

## ¿ES POSIBLE PREDECIR LAS CONSECUENCIAS FISIOLÓGICAS Y NUTRICIONALES DE LA EXPOSICIÓN AL ENTORNO?

Desde la sección anterior, pudimos advertir que es posible conocer con anticipación algunas relaciones generales teóricamente satisfactorias, entre la pérdida de calor corporal y el entorno, pero, por desgracia, no siempre puede calcularse en la práctica. Es conveniente dejar constancia de que surgen problemas de índole conceptual y experimental, principalmente en la definición del estado del individuo.

En este marco aparecen tres problemas principales. En primer término, la dificultad de predecir la presión de vapor del agua en la superficie cutánea, excepto cuando la humedad es muy grande y deja a la piel mojada. En segundo lugar, el problema de medir la temperatura real de la piel, porque la de otras partes del cuerpo es variable. Por último, la cuestión de definir la superficie corporal. La superficie "efectiva" para cada mecanismo de pérdida térmica es diferente, y cada una no concuerda con la anatómica verdadera. Por ejemplo, la de radiación en un adulto varón podría ser únicamente del 70 al 80% de la anatómica (por que diversas áreas del cuerpo, como la cara interna de los muslos intercambiarían pérdidas por radiación). Se calcula que la superficie "efectiva" de convección en el sujeto erecto es el 80% de la anatómica. En esta última posición, la única vía importante de pérdida por conducción, es a través de las plantas de los pies; en el sujeto que duerme sobre el suelo, la zona de contacto es mucho mayor, aunque también varía con la postura que asuma durante el sueño. A pesar de lo dicho y de las dificultades mencionadas, hay que destacar que se cuenta con información suficiente como para definir, dentro de límites útiles, la magnitud del problema al que posiblemente se enfrenten los supervivientes de un desastre en diversas situaciones del entorno, aún si es imposible asignar cifras exactas a los efectos metabólicos en un caso específico. Por ejemplo, la importancia del movimiento de masas de aire en las pérdidas calóricas no es una cuestión de ventarrones, sino incluso de corrientes leves. Los experimentos en Inglaterra han indicado que en abril, los vientos alcanzan intensidades suficientes para duplicar el metabolismo en una persona vestida con ropas ligeras [20]. Traducido en términos de alimentos, se necesitarían 2.5 litros de leche adicionales por día. De manera sorprendente, se ha demostrado que una corriente imperceptible en el nivel consciente, incrementa en un 20 a 75% la pérdida calórica del cuerpo descubierto.

Como se ha dicho, la exposición a la lluvia o la inmersión en agua pueden aumentar en grado extraordinario la pérdida calórica. La ropa seca aíslan, pero no las húmedas. La ropa "de casa" normal puede contener 3 kg de agua cuando se humedece, y si no se quita, el cuerpo debe aportar el calor necesario para la evaporación. Se necesitaría en esta situación 1 700 kcal adicionales, que en algunos países se iguala al consumo promedio de alimentos de un adulto. Como cálculo arbitrario, si se cuenta con un albergue suficiente una vez por semana para evitar que la persona se moje, ello representa, en el mejor de los casos, el equivalente calórico de medio litro de leche al día, y en el peor de los casos, la diferencia entre la muerte por "exposición", y la supervivencia [20].

No se cuenta con pruebas directas de estos cálculos para poblaciones afectadas por desastres; sin embargo, el riesgo de hipotermia puede ser muy grande incluso

en los trópicos, como la ilustran 24 adultos hipotérmicos internados en el hospital de Kampala, Uganda, entre enero de 1970 y enero de 1972 [21]. En los 24 se diagnosticó hipotermia, es decir, temperatura rectal menor de 35 °C, y en 8 tal situación fue profunda, con una temperatura rectal de 29 a 33 °C. Sin duda, el grupo estuvo compuesto principalmente por vagabundos que sufrían diversas enfermedades. A pesar de ello, las temperaturas en Kampala, que está sobre el ecuador, son muy constantes y la media mínima durante todo el año va de 16 a 18 °C.

## GRUPOS POBLACIONALES ESPECÍFICOS

Hasta este momento en los comentarios se ha supuesto que para un nivel particular de aislamiento, los individuos se enfrentan a riesgos prácticamente iguales de exposición al ambiente. Sin embargo, los niños y ancianos tienen una susceptibilidad relativamente mayor a dicha exposición. En muchos países en vías de desarrollo, los niños menores de 5 años de edad pueden comprender incluso el 15% del total de la población.

En términos generales, los niños no tienen tanta capacidad para tolerar los extremos de temperatura porque su cuerpo es más pequeño y presentan una superficie mayor en relación con su peso corporal. Un bebé que pesa 10 kg tiene una superficie de 0.5 m<sup>2</sup>, o 0.05 m<sup>2</sup>/kg de peso corporal. Un adulto de 25 años que pesa 68 kg con una superficie de 1.8 m<sup>2</sup> tiene un área de 0.027 m<sup>2</sup>/kg de peso corporal, que es casi la mitad de la del bebé. El lactante también pierde calor con mayor rapidez, por el menor aislamiento entre la superficie corporal y el aire, quizá porque su cuerpo tiene un radio menor de curvatura y por el menor aislamiento de sus tejidos.

La TCI de un nonato es mucho mayor que la de un adulto; puede aumentar la actividad metabólica con temperaturas cutáneas incluso de 35 a 37 °C. La TCI aumenta conforme el bebé tiene mayor edad. En tanto que la exposición a temperaturas alpinas incrementa el metabolismo de adultos de un 38 a 79%, en niños lo hace de un 72 a 225% [20].

Los niños con desnutrición proteínocalórica son menos resistentes al frío y si se les aleja de su medio externo normal o del calor del cuerpo de su madre, ello puede ser suficiente para que se precipite la hipotermia, incluso en los trópicos [16]. El factor más importante en estos casos quizá sea la deficiente producción de calor (aunque dichos niños pueden tener poca grasa subcutánea), por consunción corporal, con lo que queda una área de superficie relativamente grande por unidad de peso.

En zonas rurales de países en vías de desarrollo, no es raro observar que incluso el 10% de todos los niños de 1 a 3 años de edad pueden presentar un cierto grado de desnutrición proteínocalórica, es decir, menos de un 80% del peso correspondiente a su talla, en comparación con las cifras de referencia de niños estadounidenses (el peso de un niño medido, en porcentaje de la mediana de pesos de otros bien nutridos de la misma talla; 80% corresponde a unas dos desviaciones estándares por debajo de la media de los niños occidentales). Cabría esperar que la tolerancia de tales niños a la exposición al entorno sería menor que la de sus coetáneos mejor alimentados.

Un problema importante, aunque no estudiado lo suficientemente, es la participación del frío en la etiología de la desnutrición proteínocalórica y su contribución a la variación estacional en la prevalencia de dicho trastorno, y a cuadros clínicos diferentes.

## **CIRCUNSTANCIAS A LAS QUE ESTÁN EXPUESTAS LAS POBLACIONES DESPUÉS DE DESASTRES NATURALES**

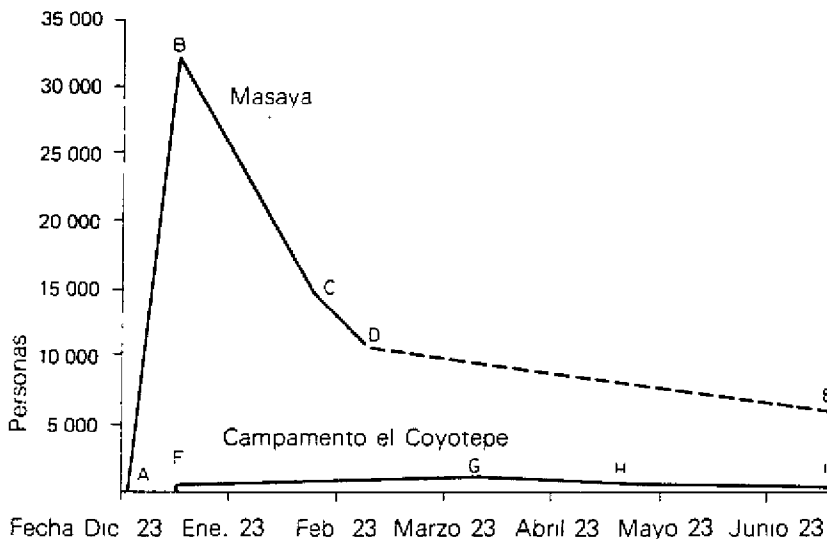
Las solas consideraciones fisiológicas indican que la exposición de un humano incluso a pequeñísimas variaciones ambientales, si son lo suficientemente duraderas, hará que aumente el consumo de energía en el mejor de los casos, o en el peor, que el sujeto muera por hipotermia. Aún más, dichos efectos son mucho más intensos en niños y enfermos, los cuales abundan en poblaciones afectadas por desastres, en países en vías de desarrollo.

A pesar de lo dicho, es obvio que para obtener un estimado efectivo de las consecuencias fisiológicas y nutricionales reales en cualquier situación específica, se necesita también definir el entorno al cual están expuestas en la realidad las poblaciones afectadas. Los grupos diezmados por desastres, incluso si pierden de forma repentina e inesperada su albergue no necesariamente se enfrentan a todos los peligros del medio en el área en que viven. Al contar con otros albergues alternativos, estructuras y otros recursos que sirven de abrigo contra el viento y demás elementos, aquellos pueden restablecer rápidamente un "microambiente" para sí mismos, completamente distinto al entorno del área en que acaeció la calamidad. Este patrón de comportamiento, llamado a veces "termorregulación conductual" es de extrema importancia para conocer el probable efecto que tiene la exposición al medio ambiente en las víctimas de desastre.

Por desgracia, la descripción de las condiciones ambientales a las que se enfrentan los afectados por una calamidad han sido esporádicas. Excepto una encuesta levantada por *Sommer y Mosely* [22] posteriormente al ciclón y marejadas en la costa oriental de Bengala, en 1970, no se cuenta con otros ejemplos publicados de cuantificación sistemática de la pérdida de viviendas a consecuencia de una desgracia, y mucho menos de una definición de las necesidades de albergues en términos de supervivencia. Sin embargo, se poseen observaciones suficientes para sugerir que, dentro de ciertos límites, las poblaciones perjudicadas por los desastres logran restablecer rápidamente el "microclima" básico necesario para su supervivencia; lo cual puede lograrse de dos formas: 1) al cambiarse a edificaciones no deterioradas y 2) al construir o hallar refugios temporales.

## **ACOMODO DE LOS DAMNIFICADOS EN EDIFICACIONES NO DETERIORADAS, DENTRO O FUERA DEL ÁREA AFECTADA**

Muchas comunidades tienen más edificaciones de las que se necesitan para refugios básicos de la población. Quizá la solución más común, en el caso de personas sin



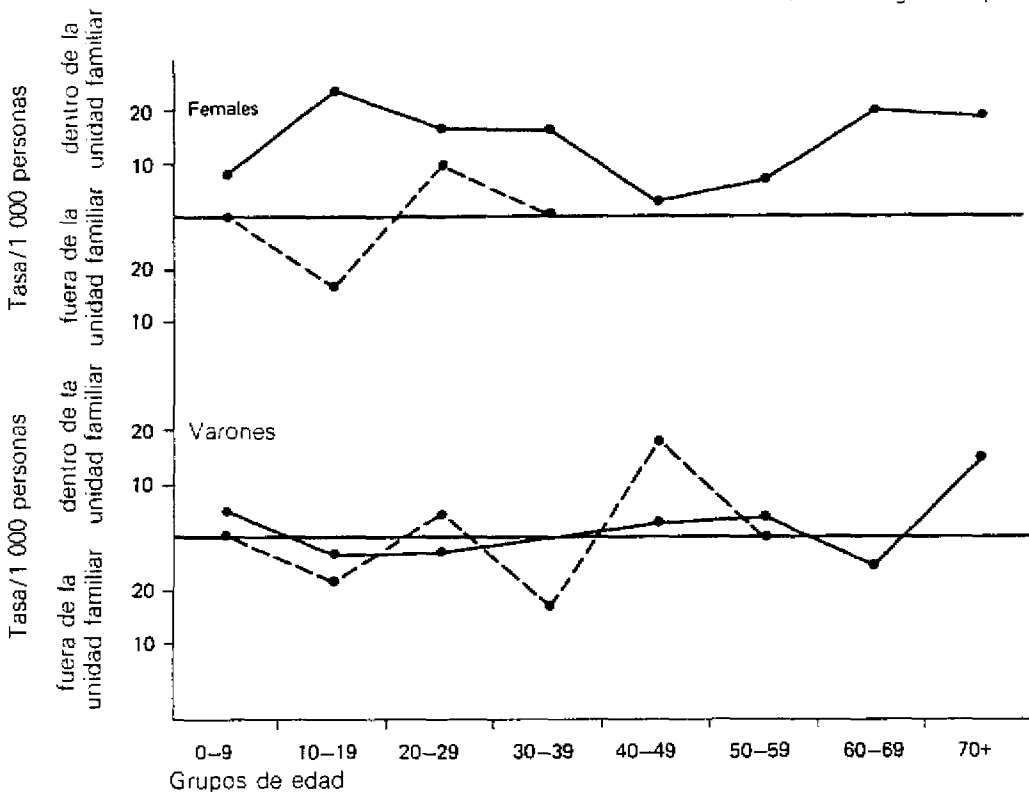
**FIGURA 3.** Población de refugiados de Masaya y otra en el campamento de Coyotepe del 23 de diciembre al 23 de junio de 1973, después del terremoto en Managua, Nicaragua (1973) A = terremoto, B = mitad de febrero, en que había unos 32 000 refugiados en Masaya y que vivían principalmente con parientes; C = censo oficial, febrero 15, 14 100 refugiados; D = en el censo (10 200 personas afirmaron que no volverían a Managua); DE = retorno gradual a Managua, aunque la cifra es conjetural; FI = población en albergues temporales, el campamento de Coyotepe; F = 880 personas; G = 1 300 personas; H = 846 personas; I = 745 personas. Con permiso Davis (8)

hogar, es acomodarlas en casa de amigos y parientes, u ocupar escuelas y otros edificios públicos.

En Nicaragua, después del terremoto de 1972, que derruyó gran parte de Managua, se calcula que quedaron sin hogar unas 250 000 personas y que, aproximadamente, el 90% de ellas hallaron cabida en hogares de parientes y amigos. El censo hecho 4 semanas después del sismo en 4 poblaciones de las afueras, indicó que en éstas se habían refugiado al "agregarse" a las familias, 130 000 damnificados [8]. 3 semanas más tarde aún permanecían en dichos poblados 80 000 personas. La figura 3 señala el número de damnificados que residieron en tiendas y refugios de urgencia, el cual se compara con el de los que fueron absorbidos por familias de Masaya, población situada a unos 24 km de Managua.

En el estudio de Sommer y Mosely [22], llevado a cabo después del ciclón y la marejada que asolaron Bangladesh en 1970, se encontró que un número mayor de personas emigró hacia unidades familiares establecidas en comparación con el de un área no afectada utilizada como "testigo" (fig. 4 y apartado "Muerte y lesión"). Tal desplazamiento fue más notorio en mujeres de todas las edades quienes emigraron al hogar de familias residentes; ello fue consecuencia principalmente de que los núcleos familiares habían perdido a su jefe, y las mujeres buscaban el amparo de sus parientes.

En Italia, después del sismo que asoló Nápoles en 1980, muchas personas hallaron refugio temporal al acomodarse en automóviles, vagones de ferrocarril y establos [24].



**FIGURA 4.** Tasas de migración neta según edades, dentro y fuera de la unidad familiar en áreas afectadas por el ciclón y la marejada de 1970 en Bengala, (—) en comparación con el área testigo (---). Con permiso de *Sommer y Masely* [22].

## CONSTRUCCIÓN DE REFUGIOS TEMPORALES

A menudo se observa que las poblaciones privadas de techo por desastres naturales fácilmente encuentran o construyen estructuras para protegerse del viento, o edifican refugios temporales, a veces muy adecuados.

Después del terremoto de Guatemala ocurrido en 1976, se calculó que sólo en la ciudad de ese nombre quedaron destruidas más de 59 000 unidades de alojamiento y albergue (40% de la capacidad de alojamiento) y otras 163 000 unidades más en áreas rurales. En las tierras altas, durante la estación en que acaeció el terremoto, los días son soleados y cálidos, pero por la noche, a una altura de más de 2 000 metros, las temperaturas a veces llegan al punto de congelación.

*De Ville de Goyet* y col. [26] observaron que el sistema de familias ensanchadas no pudo absorber a toda la población de damnificados, porque comunidades y familias completas habían quedado sin techo. “Muchas personas habían perdido su ropa de cama y de otra clase en el desastre, y se necesitó toda la primera semana para rescatar por medio de excavaciones artículos utilizables suficientes. Mientras tanto, la única posibilidad era la de erigir toscos albergues que fueron levantados con cualquier material disponible: hojas de metal y plástico corrugadas, madera, tela y cartones.” Se advirtió una mejoría constante en la calidad de las edificaciones. “Pronto fue sustituido el cartón por madera o láminas acanaladas, antes de que se agregaran a las viviendas de una sola pieza, largas cocinas.”

Según *Davis* [9] un cálculo aproximado sugirió, que en la ciudad de Guatemala, al término de 24 horas del sismo, se habían erigido unos 50 000 alojamientos improvisados.

El terremoto de 1972 en Perú, también afectó tierras altas. En un poblado de la sierra, “los refugios improvisados estaban en muy mal estado; sin duda por la noche eran muy fríos y no durarían hasta la estación de lluvias. En las casas había poca comida, exiguas pertenencias personales y a veces sólo dos mantas para una familia de 8 personas. . . se necesitaban mantas, cobijas y ropas calientes, pero al parecer no había problemas inmediatos de salud. . .” [12].

Los ejemplos anteriores fueron tomados de terremotos, calamidades en las cuales, cabría esperar que se pudieran aprovechar materiales básicos de construcción, en que el combustible de los edificios deteriorados sería relativamente abundante, y que estarían en pie un gran número de edificaciones. El hecho que no se hayan observado en tales circunstancias, muertes por la exposición al entorno quizá refleja su ausencia o rareza en poblaciones compuestas por personas que se hallaban secas, vestidas y que podían escapar de los vientos.

Sólo en aquellas situaciones en las cuales, las personas quedan durante largo tiempo, atrapadas debajo de los escombros de casas, cabría esperar que mueran por exposición al medio, como consecuencia de los terremotos; ello podría suceder en las casas de construcción resistente, en combinación con labores de rescate lentas y difíciles. Con posterioridad al sismo del 23 de noviembre de 1980 en Campania y Basilicata, situadas en el sur de Italia, “muchos muertos rescatados de los escombros no mostraron signos de lesión física y quizá fallecieron de frío, deshidratación o choque”; “los gritos de los supervivientes atrapados se apagaron poco a poco después de dos noches de tiempo seco, pero frío, lapso en el cual muchos murieron por exposición al medio” [1]. Sin embargo, en el mismo terremoto, se pudo rescatar vivos a 3 neonatos (uno de ellos prematuro) de las ruinas del hospital de Sant’Angelo dei Lombardi, luego de 3 días del terremoto, y todavía se pudo salvar pasados 5 días, a un anciano de 68 años.

Un índice de la gravedad del riesgo de la exposición al medio lo constituyen las prioridades que las propias personas establecieron después de algunos desastres. Los damnificados suelen considerar a la obtención de un refugio de urgencia, proveído por las organizaciones de auxilio, como una prioridad menor, en comparación con la conservación de la tierra y de las propiedades o el mantenimiento de la integridad de la unidad familiar.

Por ejemplo, en San Martín, situado en tierras altas guatemaltecas, después del terremoto de 1976, el ejército levantó 3 000 tiendas; dos semanas más tarde sólo 7 estaban ocupadas, no obstante las amenazas a punto de pistola, ejercidas por la tropa para obligar a las personas a vivir en ellas [9]. En cierta medida, tal rechazo fue consecuencia de la idea de que la posesión del terreno, casa y los escombros que se usarían en la reconstrucción, corrían peligro de ser vendidos en masa durante las operaciones de despeje. En Sicilia, después del sismo de 1968, en que gran parte de la población vivía en tiendas y casuchas, fracasaron los intentos para transferir a los niños a albergues más adecuados [13]. *Davis* [9] observó que también fracasaron intentos semejantes de “políticas de expulsión” en sitios tan alejados como Darwin, Australia; Skopje, Yugoslavia, y los campamentos Bustee en Bangladesh.

Un caso en que dichas políticas de evacuación quizá lograrán resultados más satisfactorios, para evitar la exposición al entorno, fue observado después del terremoto de Van, en la porción oriental de Turquía, en 1976, y que según informaciones, dejó sin casa a más de 50 000 personas [25]. *Krimgold* [15], quien visitó el área afectada con posterioridad al sismo, afirmó que si bien hubo retrasos en la provisión inmediata de tiendas, el riesgo de exposición disminuyó gracias a un invierno extraordinariamente cálido en la zona y a la política adoptada por el gobierno turco de ofrecer auxilio sólo a aquellas personas que querían desplazarse a zonas más bajas y cálidas. Es posible que en el área mencionada, en un invierno normal, las temperaturas descendiesen a  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  y en estos casos el riesgo de exposición al frío hubiera sido muy grande.

En los casos mencionados, la definición de entorno o medio ambiente es insuficiente para especular con alguna confianza, respecto de los efectos metabólicos más sutiles por exposición, en la población. En el campo fisiológico cabría suponer que sería difícil, cuando menos para niños y ancianos, permanecer dentro de la "zona termoneutra". Por ejemplo, en Sicilia en que la tienda típica, particularmente durante el primer mes transcurrido después del sismo de 1968, tenía "suelo de paja, carecía de calefacción y electricidad, y no contaba con camas suficientes. . ." [13] y en un lugar donde "las temperaturas nocturnas estaban bajo cero", cabría suponer que en tales circunstancias dificultaban que se pudiera permanecer en la zona termoneutra. Las condiciones mencionadas sin duda causarían hipotermia a ancianos que vivían solos [18]. Luego de dos meses del ciclón de Bangladesh en 1970, el 53% de los alojamientos revisados eran "inadecuados" y, por lo común, eran "pequeñas chozas de paja, de 1 a 1.5 m de altura y quizá unos 2 m de largo [22]. Análogamente, es casi seguro que las circunstancias descritas en un poblado de tierra altas de Perú, serían más que deficientes para la supervivencia de niños desnutridos.

Para detectar ejemplos en los que pudiera demostrarse de manera más convincentemente la posibilidad de muerte por exposición al frío y a otros elementos, y en los que se necesitaba una cantidad mayor de alimentos, convendría recurrir a casos en que estuvieran presentes todos los "ingredientes" fisiológicos necesarios para ponderar la exposición al clima y, además, en que la población tuvo pocas posibilidades inmediatas de protegerse; es decir, casos en que una población de personas flacas y mal nutridas y peor vestidas, quedó expuesta a los vientos y al agua. Solamente un caso publicado se ajusta a esta descripción que es el artículo de *Cohen y Ragharulu* [6] acerca de lo ocurrido posteriormente al ciclón y la marejada que afectaron Andhra Pradesh, en la porción meridional de la India, en 1976. Sin embargo, incluso en ese caso, las pruebas, en gran medida son circunstanciales.

La noche del 19 de noviembre de 1977, la región costera de Andhra Pradesh en la parte sur oriental de la India, fue abatida por un ciclón y por marejadas de 3 a 7 metros de altura. Las marejadas abarcaron un frente de unos 80 km y penetraron algunos sitios, incluso 25 km tierra adentro. Murieron inmediatamente o durante la noche de 8 000 a 10 000 personas. Los habitantes de esa zona eran principalmente granjeros, pescadores pobres y sus familias, quienes por lo común vestían ropas ligeras.

En una serie de relatos acerca de lo vivido por los supervivientes del desastre, se advierte que muchas de las personas murieron por ahogamiento, y en menor número, por el derrumbe de sus casas y la caída de árboles. Sin embargo, hay datos

referentes a que no todas las muertes acaecieron de esa forma: *Cohen y Ragharulu*, acerca de este particular, expresan: “supervivientes (y el personal de rescate de cadáveres) sugirieron que algunas de estas víctimas aún estaban con vida después de la marejada, pero, seguramente fallecieron por la falta de auxilio, agua, o atención médica”. Los cálculos de organizaciones independientes y gubernamentales insinúan que del 1 a 10% de los muertos, aún estaban vivos después del ciclón y la marejada, pero fallecieron antes de que llegaran a ellos los escuadrones de auxilio y rescate. De 13 personas rescatadas de copas de árboles y techos de casas con el auxilio de helicópteros, por la Fuerza Aérea Indú, entre el 22 y el 23 de noviembre, una anciana murió de agotamiento y choque antes de que llegara el escuadrón de auxilio [6].

Se sabe que algunas personas estuvieron desamparadas en la punta de los árboles por más de 15 horas. “Un gran número murió ahí y los cadáveres cubrieron las palmas en muchas áreas de Divi y Bandar”. Los supervivientes también señalaron que “cuando se dieron cuenta de lo que había ocurrido, muchos de los que vivían desfallecieron y murieron durante la noche”. Algunos grupos de rescate afirmaron, también, haber encontrado cuerpos en los que no se advertía una causa manifiesta de muerte. Seguramente nunca se sabrá cuál fue la causa real, pero una explicación lógica sería la exposición al medio adverso.

En el ciclón y marejada que afectó Andhra Pradesh y en el desastre similar que impactó a la costa oriental de Bengala en 1970 (véase “Muerte y lesión”) se apreció que, en ambas calamidades, murió un número desproporcionado de niños y ancianos. El estado nutricional relativamente alto de los niños, observado por *Sommer y Mosely* [22] según una encuesta realizada 2 meses después del ciclón de Bengala en 1971, acaso fue consecuencia parcial de la mortalidad relativamente elevada de los niños desnutridos, en el desastre, y quizás, también de la mejoría aportada por los alimentos proporcionado a los supervivientes.

En la costa de Bangladesh, en el mes del ciclón, la temperatura mínima media era de 13 °C y los vientos soplaban a razón de 12.9 km/h [23]. Es razonable pensar que, en parte, esta mortalidad selectiva se debió a la susceptibilidad del grupo mencionado a la exposición al medio.

La inmersión prolongada en agua a una temperatura menor que la corporal, por cualquier causa, podría causar hipotermia y muerte a muchas personas. *Keatinge* [14] considera que muchas de las 700 a 1 000 víctimas que mueren en Inglaterra cada año en las regiones costeras y de tierra adentro, que normalmente se atribuyen a ahogamiento, de hecho son causadas por hipotermia. Los riesgos por inmersión posteriormente a inundaciones serían semejantes, y existen muchas razones para pensar que los grupos compuestos por personas mayores estarían más predispuestos a la hipotermia que un grupo integrado principalmente por nadadores y hombres de mar. *Coolidge* [7] menciona el tratamiento de la “exposición al medio” en supervivientes de la inundación en Rapid City en 1972. *Bennet* [3] advierte que si las inundaciones en Bristol, Inglaterra, hubieran ocurrido en invierno y no en julio, habría sido considerable el riesgo de exposición al medio adverso para aquellas personas que sobrevivieron a pesar de que estaban totalmente empapadas. Hasta donde sabemos, no existen otros informes publicados relativos a exposición después de inundaciones ni de exposición de los supervivientes a condiciones ambientales que hubieran causado estrés por calor.



## CONCLUSIONES

1) Gran parte de los datos son teóricos y circunstanciales, pero es probable que algunas muertes de personas en los desastres sean consecuencia de exposición a los elementos.

2) Los riesgos de muerte por exposición posteriormente a la calamidad son máximos en niños, ancianos y enfermos.

3) La muerte por exposición tiene mayores probabilidades de ocurrir cuando el desastre hace que la población quede expuesta al viento y al agua. Dicho peligro es máximo en poblaciones de personas flacas, mal alimentadas, y peor vestidas. Las circunstancias anteriores es probable encontrarlas, luego de tormentas e inundaciones, en áreas tropicales y subtropicales, y no en países con climas fríos.

4) Es factible que la exposición después de muchos desastres, ocasione una necesidad mayor de alimento por parte de la población, y si no es satisfecha, puede resultar un incremento en la prevalencia de desnutrición en los supervivientes, particularmente en los niños.

Las consecuencias prácticas de las conclusiones anteriores se exponen en el capítulo "Respuesta fisiológica a los desastres".

## REFERENCIAS

- 1 Alexander, D.: *The earthquake of 23 November 1980 in Campania and Basilicata, southern Italy* (International Disaster Institute, London 1981).
- 2 Ambreyses, N.: *Personal communication*.
- 3 Bennet, G.: "Bristol floods 1968 - controlled survey of effects on health of local community disaster." *Br. med. J.* *iii*: 414-458 (1970).
- 4 Blum, H.F.: "The solar heat load; its relationship to total heat load and its relative importance in the design of clothing." *J. clin. Invest.* *24*: 712-721 (1945); cited in ref. 19.
- 5 Boutelier, C.; Timbal, J.; Colin, J.: "Echanges thermiques et réactions physiologiques à l'immersion en eau froide." *Revue Med. clin.* *40*: 2631-2638 (1974); cited in ref. 18.
- 6 Cohen, S.P.; Ragharulu, C.V.: *The Andhra cyclone of 1977* (Vikas Publishing House, New Delhi, 1979).
- 7 Coolidge, T.T.: "Rapid City flood." *Archs Surg. Chicago* *106*: 770-772 (1973).
- 8 Davis, I.: *Emergency shelter: in report of a seminar on emergency housing and shelter* (Disasters Emergency Committee, London, 1976).
- 9 Davis, I.: "Housing and shelter provision following the earthquakes of February 4th and 6th 1976." *Disasters* *1*: 82-90 (1977).
- 10 Davis, I.: *Disasters and the small dwelling* (Pergamon Press, Oxford, 1981).
- 11 Edholm, O.G.: "Man - hot and cold." *The Institute of Biology's studies in biology*, No. 97 (Arnold, London 1978).
- 12 Glass, R.I.: "Pishtacos in Peru." *Harvard Med. Alum. Bull.* *12*: 12-14 (1971).
- 13 Haas, J.E.: *The western Sicily earthquake of 1968* (National Academy of Sciences, Washington 1969).
- 14 Keatinge, W.C.: *Survival in cold water; the physiology and treatment of immersion hypothermia and of drowning* (Blackwell, Oxford 1969); cited in ref. 18.
- 15 Krimgold, F.: *Personal communication*.

- 16 Lawless, J.; Lawless, M.M.: "Kwashiorkor - the result of cold injury in a malnourished child?" *Lancet* *ii*: 972-975 (1963).
- 17 Mount, L.E.: *Adaptation to thermal environment* (Arnold, London, 1979).
- 18 Maclean, D.; Emslie-Smith, D.: *Accidental hypothermia* (Blackwell, Oxford, 1977).
- 19 Newburgh, L.H.: *Physiology of heat regulation and the science of clothing* (Saunders, Philadelphia 1949).
- 20 Rivers, J.P.W.; Brown, G.A.: "Physiological aspects of shelter deprivation." *Disasters* 3: 20-23 (1979).
- 21 Saidikali, F.; Owen, R.: "Hypothermia in the tropics - a review of 24 cases." *Trop. geogr. Med.* 26: 265-270 (1974).
- 22 Sommer, A.; Mosely, W.H.: "East Bengal cyclone of November 1970." *Lancet* *i*: 1029-1036 (1972).
- 23 *Statistical year book of Bangladesh, 1979* (Bureau of Statistics, Government of People's Republic of Bangladesh, Dacca, 1979).
- 24 Stephenson, R.: *Personal communication*.
- 25 UNDR0: *Report of the United Nations disaster relief coordinator on the earthquake in Van Province, Turkey, November 24, 1976, report No. 003* (UNDR0, Geneva 1977).
- 26 Ville de Goyet, C. de; Cid, E. del; Romero, A.; Jeannee, E.; Lechat, M.: "Earthquake in Guatemala - epidemiological evaluation of the relief effort." *Bull. Pan. Am. Hlth Org.* 10: 95-109 (1976).