

Una App de Medicina de Montaña en la mochila

NERIN ROTGER - CUEMUM-ASOCIACIÓN JOSÉ RAMÓN MORANDEIRA
DE MEDICINA DE MONTAÑA (@CUEMUM)
GARCÍA ESQUIROL - MEDIKTOR (MEDIKTOR.COM)

■ De la montaña, los montañeros y los montañeses

Desde los orígenes del hombre, la montaña ha sido vía de paso para militares, traficantes, comerciantes y peregrinos, refugio de disidentes, guerrilleros y perseguidos, además de hogar para agricultores, pastores y demás colectivos que, en las dificultades orográficas, el clima extremo y la belleza del entorno, buscaban amparo, independencia, y posibilidad de subsistencia. Las montañas albergan un 10% de la población mundial y abarcan el 25% de la superficie de la Tierra.

El hombre habita la montaña desde tiempo inmemorial. En la actualidad, 450 millones de personas en el mundo viven en zonas de montaña, de los que 25 millones viven por encima de los 2.500 m. de altitud. Once etnias viven entre 4.000 y 5.500 metros: Aymara, Chipaya, Quechua y Uro en los Andes; Balti, Bothia, Hunza, Ladaki, Lopa, Sherpa y Tibetana en el Himalaya.

Durante siglos considerada morada de dioses, la montaña se convirtió en claro objeto de deseo cuando los librepensadores y científicos popularizaron sus ideas sobre la naturaleza. Durante los siglos XVIII y XIX se desató “la fiebre de la montaña” y se conquistaron los picos de los Alpes y Pirineos digamos que con más espíritu descubridor y científico que deportivo. Son los primeros tiempos del Alpinismo. Es poco probable que los montañeses subieran montañas “por puro placer” o con “espíritu deportivo”, ya que la dura vida de la montaña no dejaba mucho tiempo para el placer o el deporte (concepto que no surge hasta el siglo XIX, con los cambios sociales consecuencia de la revolución industrial).

El hombre, auténtico dueño y señor de la naturaleza, cae prisionero del asfalto y las grandes ciudades durante el siglo XX. En esa evolución de las sociedades occidentales hacia la posmodernidad, surge paralelamente al Alpinismo clásico o montañismo, lo que llaman deportes de riesgo, actividades turísticas de aventura, actividades físico-deportivas en el medio natural, o turismo activo en un intento de huir de las reglas y normas establecidas, liberando las tensiones en la búsqueda de sensaciones y emociones, con la excusa de intentar escapar de los horarios, el estrés y el consumismo, estando en pleno contacto con la naturaleza y con ello, el turismo de montaña.



El turismo es la industria de mayor crecimiento en todo el mundo, que ha visto como se han incrementado las llegadas internacionales de 25 millones en 1950, a 842 en 2006 y a mil millones en 2012. El destino de montaña es un valor seguro en la industria turística; se estima que supone el 15-20% del mercado mundial, generando entre 100 y 140 billones de dólares anuales (ICIMOD). A modo de ejemplo de turismo de altitud, el número de visitantes del Tibet (cuya capital Lhasa está a 3.650 m) fue de seis millones en 2010.

De la interacción hombre-montaña surgen enfermedades propias de la altura. La más frecuente el mal de montaña, tiene dos determinantes fundamentales que son la altitud a la que se duerme y la rapidez con la que se alcanzan las cotas altas. Cuanto más alto se duerme y cuanto más rápido se haya llegado a gran altitud, mayor es el riesgo de patología de montaña. Mientras en un estudio el 22 % de personas que visitan altitudes de 2.500 a 3.000 metros desarrollan MAM, el 42 % de los que ascendieron por encima de los 3.000 metros, enfermaron. La mayor parte de estaciones de esquí y ciudades de montaña del oeste americano se encuentran entre los 2.500 y los 3.000 metros; lo que supone que 30 millones de personas cada año están en riesgo de desarrollar MAM en esta zona de América del Norte. (<http://www.altitudersearch.org>)

El 40% de los que suben al Mont Blanc a la “velocidad” recomendada sufren Mal de Montaña en alguna de sus formas y un 75% de los que suben más deprisa de lo aconsejado. Las graves complicaciones del MAM son responsables de la muerte del 3% de los himalayistas. (Casca S et Richalet JP)

La montaña en función de la altitud y la latitud, puede ser un ambiente hostil para el ser humano. Hay una serie de factores (presión atmosférica, presión de oxígeno, temperatura, radiación solar, humedad, etc.) que pueden condicionar la aparición de enfermedades o problemas para la salud, desconocidos para la población general y poco conocidos para la mayoría de los médicos y profesionales de la salud. Se añade el agravante de la escasa accesibilidad a un médico, más aún cuando se está por encima de los 2000 metros. Los alpinistas y turistas de montaña realizan su actividad en un medio hostil y aislado, en el que en caso de requerir asistencia sanitaria esta puede demorarse incluso días.

■ Las nuevas tecnologías y la experiencia de los cuemum sobre el terreno

Los avances en telecomunicación han permitido el acceso a internet a través de dispositivos móviles, mejorando claramente la situación de aislamiento que siempre había existido en zonas de montaña. A la llegada de internet se suma a una gran proliferación de Apps para smartphones, creadas para llevar a cabo tareas profesionales o de entretenimiento de una manera sencilla. Tenemos en nuestras manos unos dispositivos cinco veces “más capaces” que el ordenador IBM de la NASA que envió al hombre a la luna. En este contexto la empresa Teckel Medical, dedicada al desarrollo de software médico utilizando inteligencia artificial crea MEDIKTOR, la primera App del mundo capaz de ofrecer un listado de pre-diagnósticos a partir de síntomas explicados utilizando lenguaje natural. Es el único evaluador de síntomas que incluye enfermedades asociadas a la altitud. Permite además realizar una consulta médica en tiempo real con un especialista en patología de montaña. Disponer de una herramienta que orienta hacia un diagnóstico y que permite consultar a un médico en tiempo real, puede significar la diferencia entre vivir o morir.

MEDIKTOR, junto con la experiencia de los médicos y enfermeros CUEMUM de la Asociación José Ramón Morandeira, crea una herramienta diagnóstica única en el mundo para el diagnóstico de la patología de la altitud, además de otras enfermedades comunes que se presentan en la montaña, con el objetivo de ser una App fácil de usar (que no precise conocimientos médicos), disponible en varios idiomas: español e inglés en un primer tiempo.

Para ello, se parten de las recomendaciones de la UIAA y la ISMM, las publicaciones científicas sobre el diagnóstico y tratamiento de estas patologías, así como de la experiencia personal sobre el terreno de especialistas de medicina de montaña de la Asociación José Ramón Morandeira.

Los CUEMUM son los Cursos de Especialización en Medicina de Urgencia en Montaña que el Dr. José Ramón Morandeira cirujano y mon-tañero, puso en marcha allá por los años 90, y que durante años permitió la formación de los médicos y enfermeros en los temas de salud y socorro montaña. El Master de Medicina de Urgencia en Montaña fue su gran apuesta para lograr la medicalización del rescate en montaña (en Aragón y en otras Comunidades Autónomas). Desde los CUEMUM se desarrollaron labores de prevención de los accidentes de montaña, asistencia médica a los alpinistas (antes, durante y después de las expediciones), a los montañeros y montañeses en los refugios de montaña aragoneses, investigación en temas de salud y seguridad en la montaña, colaboración internacional, cooperación para el desarrollo, gestión y difusión en todo lo relacionado con la salud y el socorro en la montaña.

El Dr. Morandeira murió en 2012 a la edad de 67 años, tras una vida entregada con pasión a los deportes de montaña, los montañeros y los montañeses, además de a sus pacientes. De reconocido prestigio internacional por sus trabajos de campo y por sus publicaciones sobre congelaciones, JR Morandeira fue abanderado de la medicina de montaña española, siendo el representante nacional en las comisiones médicas de la CISA y la UIAA.

Como dijo D. Santiago Ramón y Cajal, “toda obra grande es el resultado de una gran pasión puesta al servicio de una gran idea”. En la inauguración del I Congreso de la Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Montaña (www.semamweb.com) en 1987 decía: “Como médicos, nuestra obligación es salvar vidas. Como socorristas, ayudar a hacerlo.



Como individuos, proteger la naturaleza y solidarizarnos con nuestros conciudadanos. Como montañeros, defender la montaña y acudir en auxilio de nuestros compañeros de afición o de cordada”. José Ramón Morandeira siempre supo contagiar su ilusión y su fuerza a los que le rodeaban, forjando equipos que permitieran el máximo aprovechamiento de los recursos, planteando desafíos casi imposibles (porque “imposible es sólo aquello que no se intenta”)... Las personas mueren, pero no su espíritu ni sus ideales. Por ello, la Asociación de Medicina de Montaña José Ramón Morandeira se ha creado para conservar y perpetuar el legado de un maestro fascinante: “Los buenos maestros educan la inteligencia lógica, los maestros fascinantes educan la emoción” (A. Cury). Las actividades que se realizaban desde CUEMUM se retoman a través de una asociación sin ánimo de lucro que lleva el nombre de José Ramón Morandeira y que invertirá todos sus beneficios en docencia, asesoramiento médico, investigación, colaboración internacional, cooperación para el desarrollo y difusión en medicina de montaña, así como en el desarrollo de iniciativas relacionadas con la salud y la seguridad en la montaña.

Un Hospital entre el Cielo y la Tierra (grupossm.blogspot.com.es) es un proyecto iniciado en 2011 junto con el Dr. Morandeira, que pretendía dar asistencia médica en los valles de montaña de Nepal mediante médicos y enfermeros CUEMUM, a partir de un convenio con la Fundación Pasang Lhamu. El proyecto quedó en stand-by a la espera de retomar el Máster de Medicina de Montaña (suspendido por el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza en enero de 2013). MEDIKTOR a través de su evaluador de síntomas para el diagnóstico de las patologías de montaña, así como con su chat para atender a los montañeros y montañeses, puede ser el detonador que active de nuevo el proyecto.

Mediktor utiliza algoritmos de inteligencia artificial para conducir el interrogatorio que se realiza al usuario partiendo de sus síntomas, a semejanza de como lo haría un médico especialista. Una vez acabado el interrogatorio ofrece un listado de diagnósticos probables que puede ser enviado al campo base o al médico personal del montañero. Su servicio de chat permite comentar en tiempo real los síntomas, aclarar dudas, y recibir una recomendación antes de seguir avanzando en el ascenso.

■ La patología de la altitud

La proporción de oxígeno en la atmósfera es siempre del 21%, independientemente de la altitud; pero la presión disminuye con la altitud, lo que hace que la cantidad de oxígeno inspirada sea menor a medida que ascendemos: la mitad en el Mont Blanc y un tercio en el Everest.

Los mecanismos que pone en marcha el organismo para enfrentarse a la situación de **hipoxia hipobárica** es lo que se conoce como aclimatación a la altitud. Cuando pasa el tiempo necesario para que estos mecanismos se pongan en marcha o cuando la aclimatación no es la adecuada, se presenta el Mal de Montaña en su forma benigna o maligna, consecuencia de una extravasación de líquido a partir de los pequeños vasos sanguíneos.

A todo ello se suman otros factores como el frío, el cansancio, la deshidratación, el aumento de glóbulos rojos en la sangre (poliglobulia), etc. En cualquier caso y aun con una buena aclimatación, el cerebro es muy sensible a la falta de oxígeno. A 2000 metros ya pueden verse errores de cálculo. A 5000 metros el razonamiento es menos lógico y la coordinación se altera. A 8000 metros el equilibrio y la coordinación se vuelven muy precarios y la capacidad de toma de decisiones se enlentece hasta extremos peligrosos.

Por su frecuencia y gravedad, las patologías introducidas en la fase inicial del proyecto son las relacionadas con la **hipoxia**: Mal agudo de montaña (MAM), edema pulmonar de altitud (EPA), edema cerebral de altitud (ECA), edema periférico, accidentes vasculares (Tromboembolismo pulmonar, accidentes isquémicos cerebrales, accidentes isquémicos transitorios, hemorragias retinianas), además de abordar otros problemas relacionados con la altitud.

MAM: Mal agudo de montaña (Acute Mountain Sickness o AMS en inglés, Mal Aigu des Montagnes o MAM en francés) es un conjunto de síntomas no específicos que típicamente se desarrollan en la gente no aclimatada a la altitud que asciende encima de 2.500 metros. El ascenso rápido, el esfuerzo excesivo, utilizar somníferos, beber poco, pueden desencadenar MAM en personas deficientemente aclimatadas. Los antecedentes de migraña, obesidad, ansiedad y secuelas de trauma craneal aumentan el riesgo de MAM. Ni el entrenamiento periódico ni la buena condición física protegen del MAM en cualquiera de sus formas (benigna o maligna). No hay consenso en cuanto al efecto del tabaco, pero parece no aumentar el riesgo. Síntomas característicos son: dolor de cabeza, cansancio, vértigo, náuseas, pérdida de apetito. En función de los síntomas que se presentan, el MAM se clasifica en leve, moderado y severo. Los síntomas se evalúan según la Escala del Lago Louise (LLS). El dolor de cabeza normalmente aparece entre 4 y 8 horas después de alcanzar cotas altas, y presenta su máxima intensidad a las 24-36 horas (sensación palpitante localizada en la sien). Descrito en muchas ocasiones como una “sensación de tener resaca”. Las personas con MAM pueden tener problemas para dormir. Precaución con los niños; como norma general los expertos (UIAA, ISMM, ARPE) recomiendan no exponer a los menores de 18 meses a altitudes superiores a los 1.500 metros, a los menores de 10 años a más de 2.000 metros, a los menores de 14 a 2.500 metros, a los menores de 16 a 3.000 metros, y no sobrepasar los 4.000 metros antes de los 18 años.

EPA: Edema pulmonar de altitud (High Altitude Pulmonary Edema o HAPE en inglés, o Oedème Pulmonaire de Haute Altitude o OEPHA en francés) puede presentarse de entrada o como evolución del MAM. El síntoma cardinal es la disminución del rendimiento físico y el aumento del tiempo de recuperación. Al principio, los síntomas son inespecíficos:

fatiga importante y la respiración se hace más difícil andando cuesta arriba. Suele haber tos, primero seca y luego húmeda, con expectoración espumosa que puede ser rosada o roja. La dificultad respiratoria en reposo y la congestión de pecho audible (como “olla de caracoles”) indica un serio deterioro. El diagnóstico clínico de HAPE está basado en dos signos-síntomas. En ausencia de tratamiento, mueren el 40% de los afectados. Aquellos que ya han sufrido anteriormente EPA, el riesgo de recidiva se multiplica por 6.

ECA: Edema cerebral de altitud (High Altitude Cerebral Edema o HACE en inglés, Oedème Cérébral de Haute Altitude o OECHA en francés) puede presentarse de inicio o como evolución de un MAM que no se ha tratado convenientemente. Puede aparecer a partir de los 2.500-3.000 metros, aunque suele ser más habitual entre los 5.000 y los 7.000 metros, a pesar de estar bien aclimatado (los guías experimentados no están exentos de este problema). El edema cerebral conlleva que haya una hipertensión endocraneal, responsable de los dolores de cabeza que no responden a los analgésicos habituales, así como de los vómitos en escopetazo, sobre todo por la mañana. La persona presenta fatiga, torpeza, tiene alteración de la consciencia (letargo, obnubilación) y/o pérdida de coordinación (ataxia). Se pone en evidencia que la persona está confundida, desorientada, con el juicio alterado (incluso, alucinaciones), lo que puede llevar a que sea incapaz de vestirse o comer. Si no se trata, el ECA puede llevar a la muerte. Cuando el paciente cae en coma, la muerte se presenta en el 60% de los casos ya que la base del cerebro, responsable de las funciones reflejas (respiración y contractilidad cardíaca), es comprimida contra la columna y aplastada.

Gallagher y Hackett recogen la incidencia de la patología de montaña relacionada con la hipoxia de la altitud (Gallagher and Hackett. High-altitude illness. Emerg Med Clin N Am 22 (2004) 329-355):

- La incidencia de MAM entre los turistas de montaña entorno a los 2.500 metros se ha establecido entre el 20-25%, porcentaje que aumenta hasta el 40-50% entre los alpinistas y trekkers que alcanzan los 4.000 metros. Cuando la ascensión a 4.000 metros tiene lugar en pocas horas, la incidencia se eleva hasta el 90%.
- La incidencia de ECA en la población general en altitudes próximas a los 2.500 metros es inferior al 0,01%, pero asciende hasta el 1-2% entre alpinistas, soldados y trekkers entorno a los 4.000 metros.
- La incidencia de EPA también pasa del 0,01-0,1% a los 2.500 metros al 2-6% entre alpinistas y trekkers a 4.000 metros y a 2,5-15,5% cuando se asciende en pocas horas hasta los 5.500 metros.

La Universidad de Oslo llevó a cabo un estudio observacional a partir de los 2.385 turistas que llegaron a Lhasa entre el 2 de junio y el 31 de octubre de 2010. La prevalencia estimada de MAM entre ellos fue de entre el 44 y el 50,8% a partir de los estándares de la escala del Lago Louise de MAM (dolor de cabeza más otro síntoma y LLS \geq 3). Fue significativamente más alta entre las personas que llegaron en avión, de edad media, con estancia previa en gran altitud y que ya habían presentado en otras ocasiones MAM. (Acute Mountain Sickness among Tourists in Lhasa, Tibet .A prevalence study. LABASANGZHU).

En líneas generales, se piensa que los nepaleses están protegidos contra el mal de montaña. La población de Nepal está compuesta por numerosas

etnias, muchas de las cuales no están adaptadas a la altitud, ya que no han vivido en el Himalaya durante miles de años (como es el caso de los sherpas). Budda Basnyat realizó un estudio publicado en 2000 a partir de 228 peregrinos nepaleses elegidos al azar entre 5.000, que ascendieron a 4.380 m en pocos días. Concluyó que el 68% tuvieron MAM, el 31% ECA y el 5% EPA. La saturación media de los peregrinos con ECA fue del 77%, cuando la esperable a esa altitud era del 87%. A pesar de que el 73% de los sujetos a estudio eran hombres, la tasa de MAM entre las mujeres era mucho mayor (odds ratio 4,34), así como la de ECA (odds ratio 3,15) y la de EPA (odds ratio 5,2) (Basnyat et al. Disoriented and ataxic pilgrims: an epidemiological study of acute mountain sickness and high-altitude cerebral edema at a sacred lake at 4300 m in the Nepal Himalayas. *Wilderness Environ Med.* 2000 Summer; 11(2):89-93.).

En un estudio realizado recientemente a partir de 491 peregrinos que ascendieron en Nepal, desde Dhunche (1.950 m) a Gosainkunda (4.380 m), en 1 a 3 días, se puso en evidencia que la incidencia de MAM es del 34%, siendo más frecuente entre las mujeres (RR=1,57) y en mayores de 35 años (RR=1,63) (MacInnis MJ, Carter EA, Freeman MG, Pandit BP, Siwakoti A, et al. (2013) A Prospective Epidemiological Study of Acute Mountain Sickness in Nepalese Pilgrims Ascending to High Altitude (4380 m). *PLoS ONE* 8(10): e75644. doi:10.1371/journal.pone.0075644).

Se trata pues de patologías muy prevalentes, que afectan a un gran número de habitantes del planeta, que resultan mortales en un alto porcentaje de los casos y en entornos en los que no suele disponerse de un médico ni de un centro sanitario.

■ Una buena alternativa: MEDIKTOR.COM

Únicamente disponiendo de un smartphone, tablet u ordenador y conexión a internet, es posible descargarse de manera gratuita la aplicación MEDIKTOR, empezar a introducir los datos y diagnosticar estas patologías. Mediktor es un evaluador de síntomas avanzado, por lo que es capaz de reconocer el lenguaje natural. Esto permite que el usuario exprese como se siente con sus propias palabras. Este software utiliza inteligencia artificial que guía el interrogatorio como lo haría un médico de urgencias, variando la secuencia de preguntas en función de las respuestas recibidas. Es sencillo, fácil de utilizar y muy útil para hacer una primera valoración. En cualquier caso, esta App “en ningún caso ha sido creada para sustituir a una visita profesional”.

A continuación se muestra un ejemplo de como en tres pasos se consigue un listado de diagnósticos y una recomendación.

Paso 1: se realiza una recogida de los datos de filiación y el motivo de consulta rellenando un campo de texto libre.

Paso 2: MEDIKTOR interpreta los síntomas y empieza el interrogatorio que se responde de 5 maneras posibles: SI, Quizá SI, NO, Quizá NO, o no lo sé.

Paso 3: Cuando el sistema tiene suficiente información, emite un listado de patologías ordenadas por frecuencia y establece el nivel de urgencia para cada una de ellas. También genera un informe del interrogatorio que puede ser enviado por mail a un médico.



Mujer de 48 años, sin antecedentes de interés, que tiene dificultad para respirar, tos seca y que nota que se cansa más al hacer ejercicio (simplemente andar) en Ghyaru a 3.730 m de altitud, después de tres días de marcha a pie en el trekking de los Annapurnas.

De acuerdo con los síntomas referidos, los datos aportados y el contexto en el que se presenta la clínica, el diagnóstico más probable es el de Edema Pulmonar de la Altitud (EPA); aunque hay otros diagnósticos posibles. En montaña, mientras no se demuestre lo contrario, los síntomas respiratorios se corresponden con EPA. Si el descenso, el oxígeno y/o la cámara hiperbárica, junto con la medicación adecuada, no mejoran el cuadro, debe pensarse en embolia pulmonar, neumonía, neumotórax u otras entidades, para lo que hará falta consultar en un centro médico y hacer las pruebas complementarias oportunas: radiografía, gasometría, etc. En este caso, muy probablemente la paciente mejorara con el descenso a Chame (2.710 m) y Nifedipino vía oral. Si se recupera completamente, puede re-intentar el ascenso, pero de forma más progresiva y descansando un día más a la misma altitud cada mil metros de ascensión.

Los chats médicos han proliferado en la última década, pero hasta ahora nunca había existido un chat médico que utilizara una plataforma tipo “WhatsApp” (WA). Mediante Mediktor Chat, un canal de comunicación propio y seguro, el usuario puede consultar con un médico en tiempo real, compartiendo mensajes de texto, de audio y de imagen. Mediktor Chat ofrece la posibilidad de comunicarse con los pacientes de una manera ágil y ordenada. Si la paciente anterior, a pesar de tener la orientación sobre los posibles diagnósticos no sabe bien qué hacer, la App dispone de un chat seguro para consultar con un especialista en medicina de montaña y consensuar las medidas que se deben adoptar, aclarar dudas o hacer un seguimiento de la evolución de los síntomas de la paciente. Las consultas por chat tienen coste muy económico, ínfimo si se compara con los gastos que suponen una expedición o trekking en alta montaña.

La Asociación José Ramón Morandera destinará los beneficios que obtenga de los chats a financiar proyectos de salud y seguridad en montaña.