

## Avances en medicina de montaña y rescate

M. Mateu Ratera

---

### RESUM

Dels avenços en medicina de muntanya més recents destaquem un coneixement més ampli de les reaccions hormonals i del balanç hidrosalí en el mal de muntanya, la definició de paràmetres múltiples que poden determinar en el laboratori si un alpinista és apte per a suportar la hipòxia de gran altura, l'aportació d'un nou termòmetre timpànic per a determinar la temperatura central en la hipotèrmia, l'elaboració d'aparells portàtils de rescal·fament per aire inspirat, la construcció i la prova satisfactòria dels primers aparells portàtils, com les cambres hiperbàriques en primers auxilis, i la introducció de la tècnica de neuroestimulació epidural per al tractament de les congelacions.

En el document que segueix descriurem algunes de les aportacions sobre aquest tema més destacades dels darrers congressos: Simposi de Davos (Suïssa, 14-17 de setembre) i Conferència de Medicina de Muntanya de Praga (Txecoslovàquia, 20-22 d'octubre de 1988). Els sumaris d'aquests dos congressos poden ser consultats a la F.E.M. i al Servei General d'Informació de Muntanya, o bé al mateix autor.

---

### ABSTRACT

Among the most recent advances in mountain medicine we note the improved understanding of hormonal reactions and the hydrosaline balance in mountain sickness; the definition of multiple parameters that can determine in the laboratory if a climber is capable of withstanding high altitude hypoxia; the contribution of a new tympanic thermometer to determine central body temperature in hypothermia; the production of portable re-warming respiration equipment; the assembly and satisfactory testing of the first portable equipment with hyperbaric chambers for first aid, and the introduction of epidermal neurostimulation techniques for the treatment of frostbite.

In the report that follows, we will describe some of the most notable contributions of recent congresses on this subject: Davos Symposium (Switzerland, September 14-17), and the Mountain Medicine Conference in Prague (Czechoslovakia, October 20-22, 1988). Abstracts from these two congresses may be consulted at the F.E.M., at the General Service for Mountaineering Information, and from the author.

---

### Introducción

Entre los más recientes avances en medicina de montaña destacaremos el mejor conocimiento de las reacciones hormonales y del balance hidrosalino en el mal de montaña, la definición de parámetros múltiples que en el laboratorio pueden determinar si un alpinista es apto para soportar la hipoxia de gran altitud, el aporte de un nuevo termómetro timpánico para determinar la temperatura central en la hipotermia, la elaboración de aparatos portátiles de recalentamiento por aire inspirado, la construcción y prueba satisfactoria de los primeros aparatos portátiles como cámaras hiperbáricas en primeros auxilios, y la introducción de la técnica de neuroestimulación epidural para el tratamiento de las congelaciones.

En el siguiente relato describiremos algunas de las más destacadas aportaciones de los últimos congresos sobre el tema: Simposio de Davos (Suiza, 14-17 de septiembre) y Conferencia de Medicina de Montaña en Praga (Checoslovaquia, 20-22 de octubre de 1988). Los abstracts de estos dos congresos se pueden consultar en la F.E.M. y en el Servei General d'Informació de Muntanya, a parte del autor.

## Fisiología de la hipoxia

1. *Causas de la disminución del rendimiento aeróbico ( $VO_2$  máx.) a gran altura.* La capacidad máxima de trabajo aeróbico está reducida en proporción creciente a medida que se asciende en altitud: a 5.350 m, está alrededor del 70% del que se posee a nivel del mar y entre los 7.000 y 8.000 m, se reduce a la mitad. Clásicamente se había atribuido este descenso a la disminución en el transporte de oxígeno al músculo (disminución % saturación hemoglobina y en menor grado disminución del gasto cardíaco). Se ha comprobado que los factores que limitan la  $VO_2$  máx. en el curso de la aclimatación deben ser periféricos (a) y centrales-disminución del gasto cardíaco (b).

a) Función muscular en altitud (Prof. P. Cerretelli et al.):

- Disminución del flujo arterial muscular en un 30-40%,
- Disminución de la masa muscular en un 10-15%,
- Disminución del volumen mitocondrial en un 26%, con disminución paralela de la actividad de las enzimas musculares.

Concluye que, en la hipoxia aguda la  $VO_2$  máx. disminuye por el descenso brusco del % de  $HbO_2$ , mientras que en la hipoxia crónica, donde la Hb está muy aumentada, falla la máquina muscular por rápido deterioro que lleva también a un descenso del rendimiento aeróbico.

Hoppeler, con estudios radiológicos (scanner) y microscopia electrónica demuestra que la hipoxia prolongada produce una reducción significativa (10%) del área de la sección transversal muscular, provocada principalmente por la pérdida de proteínas miofibrilares.

b) Boutellier, Ferretti y Di Prampero se plantean por qué razón la aclimatación no consigue mejorar la  $VO_2$  máx., realizada en la hipoxia aguda. Creen que los efectos negativos de la aclimatación sobrepasan los positivos. En base al hallazgo de que el gasto cardíaco estaba reducido después del retorno a condiciones normóxicas, estudian el gasto cardíaco antes y después de un ascenso al Everest y Lhotse.

- El gasto cardíaco se redujo en un 13-22%.

Interpretan este hecho por la pérdida de proteínas contráctiles en el músculo cardíaco, tal como sucede en el músculo esquelético.

2. *Balance hidrosalino durante el ejercicio a gran altura.* (Milledge). El ejercicio prolongado a poca altitud en el curso de un día causa retención de sodio y estimulación del sistema renina-angiotensina que resulta en un edema subclínico. Con el ejercicio a gran altura, se produce un aumento de aldosterona y se retiene sodio. El recientemente descubierto péptido natriurético atrial (PNA) aumenta durante el ejercicio y la hipoxia. En montañeros que asciendan rápidamente a 4.300 m, en la mayoría de los cuales se produce mal de montaña,

los que se ven libres de síntomas se caracterizan por: nivel plasmático elevado de PNA antes del ascenso; una vez llegados a la cima: 1. mayor excreción urinaria de sodio; 2. menor concentración de aldosterona en plasma; y 3. mayor concentración en plasma de PNA.

3. *Coagulación y Edema Pulmonar de Gran Altura (EPGA).* (Bärtsh). Sus investigaciones demuestran que la activación de la coagulación que produce formación de fibrina y dificulta la fibrinólisis, son consecuencias del EPGA y no son responsables de la patogénesis del mismo en iniciar el edema pulmonar a gran altitud.

4. Características fisiológicas de los alpinistas de gran altitud. (Richalet). Los factores de riesgo para sufrir mal de montaña (MM) parecen estar relacionados con: historia previa de haber sufrido MM o dolor de cabeza a nivel del mar; baja respuesta ventilatoria y cardíaca a la hipoxia; y ventilación rápida y superficial característica. El entrenamiento de resistencia y la escalada regular en los Alpes no protegen contra el MM. Antecedentes de atopía o el hábito de fumar no favorecen la presentación de MM. Los alpinistas de élite poseen un  $VO_2$  máx. menor que los atletas de élite que practican fondo. El factor más importante que determina el rendimiento a gran altura es el  $VO_2$  máx. Entre los 7-21 días se entra en la fase de aclimatación completa, mientras que a partir de los 21 días el organismo empieza a sufrir las consecuencias del deterioro progresivo. El mayor rendimiento se consigue entre los 7 y 21 días, cuando los signos de MM ya han pasado y la  $VO_2$  máx. aún no ha empezado a deteriorarse irreversiblemente: este hecho es de gran importancia para los que quieren escalar rápido y a gran altitud.

Esto se resume en las tres reglas de oro:

1. "No escales demasiado alto ni demasiado rápido".
2. "Llega tan alto como te permita tu aclimatación".
3. "No permanezcas demasiado tiempo a gran altitud".

5. *Diagnóstico  $pO_2$  y  $pCO_2$ .* (Hasibeder et al.). La determinación transcutánea de la  $pO_2$  y de la  $pCO_2$  reflejan con gran exactitud los cambios ocurridos en la  $pO_2$  y la  $pCO_2$  arterial, con gran correlación de resultados entre la determinación transcutánea y la arterial directa.

## Aclimatación

1. *Aclimatación y tolerancia a las altitudes extremas.* (West. J.B.). Los alpinistas que planeen escalar una cima a más de 8.000 m, sin oxígeno suplementario deberían aclimatarse bien a una altitud entre los 6.000 y los 6.500 m y después desplazarse lo más rápido posible hasta la cima y regresar.

La presión barométrica en invierno es inferior a la del verano, lo cual añade aún más dificultad a las

ascensiones invernales sin ayuda de oxígeno suplementario. ¡Debe llevarse siempre oxígeno de reserva para rescate!

### **Clínica del Mal de Montaña (MM)**

1. *Incidencia.* (Oelz et al., y Kayser, B.). Oelz define la altitud mínima a partir de la cual se presenta mal de montaña (los 2.500 m), y observa que sólo el 25% de los alpinistas (466) estudiados entre 2.850 y 4.559 m estaban libres de síntomas o signos de MM. El 41% de los afectados (75%) sólo manifestó 1 a 2 síntomas o signos, el resto (34%), más de dos.

Las manifestaciones de MM severo fueron: dolor de cabeza intenso, ataxia, vómito, vértigo, así como taquipnea y estertores pulmonares marcados.

En Suiza, cada año deben ser rescatados entre 10-15 pacientes por edema pulmonar de gran altura (EPGA) que amenaza su vida. El ascenso rápido a 4.559 m afectó al 50% de los alpinistas con historia de MM/EPGA, que desarrollaron de nuevo MM/EPGA.

Kayser estudia 371 trekkers que ascienden al collado del Thorong-la, a 5.400 m y observa: incidencia del 54%. El MM se relaciona directamente con la rapidez de ascenso. Correlación negativa respecto a la edad (los más jóvenes más afectados), y al grado de aclimatación y condición física en los de más edad. Las mujeres se afectaron más y más seriamente que los hombres. El MM no se relacionó con la dimensión de los grupos de trekking, la experiencia previa en altitud, la organización del viaje, el hábito de fumar ni el uso de contraceptivos orales. El entrenamiento físico se muestra como factor protector por encima de los 35 años. Los jóvenes pueden verse más afectados por escalar y ascender más rápido.

2. *Edema Pulmonar de Gran Altitud.* (Hackett, P.). Incidencia: 1-3% por encima de los 4.000 m, y puede golpear desde los 2.500 m. La predisposición individual juega un papel importante, pero contribuyen el ritmo de ascensión, el sobreesfuerzo y el frío. Mecanismo: vasoconstricción arterial pulmonar que produce hipertensión pulmonar y exudación alveolar, a través del edema intersticial. El hecho de que se encuentren proteínas de elevado peso molecular en el exudado hace pensar que el edema pulmonar puede tener un origen neurogénico como en el edema cerebral. La detección precoz es la llave de un buen tratamiento.

Clínica: fatiga y disnea aumentadas durante el ascenso con tiempo de recuperación aumentado, taquicardia y taquipnea durante el ejercicio y por lo general, estertores en el lóbulo medio derecho. Evolucionan a disnea de reposo, cianosis, estertores generalizados y producción de esputos. El descenso es el tratamiento de elección, pero si el

esfuerzo debe ser demasiado intenso puede sobrepasar los beneficios del propio descenso y requerir oxígeno, cámara hiperbárica y/o tratamiento médico con vasodilatadores o diuréticos.

3. *Edema Cerebral de Gran Altitud.* Charles Clarke, reconoce que se observa el edema cerebral en dos formas clínicas:

1. Edema cerebral de la aclimatación: síndrome común de dolor de cabeza y ataxia con variedad de signos neurológicos que pueden progresar hasta el estupor, el coma y la muerte. Ocurre entre los 3.000 y los 5.000 m.
2. Edema cerebral de extrema altitud: brusco deterioro de la función cerebral con aparición de edema cerebral en alpinistas por encima de los 6.500 m que aparentemente están bien aclimatados. Es probable que muchas de las muertes ocurridas a gran altitud hayan sido provocadas por esta entidad.

Otros síndromes: infarto cerebral e isquemia cerebral transitoria. También puede aparecer la clásica migraña en hemisférica, y en sujetos susceptibles el MM puede precipitar la epilepsia.

El tratamiento como en otras formas de MM severo es el descenso y dexametasona. El reconocimiento precoz, la oftalmoscopia regular y el control del hematocrito pueden ayudar a decidir los alpinistas sujetos a mayor riesgo.

4. *Sueños.* (Ryn, A.). La frecuencia de los sueños –en su estudio– fue directamente proporcional a la altitud y a las tensiones emocionales antes del ataque a la cima. Alrededor del 70% estuvieron conectados con la esfera sexual y el resto con sueños de angustia y catástrofe en relación con el hogar y la familia (estos últimos más frecuentemente observados en ciertas fases de peligro durante la expedición). Fueron realistas, en color y acompañados de reacciones psicósomáticas. Compensan en cierta manera aquellas necesidades importantes que no pueden ser satisfechas durante la expedición de manera normal y puede ser interpretado como mecanismos de defensa psicológicos y fisiológicos ante situaciones extremas.

5. *¿La escalada a altitud extrema causa daño cerebral?* Esta inquietante cuestión viene siendo planteada en los últimos congresos de medicina de montaña y aún no tiene respuesta satisfactoria. Algunos como Hornbein, T. y Roos, A. han estudiado clínica y electrónicamente las alteraciones de memoria, la habilidad manual al teclear y los potenciales evocados respectivamente. Hornbein encuentra después del descenso alteraciones en la memoria a corto y largo plazo, con déficits afásicos a las demandas simples, con descenso en la velocidad de tecleo manual. Este último test permaneció anormal un año después en algunos de los alpinistas que ascendieron al Everest.

Roos encuentra un aumento de la latencia en los potenciales evocados sensitivos en los sherpas y alpinistas suecos que permanecieron entre 2.500 y 8.650 m. Los mismos tests realizados después de la expedición no revelaron cambios permanentes en los potenciales evocados sensitivos.

Por otra parte Ryn, propone la adopción de la denominación específica de "Astenia cerebral de gran altitud, ACGA" para definir las manifestaciones clínicas observadas a largo plazo con estudio EEG, y test de Bender, Benton y Graham-Kendall. Según él deben distinguirse tres formas de ACGA:

- 1) Caracteropática: en la cual prevalecen trastornos emocionales.
- 2) Encefalopática: con signos de daño cerebral focal.
- 3) Neuroplégica: donde predominan signos de disfunción neurológica periférica, principalmente paresias.

La ACGA representaría el siguiente eslabón en la cadena Mal agudo de Montaña – Edema cerebral de gran altitud – Astenia Cerebral de gran altitud.

## Tratamiento del Mal de Montaña

1. *Cámara hiperbárica portátil.* (Hackett, P. et al.). Estudio comparativo realizado a 4.400 m entre un grupo de alpinistas sanos y otro afectado de MM o EPGA, sometidos a O<sub>2</sub> respirado o bien a cámara hiperbárica. Se observa similar aumento de la saturación arterial y del gradiente alveolo-arterial de oxígeno, pero el descenso en la hemoglobina observada en el grupo de la cámara sugiere que se produce un paso rápido de flujo hacia el compartimento intravascular. Concluye que la cámara hiperbárica portátil se muestra como un método efectivo, seguro y práctico de tratar el MM y el EPGA, evita el peso y el gasto de las bombonas de oxígeno y puede ser usado por periodos de tiempo más prolongados. Este modelo sólo pesa 4 kg. Para más información: P. Hackett, University of Alaska, Anchorage, Alaska, USA.

2. *Vasodilatadores pulmonares para el EPGA.* (Hackett, P. et al.). La administración de nifedipina mejora el recambio gaseoso y disminuye la presión arterial pulmonar elevada en el edema pulmonar de gran altitud, hasta el 50% entre los 15 y los 30 minutos para retornar a valores anteriores. Los efectos de la hidralazina permanecen durante 1-2 h. Mejora la saturación arterial pero no desciende la pCO<sub>2</sub>. Concluye que los vasodilatadores pulmonares son efectivos para reducir la presión arterial pulmonar y mejorar la situación clínica y el recambio gaseoso en las personas que sufren edema pulmonar de gran altitud.

3. *Consumo de alcohol a gran altitud.* (Ryn, Z.). Observa una acción sinérgica entre el consumo de alcohol a gran altitud y los efectos patológicos de

la hipoxia, y recomienda evitar su consumo en estas condiciones.

## Hipotermia y congelaciones

1. *Nueva clasificación etiopatogénica y clínica de las congelaciones.* (Morandeira, Martínez-Villén y cols.). Se propone una clasificación que considere también los factores etiopatogénicos. Sus estudios demuestran que a muy bajas temperaturas y en atmósfera seca, se producen lesiones necróticas de tipo criogénico, con escaso componente vasomotor y pocas secuelas funcionales y tróficas excepto en potenciales amputaciones. Con valores por encima de los 0 °C, con atmósfera húmeda y con exposición prolongada, aparecen profundas lesiones vasomotoras que producen graves secuelas funcionales y tróficas. Entre los dos extremos hay una serie de lesiones intermedias y combinadas.

No fue expuesto en estos dos congresos revisados, pero en el pasado Congreso anual de la UIAA en Londres, el equipo del Dr. Arregui y col. presentó la realmente nueva y muy útil aportación del tratamiento de las congelaciones por el método de la *neuroestimulación epidural*,<sup>1</sup> que en grupos comparados produce una mejor evolución y disminuye las secuelas, siempre en relación directa al menor tiempo transcurrido desde la congelación. Este es un método terapéutico a tener en cuenta y que ha despertado la atención de todos los especialistas mundiales en congelaciones.

2. *Recalentamiento rápido de las congelaciones.* (Mills, W. J.). Éste parece ser el método de elección en las congelaciones periféricas: recalentamiento rápido y precoz a 32-41 °C, evitando la recongelación, junto con medidas farmacológicas de ayuda, en las cuales actualmente no hay un acuerdo definitivo.

3. *Índice de Arolla para las congelaciones.* (Reymond, M. y Rigo, M.). Después de la observación de las congelaciones sufridas por los participantes en la carrera Zermat-Verbier vía Arolla en 1986 la cual tuvo que ser suspendida a la mitad por condiciones atmosféricas particularmente desfavorables, sugieren que contrariamente al índice Windchill, el índice Arolla debería tener en cuenta, a parte de la temperatura ambiente, la intensidad del viento y la duración de la exposición al frío. Se observa la importancia de los factores individuales en un conjunto de patrullas con equipo estandarizado en la producción de congelaciones, entre las cuales la edad parece jugar un papel importante, mientras que la alimentación no parece jugar un papel preponderante.

---

(1) Arregui, R. et al. Epidural neurostimulation in the treatment of frofbite. Bio Stim 88, P.A.C.E.

## Accidentes

1. *Mortalidad en esquí.* (Berghold, F. et al.). No hay tendencia al aumento de los accidentes fatales en esquí. Más de las dos terceras partes de los accidentes mortales no ocurren en la pista de esquí, sino fuera de la pista marcada. Cerca de la mitad de las colisiones mortales ocurren contra un árbol, mientras que las ocurridas entre los mismos esquiadores son sorprendentemente raras. Las muertes fuera de pista han sido causadas por caída en área rocosa y por aludes.

2. *Sobrevivir en el alud.* (Jacomet, H.). En Suiza de las 54 personas afectadas por un alud en el invierno 87/88 murieron 24 y se lesionaron 14. La muerte fue debida según la organización REGA de rescate, el 72% a asfixia, el 14% a hipotermia y el 2% a heridas. REGA aconseja como prevención:

- Informarse sobre el estado del tiempo y los boletines de aludes.
- Llevar un aparato detector electrónico y conocer su uso.
- Evitar las zonas peligrosas.
- Atravesar las zonas de peligro lo más arriba posible con la distancia entre miembros suficiente.
- En zona de peligro desabrochar las cintas de esquí y mochila.

Cuando se produce el alud:

- Intenta esquiar hacia los lados.
- Intenta librate de las cintas de seguro, de los esquís y de la mochila.
- Intenta mantenerte en la superficie de la nieve con movimientos de natación.
- Intenta colocarte con los brazos en el pecho y las manos en la cara.

Rescate óptimo: La mejor oportunidad para sobrevivir es cuando los restantes miembros del grupo localizan al paciente por buscapersonas electrónicos y lo empiezan a sacar inmediatamente. El rescate organizado debe ser empezado lo más pronto posible.

3. *Accidentes de escalada en Yosemite.* (Hunt, T. K.). Destaca un hecho realmente importante: Las heridas en la cabeza y la hipotermia causaron doce de las trece muertes. ¡Solo seis escaladores de los 220 accidentados llevaban casco! Tal como dijo Ch. Clarke en una intervención en Praga: "los diseñadores deberán esmerarse en construir un nuevo modelo de casco que sea adoptado con entusiasmo por sus formas o coloridos por la nueva generación de escaladores", puntualizando con su conocido humor inglés.

4. *Accidentes de montaña en Europa y en el Himalaya*

- Lake District (GB), Townend, M.: destaca el aumento en la incidencia de accidentes de tipo médico, la mayoría debidos a enfermedad cardíaca, y que afecta mayormente a hombres de edad media que sufren un brusco colapso o sienten dolor precordial.

- Alpes austriacos, Jenny, E.: entre 1985 y 1987 se atendieron respectivamente 2.532 y 2.988 accidentes, mientras que la mortalidad descendió desde 283 a 242 casos, lo cual se atribuye a la optimización en las operaciones de rescate y en las medidas médicas. Los accidentes de escalada representan el 4%, los de escalada en hielo el 1%, los de glaciér el 1% y los de parapente el 2%, a parte de los de esquí y de montaña propiamente dichos.

- K2 en 1986: 12 muertos. (Holt, B.L.): destaca que la mayoría de las muertes se produjeron durante el descenso, y plantea el problema de la falta de oxígeno en algunas de las expediciones.

- Himalaya, expediciones polacas. (Serafin, J.). entre el período 1971-1987 se organizaron 114 expediciones, 48 de las cuales a cimas de más de 8.000 m, con 986 participantes. Hubo 34 muertes por accidente (3.4%). Otros 72 alpinistas (7.4%) sufrieron enfermedad grave que puso en peligro su vida. Un total del 11% de los participantes experimentaron un serio trastorno en su salud o murieron.

- Himalaya, expediciones inglesas. (Pollard, A. y Clarke, Ch.). En 83 expediciones con 533 montañeros hubo 23 muertes (4.3%), que ocurrieron en 10 de las 51 cimas visitadas. Representa una muerte cada cinco expediciones. El 70% fueron por accidente de montaña, el 13% por edema cerebral o pulmonar de altura, y el resto no se conoce con exactitud. La desorientación, el agotamiento y la valoración incorrecta causadas por la hipoxia fueron, parece ser el motivo de los accidentes.

- Accidentes de montaña de Checoslovaquia. (Gursky, K.). el mayor número de accidentes de esquí ocurren durante los primeros cinco descensos. La relación entre hombre y mujer es de 1.7 a 1. La edad de mayor incidencia es 20 años. El 77.1% de las muertes fue debida a caídas accidentales, seguida de los aludes y el agotamiento. Los fallos subjetivos o los errores fueron presentes en el 88.4% de los casos.

5. *Parapente.* (Reymond, M. et al.). Una nueva y creciente patología traumática viene a añadirse a los accidentes de montaña. Se presentan 39 accidentes entre 1985-1987 (3,11 y 25 accidentes por año). La mayoría de las lesiones, generalmente graves, se localizan en miembros inferiores (74%), y columna vertebral (21%). La fase de vuelo en la cual se producen es principalmente el aterrizaje (49%), seguido del despegue (28%). La causa parece ser la mala apreciación aerológica (error de apreciación del viento, turbulencias) o la elección incorrecta del terreno de aterrizaje.

## Rescate

Debemos destacar dos aportaciones muy interesantes entre el material de rescate: el termómetro

timpánico y el aparato de producción de aire caliente para inspirar.

1 *Termómetro timpánico*. (Dubas, F.). La determinación de la temperatura central en los accidentados con hipotermia es un problema práctico importante sobre el terreno, pues tomar la temperatura rectal, por ejemplo, puede resultar incómodo, peligroso y perjudicial para el propio paciente. Se ha construido un termómetro sonda para determinación de la temperatura peritimpánica o de la profundidad del conducto auditivo. La experiencia y comparación con otras determinaciones demuestra una buena correlación entre la temperatura timpánica y la central. Su sencillez, manejabilidad y eficacia aconseja su introducción en los equipos básicos de rescate. (Referencia: *Electronique Gilbert Metraux*, 8, ch. des Cibleries. CH-1023 Crissier. Suiza.)

2. *Recalentamiento por vía aérea en la hipotermia accidental*. (Lloyd, E. L.). El recalentamiento por vía aérea evita la pérdida de calor y de humedad del tracto respiratorio. Al ocurrir el recalentamiento en la zona central del cuerpo es más rápido de lo que pudiera esperarse por cálculos teóricos. Su experiencia demuestra que entre otros efectos beneficiosos (cerebración, nivel de conciencia y estabilidad cardiorespiratoria), evita el fallo renal que se produce durante el recalentamiento externo en algunos pacientes. Éste parece ser un método de reanimación indispensable en todos los equipos de rescate, pues disminuye la morbilidad y la mortalidad si se compara con el recalentamiento espontáneo o por agua caliente externa en los pacientes con hipotermia severa (Referencia: Dr. Evan L. Lloyd. Princ. Margaret Rose Hospital. EH10 7ED. Edinburg. GB).

Otra aportación interesante en el campo del rescate y asistencia médica fue la del Dr. Morandeira sobre "Asistencia médica a Exp. con o sin médico", donde los estudios con su equipo demuestran la imperiosa necesidad de la presencia médica en cualquier expedición a cumbres andinas o himalayas que supere un número de días mínimo.

### Escalada deportiva

Representa la observación de una nueva patología traumática, pero localizada en las extremidades superiores y muy concretamente en la mano y algunos dedos. I. Rotman expone, citando, los estudios anteriores de Leal y Rañé: sólo el 24% están libres de lesiones; el 51% afecta sólo a los dedos; los dedos más afectados fueron el 3° y 4°, principalmente la articulación interfalángica distal del 3er dedo. El dolor continuado y las deformidades aparecieron en los de mayor edad (29 vs. 20), que escalaban menos frecuentemente pero que practicaban entrenamiento de potencia con mayor frecuencia. La prevención de

estas lesiones es de gran importancia debido a su tratamiento extremadamente difícil. Esto se relaciona especialmente con la estructura, intensidad y frecuencia del entrenamiento.

Otras aportaciones desde el Estado Español: El Dr. Martínez-Villén y cols. aportan su experiencia en el estudio experimental en el recalentamiento en casos de congelación, y el uso de antiagregantes plaquetarios en la patología de gran altitud.

El Dr. Morandeira expone el estudio médico llevado a cabo en la experiencia de supervivencia de Fernando Garrido en el Aconcagua, exponiendo las alteraciones cardiológicas observadas después de 66 días a 7.000 m (compatibles con hipertensión arterial pulmonar que regresan lentamente, pero se mantienen 3 meses después).

El Dr. J. Briz, expone su experiencia en las lesiones con esguince del ligamento lateral del tobillo en escaladores.

### Resum dels darrers avenços en medicina de muntanya i rescat

*Fisiologia*: La disminució de la funció i rendiment cardíac per pèrdua de proteïnes a les miofibrilles, així com la pèrdua de massa muscular, flux arterial muscular i enzims musculars, són les causes principals de la disminució del  $vO_2$  després de l'exposició prolongada a la hipòxia. El Pèptid natriurètic atrial descobert recentment, juga un paper important en el mal de muntanya i pot servir de paràmetre pel seu estudi. La determinació transcutània de la  $pO_2$  és util per a l'estudi de la gasometria arterial a gran altitud.

*Aclimatació*: cal aclimatar-se bé a una altitud entre 6.000 y 6.500 m i des d'ací pujar el més ràpidament possible al cim (abans dels 21 dies d'estada per sobre els 5.500 m) i tornar.

*Clínica del Mal de Muntanya*: incidència entre el 54 i el 75%. La dona i els joves els més afectats. Edema pulmonar de gran altitud: incidència de 1-3%, hipertensió arterial pulmonar com a causa; ús de vasodilatadors arterials pulmonars en el tractament. Edema Cerebral: dos tipus, un fins a 5.000 m el tipus clàssic, (dit d'acclimatació), i un altre a partir de 6.500 m, que és molt més ràpid, i també molt greu i afecta alpinistes aparentment ben aclimatats. Descens com a premissa imperativa pel correcte tractament.

*Tractament*: presentació de l'experiència positiva amb la cambra hiperbàrica portàtil (4 kg).

*Congelacions*: novetat mundial en l'exposició del tractament de congelacions amb neuroestimulació epidural pel Dr. Arregui i cols. de Saragossa, 6 casos tractats, millora important de les seqüeles.

*Accidents i rescat:* lesions al cap en escaldors que no duen casc; aparició de patologia traumàtica greu en lesions per caiguda o aterratge en parapente; morts en muntanya a gran altitud degudes a complicacions de la hipòxia, a no dur oxigen de socors y a l'esgotament durant el descens.

Exposició del termòmetre timpànic per a la determinació de la temperatura central del pacient hipotèrmic, de gran fiabilitat i molt pràctic.

Exposició de l'aparell de recalentament per aire per a la recuperació de les hipotèrmies greus de gran efectivitat i seguretat, al millorar la mortalitat i morbiditat secundàries en el recalentament espontani o bé per banys d'aigua calenta. Les lesions als dits per escalada esportiva aconsellen, degut a la gran dificultat del seu tractament un bon plantejament de ritme, intensitat i freqüència de l'entrenament.



---

Vista desde el campo III  
en la arista W.  
Al fondo en primer plano  
el PUMORI (7.145 m).  
FOTO: J. López  
Expedición Everest-  
Epson 88

---



---

Paso de grietas en la cascada de hielo.  
FOTO: A. Rañé  
Expedición Everest-Epson 88

---