos que participaron en el rescate y las fuentes de información utilizadas.

Uno de los hechos que más llama la atención de este minucioso estudio es que difícilmente podría hablarse de un «retrato robot» del accidente espeleológico en España. Hubo accidentes en diversas provincias y en distintas estaciones del año; en campesinos, excursionistas inexpertos y espeleólogos expertos; por diferentes causas y con desenlace clínico muy distinto. El caso tal vez más pintoresco es el de una joven barranquista vasca en el cañón de La Peonera, que fue succionada por el agua y quedó atrapada en una cavidad acuática en la que pudo sobrevivir gracias a una burbuja de aire hasta que fue rescatada por la Guardia Civil al día siguiente. Hubo incidentes en los que los sujetos salieron ilesos (sobre todo aquellos en los que el rescate fue motivado por pérdida o retraso), otros en los que se produjeron fracturas óseas y otras lesiones graves (la mayoría de las caídas) y cinco accidentes mortales: dos muchachos ahogados al ser arrastrados por un golpe de mar cuando se acercaban a una cueva, un espeleólogo de 34 años al caer por un pozo de 30 metros, un espeleobuzo de 32 años ahogado al atascarse bajo el agua el traje con el que buceaba, otro de 28 años ahogado al quedar atrapado bajo el agua debido a su voluminoso equipo, y un campesino de 62 años que cayó a una dolina de 55 metros al arrojar un cordero. Si algo parecen tener en común la mayoría de los accidentes espeleológicos es que movilizaron cuantiosos recursos materiales y personales, y requirieron rescates muy laboriosos.

J.B.M.

Physiological responses of ultraendurance athletes and nonathletes during an attempt to summit Denali.

Eric Leon Olav Seedhouse y Andrew Philip Blaber. *Wilderness and Environmental Medicine* 2005; 16: 198-203.

Cuatro alpinistas, dos atletas (mujer y hombre) entrenados para competiciones a nivel mundial y otros dos (hombre y mujer) montañeros a secas, sin mas entrenamiento que subir montañas, intentaron una ascensión al McKinley. Un equipo de investigadores obtuvieron datos respiratorios y cardiacos y compararon estos datos con los síntomas de mal agudo de montaña según la escala de Lake Louise.

Los datos obtenidos mostraron que la saturación de oxígeno disminuía y que la frecuencia cardiaca aumentaba con la altitud. Estos resultados eran obviamente los esperados. El grado de entreno no influía en los resultados.

Los otros datos fueron más substanciosos.

Los sujetos no entrenados mostraban disminución de la capacidad ventilatoria con la altitud, como era de esperar, mientras que los que estaban entrenados al máximo no la disminuyeron. En este momento del razonamiento, será útil recordar que los sherpas, con una proverbial capacidad en altitud, también tienen la capacidad ventilatoria en altitud limitada (se ha considerado que esta característica les protege de la hiperventilación excesiva y de la vasoconstricción cerebral). Dicho de otra manera, se parecían más a los sherpas los no entrenados que los entrenados.

Además, en este estudio, por encima de los 3.000 m los síntomas de mal agudo de montaña fueron más intensos en los sujetos entrenados.

Los autores ya avisan de que unos datos obtenidos con tan escasa muestra y con tan diferentes sujetos deben ser tomados con mucha prudencia. A pesar de esto, los resultados son coherentes con los estudios sobre la ventilación de los sherpas y también con observaciones de médicos veteranos de expediciones: el entreno atlético no mejora, más bien dificulta, la aclimatación.

Esto no significa necesariamente que se deba contraindicar el entreno para quien se prepara para una ascensión. Los alpinistas de élite —nada que ver con los sujetos del estudio— tienen perfiles de buen grado de entreno. Queda para nuevos estudios saber quién puede entrenarse antes de una aclimatación y a quién no le conviene entrenarse mucho.

A.R.M.

High altitude headache. A prospective study of its clinical characteristics

Marcos Serrano Dueñas. *Cephalalgia* 2005; 25: 1110-6.

Las aportaciones de Marcos Serrano a la medicina de montaña son bien conocidas en España y en Sudamérica, pues este neurólogo y andinista ecuatoriano ha publicado diversos trabajos sobre la materia en revistas científicas en lengua castellana. En 1997 él y Osvaldo Alcócer publicaron en la revista ecuatoriana AMEREHCAM su escala para la

valoración por no médicos del mal de montaña agudo. Posteriormente Serrano publicó en Medicina Clínica dos artículos descriptivos que trataban respectivamente del edema pulmonar de la altitud (14 casos) y del mal de montaña agudo (615 casos).

En esta ocasión Serrano se plantea un estudio prospectivo para identificar las características clínicas de la cefalea del mal de altura. Primero hace una encuesta a 30 montañeros expertos para identificar qué variables deben figurar en el cuestionario que luego se aplicará en el estudio de campo. Luego aplica este cuestionario a otros 98 montañeros expertos (35 mujeres y 63 hombres), todos ellos residentes en Quito (2.800 m) y sin antecedentes de migraña, que participan en una ascensión de cuatro días al Chimborazo (6.310 m).

Las características clínicas de la cefalea del mal de altura resultaron ser las siguientes:

Localización: Global en el 66% de casos; frontal en el 19%, hemicraneal en el 9%, occipital en el 4% y cambiante en el 3%.

Carácter: Pulsátil en el 75% de casos, opresivo en el 15%, ardiente en el 5% y sordo en el 5%.

Evolución (durante el periodo de estudio): Oscilante en el 37% de casos, desaparece en el 18%, disminuye en el 18%, aumenta en el 10% y se mantiene igual en el 10%.

Elementos que lo empeoran: El ejercicio en el 49% de casos, los movimientos bruscos en el 30%, la maniobra de Valsalva en el 14% y la luz en el 6%.

Elementos que lo alivian: El reposo en el 42% de casos, los analgésicos en el 39%, la oscuridad en el 10% y la actividad en el 9%.

Síntomas acompañantes: Anorexia en el 27% de casos, irritabilidad en el 26%, náusea en el 16%, vómitos en el 10%, apatía en el 7%, malestar de estómago en el 6%, somnolencia en el 6% y disfasia en el 2%.

Sensaciones: Pesimismo en el 33% de casos, ansiedad en el 29%, miedo en el 23%, aislamiento en el 11% y extrañeza en el 3%.

Todos los trabajos de Marcos Serrano se caracterizan por su metódica metodología (que requiere una gran atención por parte del lector) y por su altísimo número de casos. Su estudio sobre las características clínicas de la cefalea del mal de altura es el mayor que se ha publicado sobre este asunto en la literatura científica hasta la fecha.

J.B.M.

Dexamethasone: by safe means, by fair means (editorial)

Robert B. Schoene. High Altitude Medicine & Biology 2005; 6: 273-275.

En este editorial, Robert Schoene arremete contra libros, artículos y películas (curiosamente, que yo sepa, tan sólo norteamericanos), que tratan la dexametasona como la droga mágica que permite salvar todas las vidas y todas las situaciones comprometidas en altitud.

Pero ¿es la dexametasona la droga maravillosa que algunos alpinistas y *trekkers* creen que es?

Tras un repaso exhaustivo de los efectos de la dexametasona, concluye que tan sólo se indica su administración para la prevención y tratamiento del mal agudo de montaña y para el tratamiento del edema cerebral de altitud. No critica, aunque duda de su efecto beneficioso, su utilización a dosis elevadas en caso de edema pulmonar de altitud. Y esto es todo.

Los corticoesteroides no tienen utilidad alguna si el problema se relaciona con el agotamiento, la hipotermia o la deshidratación, tan frecuentes en montaña. Por la euforia que producen y la falsa sensación de seguridad, se contraindica formalmente utilizarlos como potenciadores de la forma física. En todo caso, a quien precise corticoesteroides como tratamiento se le recomienda descender inmediatamente.

A.R.M.

Evidence of brain damage after high altitude climbing by means of magnetic resonance imaging

Nicolás Fayed, Pedro J. Modrego y Humberto Morales. The American Journal of Medicine 2006; 119: 168.

Los autores del artículo parten de la base de que sólo existen «*anecdotal and small reports*» sobre estudios con resonancia nuclear magnética cerebral en montañeros. El presente es un estudio sobre 35 montañeros a quienes se reclutó «*consecutively*» a lo largo de un periodo de 12 años. A todos ellos se realizó resonancia nuclear magnética cerebral a los 7-15 días del regreso de sus respectivas expediciones. Éstas fueron: Everest en 1992 (13 sujetos), Aconcagua en 1997 (8 sujetos), Mont Blanc en 1998 (7 sujetos) y Kilimanjaro en 2004 (7 sujetos). Doce de los 13 sujetos de la expedición al Everest eran profesionales, mientras que los 23 restantes eran aficionados que nunca antes habían subido por encima de los 3.000 m de altitud. Los hallazgos fueron: a) atrofia cortical en 17 sujetos (8 del Everest); b) aumento de tamaño de los espacios de Virchow-Robin en 21 sujetos (11 del Everest) y c) lesiones subcorticales en 6 sujetos (sólo 1 del Everest). En 10 de los 35 sujetos la resonancia fue normal. Se hizo también resonancia nuclear magnética cerebral a 20 sujetos sanos no montañeros, ninguno de los cuales presentó las mencionadas alteraciones. A 14 de los montañeros aficionados y a 10 de los controles sanos también se les hizo espectroscopia de resonancia magnética para tratar de correlacionar las alteraciones morfológicas observadas con el metabolismo cerebral del N acetil aspartato, la creatina total, los compuestos de colina y el mioinositol. No se encontró ninguna correlación.

El hallazgo de anomalías en la resonancia magnética cerebral de los montañeros que participaron en la expedición al Everest no es nada sorprendente, pues tales anomalías son sumamente frecuentes entre los ochomilistas y sietemilistas. Este hecho es bien conocido desde que lo comunicó Eduardo Garrido en el congreso de Crans-Montana (1990) y lo publicó luego en varios artículos en revistas internacionales,

en su tesis doctoral e incluso en un libro. Lo verdaderamente sorprendente de este artículo es que las anomalías aparecieron también tras expediciones al Aconcagua, al Mont Blanc y al Kilimanjaro. Dado que (a diferencia de los profesionales del Everest) ninguno de los sujetos de estas expediciones había subido jamás por encima de 3.000 m, no cabe achacar las alteraciones observadas a otras exposiciones previas a la hipoxia de la altitud. Y también es muy sorprendente el que la atrofia cerebral fuera ya visible en la resonancia a los 7-15 días de regresar de la expedición en los 8 sujetos del Aconcagua y en uno del Mont Blanc...

Los autores del artículo concluyen que «*there is enough evidence of brain damage after high altitude climbing; the amateur climbers seem to be at higher risk of suffering brain damage than professional climbers*». La primera de estas afirmaciones es aceptable sólo si se entiende en sentido estrictamente «radiológico», pues el estudio no aporta ningún dato que demuestre un deterioro clínico persistente en los montañeros afectados. La segunda conclusión es ciertamente provocativa, pero no hay en el texto ningún dato numérico que la sustente. Más bien al contrario, pues los sujetos que presentaron algún tipo de anomalía en la resonancia fueron 11 de los 12 profesionales y 14 de los 23 aficionados.

El artículo nos deja con ciertas dudas. Los autores afirman que todas las expediciones tuvieron lugar «*without supplementary oxygen*». Pero en 1992 la única expedición española al Everest a la que puede referirse es la que llevó a cabo el Grupo Militar de Alta Montaña (lo que efectivamente concuerda con el alto número de montañeros profesionales y con la presencia de un aficionado apunado en el campamento base, tal como se describe en el artículo). Pues bien; en esta expedición se utilizó oxígeno para alcanzar la cima. En 1993 Ricardo Arregui comunicó en las XI Jornadas de Medicina y Socorro en Montaña (Pamplona) que se había estudiado mediante resonancia nuclear magnética cerebral a los miembros de aquella expedición, pero nunca publicó los resultados. Probablemente aquellos resultados son los que se publican ahora, 13 años después.

Se afirma en el artículo que uno de los montañeros que intentaba el Aconcagua sufrió una afasia nominal «*from which he recovered 6 months later*». Si no es un error de redacción, hay que admitir que es un caso curiosísimo que no encaja con lo que conocemos sobre la patocronia de las afasias en altitud. En relación con la alta montaña se han descrito afasias transitorias de hasta una hora de duración (atribuidas a vasoespasmo por la hipocapnia) y afasias persistentes (atribuidas a infarto cerebral), pero no se tiene noticia de afasias que se curen a los seis meses de la expedición.

También suscita cierta duda la afirmación de que ninguno de los 23 montañeros aficionados había subido jamás por encima de 3.000 m antes de enfrentarse a las cimas más altas de los Alpes, de África y de los Andes. Esto es posible, naturalmente, pero es poco probable. Si fuera así, habría que pensar que se hizo resonancia magnética a una cohorte muy «especial», lo que podría explicar la alta proporción de alteraciones encontradas.

J.B.M.

L-arginine supplementation enhances exhaled NO, breath condensate VEGD, and headache at 4,342 m.

Jim K. Mansoor, Brian M. Morrissey, William F. Walby, Ken Y. Yoneda, Maya Juárez, Radhika Kajekar, John W. Severinghaus, Marlowe W. Eldridge y Edward S. Schelegle. *High Altitude Medicine & Biology* 2005; 6: 289-300.

Se sabe que las personas propensas al mal de montaña presentan baja concentración de óxido nítrico (ON) en el gas exhalado por vía respiratoria. El ON se sintetiza en el endotelio vascular pulmonar, amén de en otras partes del organismo y es un potente vasodilatador. Las personas que producen menos ON tienen mayor vasoconstricción pulmonar frente a la hipoxia, por lo que son más propensas a problemas respiratorios relacionados con la altitud.

Un aminoácido, la L-arginina es un precursor necesario para la síntesis de ON. Por lo tanto algunos investigadores habían pronunciado la siguiente hipótesis: quizás un suplemento de L-arginina en la dieta aumentaría la producción de ON y disminuiría el mal de montaña.

No fue así.

Se comparó en dos grupos, uno con placebo y otro con L-arginina en la dieta, la producción de eritropoyetina y la aparición de mal de montaña según la escala de Lake Louise, a 4.342 metros de altitud. No se encontraron cambios significativos entre los dos grupos. Acaso una pequeña mayor incidencia de cefaleas en el grupo con L-arginina.

Pensándolo bien, hubiera sido una sorpresa que un cambio en la dieta produjera una disminución clara del mal de montaña. Si la cosa fuera tan fácil, la humanidad seguramente lo sabría desde hace siglos, como sabe que los productos ácidos y los que producen más CO₂ son los que sientan mejor en la fase de aclimatación. En resumen, continuamos recomendando la dieta de siempre para la aclimatación: glúcidos.

A.R.M.

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 7. Cardiac arrest in special circumstances

Jasmeet Soar, Charles D Deakin, Jerry P. Nolan, Gamal Abbas, Annette Alfonzo, Anthoni J Handley, David Lockey, Gavin D Perkins, Karl Thies. *Resuscitation* 2005; 67 Supl 1; 135-170.

Recomendaciones europeas para la reanimación en la parada cardiaca por diversas causas: alteraciones electrolíticas, intoxicaciones, ahogamiento, hipotermia, hipertermia (incluido el golpe de calor), asma, reacciones anafilácticas (incluida la debida a picaduras de insectos), cirugía cardiaca, traumatismo, gestación y electrocución (incluida la fulguración). Varias de estas circunstancias tienen interés desde el punto de vista de la medicina de montaña.

Ahogamiento.

Se recomienda no usar el término «casi-ahogamiento». El rescatador debe procurar rescatar a la víctima desde tierra firme o desde una embarcación, y sólo se tirará al agua si no le queda otro remedio (y preferiblemente con un chaleco salvavidas). Es primordial sacar a la víctima del agua lo antes posible. No intentar la respiración boca a boca (ni boca a nariz) en aguas profundas, pero cuando la víctima se halle ya en aguas someras (se entiende, cuando el rescatador haga pie) se le aplicarán insuflaciones durante un minuto y luego se mantendrán éstas durante el traslado hasta la orilla. No obstante, si ésta está a más de 5 minutos de distancia, no seguir ventilando, sino llevar a la víctima a la orilla lo antes posible. No intentar el masaje cardiaco en el agua. Salvo que haya algún motivo concreto para sospechar lesión cervical, no intentar inmovilizar el cuello en el agua pues ello puede retrasar el rescate de la víctima e incluso dificultarle la respiración. En los casos de ahogamiento, el riesgo de lesión cervical es sólo del 0'5%. No intentar la maniobra de Heimlich para la extracción del agua de los pulmones del ahogado. Una vez en suelo firme, las maniobras de reanimación cardiopulmonar serán las habituales, como en cualquier otra parada cardiaca. «Continue resuscitation unless there is clear evidence that resuscitation attempts are futile (e.g. massive traumatic injuries, rigor mortis, putrefaction, etc.), or timely evacuation to a medical facility is not possible». Pero el artículo no aclara qué debe entenderse por una «evacuación a tiempo»: ¿dos horas? ¿una semana? Es una pena, porque éste es un asunto muy trascendente para la persona que asiste a un ahogado en plena naturaleza. El artículo cita dos referencias para sustentar su afirmación de que «neurologically intact survival has been reported in several victims submerged for greater than 60 min», pero sólo en uno de los dos casos citados consta que la víctima estuviera sumergida más de 60 minutos (concretamente 66 minutos). Así pues, el adjetivo «several» se usa aquí incorrectamente. Además, se debería aclarar que en ambos casos se trató de ahogamiento en agua helada (< 5°C) y que, por desgracia, no se han notificado casos similares cuando el ahogamiento se produce en agua no helada. El tratamiento del ahogado es independiente de si el sujeto se ha ahogado en agua dulce o salada. Si el paciente sobrevive, puede aparecer un *distress* respiratorio en las 72 horas siguientes que haga necesaria la aplicación de una mascarilla CPAP o la ventilación mecánica. Los antibióticos sólo se recomiendan si el ahogamiento se produjo en agua manifiestamente contaminada (por ejemplo, la de un albañal) o si luego surge una infección. En el ahogado en coma no han demostrado ser útiles los barbitúricos, los corticoides ni la medición de la presión intracraneal.

Hipotermia.

Palpar el pulso durante un minuto antes de concluir que no hay actividad cardiaca. Ante una parada cardiaca por hipotermia, el artículo no se plantea que pueda haber circunstancias en las que las maniobras de reanimación estén contraindicadas. No se toma en consideración, por ejemplo, la posibilidad de que en un paciente hipotérmico cuyo cora-

zón todavía late, aunque imperceptiblemente, el masaje cardiaco puede precipitar una fibrilación ventricular (a pesar de que dicha posibilidad ha sido puesta de manifiesto por varios autores con experiencia en montaña). «Do not confirm death until the patient has been rewarmed or until attempts to raise the core temperature have failed; prolonged resuscitation may be necessary», pero no dice cuánto tiempo debe entenderse por una «reanimación prolongada» (¿tal vez varios días, si estamos en la Antártida y el sujeto tarda en calentarse?). «In the prehospital setting, resuscitation should be withheld only if the patient has obvious lethal injuries or if the body is completely frozen making resuscitation attempts impossible». Es decir, que si estamos en plena taiga siberiana en invierno y sin posibilidad de ayuda exterior pero no se da ninguna de las dos circunstancias mencionadas (lesiones obviamente mortales o cuerpo totalmente congelado), el artículo recomienda continuar la reanimación indefinidamente. Es poco probable que los autores de semejante recomendación se hayan visto alguna vez en situaciones de verdadero aislamiento como las que pueden interesar a los montañeros. Las maniobras de reanimación cardiopulmonar básica serán las habituales, como en cualquier otra parada cardiaca. En cuanto a la avanzada, a) intubar si se precisa, b) evitar la adrenalina y otros fármacos hasta que la temperatura corporal central sea superior a 30°C, y c) en caso de fibrilación ventricular aplicar hasta tres choques eléctricos; pero, si la fibrilación persiste, no dar más hasta que la temperatura sea superior a 30°C. Existen tres formas de recalentamiento: pasivo externo, activo externo y activo interno. El pasivo externo (abrigar bien al paciente y dejar que se recaliente en una habitación templada) es adecuado si el sujeto está consciente. Si no lo está pero el corazón aún late, debe aplicarse alguna forma de recalentamiento activo. No se ha demostrado que unos métodos de recalentamiento activo sean mejores que otros. El artículo no desaconseja expresamente el activo externo; de hecho, el recalentamiento mediante un chorro de aire caliente ha demostrado ser útil. En los casos de parada cardiaca, el método de elección es el *bypass* cardiopulmonar.

Golpe de calor

El texto lo define como «systemic inflammatory response with a core temperature above 40.6°C, accompanied by mental state change and varying levels of organ dysfunction». En el artículo se repasan las características clínicas y el tratamiento habitual para enfriar al paciente. No deja de ser curioso el temor —tantas veces repetido en todos los textos— a que la inmersión en agua fría produzca vasoconstricción periférica y reduzca la disipación del calor. Si así fuera, nadie moriría de hipotermia si se cayera al Ártico. Los antipiréticos y el dantraleno son ineficaces. Cuando el golpe de calor cursa con parada cardiaca el pronóstico es muy grave. En tal caso se recomiendan las maniobras de reanimación cardiopulmonar habituales.

Reacción anafiláctica a la picadura de insectos

Los autores afirman que la prevalencia (*sic*) de reacciones sistémicas mediadas por IgE a las picaduras de insectos

es del 2'8% en los países templados. Queremos creer que se refieren más bien a la incidencia, dado que reacción alérgica a la picadura de un insecto es una enfermedad aguda y no crónica. Los insectos causantes suelen ser los himenópteros. Las reacciones mortales aparecen en los 15 primeros minutos tras la picadura. La más frecuente es el colapso cardiovascular. Si existe edema lingual o labial, ronquera o estridor laríngeo, que son los signos premonitorios del edema glótico, intubar antes de que sea demasiado difícil. El medicamento de elección para las reacciones anafilácticas es la adrenalina intramuscular (sí, así dice: intramuscular), dosis de 0'5 mg que puede repetirse una o varias veces si es necesario, cada 5 minutos. La adrenalina intravenosa debe reservarse para pacientes en *shock* profundo y siempre a la concentración de 1:10.000 (la de las ampollas es 1:1.000). Dese un antihistamínico H₁ (por ejemplo clorfeniramina 10-20 mg) por vía intravenosa lenta. La hidrocortisona, a la dosis de 200 mg por vía intravenosa, tarda en hacer efecto pero es útil. Si hay broncoespasmo, el salbutamol inhalado es útil; pero, si el paciente toma algún β bloqueante, el salbutamol es menos eficaz. En ese caso el ipratropio es especialmente útil. En algunos casos han resultado útiles la vasopresina, la atropina y el glucagón (este último sobre todo en los pacientes que toman β bloqueantes). Si el insecto era una abeja y se ha dejado el aguijón clavado, hay que extraerlo lo antes posible procurando no exprimir la glándula venenosa que lleva unida a él. Si se produce una parada cardiaca, hay que aplicar las maniobras de reanimación cardiopulmonar para mantener al paciente vivo hasta que se corrija la reacción anafiláctica. Dado que la anafilaxia grave produce una gran vasodilatación, hace falta rellenar el lecho vascular rápidamente con gran cantidad de fluidos (4-8 litros) durante la reanimación. Tras la recuperación, tener al paciente 8-24 horas en observación. Para confirmar retrospectivamente el diagnóstico de reacción anafiláctica conviene determinar la triptasa de los mastocitos. Para ello, envíense al laboratorio tres muestras de 10 ml de sangre, extraídas respectivamente tras aplicar el tratamiento, a la hora de la reacción y a las seis horas de la reacción.

Traumatismo

Cuando la parada cardiaca se debe a un traumatismo, la mortalidad es altísima. La supervivencia oscila en torno al 2'2%. Los autores distinguen cuando la parada está producida por un traumatismo abierto o cerrado. Este último es el peor: en una serie de 1.242 casos, 19 sujetos sobrevivieron pero sólo dos quedaron sin secuelas neurológicas. Si el sujeto está ya sin respiración ni latido cardiaco, no vale la pena reanimar. Parece deducirse del texto que sí que vale la pena hacerlo si la parada cardiaca ha sido presenciada. La máxima duración de la reanimación cardiopulmonar que se ha asociado a un resultado favorable es de 16 minutos. Dicho de otra forma, nadie ha sobrevivido si a los 16 minutos de reanimación su corazón seguía parado. El artículo contiene varias recomendaciones concretas sobre las indicaciones de toracotomía (e incluso de toracotomía fuera del hospital), pero en ningún momento se dice qué se pretende con abrirle a uno el tórax. ¿Masaje cardiaco interno tal vez? ¿Reparación quirúr-

gica de lesiones de los grandes vasos? Incluso se llega a recomendar la toracotomía cuando la parada cardiaca se debe a que el sujeto se ha desangrado por una lesión vascular en el abdomen (!). No se desespere el lector si no lo entiende. En cualquier caso, no parece que estas disquisiciones tan interesantes tengan utilidad práctica cuando la parada se produce en la montaña. El artículo mezcla las recomendaciones aplicables cuando el sujeto aún no está en parada cardiaca (ventilación mecánica si se precisa, control de hemorragias, evacuación de un neumotórax a tensión) con las que se aplican en la parada cardiaca. Al referirse a estas últimas reconoce que «*in hypovolaemic cardiac arrest or cardiac tamponade, chest compressions are unlikely to be as effective as in cardiac arrest from other causes*» pero aun así las recomienda, y, sin embargo, desaconseja la pericardiocentesis en caso de taponamiento. Lo mejor es que quien quiera entender estas recomendaciones se las lea personalmente y extraiga sus propias conclusiones.

Fulguración

La sección sobre electrocución trata a la vez de la fulguración y de la electrocución por corriente eléctrica artificial. Sin embargo, son situaciones clínicas muy distintas que no hay que confundir. Los rayos matan cada año a un millar de personas en el mundo. El rayo es una descarga eléctrica de gran voltaje (hasta 300.000 V) pero de breve duración (unos milisegundos). La mayoría de la corriente pasa por la superficie del cuerpo sin penetrar en él, y por eso suelen verse quemaduras cutáneas superficiales de forma arborescente. No obstante, también pueden producirse quemaduras profundas y graves, sobre todo en los puntos de entrada. La muerte suele producirse por parada cardiaca y/o respiratoria. Cuando hay varios sujetos fulgurados, hay que atender prioritariamente a los que están en parada cardiaca y/o respiratoria. Las que están en parada respiratoria sólo precisan ventilación artificial hasta que la actividad respiratoria se restablece. Las maniobras de reanimación cardiopulmonar suelen ser más útiles en las víctimas de los rayos que en aquellas cuya parada cardiaca se debe a otras causas. A veces hay que mantener estas maniobras prolongadamente hasta que el sujeto se recupera. Las alteraciones pupilares, si las hay, no deben ser tomadas como signo de mal pronóstico. La mortalidad de la fulguración llega a ser del 30%. El 70% de los supervivientes tienen algún tipo de morbilidad: hipertensión, taquicardia, isquemia miocárdica (o incluso infarto), hemorragia cerebral, edema cerebral, lesiones de los nervios...

Bibliografía

El artículo contiene 299 citas bibliográficas, de las cuales 298 están en inglés y una (!) en alemán. Se echan a faltar algunos artículos clave no publicados en inglés. Cabe preguntarse si en estas recomendaciones «europeas» no se habrá producido cierto sesgo por el hecho de limitarse a la información publicada en inglés y despreciar las aportaciones científicas publicadas en las otras lenguas europeas.

J.B.M.

Comentario de libros

Rendimiento en ambientes extremos

Autor: Lawrence E. Armstrong
Ediciones Desnivel. Madrid 2001

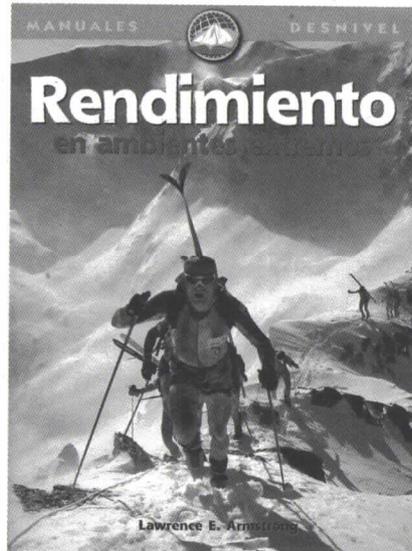
Afortunadamente, hoy el deportista de montaña puede ser considerado como un deportista de élite, que, por tanto, realiza una actividad de alto nivel y además en un medio agresivo y extremo; y no solamente durante el normal desarrollo de la misma, sino durante los duros, largos y extenuantes entrenamientos diarios. Por lo tanto entendemos que este manual de «Rendimiento en ambientes extremos» se adapta en gran parte de su contenido a las necesidades propias de la actividad de nuestro deporte.

Presentación sin lujos, lo que la hace muy asequible, primando en todo momento los contenidos, con más de 100 ilustraciones entre figuras, gráficos y tablas que suponen un importante apoyo didáctico que, junto con el glosario final, facilitan al lector no especializado una mejor comprensión de algunos de los procesos biofisiológicos desarrollados en los correspondientes capítulos. Destaca un muy extenso referenciado bibliográfico al final de cada uno de los temas, lo que lo hace muy interesante para el estudioso o el investigador.

Tenemos que reseñar que para los simples deportistas pueden resultar demasiado complejos los desarrollos fisiológicos de los procesos enzimáticos y hormonales del organismo que se describen en los diferentes temas, precisándose de notables conocimientos de biología y fisiología para seguir adecuadamente los mismos. Sin embargo por otro lado resultan muy interesantes para aquellos médicos, entrenadores avanzados o deportistas con conocimientos de fisiología por las justificaciones de cada una de los temas propuestos.

Se puede echar en falta una descripción más práctica desde el punto de vista del entrenamiento deportivo de la teoría de Hans Selye, referente a los periodos de adaptación en función de las cualidades físicas desarrolladas, aunque globalmente entendemos que los temas propuestos están bien desarrollados tanto desde el punto de vista de los razonamientos científicos como de las propuestas prácticas de tratamiento y/o prevención.

De los temas desarrollados nos parece especialmente interesante la forma como se afronta y se trata el problema de la deshidratación (capítulo II y apéndice A), con un desarrollo



muy práctico, enfocado tanto a la prevención como al tratamiento de la patología derivada y/o relacionada con la pérdida de agua. Destacar por su originalidad la tabla de la contraportada que muestra una carta de colores de orina orientada a la determinación del estado de hidratación. No olvidemos que, aunque tradicionalmente relacionamos actividad de montaña con frío, la facilidad de entrar en situaciones de deshidratación y la patología por calor en nuestro deporte son mucho más frecuentes de lo que pudiera parecer.

El tema de frío, quizás uno de los más característicos de nuestra actividad deportiva, no responde de manera plena a las expectativas esperadas; algo reiterativo en las descripciones de los fundamentos fisiológicos y de difícil seguimiento por deportistas sin amplios conocimientos fisiológicos, planteando algunas incertidumbres respecto a los procesos de aclimatación. Responde, no obstante, muy bien en su segunda parte con una descripción clara, detallada y muy fácilmente comprensible de la diferente patología relacionada con el frío sus manifestaciones clínicas, prevención y tratamiento.

Probablemente el de menor interés desde el punto de vista de nuestro deporte sea el tema relacionado con el entorno hiperbárico. No obstante, entendemos que es un complemento acertado en la filosofía del libro, que hace referencia al rendimiento en ambientes extremos. Sin embargo su opuesto, la actitud de nuestro organismo ante el entorno hipobárico, que se entronca de manera incuestionable con el alma de nuestra actividad montañera, nos hubiera gustado que fuera de mayor contenido científico en su desarrollo, pues desde nuestro punto de vista no se aclaran totalmente los factores que limitan el rendimiento a gran altitud y es discutible la forma de afrontar los tratamientos propuestos para el mal de altura. Nos hubieran gustado, de cara a nuestra actividad, unas descripciones clínicas más exhaustivas sobre los edemas cerebral y pulmonar. Sin embargo, por otro lado y con muy buen criterio, da gran importancia a la nutrición e hidratación como medio de prevención de la patología de altitud pero escasa importancia al entrenamiento deportivo.

Resultan especialmente interesantes por su valor divulgativo los temas relacionados con el aire contaminado, la ioni-

zación del aire y las alteraciones de los biorritmos, con una excelente presentación de los problemas relacionados con el *jet lag*, factor importante que dejamos generalmente de lado en la planificación de nuestras actividades de montaña, cuando éstas, como bien conocemos, precisan muchas veces de variaciones horarias muy importantes.

Presenta dos apéndices del Colegio Americano de Medicina Deportiva que hacen reiteración de algunos de los temas tratados pero que pueden tener cierto interés orientativo, sobre todo para organizadores o responsables médicos de eventos deportivos.

Finaliza con un glosario muy a la americana, con el que pretende definir conceptos como medio de ayuda a aquellos lectores con menores conocimientos de tipo científico-técnico.

Aunque no es un libro específico sólo para actividades relacionadas con el montañismo (a pesar de su atractiva portada), en su conjunto es un libro interesante que cubre dos campos diferenciados; interesante para el médico deportivo por sus contenidos fisiológicos e interesante para el deportista de deportes de alto riesgo por sus consideraciones prácticas.

José Gregorio García Pérez

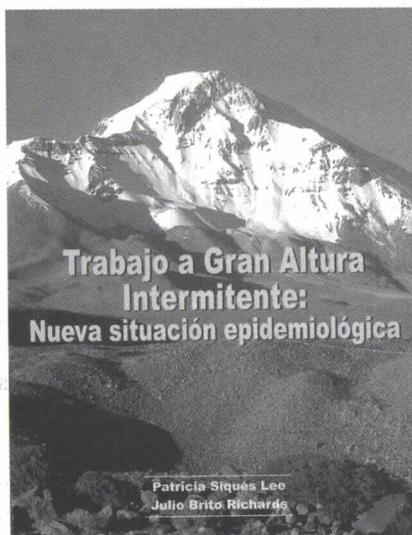
Trabajo a gran altura intermitente: Nueva situación epidemiológica

Autores: Patricia Siqués Lee y Julio Brito Richards
Universidad Arturo Prat. Iquique 2001

De todos es conocida la importancia que para la medicina de montaña han tenido las investigaciones llevadas a cabo en diversas minas del norte de Chile. Baste citar las sagaces observaciones que publicó Thomas Ravenhill en 1913 tras su experiencia como médico de las minas de cobre Poderosa y Collahuasi, en las que clasificó las diversas formas de mal de altura tal y como las conocemos en la actualidad, y los decisivos estudios de fisiología respiratoria que llevaron a cabo en 1935 Ancel Keys, David Dill, John Talbot y otros en la mina de cobre de Chuquicamata y en la mina de azufre de Aucanquilcha (5.950 m) en el curso de la *International high-altitude expedition to Chile*. Más recientemente se han llevado a cabo estudios en El Tambo sobre la administración de oxígeno en los dormitorios de los mineros.

El cobre representa aproximadamente el 40% de los ingresos de Chile, por lo que no es de extrañar que este país haya puesto mucho interés en estudiar las condiciones sanitarias en las que se desarrolla la vida de quienes lo extraen.

En 1996 la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi reemprendió con gran ímpetu la explotación en la mina del mismo nombre, que se hallaba en uso desde el siglo anterior. La mina se halla a unos 4.000 m y quienes trabajan en ella lo hacen por periodos fijos de 4, 7, 10 ó 15 días intercalados por idénticos periodos de descanso a baja altitud. La mayoría de los mineros tienen sus familias en Iquique, al nivel del mar. La exposición intermitente a la hipoxia de la altitud plantea una situación completamente nueva desde el punto de vista médico cuyo estudio ha sido abordado por diversos investigadores.



«Trabajo a gran altura intermitente: Nueva situación epidemiológica» es un libro de 112 páginas, encuadernado en rústica, que muestra los resultados de un estudio epidemiológico muy interesante que llevaron a cabo la matrona y licenciada en Ciencias de la Salud Patricia Siqués Lee y el cirujano torácico Julio Brito Richards, jefe del Servicio de Cirugía del hospital de Iquique y director del Instituto de Estudios de la Salud de la Universidad Arturo Prat.

Durante los años 1997 y 1998 los autores recogieron datos sobre 86.196 consultas que hicieron espontáneamente los trabajadores en los consultorios de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi y las compararon con 5.304 consultas de un grupo de personas de la Fuerza Aérea de Chile en el Policlínico Los Cóndores al nivel del mar. Ambos grupos eran similares en edad y en acceso al sistema sanitario. Durante el periodo de estudio la población a gran altitud osciló en torno a 7.018 personas y la del grupo comparativo en torno a 1.200 personas. Para el análisis se eliminaron las consultas repetidas y se separaron por grupos de morbilidad. Para la interpretación de los resultados se tuvieron en cuenta también los datos del consultorio municipal C. Guzmán, los de un ambulatorio privado y los de la unidad de emergencia del hospital E. Torres G. (todos ellos en la ciudad de Iquique), datos de un estudio sobre el absentismo laboral en la compañía minera El Indio y datos de un estudio sobre mortalidad en la población minera de Cerro de Pasco (Perú).

La tasa de consultas fue de 8'8 por individuo y año para el grupo estudiado a gran altitud y de 2'4 para el grupo al nivel del mar (esta última similar a la tasa de consultas por individuo y año para el conjunto del sistema público de Chi-

le). Por lo tanto, la tasa de consultas por individuo y año fue 3'7 veces mayor en el grupo estudiado a gran altitud.

Si se distribuyen las consultas por grupos de morbilidad según la clasificación internacional de enfermedades (CIE-10) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las consultas más frecuentes fueron, con mucho, las relativas a las enfermedades del aparato respiratorio (50'2%), seguidas de las del sistema digestivo (12,6%), los traumatismos y envenenamientos (10'2%), las enfermedades del sistema osteomuscular (6'4%), las neurológicas (5'0%), las del ojo y sus anexos (4'0%), las de la piel (3'7%), las del oído (1'5%) y las del sistema circulatorio (1'4%).

Al respecto hay dos cosas importantes que comentar: La primera, que la clasificación internacional de enfermedades de la OMS obliga a incluir en la categoría de «traumatismos y envenenamientos» los traumatismos propiamente dichos, los envenenamientos y la enfermedad aguda de montaña, por considerar que esta última se debe a un «trauma ambiental» (!). Si desglosamos esta categoría en sus tres componentes, veremos que los traumatismos supusieron el 5'8% de todas las consultas, las picaduras de insectos el 0'05% y la enfermedad aguda de montaña una proporción cuya magnitud no queda nada clara en el texto (en teoría debería ser el resto hasta 10'2%, pero en otro lugar del libro se dice que las consultas por enfermedad aguda de montaña fueron el 3'9% del total de consultas). La segunda cosa a comentar es que en la lista de categorías diagnósticas que figura en la página 105 se distingue entre «enfermedades neurológicas» y «enfermedades del sistema nervioso» (!), cosa que, sin duda, causará perplejidad en más de un lector, pues ¿qué son las enfermedades neurológicas sino las que afectan al sistema nervioso? Tampoco se trata de las enfermedades psíquicas, pues éstas están incluidas en la misma página en la categoría de «enfermedades mentales y del comportamiento».

La incidencia anual de las enfermedades del aparato respiratorio fue de 248 por mil personas, 7'7 veces más alta que la del grupo comparativo al nivel del mar. Los principales diagnósticos fueron faringitis (24% de todas las consultas por enfermedades del aparato respiratorio), estado gripal y amigdalitis (19%), bronquitis (17%), resfrío común (13%) y laringitis (5%). No se notificó ningún caso de edema pulmonar de la altitud. No obstante, cabe imaginar que algunas de las consultas debieron de ser motivadas por la tos y podemos sospechar que tal vez en algunos casos ésta pudo deberse a un edema pulmonar subclínico.

La incidencia anual de las enfermedades del aparato digestivo fue de 64 por mil personas, 4'9 veces mayor que en el grupo comparativo al nivel del mar. Los principales diagnósticos fueron gastroenteritis (44% de todas las consultas por enfermedades del aparato digestivo), gastritis (20%), síntomas inespecíficos (18%), síndrome ulceroso (5'5%), queilitis (3%) y hemorroides (2'5%). Estas últimas no fueron más frecuentes que en el grupo comparativo al nivel del mar, lo cual en principio va en contra de nuestra sospecha de que las molestias anales podrían ser más frecuentes a gran altitud. Esta aparente discrepancia se explica porque el estudio chileno se realizó a 4.000 m de altitud, mientras que el aumento en

la incidencia de molestias anales publicado por nosotros se dio en himalayistas por encima de 7.000 m de altitud.

La incidencia anual de las enfermedades del sistema osteomuscular fue de 33 por mil personas, sólo 1'2 veces mayor que en el grupo comparativo al nivel del mar. Los principales diagnósticos fueron lumbago (33% de todas las consultas por enfermedades del sistema osteomuscular), desgarró muscular (14%), dorsalgia (12%), mialgia (12%) y tendinitis (8'5%).

La incidencia anual de los traumatismos *sensu stricto* (es decir, sin contar el mal agudo de montaña) fue de 32 por mil personas, 2'2 veces mayor que en el grupo comparativo al nivel del mar. Los principales diagnósticos fueron heridas, contusiones, esguinces, cuerpos extraños oculares, erosiones y quemaduras. La mayor incidencia de traumatismos en altitud puede atribuirse al tipo de trabajo, pero también a un posible efecto de la hipoxia sobre la función psicomotriz.

La incidencia anual de las enfermedades neurológicas fue de 26 por mil personas. Contrariamente al resto de categorías diagnósticas, en el libro no hay ningún apartado específico dedicado a analizar este grupo de enfermedades. Nos habría gustado, por ejemplo, saber si hubo más accidentes vasculares cerebrales isquémicos en altitud que al nivel del mar. Lo que sí consta en el libro es que la cefalea fue por sí sola la causa del 4'4% del total de consultas y su incidencia anual fue de 24 por mil personas, 9'5 veces mayor que en el grupo comparativo al nivel del mar. Otro 3,9% del total de consultas se clasificó como enfermedad aguda de montaña, con una incidencia anual de 19 por mil personas. Los autores comentan, muy acertadamente, que es prácticamente imposible saber cuántas cefaleas se debieron en realidad al mal agudo de montaña y cuántas a otras causas.

La incidencia anual de las enfermedades del ojo y sus anexos (excluidos los cuerpos extraños) fue de 22 por mil personas, 2'9 veces mayor que en el grupo comparativo al nivel del mar. Los principales diagnósticos fueron conjuntivitis (87% del total de consultas por enfermedades oculares), queratitis actínica (5%), pterigion (3%) y chalazion (2'5%). No se diagnosticaron casos de hemorragias retinianas.

La incidencia anual de las enfermedades de la piel fue de 19 por mil personas, 1'5 veces mayor que en el grupo comparativo al nivel del mar. Los principales diagnósticos fueron dermatitis (58% del total de consultas por enfermedades de la piel), «rush» alérgico (13'5%), micosis (12%), absceso (6'3%; ningún caso en el grupo comparativo) y onicocriptosis (2'5%). Vale la pena observar que los pequeños abscesos cutáneos son relativamente frecuentes en las expediciones alpinísticas.

La incidencia anual de las enfermedades del oído fue de 7 por mil personas, 1'7 veces mayor que en el grupo comparativo al nivel del mar. Los únicos diagnósticos fueron otitis (67% del total de consultas por enfermedades del oído), epistaxis (20%; prácticamente inexistente en el grupo comparativo) y síndrome vertiginoso (13%).

La incidencia anual de las enfermedades del sistema circulatorio fue de 7 por mil personas, 1'7 veces más que en el grupo comparativo al nivel del mar. El 84'5% de las consul-

tas por enfermedades del sistema circulatorio fueron motivadas por la hipertensión arterial (casi el doble que al nivel del mar). La cardiopatía isquémica representó sólo el 0'2% de las consultas por este grupo de enfermedades. Los autores señalan que, según estudios realizados en Bolivia, China y México, la hipertensión es menos prevalente entre los residentes habituales en altitud, pero, según estudios en Arabia Saudita, Bolivia, Francia y Suiza, la exposición a la altitud de sujetos no residentes habituales aumenta la presión arterial sistólica.

Independientemente de su innegable valor como aportación al conocimiento científico en general, es obvio que «Trabajo a gran altura intermitente. Nueva situación epidemiológica» tiene una enorme utilidad práctica para los profesionales encargados de prever y resolver los problemas sanitarios a los que pueden verse enfrentados los mineros que trabajan a gran altitud.

El libro está escrito en un lenguaje fácilmente inteligible. Al respecto vale la pena mencionar el uso de cuatro palabras poco frecuentes en el castellano de España pero absolutamente correctas: *ameritar* (merecer), *atingente* (tocante, que atañe) *invaluable* (inestimable) y *tuición* (guarda o defensa; aquí entendido como amparo). El libro contiene también un

latinismo (*tinnitus* por acúfenos) y seis anglicismos: *acucioso* en el sentido de preciso (*accurate* en inglés), *peak* por pico de incidencia, *performance* por rendimiento, «*rush*» (*sic*) por erupción cutánea, *test* por prueba y *tópico* en el sentido de asunto o tema (*topic* en inglés). *Acucioso* y *tópico* existen como palabras castellanas, es cierto, pero *acucioso* no significa 'preciso', sino 'diligente, solícito, presuroso', o 'movido por deseo vehemente', y *tópico* tiene cinco acepciones pero en ninguna de ellas equivale a 'asunto' ni a 'tema'. De anglicismo podemos tildar también la costumbre, muy extendida en Chile, de usar la conjunción copulativa «y» en lugar de «ni» en las oraciones negativas (por ejemplo, escribir «estos estudios no son homologables y comparables», en lugar de «estos estudios no son homologables ni comparables»).

En definitiva, «Trabajo a gran altura intermitente. Nueva situación epidemiológica» es un libro muy útil y hemos de felicitar a sus autores por el magnífico esfuerzo que han realizado. No me cabe ninguna duda de que en los próximos años va a ser una referencia indiscutible para cualquier estudio sobre la salud de los mineros que trabajan a gran altitud.

Javier Botella de Maglia

Ignacio Domeyko - Ciudadano del mundo

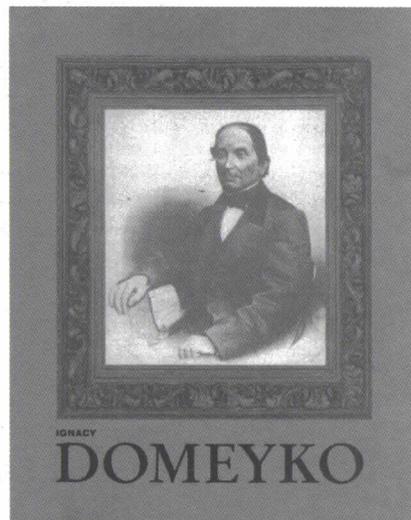
Autor: Zdzisław Jan Ryn
Universidad Jaguelónica. Cracovia

He podido consultar este libro gracias a las facilidades que me ha dado el *Servei General d'Informació de Muntanya* de Sabadell.

Con esta obra, el Profesor Ryn nos aproxima a la figura de Ignacio Domeyko Ancuta, un hombre de personalidad excepcional, con un alma vinculada a diferentes pueblos y experto en numerosas disciplinas.

El libro, bilingüe polaco-español, consta de tres partes. En la primera se han recopilado los materiales del simposio internacional polaco-chileno «Ignacio Domeyko - Doctor *honoris causa* de la Universidad Jaguelónica», celebrado con motivo del bicentenario de su nacimiento. En la segunda, «Panorama de la vida», se reconstruye su biografía. Y en la tercera se ofrece una extensa bibliografía y biobibliografía (4.500 referencias).

Ignacio Domeyko nació en Lituania (entonces territorio polaco) en 1802. Se licenció en Física y Matemáticas. Participó en el levantamiento patriótico contra Rusia y tuvo que exiliarse a



Francia. Posteriormente viajó a Chile. En este país colaboró en el proceso de construcción de la universidad moderna. Allí fue maestro, investigador y descubridor. Contribuyó al desarrollo de la minería.

Realizó expediciones a los Andes, al desierto de Atacama y a la Araucanía, la tierra de los indios mapuches. Fue uno de los pioneros del andinismo chileno y polaco, y uno de los exploradores científicos de los Andes. Fue el primer europeo que penetró en muchos rincones andinos y desérticos.

Ignacio Domeyko nos dejó también descripciones del mal de montaña (*soroche* para los peruanos y bolivianos, y *puna* para los chilenos).

En definitiva, fue un hombre comprometido que realizó una intensa actividad a lo largo de sus 86 años de vida. Con la lectura de este libro aprendemos de él y de lo que era ser explorador en los Andes en el siglo XIX.

Núria Povill Batlle

Personas a las que se envía Anales de medicina y socorro en montaña

Alemania

Peter Bärtsch

Argentina

Rolando Alberto Abaca
Rosario Avendaño
Sebastián Acosta
Fernando Ávila Rencoret
Ignacio Bejarano
Marcela Benegas
Sergio Luis Benítez Gómez
María Cristina Bianchetti Arrechea
Walter Atilio Bonet
Claudio Horacio Bosatta
Fernando Buttaro
Jorge Enrique Cadenini
Luis Roque Canepa
Celina Andrea Carballo
Estefanía Carluccio
Pablo José Castellón
Alejandro Caviedes Boussard
Constanza Ceruti
Ignacio Cinelli
Julio Enrique Claudeville
Carolina Codo
Marina Andrea Coronel
Alejandro Daniel Cufaro
María Eugenia Cuppari
Adrián Enrique Davicino
José Manuel de la Vega
Renato Javier Díaz Jokens
Raul Froilán Díaz
Vicente Alberto Díez
Luis María Fernández Campos
Agustín Ferreiro
María Verónica Figueras
María Soledad Figueroa
Giselle Fontanazza
Rodolfo Alberto Fournier
Mariana Marcela Gallego Diz
José Mario Gallegos Crotte
Aldo Daniel González Ochoa
Cintia Verónica Gutiérrez
Sergio Adrián Gutiérrez
Carlos Grande
José Herminio Hernández
Jorge Luis Ibarra
Diego Iglesias
Gustavo Irusta
Hugo César Jara
Germán Antonio Lazarte
María Lorena Leive
José Leopoldo León
Christian Lezón
Fernando Gabriel López
Fernando Gabriel Masi
José Luis Mendoza
Juan Martín Miranda

Juan Sebastián Molina
José Antonio Montenegro
Gabriela Muñoz
Carolina María Nani
Graciela Ordóñez
Sofía Alicia Orozco
Eugenio José Palero
Marcelo Parada
Luis Enrique Parnisari
Jorgelina Valeria Peláez
Claudia Pensotti
Leonardo Javier Pérez
José Carlos Pesce
Hernán Raúl Pinto
Joana Venesa Pirri
Ricardo Powell
Laura Beatriz Quintanilla
José Quiroga
Alejandro Randis
Carlos Gabriel Repetto
Claudio Carlos Ricci
Alejandra Gabriela Rodríguez
Silvana Salvo
Federico Samek
Guillermo Sánchez Aldao
María Emilia Soria
Raúl Stuke
Erik Richard Swett
Juana Tinti
Paulo Javier Torres
Luciano Ariel Vega
Soraya Vichich
Adriano Vincitorio
Tomás Walker
Martin Yappert
Silvia Eva Zuppelli

Austria

Franz Berghold

Bolivia

Hilde Spielvogel
Guillermo Torrico Birbuet
Enrique Vargas Pacheco
Mercedes Villena
Gustavo Zubieta Calleja
Gustavo Zubieta Castillo

Brasil

Lennon Leonardo Oliveira

Chile

Claus Behn
Julio E. Brito Richards
Javier Cantuarias Bozzo
Enrique Costoya del Valle
Daniel Jiménez Espinoza
Anibal J. Llanos

Daniel E. Moraga Muñoz
Juan A. Silva Urra

Ecuador

Marcos Serrano Dueñas

España

Pep Aced Masjoan
Jordi Admetlla i Batlle
Luis Aguilera Fernández
Lluís Aguilera i Cuchillo
Francesc Alavedra Papell
Jesús Alustiza Martínez
Pedro Allueva Torres
Victoria Amigo García
Iñaki Andreu Celestino
Mariano Anglada Lasierra
Carlos Angos Fuertes
Inmaculada Aponte Tomillo
Agustí Ardiaca Capell
Ana Argote Celaya
Jon Armentia Fructuoso
Nieves Arnal Rubio
Carmen Arnaudas Roy
Gemma Arruebo Escartín
Noemi Asensio i Saiz
Roberto Asín Dieste
Gil Asprer Hernández de Lorenzo
Manuel Luis Avellanas Chavala
Alberto Ayora Hirsch
Rafael María Bajen Lázaro
Ramón Balius Juli
Ignacio Bandrés Cajal
Antxon Bandrés Zaragüeta
Esperanza Baquero Riazuelo
Josep Barrachina
Sara Abigail Batista Pardo
Rafael Battestini i Pons
Jon Beaskoetxea Martínez
Javier Beltrán Ramón
Pilar Belzunce Alonso
Ángel Benito Beorlegui
Francisco Benjumea Fernández
Miguel Bernabé Carlos
Ramona Bernat i Bernat
Guillermo Bernués Sanz
Jorge Biurrun Cia
Jorge Javier Bordas Serrat
Luis Borderías Clau
Neus Borràs i Farrán
José María Borrel Martínez
Carlos Borrull i Preixens
Javier Botella de Maglia
Ascensión Broto Cartagena
Antxon Burcio Martín
Ignacio Burgos Pérez
Guillermo Burillo Putze
Albert Busquets i Font

Fernando Caballero Goñi
Ricardo Cabanillas
Juan Ramón Cabo Pérez
Luis Calzada Grau
Salvador Campos Beltrán
Joan Canalias Aures
Álvaro Cañada Martínez
Josep Cañellas Isern
Enrique Capella Callaved
Juan Caridad Monforte
Francesc Carmona i Ruiz
Juan Antonio Carrascosa Sanz
José Antonio Carrasquer Sesé
Joan Cartaña i Bonvehí
Victor Manuel Castellano Cabrera
Izaskun Ceberio Echechepia
Laurentino Ceña Coro
Pilar Cinto Lapuente
Albert Clapés i Roca
José María Clavera Tejero
Familia Climent-Domene
Bernat Colom i Noëlle
Luis Compte Torrero
Luis Juan Costart Tafalla
José Antonio Cuchí Oterino
Isabel Cuenca Peña
Ramón de las Heras Préstamo
Carlos de Mendoza Sans
Jordi Desola Ala
Fernando Desportes Bielsa
Fernando Díaz Gómez
Antonio José Díaz Suárez
Diego Dulanto Zabala
Jorge Egochaga Rodríguez
Laura Escorne i Banet
Eduard Escrich Escriche
Aurora Espacio Casanovas
Josep Estruch Batlle
Anna Fàbregas i Lorenzo
Silvino Falcón Díaz
Silvia Ferrándiz i Barrés
Vicente Ferrer López
Miriam Ferrer Signes
Yolanda Ferreres Ramia
Juan Figaredo Pidal
Zuriñe Foronda Rojo
Jordi Fort i Montefusco
José María Francés Raluy
Antoni Fuster Escrivà
Xabier Garaioa Aizkorbe
Ramón Gárate Ara
Ramón García Figueroa
David García González
Jesús García Juanes
Miguel Ángel García Lorente
Francisco Javier García Nicolás
José Gregorio García Pérez
Juan García-Lisboa Iriarte

Luis Carlos Garranzo Ibáñez
 Eduardo Garrido Marín
 Danie Jesús Gil Gutiérrez
 Ismael Gil Romea
 Maite Gómez Cardaña
 Luis Gómez Salinas
 Juan Ramón Gómez Vera
 José Manuel González González
 Gerardo González Grajal
 Jesús Guinea Jaime
 Salvador Guinot Castelló
 Juan Carlos Hernández Delgado
 Susana Herrero Alonso
 Ricard Herrero i Sunyer
 Jordi Homs i Brustenga
 José Homs Mestre
 Miguel Iñigo Noain
 Carlos Iturriaga Arrabal
 Antxón Iturriza
 José Manuel Izquierdo Tejada
 Juan José Jerez Lanero
 Jesús Jiménez Mejías
 Alfonso Juez Reoyo
 Francisco Lacau Pascau
 Miguel Ángel Lafuente Ripollés
 Frederic Lanzaco i Puig
 Javier Lascorz Noguero
 Miren Laskurain Ibarlucea
 Conxita Leal i Tort
 José María Leceta Aurestia
 Hur Lertxundi Arrieta
 Alicia López Yeste
 Lluís Lorente i Caparrós
 Kepa Lizarraga Sanz
 Xabier López de Guereñu
 Miguel Ángel López Lacambra
 Mari Carmen López Sanvicente
 Francisco José Llave Gamero
 Pilar López Sauquet
 Fuensanta Marín Morón
 María Josep Martí Utset
 Germán Martín Gardel
 Cristina Martín Sierra
 Carlos Martínez Angulo
 Pepe Martínez Ferrer
 Rafael Martínez Vilaseca
 Gregorio Martínez Villén
 José María Masgrau Gómez
 Luis Masgrau Gómez
 Manel Mateu i Ratera
 Jordi Matias Riu

Jorge Membrado Ferreres
 José Luis Mendieta
 David Mengual i Padrós
 Antonio Millán Soler
 Jorge Molinos Lázaro
 Josep Molins Real
 Subteniente Monjas y compañeros
 Malen Morales Durán
 José Ramón Morandeira García
 Lacruz
 Victoria Morón Faura
 Alejandra Moros Paino
 Máximo Murcia Aguilera
 María Antonia Nerín Rotger
 Hisao Onaga Pueyo
 Luis Alberto Oro Claro
 Amparo Ortega del Moral
 Sylvia Palomo Salzer
 Jorge Guillermo Palop Asunción
 Jesús Pascual Martínez
 María Teresa Pastor Amorós
 Antonio Pastor Clemente
 Aurelio Manuel Patricio Jiménez
 Luis Alberto Pedregal García
 Alejandra Peiró Gadea
 Xavier Pérez i Gil
 Dolores Perpinyà i Morera
 Marta Piro Ibáñez
 Jaume Planell i Piqueras
 Juan José Polo Carbayo
 Ángel Poudereux de Andrés
 Núria Povill Batlle
 Eduard Rabat i Ribes
 Eduardo Ramiro Anadon
 José Miguel Ramiro Milla
 Jaime Ramón Guerrero
 Anton Rañé i Tarragó
 Rosa María Real Soriano
 Amand Redondo i Arola
 Gemma Riba i Moncunill
 Antoni Ricart i de Mesones
 Lidia Riera i Martí
 Antoni Rifà Ros
 Jordi Risa Cortina
 Xavier Robiró i Robiró
 Pere Rodés i Muñoz
 Miquel Rodríguez i Acon
 María Anunciación Rodríguez
 Frade
 Ángel Rodríguez Olmedo
 Pascual Román García

Martin Roos
 María Pilar Rubio Pérez
 Agustí Ruiz Caballero
 Fernando Ruiz González
 Beatriz Sainz Villacampa
 Ana Lorena Salazar
 Antonio Salillas Barrio
 Vicente Salillas Larrosa
 Miquel Samarra Stehle
 José Luis San Vicente Marqués
 José Miguel Sánchez Palomero
 Javier Sánchez Vega
 Carlos Sánchis Mínguez
 Aurèlia Sants Rontein
 Xavier Sant Vilella
 Íñigo Luis Soteras
 José Antonio Suárez Alonso
 José Manuel Suárez Fernández
 Enric Subirats Bayego
 Montserrat Tàrrsch i Borràs
 Javier Tena Gil
 Prisca Toledo González
 Emili Tomàs i Oriol
 Montse Torrent Massuet
 Jesús Torres Leo
 Marifé Tribaldos Resta
 Isabel Tubau i Llopart
 Antonio Ulloa Reinoso
 Ricardo Uriarte Grijalba
 Maria Dolors Vázquez i Jofre
 Manuel Vázquez Martínez
 Carlos Vega Gorria
 Ester Vendrell Torra
 Toni Veres Gómez
 Emilia Vicent Pastor
 Miquel Vidal i Domínguez
 Manel Aleixandre Vidal i Font
 Miguel Ángel Vidal González
 Ismael Vila Pujiula
 Santiago Villanueva Serrano
 José Luis Villarroel Salcedo
 Carlos Villas Tomé
 Ginés Viscor Carrasco
 Neus Vives i Pi
 Norbert Wöhrle
 Francisco Javier Yoldi Murillo
 Casa de la Montaña (Avin,
 Asturias)
 Club de montaña Pirineos
 (Zaragoza)
 Cruz Roja Española (Navacerrada)

Grupo de rescate de la Ertzantza
 Grupo de rescate del Principado de Asturias
 Es Pompiers dera Val d'Aran
 Euskal Mendizale Federakundea
 Federación Andaluza de Espeleología
 Federación Aragonesa de Montañismo
 Federació d'Esports de Muntanya i Escalada de la Comunitat Valenciana
 Montañeros de Aragón (Barbastro)
 Montañeros de Aragón (Zaragoza)
 Servei General d'Informació de Muntanya

Francia

Ana María Antezana
 Marie Galy Normand
 Franck Mengelle
 Jean-Paul Richalet
 Jean-Louis Saucède
 Christian Virenque

Gran Bretaña

Simon Gibbs
 Jim Milledge

México

Carlos Edgardo Reyes Martínez

Perú

Oscar A. Castillo Sayán
 Gustavo F. González
 Fabiola León Velarde
 Rendo Renán Loza Peña
 Emilio Marticorena
 Carlos Monge Cassinelli
 Elydia Mújica Albán
 Manuel Muro Cortez
 Luz Oyola de Bardales

Polonia

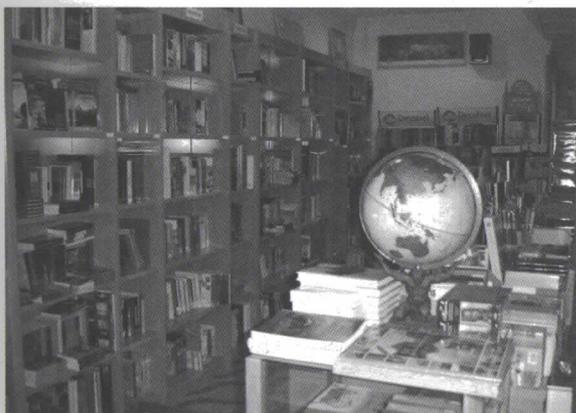
Zdzisław Jan Ryn

Portugal

Pedro Manuel Marqués Leal
 Albino Manuel Gomes

Suiza

Lionel Dumont



Agradecimiento

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

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

Teléfono: 00-34-963936052

Página web: www.libreriapatagonia.com

Correo electrónico: patagonia@canal21.com

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 envíe 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 retahíla 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 arábica 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:
Sibirats 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). Frio 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, 12º, 46005 Valencia, España.



Procedencia de las fotografías

Martín Roos: Portada y páginas 32 y 33. Constanza Ceruti: páginas 7 y 9. José Luis Villarroel, José Antonio Cuchí & Laurentino Ceña: páginas 18 y 19. Fuensanta Marín & Juan José Jerez: páginas 26 a y b. Pepe Suárez: páginas 29 y 31. Jesús García: página 39. David Céspedes: página 42. Alejandra Rodríguez: páginas 44 y 45. Zdzisław Ryn: páginas 46 y 47. Javier Botella & Aurora Espacio: página 48. Jorge Ibarra: página 49. Juan Figaredo: página 50. Servei General d'Informació de Muntanya: página 60. Librería Patagonia: página 62.