

# Edema cerebral de altura <sup>(★)</sup>

DR. ZDZISLAW RYN.

La atención de los médicos y fisiólogos, que se ocupan de la medicina de altura, está concentrada últimamente alrededor de las más graves complicaciones del «mal de montaña» agudo (soroche), es decir edema pulmonar y edema cerebral de altura. Estas dos complicaciones establecen pues las más grandes y peligrosas amenazas en la vida de los alpinistas que escalan grandes alturas.

Según RENNIE «los edemas cerebral y pulmonar son los estados más extremos del «soroche», que matan en la altura a personas jóvenes, saludables y aptas para muchos y grandes esfuerzos». Por eso, y debido que también en las expediciones polacas, se han dado casos de muerte, ocasionadas por estas complicaciones, cabe valorar, hasta este momento, el estado de los estudios sobre este tema, con la esperanza de aumentar la profilaxis en el montañismo de las grandes alturas.

La primera descripción sobre el edema pulmonar, la realizó ANGELO MOSSO, el cual en su obra fundamental titulada «Life of man on the high Alps» describió la muerte del médico JACOTTE, durante la ascensión en el Montblanc.

La más completa descripción clínica sobre edema pulmonar de altura, se debe a HURTA-DO, basados en los estudios realizados en los Andes Peruanos. Varias publicaciones siguientes sirvieron para el trabajo realizado por SINGH y ROY en el año 1967, abarcando 562 casos de edema pulmonar de altura.

En las publicaciones posteriores COUDERT presentó un trabajo clínico completo sobre edema pulmonar de altura. Este autor subrayó la

coincidencia de que ambos edemas, pulmonar y cerebral, aparecieron juntos. Y esta coincidencia fue afirmada después en experimentos clínicos y en autopsias. Se ha descrito también edema pulmonar en los niños.

Muchas descripciones especiales sobre trastornos psíquicos y neurológicos en las alturas, se pueden encontrar, también en la literatura europea, asiática, y también sudamericana. En artículos varios se han descrito perturbaciones psíquicas en el «mal de montaña» agudo y crónico. La forma cerebral y neurológica —como formas especiales de «soroche» agudo— fueron diferenciadas por primera vez por MONGE. Analizando sus trabajos en este período, se puede llegar a sospechar con toda probabilidad, que las complicaciones neuropsiquiátricas fueron condicionadas por edema cerebral de altura.

## ESTUDIO CLINICO

El edema cerebral de altura se desarrolla por lo general en las personas jóvenes, las cuales rápidamente suben a las alturas de 3.000 a 5.000 metros con más frecuencia se dio en las personas que son transportadas a grandes alturas que aquellas que van a pie. Es decir, mientras más rápidamente suben, más son las posibilidades de enfermarse.

Gran parte de enfermos son personas que suben por primera vez a grandes alturas y también entre los habitantes de las grandes alturas, que regresan de un corto tiempo de vida a nivel de mar. Algunos autores subrayaron una cierta disposición de la raza indígena andina a enfermarse.

(\*) Trabajo presentado en las III Jornadas de Medicina de Montaña.

Entre otros factores predisponentes al desarrollo del edema cerebral de altura se subrayan: esfuerzo físico, baja temperatura ambiental, humedad y también sensibilidad personal a la hipoxia. Según RENNIE no hay ninguna predicción cierta que permita afirmar a qué altitud y cuál va a ser la duración del edema cerebral de altura. El principio de esta enfermedad es brusco. Los primeros síntomas empiezan en el 2.º y 4.º día de estancia en la altura. Algunos trabajos describen casos que terminaron con la muerte. El diagnóstico del edema cerebral es relativamente fácil, incluso para los no profesionales. Se inicia con un fuerte dolor de cabeza, mareos, cansancio y vómitos, sensibilidad a la luz, caída psicomotriz, insomnio e irracional ansiedad, olvido, perturbaciones en la orientación (lugar, tiempo y situación), alucinaciones — especialmente visuales y auditivas, escalofríos y vibraciones de diferentes localizaciones, parálisis temporal, ataxia y en casos graves, estados de coma. La muerte puede presentarse inesperadamente.

Es valorable presentar algunas descripciones de casos, y así SINGH recuerda que en un grupo de 1.925 soldados hindúes trasladados del nivel del mar a una altura de 3.000 a 5.000 metros, se observaron tres casos de edema cerebral.

En su material, WILSON, en las montañas de Alaska, uno de los alpinistas, a una altura de 4.500 metros murió evidentemente, a causa de edema cerebral y pulmonar. La autopsia afirmó el diagnóstico: el corazón dilatado y edema cerebral con hemorragias difusas.

En La Paz se describió un caso de edema pulmonar, con estado de coma y síntomas de rigidez. El estudio clínico describió los síntomas del edema cerebral de altura. El electroencefalograma de ese enfermo mostró lesión en el tronco cerebral con ondas lentas de 3-5 ciclos. Después de 17 días de intensiva terapia el enfermo fue llevado a un hospital a menor altura donde recuperó la salud.

DALENZ, describió un edema cerebral en una mujer de 24 años, la cual sube de 600 metros de altura a La Paz (3.700 m.). Después de algunos días con etapas de un mal estado de ánimo con somnolencia, sensación de cansancio, falta de apetito, dolores lumbares, vómitos, cayó en estado de coma y después de algunos días murió. Un año antes, también después de una subida a gran altura, fue hospitalizada por efectos de un gran dolor frontal-occipital, vómitos y deficiencia en el hablar. Todos estos síntomas los mantuvo por un espacio de 24 horas. La autopsia certificó edema cerebral de altura, con pequeñas hemorragias.

En la literatura polaca no hay ningún trabajo sobre este tema, aunque de los informes de los médicos de las expediciones alpinistas se puede suponer, que la causa directa de la muerte en algunos casos, fue edema cerebral o edema pulmonar.

## CIRCULACION CEREBRAL, OXIGENO Y METABOLISMO

Ya es conocido todo acerca del patomecanismo del edema pulmonar de altura, pero nuestros conocimientos acerca del patomecanismo de edema cerebral de altura son aun incompletos. Gran ayuda para comprender estos complicados fenómenos, será con seguridad la presentación de los datos fundamentales sobre los específicos cambios en la circulación cerebral, utilización del oxígeno y metabolismo del sistema nervioso central en la altura.

En la altura, en la primera fase de adaptación, se observó el aumento del flujo sanguíneo cerebral.

En las siguientes observaciones, ROY afirmó una gradual disminución del flujo sanguíneo cerebral. Lo mismo se afirmó entre los habitantes de las grandes alturas.

Según MARC-VERGNES y col. esto resulta del aumento del hematócrito de la sangre arterial. El hematócrito aumenta proporcionalmente con la altura, es decir a mayor altura, mayor densidad sanguínea y el flujo sanguíneo cerebral más lento. Y a pesar de esto el tejido cerebral, gracias a otros mecanismos compensatorios, recibe la cantidad necesaria de oxígeno. Recientes estados patológicos pueden suceder a una hipoxia cerebral con cambios duraderos. El tiempo de circulación sanguínea entre los habitantes de altura es más largo que los habitantes en el nivel del mar.

En estado de hipoxia suceden también disturbios en el metabolismo cerebral (cambio nivel de glucosa, glicógeno y lactatos). Aumenta la actividad de hidrogenasa láctica y disminuyen las reservas de glicógeno. Durante la hipoxia aumenta la concentración de los lactácidos en la sangre y en el tejido cerebral. La hipoxia causa también importantes cambios en las transformaciones cerebrales de aminoácidos y albúminas, y esto tiene importancia tanto en la restauración estructural cerebral, como en el metabolismo funcional.

En los últimos estudios se afirmó que el sistema nervioso central en la altura produce más ácido láctico que a nivel del mar. Se afirmó también que la glicólisis anaeróbica en la sustancia gris, corte cerebral y en el cuerpo calloso,

es mayor. Un cambio importante, sucede también en el líquido cerebro-espinal, en el cual la presión aumenta. Estos cambios son: aumento de concentración de la glucosa, aumento de los iones de potasio y en el crecimiento de albúminas.

Los estudios son cada vez más intensos sobre el sistema endocrino, señalan que la altura produce una excitación en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales. Aunque en los estudios especiales se afirmó desviaciones en las funciones de las distintas glándulas endocrinas, por ejemplo: hipofunción de la hipófisis, hipofunción tiroidea, hiperfunción suprarrenal, se puede afirmar, en general que los cambios endocrinológicos son mínimos. Como se sabe, este sistema, junto con el sistema nervioso, regulan el equilibrio del organismo, tanto interior como exterior.

### PATOMECANISMO

Los presentados datos y el estudio clínico de edema cerebral de altura, nos permiten para presentar la posibilidad patomecánica de esta enfermedad.

El cerebro como el corazón, no tiene proporcionales necesidades de oxígeno. El cerebro humano que es sólo el 2 % del peso, usa en el descanso el 20 % de oxígeno y el 15 % del flujo sanguíneo cardíaco. La hipoxia provoca la dilatación de los vasos cerebrales y aumenta el flujo cerebral, médula e hipotálamo. Así pues la hipoxia provoca cambios directos en el sistema nervioso central, como también en la circulación cerebral. La hipoxia prolongada conlleva el aumento de la permeabilidad capilar y penetración de las albúminas en el espacio perivascular. Aumentan así también la presión osmótica. El líquido sale de los vasos y lleva al edema. Crece la presión de líquido cerebro-espinal y se controla en los vasos cerebrales, seguidamente empeora la circulación y la oxigenación cerebral. A medida que crece el edema cerebral se agudizan los disturbios en la circulación cerebral e igualmente aparecen hemorragias. Afirman esto los resultados histológicos: dilatación de los vasos, hemorragias perivasculares y éxtasis y también edema vascular y perineuronal. El cambio más importante se observa en el corte cerebral y en el hipocampo. Si se muere a causa de la hipoxia antes de 30 a 36 horas, los cambios cerebrales son mínimos, pero después de 36 horas se manifiestan en las células cerebrales los cambios necróticos. Los mismos cambios histológicos se encontraron en el caso descrito por DALENZ en La Paz.

Se puede afirmar que hay otras interpreta-

ciones del patomecanismo de edema cerebral de altura. Sin duda un importante papel en el desarrollo de la enfermedad tiene también el estado somático del organismo, y sobre todo el esfuerzo físico, deshidratación y los disturbios electrolíticos y bioeléctricos, y también muchos factores ambientales que no conocemos perfectamente.

### CURACION Y PROFILAXIS

Hay pocos trabajos sobre la curación de «soroche» agudo, edema pulmonar y edema cerebral de altura. Hay solamente pruebas de curación en los síntomas. Tratando el sistema circulatorio y respiratorio, dando drogas fortalecedoras y conjunto de vitaminas, salicilatos y drogas analgésicas, remedios que influyen en la tensión del sistema neurovegetativo y también sedantes y tranquilizantes. El análisis de los resultados de esta curación exige un estudio aparte.

En el tratamiento de edema pulmonar y de edema cerebral de altura, se usaron con buenos resultados diamox (acetazolamide) y lasix (furosemide) aprovechando su acción diurética y deshidratante. En los casos más graves se usaron esteroides. Aunque estos medicamentos son usados desde un punto de vista teórico, muchos médicos-alpinistas opinan, que el más importante modo de curación, es el traslado inmediato a menores alturas, descanso y uso del oxígeno. Este tratamiento sin duda salvó la vida de muchas personas enfermas de edema pulmonar y cerebral. Por otro lado es posible citar muchos ejemplos de utilización de fuertes remedios en las grandes alturas sin resultado alguno.

Se debe pues tener igualmente cuidado de los resultados tóxicos y también, el más importante, la posibilidad de las reacciones paradoxales, en el uso de drogas en las grandes alturas.

### CONSIDERACIONES FINALES

El edema cerebral, tanto como el edema pulmonar de altura son las más graves complicaciones de «soroche» agudo. Se desarrolla igualmente entre los habitantes de las grandes alturas, como entre las personas, que llegan de las bajas alturas, especialmente por primera vez. Los médicos de las expediciones alpinas a grandes alturas afirman que edema cerebral y edema pulmonar de altura, pueden ser la causa de la muerte inmediata de los alpinistas en las grandes alturas. En el patomecanismo del edema cerebral de altura se debe tener cuidado, con la influencia directa de la hipoxia cerebral, co-

mo también disturbios en la circulación cerebral.

No hay hasta el momento ningún método de tratamiento con resultados seguros. Se conoce únicamente por experiencia, que el único tratamiento es el traslado a las bajas alturas.

Un método de profilaxis de edema cerebral de altura es un buen proceso de aclimatación a la altura.

Creemos que es muy importante continuar las investigaciones sobre edema cerebral de al-

tura: se consideran como importantes los factores de predisposición para el desarrollo de edema cerebral de altura, un conocimiento más certero del patomecanismo, y un estudio sobre los mejores métodos de tratamiento. Todo esto ya nombrado, y especialmente las causas en el desarrollo de este mal, su estudio clínico y el conjunto de factores etiopatogénicos, se debe decir que edema cerebral de altura es una enfermedad diferente unida a los factores propios del ambiente en las grandes montañas.

**"Dolo-Tanderil**  
 analgésico · antiinflamatorio,  
 de acción antipirética  
**Geigy**

**"la doble utilidad de cada día"**

	Cápsulas	Supositorios
	niños	adultos
oxifenibutazona	75 mg	100 mg
paracetamol	300 mg	250 mg
		500 mg

**Contraindicaciones**

**Absolutas:** Úlcera gastroduodenal, leucopenia, diátesis hemorrágica, hipersensibilidad  
**Relativas:** Afecciones cardíacas, renales y hepáticas. Alergia medicamentosa

Información más amplia en folleto especial

**Posología**

**Adultos**

Dosis inicial (3-5 días): 2 cápsulas 2-3 veces/día, o bien 1 supositorio 2-3 veces/día  
 Dosis de mantenimiento: 1 cápsula 2-3 veces/día, o bien 1 supositorio 1-2 veces/día

**Niños (mayores de 1 año)**

Dosis inicial (3-5 días): 1-3 supositorios infantiles, al día, según edad y peso  
 Dosis de mantenimiento: aproximadamente la mitad de las iniciales

**Indicaciones**

Estados dolorosos y febriles que cursan con inflamación:  
 — periartritis, isquialgia, braquialgia, lumbalgia, artrosis diversas, espondilois...  
 — contusiones, torsiones, luxaciones, fracturas...

**Presentación y P.V.P.**

30 cápsulas, 12280 ptas.  
 10 supositorios para adultos, 9250 ptas.  
 10 supositorios para niños, 6610 ptas.

GEIGY DIVISION FARMACEUTICA - APARTADO 1828 - BARCELONA

**Sobreesfuerzo físico**

# SUPERTONIC

**SOLUCION**

# 12

**VIALES BEBIBLES**

**Indicaciones:**

Bioenergizante orgánico en la práctica del deporte, así como en anorexias, astenias, convalecencias, etc.

**Presentación y composición:**

Viales bebibles de 10 cc. Cajas con 5 (P.V.P.: 122,90 Ptas.) y 12 (P.V.P.: 237,10 Ptas.) Cada vial, que constituye una dosis, contiene en el tapón: Coenzima B<sub>12</sub> 1.000 Gammas y l-glutamina 100 mg; en la solución: Carnitina Clorh. 500 mg. l-lisina 400 mg.; aspartato de arginina 100 mg. y fosforilserina 50 mg.

**Otra presentación SUPERTONIC CAPSULAS:**

Caja con 30 (P.V.P.: 161,40 Ptas.)

**Contraindicaciones:** No tiene.

**Posología:** 1 dosis diaria o a días alternos.

Por su agradable sabor a frambuesa puede tomarse tal como se presenta o bien disuelta en zumo de frutas, leche, etc.



**IFESA**

INDUSTRIAL FARMACEUTICA ESPAÑOLA, S. A.